

保育形式の異なるスギ林における 幹の外観的な特徴について

加 納 孟⁽¹⁾

林木の保育形式と関連して、スギ造林木の製材原木としての品質の実態を把握するために、わが国における代表的なスギ造林地を対象として、一連の調査研究が行なわれ、製材原木としての品質の実態、製材品にあらわれる節および丸身などの欠点のあらわれかたなどが、これらの林分の保育形式と密接に関連することがすでにあきらかにされている。

本報は、この調査研究の一連として観察測定された事項について述べたものであるが、その内容は、幹の外観的な特徴について取りまとめたもので、既往の製材原木の品質としての取りまとめ事項からは削除し、ここに改めて取りまとめた次第である。本報の調査事項は、この一連の研究の共同研究者である林業試験場木材部物理研究室長 蕪木自輔氏、静岡大学教授 枝松信之氏(元林業試験場木材部製材研究室長)および林業試験場木材部材質研究室中川伸策氏等の労によるものであり、ここに、これらの方々に厚く謝意を表する次第である。

供試林分の概況

この調査の対象とした造林地は、西川、吉野、勿来、飢肥地方における代表的な林分であって、いずれも、わが国におけるスギ造林地のうちで保育形式の異なる典型として選んだものである。これらの造林地の主伐の時期にあたる林分に面積約 0.03ha の標準地を設定した。各産地べつ標準地の林分の概要は Table

Table 1. 標準地の概要
Outline of sample plots

	西 川 Nishikawa	吉 野 Yoshino	勿 来 Nakoso	飢 肥 Obi
位 置 Situation	埼玉県飯能市南 Saitama Pref.	奈良県吉野郡川上村 Nara Pref.	福島県目兼国有林 鮫川事業区 6林班い小 班 Fukushima Pref.	宮崎県日南市 Miyazaki Pref.
所 属 Proprietor	本橋九蔵氏私有林 Private forest of Kyuzo MOTOHASHI	岡 清左門氏 私有林 Private forest of Seizaemon OKA	国 有 林 National forest	日南市有林 Public forest of Nichinan city
傾 斜 Slope of stand	北斜面 約30° North slope, about 30°	西斜面 約35° West slope, about 35°	東斜面 約23° East slope, about 23°	南東斜面 約35° South east slope, about 35°
伐倒の時期 Felling time	1957年 4月 April, 1957	1958年 4月 April, 1958	1957年 12月 December, 1957	1960年 4月 April, 1960
林 齢 Tree age	35~45年生 35~45 years of age	60 年 生 60 years of age	54 年 生 54 years of age	45 年 生 45 years of age

(1) 木材部材料科長・林学博士

	西 川 Nishikawa	吉 野 Yoshino	勿 来 Nakoso	飢 肥 Obi
植栽本数 Number of establishment	約 4,000本/ha About 4,000 trees per hectare	約10,000本/ha About 10,000 trees per hectare	約 3,000本/ha About 3,000 trees per hectare	約 1,500本/ha About 1,500 trees per hectare
伐期立本数 Number of trees at the final cutting	約 1,500本/ha About 1,500 trees per hectare	980本/ha About 980 trees per hectare	730本/ha About 730 trees per hectare	440本/ha About 440 trees per hectare
枝打ち Pruning	樹齢20年までに地上高 8~9mまでの枝打ちを 実行する。 Repeated pruning is practiced over the stem height of 8~9m before about 20 years of tree age	実行する。 Repeated pruning is practiced	枝打ちは実行しない。 Almost non-pruning	枝打ちは全然しない。 Non-pruning
間 伐 Releasing cutting	枯損木を伐採する程度 Thinning is not almost practiced weeding and some other treatment to increase the young growth are intensively practiced	幼齢時から弱度の間伐 を繰り返す。 Light thinning is fre- quently practiced from early stage	寺崎式B種間伐を実行。 Practiced by TERAZA- KI's formula	単木成長に重点をおい て間伐をする。 Light thinning is pra- cticed to stimulate the growth of remaining individual trees

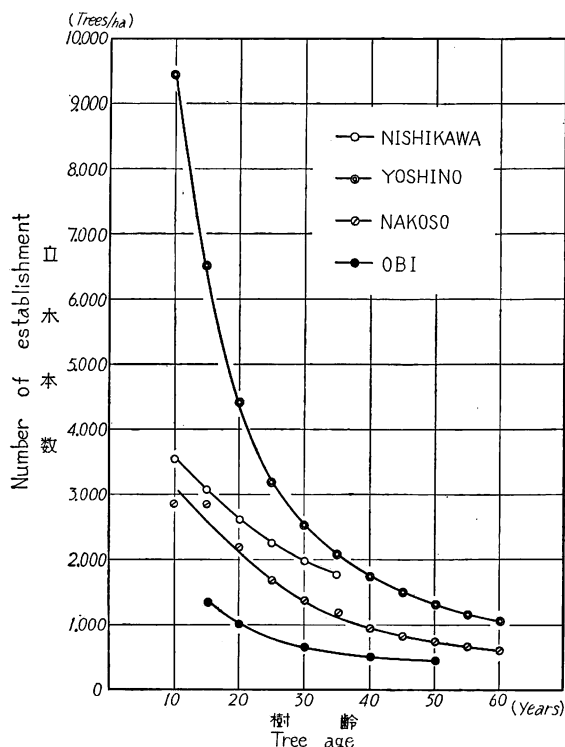


Fig. 1 各産地べつ林分における立木密度の樹齢べつ経過

Number of trees per hectare at each tree age in three sample plots.

1 にしめしたが、各産地における林分の植栽本数と間伐による本数の低減状態をそれぞれの産地の収穫表（吉野地方の調査地における伐期立木本数はその地方の収穫表の地位 3 等地、他の調査地のものは、それぞれの地方の収穫表の地位 2 等地のものに該当した）からもとめて、Fig.1 にしめした。これからすれば、各造林地の植栽本数は、吉野地方；約10,000本/ha、西川地方；約4,000本/ha、勿来地方；約3,000本/ha、飢肥地方；約2,000本/ha であり、植栽当時において、その立木密度に著しい差異があり、また植栽後の間伐の経過も著しく異なっており、この両者が組み合わされて造林地の保育形式の特徴をあたえていることになる。

各産地における林分の立木密度の樹齢べつの経過は、植栽当初の立木本数が著しく異なっている、これに間伐が繰り返えされ、樹齢の経過とともに、産地べつの立木密度はかなり近接する傾向をしめしてい

る。

供試木の外形的特徴

各調査地に標準地を設け、標準地の立木を原則として皆伐して供試木としたが、吉野地方における調査地においては、標準地の皆伐ができなかったため、標準地内の立木の胸高直径の本数配分をもとめ、各直径階に属する立木本数に相当するものを標準地とその周囲の林分から選定して供試木として伐倒した。供試木は、吉野産材45本、西川産材44本、勿来産材40本、飢肥産材40本で、各供試木の樹高、胸高直径、枝下高、枝下高率（枝下高／樹高×100）、完満度（樹高／胸高直径）、幹材積、枝条材積、枝条率（枝条材積／幹材積×100）などは Table 2～5 にしめすとおりである。

また、各産地で、それぞれの直径階級にわたって8～10本の供試木を伐倒し、樹幹析解をおこない、供試木の樹齢階別の外形的な変化を解析した。これらの供試木についても、その概要は Table 2～5 にしめした。

調査結果

1. 樹 高

各標準地における供試木の樹高は Table 2～5 にしめしたとおりであるが、林分内の変動の概要はさらに Table 6 にしめした。これから、林分における樹高の変動係数は、吉野、西川産材で8.4%、勿来産材で10.6%、飢肥産材で11.2%であり、立木密度の小さいものほど林分における樹高の変動が大きくあらわれている。

また、各林分について樹幹析解を行なった供試木について、樹齢階別の平均樹高をもとめて、その結果を Fig. 2 にしめす。これから、同一樹齢階における樹高は、樹齢20年以下では西川産材の樹高が最小で、他の産地のものは、かなり近接した変化をしめしているが、樹齢20年以上になると、飢肥産材の樹高が著しく大きくなり、他の産地のものに比べて樹齢30年生時においては、約4mの差異があらわれているが、この差異は、その後の樹齢の経過とともにしだいに小さくなっていく傾向がみとめられるようである。

2. 胸高直径

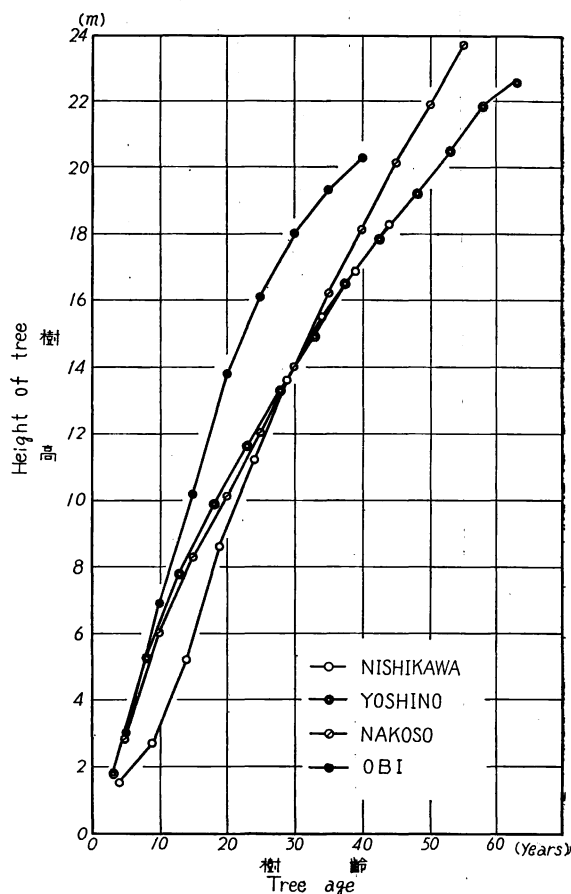


Fig. 2 各産地べつ供試木の樹齢べつ樹高
Height of tree at each age class in three sample plots.

Table 2. 西川地方の供試木の概要
Sample trees at study plot in Nishikawa

供試木番号 Sample tree No.	胸高直径 Breast height diameter (cm)	樹高 Height (m)	枝下高 Clear length (m)	枝下高率 Percentage of clear length (%)	完満度 Degree of full-body	幹材積 Volume (m³)	枝条材積 Volume of branch (m³)	枝条率 Percentage of branch volume (%)
1	16.3	16.7	10.8	65	102	0.204	0.0026	1.3
2	17.8	18.4	10.7	58	103	0.279	0.0120	4.3
3	25.5	19.3	11.5	59	76	0.616	0.0144	2.3
4	12.6	15.5	9.7	63	123	0.123	0.0029	2.4
7	16.3	18.2	10.3	57	112	0.238	0.0034	1.4
8	17.1	17.6	12.2	69	103	0.228	0.0016	2.7
9	19.7	18.7	13.3	71	95	0.344	0.0054	1.6
10	24.8	20.0	14.3	72	81	0.596	0.0115	1.9
11	18.6	19.5	11.8	61	105	0.328	0.0050	1.5
12	17.5	20.9	13.7	66	119	0.324	0.0065	2.0
14	19.8	19.4	12.4	64	98	0.388	0.0036	0.9
15	16.1	18.1	13.1	72	112	0.217	0.0034	1.6
16	25.6	21.6	13.6	63	84	0.651	0.0098	1.5
17	14.2	16.1	11.5	71	113	0.162	0.0105	6.5
18	15.6	16.7	13.1	78	107	0.164	0.0016	1.0
20	22.9	20.8	11.4	55	91	0.480	0.0125	2.6
24	13.3	17.2	13.8	80	129	0.138	0.0011	0.8
25	20.9	18.4	12.5	68	88	0.387	0.0043	1.1
27	25.3	20.2	11.0	54	80	0.636	0.0195	3.1
28	15.9	15.8	11.2	71	99	0.199	0.0017	0.9
29	18.4	19.7	13.3	68	107	0.312	0.0038	1.2
30	16.7	17.3	11.6	67	104	0.230	0.0036	1.6
31	16.6	19.1	13.4	70	115	0.296	0.0024	0.8
32	23.3	19.0	8.6	45	82	0.596	0.0143	2.4
33	14.4	15.2	11.0	72	106	0.161	0.0019	1.2
34	14.7	17.2	12.2	71	117	0.238	0.0030	1.3
35	23.4	21.3	10.9	51	91	0.548	0.0124	2.3
36	20.2	18.2	10.3	56	90	0.381	0.0087	2.3
37	18.7	18.1	9.6	53	97	0.280	0.0176	6.2
38	18.7	17.5	10.0	57	94	0.337	0.0073	2.2
42	18.7	17.5	12.8	73	94	0.300	0.0043	1.5
44	20.3	17.8	11.7	66	88	0.369	0.0051	1.4
46	19.4	16.9	9.5	56	87	0.292	0.0136	4.7
47	18.9	16.8	10.7	64	89	0.304	0.0110	3.6

樹幹析解をした供試木

供試木番号	胸高直径	樹高	枝下高	枝下高率	完満度	幹材積	枝条材積	枝条率
5	20.5	19.5	12.8	66	95	0.283	0.0126	4.4
6	13.9	16.3	13.8	85	117	0.103	0.0014	1.4
13	23.3	20.0	12.2	61	86	0.334	0.0172	5.1
19	15.0	17.5	11.3	65	117	0.124	0.0062	5.0
21	22.6	20.0	9.6	48	89	0.321	0.0191	6.0
26	18.1	17.8	12.3	69	98	0.178	0.0051	2.8
39	19.0	19.2	11.9	62	101	0.230	0.0099	4.3
40	15.7	17.0	10.8	64	108	0.133	0.0030	2.3
43	18.6	18.1	13.2	73	97	0.194	0.0059	3.0
45	16.1	17.3	11.8	68	108	0.137	0.0027	2.0

Table 3. 吉野地方の供試木の概要
 Sample trees at study plot in Yoshino

供試木番号 Sample tree No.	胸高直径 Breast height diameter (cm)	樹高 Height (m)	枝下高 Clear length (m)	枝下高率 Percentage of clear length (%)	完満度 Degree of full-body	幹材積 Volume (m³)	枝条材積 Volume of branch (m³)	枝条率 Percentage of branch volume (%)
1	24.7	22.10	17.50	79	89	0.459	0.0072	1.5
2	25.3	20.25	11.50	57	80	0.450	0.0165	3.7
3	24.7	20.90	12.50	60	85	0.473	0.0167	3.5
4	26.7	21.70	15.00	69	81	0.570	0.0087	1.5
5	34.9	25.20	15.20	60	72	1.038	0.0226	2.2
6	28.4	23.50	12.70	54	83	0.635	0.0055	0.9
7	27.7	24.40	16.90	69	88	0.663	0.0098	1.5
9	25.1	19.70	12.40	63	78	0.450	0.0114	2.5
10	26.3	19.90	13.20	66	76	0.483	0.0081	1.7
11	19.5	19.30	14.40	75	99	0.259	0.0069	2.7
12	22.8	19.90	15.30	77	87	0.387	0.0103	2.7
13	33.2	25.70	17.75	69	77	0.970	0.0160	1.7
15	25.5	20.80	13.80	66	82	0.473	0.0116	2.5
16	19.4	18.60	10.60	57	96	0.259	0.0124	4.8
19	27.3	25.60	14.30	56	94	0.673	0.0148	2.2
20	27.8	23.70	15.40	65	85	0.663	0.0115	1.7
21	24.7	21.30	13.50	63	86	0.473	0.0104	2.2
22	24.9	21.50	14.70	68	86	0.473	0.0068	1.5
23	37.8	24.10	11.00	46	64	1.158	0.0297	2.6
24	26.3	21.40	14.40	21	81	0.507	0.0069	1.4
25	25.3	21.20	13.20	62	84	0.473	0.0114	2.4
26	27.3	22.80	12.00	53	84	0.595	0.0094	1.6
27	23.6	22.60	17.70	78	96	0.479	0.0057	1.2
29	28.7	23.50	17.50	74	82	0.678	0.0081	1.2
30	27.2	24.70	17.00	69	91	0.647	0.0069	1.1
33	24.3	19.70	14.20	72	81	0.147	0.0108	2.6
34	25.9	21.60	16.10	75	83	0.531	0.0141	2.7
36	27.3	20.10	13.40	67	74	0.518	0.0096	1.9
37	32.8	21.35	13.70	64	65	0.785	0.0231	2.9
38	24.8	19.70	13.20	67	79	0.450	0.0107	2.4
39	19.1	20.80	14.00	67	109	0.287	0.0024	0.9
40	20.4	20.70	16.00	77	101	0.314	0.0050	1.6
41	22.6	20.70	15.00	72	92	0.406	0.0088	2.2
42	24.1	23.00	16.05	70	95	0.479	0.0106	2.2
43	21.3	21.50	16.90	79	101	0.344	0.0067	2.0
45	29.2	24.70	13.40	54	85	0.737	0.0147	2.0
46	30.6	21.70	13.50	62	71	0.733	0.0102	1.4

樹幹析解をした供試木

8	29.5	23.50	14.00	60	80	0.678	0.0233	3.4
14	30.5	24.40	14.10	58	80	0.752	0.0155	1.9
17	26.4	20.90	12.90	62	79	0.507	0.0116	2.3
18	20.9	20.15	15.35	76	96	0.328	0.0065	2.0
28	25.6	22.80	15.50	68	89	0.555	0.0169	3.0
31	33.1	24.80	11.50	46	75	0.933	0.0239	2.6
35	26.6	23.00	14.30	62	86	0.595	0.0189	3.2
44	22.3	21.50	15.00	70	96	0.374	0.0125	3.4

Table 4. 勿来地方の供試木の概要
Sample trees at study plot in Nakoso

供試木番号 Sample tree No.	胸高直径 Breast height diameter (cm)	樹高 Height (m)	枝下高 Clear length (m)	枝下高率 Percentage of clear length (%)	完満度 Degree of full-body	幹材積 Volume (m³)	枝条材積 Volume of branch (m³)	枝条率 Percentage of branch volume (%)
1	30.0	20.60	11.60	56	69	0.701	0.0224	3.2
2	21.5	20.35	13.05	64	95	0.346	0.0020	0.8
3	27.1	19.90	13.20	66	73	0.550	0.0077	1.4
4	27.6	20.50	12.80	62	74	0.550	0.0119	2.2
5	21.5	19.20	9.30	48	89	0.328	0.0074	2.3
6	24.3	23.00	10.80	47	95	0.508	0.0162	3.2
7	27.4	23.40	9.90	42	85	0.550	0.0226	4.1
8	33.6	23.10	11.30	49	69	0.964	0.0208	2.2
9	14.9	16.70	14.00	84	112	0.258	0.0015	0.6
11	30.6	23.50	12.20	52	77	0.813	0.0186	2.3
12	24.9	21.50	10.70	50	86	0.501	0.0174	3.5
16	32.7	26.40	14.30	54	81	1.020	0.0204	2.0
18	28.0	21.90	14.30	65	78	0.646	0.0099	1.5
19	30.4	22.30	11.30	51	73	0.734	0.0198	2.7
20	30.6	23.00	10.80	47	75	0.813	0.0141	1.8
21	26.7	22.30	12.90	58	84	0.605	0.0077	1.3
25	23.1	22.10	15.90	72	96	0.450	0.0059	1.4
26	24.7	20.75	10.30	50	84	0.501	0.0117	2.3
28	25.2	20.50	13.50	66	81	0.477	0.0100	2.1
29	25.1	23.00	13.70	60	92	0.549	0.0178	3.2
30	40.5	27.70	15.90	57	68	1.577	0.0499	3.2
32	22.6	23.00	12.10	53	102	0.471	0.0062	1.3
33	25.2	21.30	14.45	68	85	0.501	0.0071	1.4
38	31.6	26.40	16.40	62	84	0.964	0.0183	1.9
40	25.5	22.50	15.50	69	88	0.525	0.0103	2.0
41	23.8	21.70	12.35	57	91	0.486	0.0131	2.7
43	41.1	28.90	16.90	58	70	1.700	0.0042	0.2
44	31.0	25.90	17.20	66	84	0.914	0.0219	2.4
45	35.1	24.10	12.90	54	69	1.061	0.0253	2.4
46	29.0	23.00	12.45	54	79	0.722	0.0132	1.8
47	32.2	23.60	13.25	56	73	0.890	0.0297	3.3
48	37.4	24.70	14.30	58	66	1.226	0.0258	2.1

樹幹析解をした供試木

10	27.9	20.60	11.80	57	74	0.617	0.0167	2.7
15	26.4	21.10	11.70	55	80	0.538	0.0155	2.9
17	29.9	24.70	14.50	59	83	0.835	0.0284	2.2
24	35.2	25.95	13.00	50	74	1.139	0.0426	3.7
31	31.5	24.00	13.48	56	76	0.846	0.0161	1.9
36	27.2	22.00	13.40	61	81	0.605	0.0206	3.4
37	28.5	23.70	14.10	59	83	0.706	0.0155	2.2
49	42.2	27.30	14.50	53	65	1.642	0.0279	1.7

Table 5. 飢肥地方の供試木の概要
 Sample trees at study plot in Obi

供試木番号 Sample tree No.	胸高直径 Breast height diameter (cm)	樹高 Height (m)	枝下高 Clear length (m)	枝下高率 Percentage of clear length (%)	完満度 Degree of full-body	幹材積 Volume (m³)	枝条材積 Volume of branch (m³)	枝条率 Percentage of branch volume (%)
1	42.4	22.4	9.2	41	53	1.272	0.0462	3.6
3	43.2	22.8	9.5	42	53	1.450	0.0449	3.1
4	47.6	23.2	11.7	50	49	1.694	0.0453	2.7
5	41.3	20.5	8.6	42	50	1.211	0.0536	4.4
6	41.0	21.3	8.0	38	52	1.211	0.0510	4.3
7	36.9	21.0	11.0	52	57	0.926	0.0492	5.3
8	46.7	23.8	13.8	58	51	1.644	0.0488	3.0
9	42.0	22.4	12.3	55	53	1.272	0.0387	3.0
10	41.6	20.4	1.9	9	49	1.150	0.0771	6.7
11	47.2	23.0	1.5	7	49	1.694	0.0591	3.5
14	46.0	22.3	9.3	42	48	1.496	0.0605	4.0
15	41.6	20.3	8.0	39	49	1.150	0.0505	4.4
17	36.4	19.7	8.5	43	54	0.883	0.0396	4.5
18	44.0	22.9	10.4	45	52	1.450	0.0426	2.9
19	40.7	22.0	12.3	56	54	1.166	0.0308	2.6
21	26.0	16.6	6.5	39	64	0.430	0.0339	7.9
22	37.6	20.3	12.0	59	54	0.970	0.0380	3.9
23	36.3	20.0	8.8	44	55	0.883	0.0365	4.1
24	34.2	18.3	6.3	34	54	0.722	0.0669	9.3
26	35.4	16.3	1.4	9	46	0.712	0.0767	10.8
28	39.4	20.0	8.6	43	51	1.059	0.0351	3.3
29	31.0	19.9	10.2	51	64	0.720	0.0118	1.7
30	37.5	22.2	9.5	43	59	1.063	0.0383	3.6
31	41.2	23.0	13.3	58	56	1.333	0.0376	2.8
32	37.7	21.8	9.4	43	58	1.063	0.0619	5.8
33	30.3	14.9	4.0	27	49	0.488	0.0297	6.1
34	37.7	18.0	6.7	37	48	0.876	0.0486	5.5
35	39.6	18.2	8.4	46	46	0.952	0.0552	5.8
36	28.9	16.7	10.2	61	58	0.488	0.0182	3.7
37	34.7	17.5	6.0	34	50	0.722	0.0887	12.3
39	45.4	20.1	8.4	42	44	1.348	0.0930	6.9
40	44.1	16.8	4.5	27	38	1.348	0.1006	7.5

樹幹析解をした供試木

2	45.7	22.6	3.6	16	49	1.570	0.0610	3.9
12	40.4	19.0	5.3	28	47	1.005	0.0519	5.2
13	48.1	22.9	7.2	31	48	1.694	0.0595	3.5
16	37.8	21.1	7.8	37	56	1.016	0.0927	9.1
20	43.2	21.3	10.6	50	49	1.313	0.0446	3.4
25	41.9	20.3	3.2	16	48	1.150	0.0655	5.7
27	36.4	17.8	8.1	46	49	0.797	0.0354	4.5
38	34.3	17.7	6.9	39	52	0.722	0.0288	4.0

Table 6. 各産地べつ供試木における樹高の最大, 最小, 平均, 標準偏差, 変化係数
Max., min., mean, standard deviation and coefficient of variation
of tree height in various sample plots

Sample plots	Max. (m)	Min. (m)	Mean (m)	Standard deviation (m)	Coefficient of variation (%)	Number of tree
Yoshino	25.7	18.6	22.0	1.85	8.4	45
Nishikawa	21.6	15.2	18.3	1.54	8.4	44
Nakoso	28.9	16.7	22.9	2.44	10.6	40
Obi	23.8	14.9	20.3	2.27	11.2	40

Table 7. 各産地べつ供試木における胸高直径の最大, 最小, 平均, 標準偏差, 変化係数
Max., min., mean, standard deviation and coefficient of variation of
b. h. d. in various sample plots

Sample plots	Max. (cm)	Min. (cm)	Mean (cm)	Standard deviation (cm)	Coefficient of variation (%)	Number of trees
Yoshino	35	19	26.3	4.01	15.2	45
Nishikawa	26	13	18.7	3.40	18.2	44
Nakoso	42	15	28.8	5.52	19.1	40
Obi	48	26	39.6	5.18	13.1	40

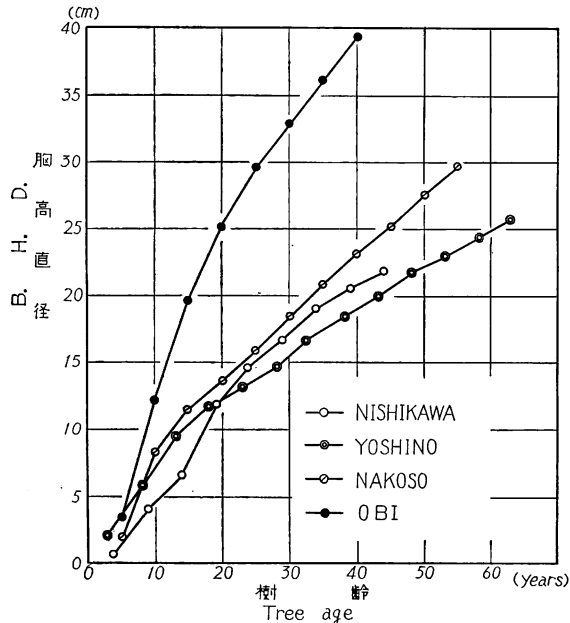


Fig. 3 各産地べつ供試木の齢階べつ胸高直径
B. h. d. at each age class in three sample plots.

と胸高直径との関係はかなり近似した関係をしめしているが, 樹齢の経過とともに立木密度の小さい林分のものが同一樹齢階において, やや大きな胸径をしめす傾向がみとめられる。

各標準地における供試木の胸高直径の変化は, 同様に Table 2~5 にしめしたとおりであるが, 林分内の変動の概要をさらに Table 7 にしめした。これから, 林分における胸径の変動係数は, 吉野産材15.2%, 西川産材18.2%, 勿来産材19.1%, 飢肥産材13.1%で, 立木密度の最も小さい飢肥産材の変動係数が最小であり, 樹高における変動の傾向とは異なった様相をしめした。

また, 各林分について樹幹析解をおこなった供試木について, 樹齢階べつに平均胸高直径をもとめて Fig. 3 にしめした。これから, 樹齢と胸高直径との関係は, 同一樹齢階において飢肥産材が最も大きな値をしめし, 他の産地材にくらべて, この差異は樹齢の増加とともに著しく大きくあらわれている。飢肥産材を除いては, この樹齢

3. 樹高, 胸高直径の関係

各産地における標準地の供試木について測定された胸高直径と樹高などは Table 2~5 にしめたが、これから、胸高直径と樹高との関係を各産地べつの供試木についてくらべて、Fig. 4 にしめた。これから、胸高直径と樹高との関係は西川、吉野、勿来産材では、その分散の幅は異なっても、ほぼ、同一の

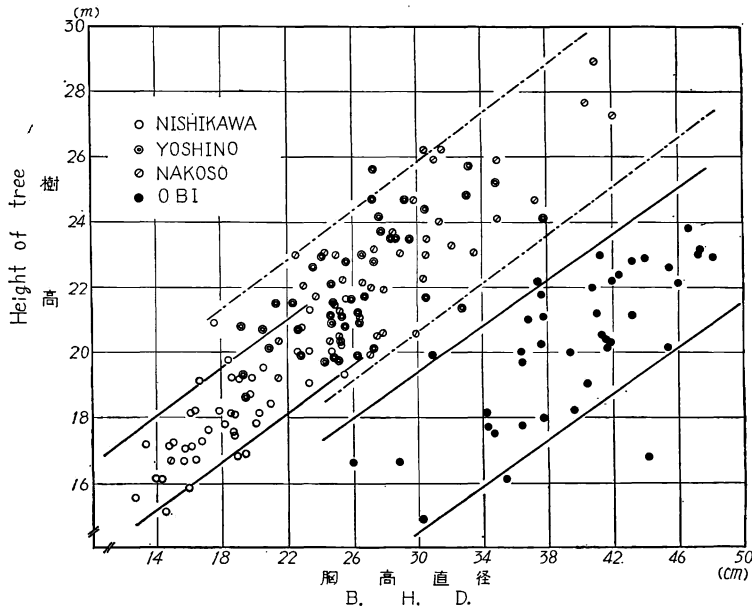


Fig. 4 各産地べつ供試木の胸高直径と樹高の関係
Relations between height of tree and b. h. d. of sample trees
from three sample plots.

系列に属する変化の傾向とみなされ、このうち、とくに西川産材が、吉野、勿来産材にくらべてその分散範囲が著しく小さいことが特徴的であった。これにたいして、飢肥産材についてもとめた胸径と樹高との関係は、他の産地材のそれにくらべて、同一の胸高直径階のものでもその樹高は著しく小さく、これらの産地材にくらべてかなり異なった変化をしめしており、その分散範囲も著しく大きいことが特徴的である。

4. 完満度

供試木の樹高 (cm)/胸径 (cm) の比を完満度としてもとめ、各標準地の供試木における変化は、すでに Table 2~5 にしめたとおりであるが、その変動の概要をさらに Table 8 にしめた。これから、各産地における主伐林分の供試木の完満度の平均は、西川産材100、吉野産材85、勿来産材81、飢肥産材52で、立木密度の小さい林分では幹の完満度が小さくなる傾向があきらかにみとめられ、飢肥産材の供試木は幹の完満度がとくに小さい。林分内における完満度の変動係数は、吉野産材10.9%、西川産材12.5%、勿来産材13.3%、飢肥産材9.6%で、立木密度の差異による変動の影響はあきらかではなかった。

しかし、各産地べつの供試木について、樹齢階べつの完満度の変化を樹幹析解の資料からもとめると Fig. 5 にしめすように、樹齢階べつの完満度の大きさは立木密度の異なる産地間であきらかな差異がみとめられ、各樹齢階とも西川産材の完満度が最も大きく、吉野、勿来、飢肥産材の順で、立木密度の最も

Table 8. 各産地べつ供試木における幹の完満度の最大, 最小, 平均, 標準偏差, 変化係数
Max., min., mean, standard deviation and coefficient of variation of
full-body of stems in various sample plots

Sample plots	Max.	Min.	Mean	Standard deviation	Coefficient of variation (%)	Number of trees
Yoshino	109	64	85	9.34	10.9	45
Nishikawa	129	76	100	12.45	12.5	44
Nakoso	112	65	81	10.78	13.3	40
Obi	64	38	52	4.99	9.6	40

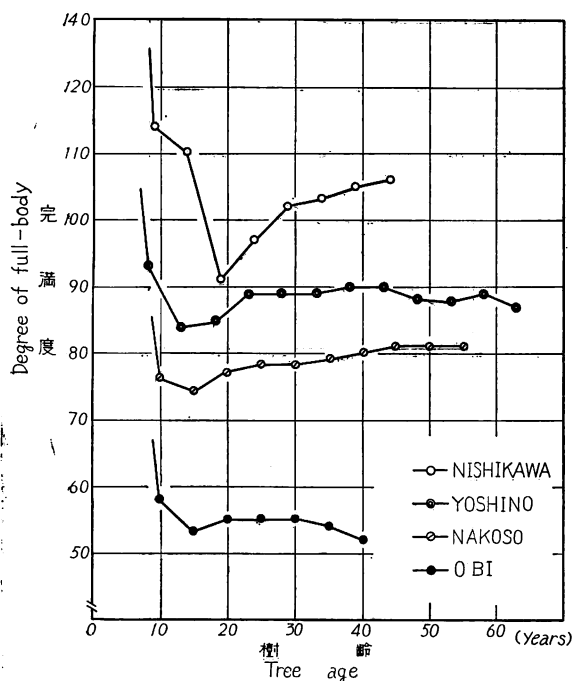


Fig. 5 各産地べつ供試木の齢階べつ完満度
Degree of full-body at each age class of
the sample trees in three sample plots.

小さい飢肥産材の完満度が最小である。

また、この完満度の樹齢階べつの変化で、樹齢が約15~20年以下の範囲では、樹齢の増加にたいして、その完満度にはかなり著しい急減の傾向がみとめられ、この傾向は各産地材とも、ほぼ、一様にあられるが、この樹齢階をこえると完満度の値は、樹齢の変化にかかわらずほぼ一定するもの(吉野、飢肥産材)、樹齢の増加にたいして、わずかながら増加の傾向をしめすもの(勿来産材)、樹齢の増加にたいして、著しい増加の傾向をしめすもの(西川産材)などがあり、その経過は必ずしも一樣ではない。また、樹齢約15~20年以後に、この完満度の変化する範囲は、西川産材92~107、吉野産材84~90、勿来産材74~82、飢肥産材54~55で、各産地材によって完満度の変動する範囲にもかなり著しい差異がみとめられる。また、樹齢と完満度の関係が各産地べつにそれぞれ一定の樹齢階をさ

かいにして、その変化の傾向が異なっていることは、成長の過程で、肥大成長と上長成長の経過が異なることによるもので、その変化の特性については今後さらに検討を要する問題である。

また、胸高直径と完満度の関係は Fig. 6 にしめすように、胸高直径の増加にたいして完満度は減少する逆比例的な傾向がみとめられるが、この傾向も各産地べつ供試木のあいだでやや異なった経過がみとめられ、西川産材では、胸高直径の増加にたいする完満度の減少の度合いが最も大きく、飢肥産材では最も小さく、吉野、勿来産材がこの中間的な変化をしめしている。

5. 枝下高および枝下高率

標準地の供試木の枝下高は Table 2~5 にしめしたとおりであり、この概要はさらに Table 9~10 にし

Table 9. 各産地べつ供試木における枝下高の最大, 最小, 平均, 標準偏差, 変化係数
Max., min., mean, standard deviation and coefficient of variation of
clear length in various sample plots

Sample plots	Max. (m)	Min. (m)	Mean (m)	Standard deviation (m)	Coefficient of variation (%)	Number of trees
Yoshino	17.8	10.6	14.4	1.80	12.5	45
Nishikawa	14.3	9.5	11.8	1.36	11.5	44
Nakoso	17.2	9.3	13.2	1.87	14.2	40
Obi	13.8	1.4	8.1	3.10	38.3	40

Table 10. 各産地べつ供試木における枝下高率の最大, 最小, 平均, 標準偏差, 変化係数
Max., min., mean, standard deviation and coefficient of variation of
percentage of clear length in various sample plots

Sample plots	Max. (%)	Min. (%)	Mean (%)	Standard deviation (%)	Coefficient of variation (%)	Number of trees
Yoshino	79	21	65	10.45	16.0	45
Nishikawa	85	45	65	8.20	12.6	44
Nakoso	84	42	56	8.05	14.4	40
Obi	61	7	39	13.58	34.8	40

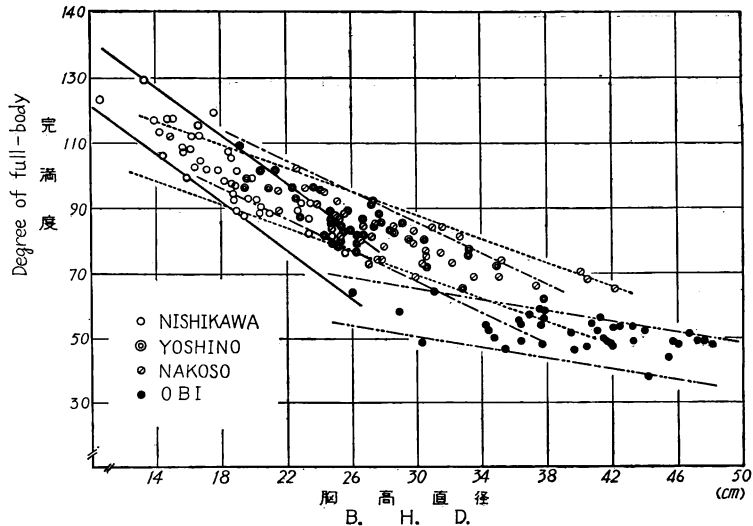


Fig. 6 各産地べつ供試木の胸高直径と完満度の関係
Relation between degree of full-body and b. h. d. of the sample trees.

めした。これから、樹齢の異なる林分における供試木の枝下高の平均値について、立木密度の差異による変化の傾向は必ずしもあきらかではないが、立木密度の最も大きい吉野産材で平均枝下高は14.4mで最も大きく、立木密度の最も小さい飢肥産材では8.1mで最も小さくあらわれている。この関係は、枝下高率(枝下高/樹高 $\times 100\%$)については、かなりあきらかで、吉野、西川産材ではいずれも68%、勿来産材で56%、飢肥産材39%であり、立木密度の大きい林分のものほどその枝下高率はたかい。また、枝下高の

変化係数は、吉野産材12.5%、西川産材11.5%、勿来産材14.2%、飢肥産材38.0%で、立木密度の大きい林分のものほど枝下高の変化係数が小さくあらわれている。

つぎに、供試丸太のみかん割り調査法によって、幹のなかで節枝の枯れ上がる軌跡をもとめ、樹齢階べつに枝下高の関係をもとめて Fig. 7 にしめた。これから、枝下高の樹齢にたいする変化は、保育形式

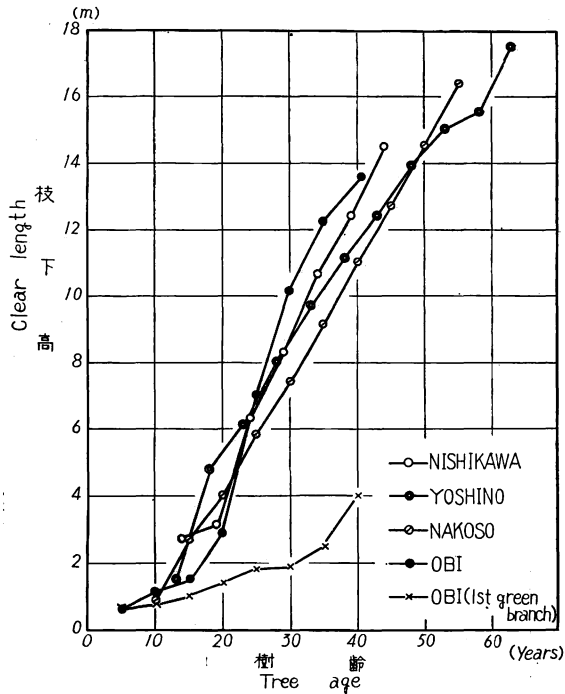


Fig. 7 各産地べつ供試木の樹齢階べつ枝下高
Clear length at each age class of the sample trees in three sample plots.

下高率、生枝高率ともかえって低減しており、この樹齢階をこえると枝下高率は樹齢の経過にたいして、ほぼ、比例して増加し、生枝高率は樹齢の変化に関係なく、ほぼ、一定の値をとっている。

の異なる各産地の供試木のあいだでも、かなり近似した傾向をしめしており、産地べつの差異はあきらかでない。このうち、飢肥産材については、普通にいう枝下（力枝の着生位置）の下にかなり低い位置まで生枝が着いており、この生枝高の樹齢階べつの変化は、通常の意味における枝下高の変化と全く異なった様相をしめた。

また、枝下高(飢肥産材)については枝下高と生枝高を樹高にたいする比率としてもとめ、枝下高率として、その樹齢べつの変化を Fig. 8 にしめす。この変化についても、各産地べつの差異はあきらかではないが、Fig 7 にしめた傾向にくらべると、概して、立木密度の大きい西川、吉野産材の枝下高率が、立木密度の小さい飢肥、勿来産材にくらべて、その枝下高率が大きくなる傾向がみとめられるようである。また、飢肥産材の樹齢約15年以下の成長の初期においては、樹齢の経過にたいして、枝

要 約

一般に、幹のかたちは林木の成長条件によって著しく変動するものであり、これから採材される原木の利用にたいして、その歩止りや品質にあたえる影響が大きい。

これまでの研究結果³⁾⁴⁾によれば、樹高の増加にたいする幹径の相対的な変化をしめす完満度は、林木の樹冠量や枝下高と相関するものであり、樹冠のなかの幹のかたちは、その部分に着生している枝の影響を累積的に受けていることもあきらかにされている。

このような林木の成長条件が幹のかたちに及ぼす影響については、従来、栄養説¹⁾、水分通導説²⁾、力学的平衡説⁵⁾、ホルモン分布勾配説⁶⁾などによって説明が試みられているが、これらの諸説が一般的に受け入れられるには、なお、多くの研究が必要とされている。

しかし、このような理論的な研究とはべつに、植栽密度、間伐、枝打ちなどの林業上の保育形式が、生

産される林木の幹のかたちによつてどのような影響を及ぼしているかをあきらかにすることが実用的に重要なことも、また、あきらかである。

この研究は、保育形式の異なる代表的なスギ林として、吉野、西川、勿来、飢肥地方のほぼ伐期にあたる林分について、林木の外形的な特徴をその保育形式に関連させて検討したもので、調査結果の主なる事項は次のとおりである。

樹 高

(1) 各産地材について、供試木の樹高の林分内の変動をもとめたが、立木密度の小さいものほど、林分内の樹高の変動は大きくあらわれている。

(2) 樹齢と樹高との関係では、樹齢20年以下で、西川産材の樹高が最小であり、樹齢20年以上になると飢肥産材の樹高が著しく大きくなる。

胸高直径

(3) 各産地材について、供試木の胸高直径の林分内の変動をもとめたが、立木密度の最も小さい飢肥産材でその変動係数が最も小さくあらわれている。

(4) 樹齢と胸高直径との関係では、立木密度の小さい林分のものほど、同一樹齢階では胸高直径が大きくあらわれる傾向をしめし、飢肥産材の胸高直径には、同一樹齢階の他の産地材にくらべて、とくに著しい差異がみとめられた。

樹高と胸高直径および完満度

(5) 樹高と胸高直径との関係は、立木密度の小さいものは概してその分散の幅がせまく、飢肥産材は他の産地材と異なった系列の変化をしめた。

(6) 樹高(cm)/胸径(cm)を幹の完満度としてもとめると、各産地べつの供試木における幹の完満度は、立木密度の小さい林分のものほど小さくなる傾向がみとめられるが、林分内における変動にたいする影響はあきらかでない。

(7) 樹齢と完満度の関係では、樹齢が約15~20年以下では、樹齢の増加にたいして完満度は急減しているが、この樹齢階をこえると完満度の値は樹齢の変化にかかわらず、ほぼ、一定するもの(吉野、飢肥産材)、わずかに増加するもの(勿来産材)、著しい増加の傾向をしめすもの(西川産材)などがあり、その傾向は必ずしも一様ではない。

枝下材、枝下高率

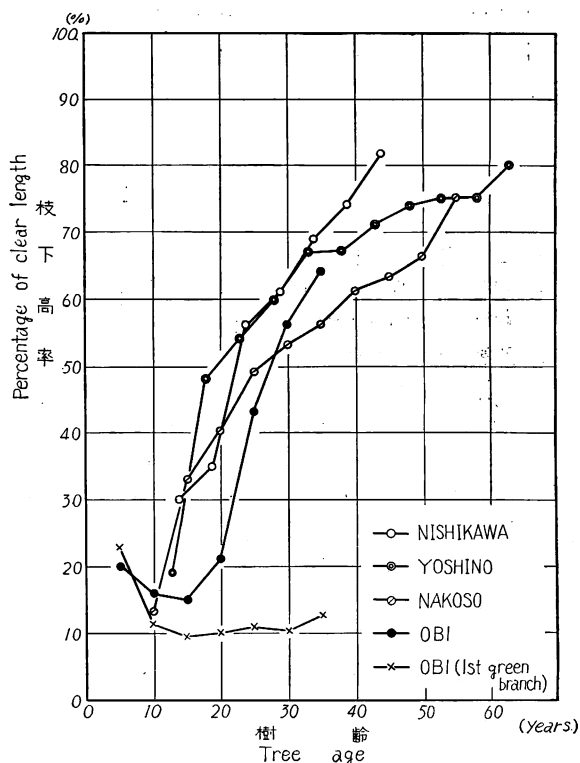


Fig. 8 各産地べつ供試木の樹齢階べつ枝下高率
Percentage of clear length to tree height
at each age class of sample trees in three
sample plots.

(8) 幹の枝下高、枝下高率とも立木密度の大きな林分のものほど大きくあらわれる傾向がみとめられ、枝下高の変化係数は立木密度の大きな林分ほど小さくあらわれている。

(9) 樹齢と枝下高の関係については、立木密度の大きい林分のものにおいて同一樹齢階における枝下高率が大きくなる傾向がみとめられる。

文 献

- 1) HARTIG, R.: Das Holz der deutschen Nadelwaldbaume. J. Springer, Berlin, 147pp., (1883)
- 2) JACCARD, P.: Eine neue Auffassung über die Ursachen des Dickenwachstums. Naturw. Z. Forst- u. Landwirtschaft., 11, pp.241~279, (1913)
- 3) 加納 孟: 木材材質の森林生物学的研究 (第10報) 北海道厚田地方トドマツ原生林における林木の幹のかたちと辺・心材および樹皮の量, 林試研報, 71, pp.29~38, (1954)
- 4) LARSON, P.R.: Stem form development of forest trees. A publication of the society of American foresters. Forest Science Monograph, 5, 42pp., (1963)
- 5) METZGER, K.: Der Wind als massgebender Faktor für das Wachstum der Bäume. Mündener forstl., 3, pp.35~86, (1893)
- 6) WAREING, P.F.: The physiology of cambial activity. J. Inst. Wood Sci., 1, pp.34~42, (1958)

On the External Appearance of Sugi (*Cryptomeria japonica*) Stems from the Planted Forest grown with Different Silvicultural Treatment

Takeshi KANO

(Résumé)

In this paper the author described the results of the studies on the external appearance of Sugi stems from the sample plots established in Yoshino, Nishikawa, Nakoso and Obi districts. as they represent the Sugi forest grown with typical different silvicultural treatments. Outline of the sample plots is shown in Table 1.

Results are as follows:

Tree height

- (1) The coefficients of variance of the tree height in sample plots appears to become larger as spacing density of the plantation decreases (Table 6).
- (2) The height of trees from Nishikawa is significantly lower than that of all others under 20 years, and that of trees from Obi is significantly taller than others above 20 years.

Breast height diameter

- (3) The coefficient of variance of the breast height diameter of sample trees in the sample-plots is minimum for the trees of Obi districts where the plantation spacing is the widest (Table 7).
- (4) The relation between tree ages and b. h. d. of sample trees. The b. h. d. of sample trees at the same age classes appears to become larger as plantation spacing widens (Fig. 3).

Tree height ($\bar{H}$), b. h. d. ($\bar{D}$) and degree of full-body ($\bar{H}(\text{cm})/\bar{D}(\text{cm})$)

- (5) The range of variance of the relation between height and b. h. d. of the sample trees. appears to become considerably narrower as the spacing of trees in forest widens, and in Obi districts these relations are considerably different from those in others (Fig. 4).

(6) The degree of full-body of sample trees in different sample plots appears to be smaller as plantation spacing widens, but the effect on its variance within sample plots is not clear (Table 8).

(7) The degree of full-body of sample trees rapidly decreases as tree age increases under 15~20 years, but beyond this critical age it is observed that degree of full-body remains almost constant in Yoshino and Obi, and that it increases slightly in Nakoso and significantly in Nishikawa respectively as tree age increases (Fig. 5).

(8) The clear length and the percentage of clear length to tree height in the sample trees seem to become larger as plantation spacing narrows, but it is contrary in the case of the coefficient of variance for the percentage of clear length to tree height.

(9) The percentage of clear length to tree height of sample trees generally tends to be larger at the same age classes as plantation spacing narrows (Fig. 8).