

# スギ、ヒノキ単木の成長経過

山科 健二 (森林経理学研究室)

Kenji YAMASHINA

On the course of growth in Sugi (*Cryptomeria japonica* D. Don) and Hinoki (*Chamaecyparis obtusa* Endl.) trees

## 緒 言

森林計画立案にあたって、その中心的役割を果たすものは、林木の成長に関する研究成果である。林木材積は成長量にくらべて、比較的容易に求めることができる。しかし成長量測定については種々困難な問題がある。林木成長の基礎資料を本県産主要樹種について測定しておくことは、当地方にとって重要な課題であるのみならず、経営案立案の基礎としても必要である。さきにアカマツの成長経過について報告したが、ここではスギ、ヒノキを対象として、その成長経過の分析を実施した。なお、ここでは成長要素として、樹高成長、胸高直径成長、材積成長等に重点をおいてとりまとめたものである。樹高成長は地位の決定因子として重要なものであり、収穫量を調整する場合にも有効な役割を果たすものである。また胸高直径成長は林木の成長状態や成長経過を調べるのに比較的都合のよいものであり、過去における環境の変化、林木の生存競争経過等がわかり、伐期令の決定とか、木材利用価値判断としても有効である。

材積成長経過は林分構成調査上は勿論のこと、森林施業法の確定にもきわめて重要であり、輪伐期の決定にあたっては重要な判定因子となるものである。なお本報告は調査材料の一部についてとりまとめたものである。

## 調査資料

資料は本学匹見演習林に生育している、35~38年生の人工造林地のなかから胸高直径の中央木を抽出し、これを樹幹解析して各種成長量の関係等につき検討したものである。

標本木 No. 1 : スギ, 樹令 36 年, 胸高直径 20.3 cm, 樹高 16.10 m, 樹幹材積, 0.2784 m<sup>3</sup>. No. 2 : スギ, 樹令 38 年, 胸高直径 17.9 cm, 樹高 16.20 m, 樹幹材積, 0.2052 m<sup>3</sup>. No. 3 : ヒノキ, 樹令 34 年, 胸高直径 19.9

cm, 樹高 14.80 m, 樹幹材積, 0.2291 m<sup>3</sup>. No. 4 : ヒノキ, 樹令 35 年, 胸高直径 17.7 cm, 樹高 16.50 m, 樹幹材積, 0.1816 m<sup>3</sup>.

## 調査結果

標本木の樹高、胸高直径、胸高断面積、材積の要素について、総成長量、定期成長量、連年成長量、平均成長量をとりまとめると表 1~2 の通りである。

標本木 No. 1~No. 3 について、樹高、胸高直径、材積の連年成長と平均成長との関係を示すと図 1 の通りである。なお表 3 は、各標本木の樹高、胸高直径、胸高断面積、材積の各成長率についてとりまとめたものである。

## 考 察

スギ、ヒノキの標本木を通して、連年成長量と平均成長量との関係を主体として考察すると次のようである。

まず樹高成長量についてみると、スギの場合の連年成長の最大点は 15~20 年に現われ、ヒノキの場合には 15 年頃に現われている。アカマツの場合 10 年位で最大点のあらわれるものがあつたが、これと比較すると、スギ、ヒノキの場合は、ややおくれるようである。平均成長についてはスギの場合、最大点は 25~30 年であり、ヒノキの場合は 20 年付近である。これはアカマツの場合とあまりかわりがみられない。一般的には、スギとヒノキでは、スギの方が成長が早いのが普通であるが、ここではヒノキの成長がスギに比較して、おとらないことを示している。これは、ヒノキの立地条件に適しているためと思われる。連年成長は 15~20 年頃まで急激に増加し、25 年頃をすぎると急激に下降している。平均成長の最大点は連年成長の最大点より 10 年位おくられて現われるようである。

胸高直径の連年成長についてであるが、スギの場合は

Table 1. Calculation of the growth

Tree No.	Height					Tree No.	D. b. h.				
	Age grade	Total growth (m)	Periodic growth (m)	Current annal growth (m)	Mean annal growth (m)		Age grade	Total growth (cm)	Periodic growth (cm)	Current annal growth (cm)	Mean annal growth (cm)
1	5	0.8	0.8	0.17	0.17	1	5	0.0	0.0	0.00	0.00
	10	3.4	2.5	0.51	0.34		10	4.1	4.1	0.41	0.41
	15	7.2	3.8	0.76	0.48		15	7.9	3.8	0.76	0.53
	20	10.2	3.0	0.60	0.50		20	11.6	3.7	0.74	0.58
	25	13.8	3.6	0.73	0.55		25	15.3	3.6	0.73	0.61
	30	15.3	1.4	0.29	0.51		30	17.8	2.5	0.50	0.59
	35	15.9	0.6	0.13	0.46		35	19.4	1.6	0.32	0.55
	36	16.1	0.1	0.12	0.45		36	19.7	0.3	0.30	0.54
2	5	0.7	0.7	0.14	0.14	2	5	0.0	0.0	0.00	0.00
	10	2.7	2.0	0.40	0.27		10	3.0	3.0	0.31	0.31
	15	5.8	3.1	0.62	0.39		15	7.1	4.1	0.82	0.47
	20	9.2	3.4	0.68	0.46		20	11.2	4.0	0.81	0.56
	25	11.7	2.5	0.50	0.47		25	14.1	2.9	0.58	0.57
	30	14.0	2.3	0.46	0.47		30	15.0	0.9	0.18	0.50
	35	15.6	1.6	0.32	0.45		35	16.6	1.6	0.33	0.48
	38	16.2	0.6	0.20	0.43		38	17.6	0.9	0.32	0.51
3	5	1.2	1.2	0.24	0.24	3	5	0.4	0.4	0.08	0.08
	10	3.7	2.5	0.50	0.37		10	2.3	1.9	0.38	0.23
	15	7.2	3.5	0.70	0.48		15	6.5	4.2	0.84	0.43
	20	10.2	3.0	0.60	0.51		20	11.9	5.4	1.08	0.59
	25	12.5	2.3	0.46	0.50		25	16.0	4.1	0.82	0.64
	30	14.2	1.7	0.34	0.47		30	18.4	2.4	0.48	0.61
	34	14.8	0.6	0.15	0.44		34	19.4	1.0	0.25	0.57
4	5	0.6	0.6	0.12	0.12	4	5	0.0	0.0	0.00	0.00
	10	3.2	2.6	0.52	0.32		10	1.9	1.9	0.38	0.19
	15	9.2	6.0	1.20	0.61		15	5.2	3.3	0.66	0.35
	20	10.3	1.1	0.22	0.52		20	9.1	3.9	0.78	0.46
	25	12.2	1.9	0.38	0.49		25	13.2	4.1	0.82	0.53
	30	15.2	3.0	0.60	0.51		30	15.5	2.3	0.46	0.52
	35	16.5	1.3	0.26	0.47		35	17.0	1.5	0.30	0.49

Table 2. Calculation of the growth

Tree No.	Basal area					Tree No.	Volume				
	Age grade	Total growth (m <sup>2</sup> )	Periodic growth (m <sup>2</sup> )	Current annual growth (m <sup>2</sup> )	Mean annual growth (m <sup>2</sup> )		Age grade	Total growth (m <sup>3</sup> )	Periodic growth (m <sup>3</sup> )	Current annual growth (m <sup>3</sup> )	Mean annual growth (m <sup>3</sup> )
1	5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1	5	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
	10	0.0014	0.0014	0.0003	0.0001		10	0.0033	0.0033	0.0007	0.0003
	15	0.0050	0.0036	0.0007	0.0003		15	0.0164	0.0131	0.0026	0.0011
	20	0.0107	0.0057	0.0011	0.0005		20	0.0536	0.0372	0.0074	0.0027
	25	0.0184	0.0077	0.0015	0.0007		25	0.1199	0.0663	0.0133	0.0048
	30	0.0249	0.0065	0.0013	0.0008		30	0.1931	0.0732	0.0146	0.0064
	35	0.0296	0.0047	0.0009	0.0008		35	0.2517	0.0586	0.0117	0.0072
	36	0.0305	0.0009	0.0002	0.0008		36	0.2602	0.0085	0.0085	0.0072
2	5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2	5	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000
	10	0.0009	0.0009	0.0002	0.0001		10	0.0017	0.0016	0.0003	0.0002
	15	0.0040	0.0031	0.0006	0.0003		15	0.0116	0.0099	0.0019	0.0008
	20	0.0099	0.0054	0.0011	0.0004		20	0.0446	0.0330	0.0066	0.0022
	25	0.0156	0.0057	0.0011	0.0003		25	0.0863	0.0417	0.0083	0.0035
	30	0.0177	0.0021	0.0004	0.0006		30	0.1276	0.0413	0.0083	0.0043
	35	0.0218	0.0041	0.0008	0.0006		35	0.1690	0.0414	0.0083	0.0048
	38	0.0243	0.0025	0.0005	0.0006		38	0.1941	0.0251	0.0084	0.0051
3	5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3	5	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000
	10	0.0004	0.0004	0.0008	0.0000		10	0.0010	0.0009	0.0002	0.0001
	15	0.0033	0.0029	0.0006	0.0002		15	0.0113	0.0102	0.0050	0.0008
	20	0.0111	0.0078	0.0016	0.0005		20	0.0457	0.0345	0.0069	0.0023
	25	0.0201	0.0090	0.0018	0.0001		25	0.1079	0.0621	0.0124	0.0043
	30	0.0266	0.0065	0.0013	0.0008		30	0.1708	0.0630	0.0126	0.0057
	34	0.0296	0.0030	0.0006	0.0008		34	0.2127	0.0419	0.0105	0.0063
4	5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	4	5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	10	0.0003	0.0003	0.0001	0.0000		10	0.0010	0.0010	0.0002	0.0001
	15	0.0021	0.0018	0.0004	0.0001		15	0.0092	0.0082	0.0016	0.0006
	20	0.0065	0.0044	0.0008	0.0003		20	0.0350	0.0258	0.0052	0.0018
	25	0.0137	0.0072	0.0014	0.0005		25	0.0825	0.0475	0.0095	0.0033
	30	0.0189	0.0052	0.0010	0.0006		30	0.1207	0.0382	0.0076	0.0040
	35	0.0227	0.0038	0.0008	0.0006		35	0.1628	0.0422	0.0084	0.0047

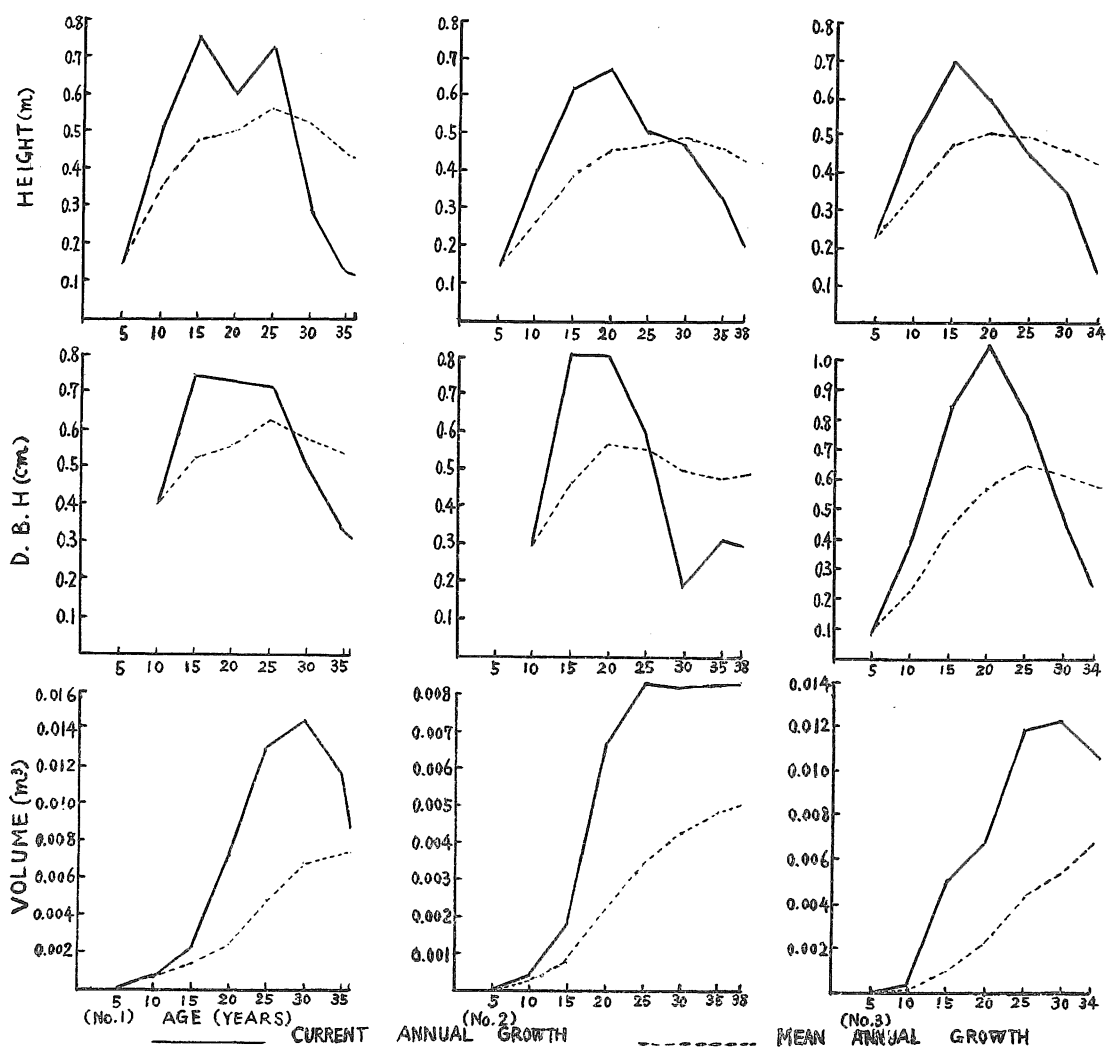


Fig. 1. Curves showing the growth of a tree

Table 3. The growth percentage (%)

Age-grade	Height				D. b. h.				Basal area				Volume			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
10	20.4	23.5	20.4	27.4	—	—	28.1	—	—	—	—	—	35.4	35.6	36.3	20.0
15	13.3	14.8	12.8	19.4	12.7	16.0	19.6	18.5	22.5	25.3	31.3	30.0	26.5	29.8	33.4	10.4
20	6.9	9.1	6.9	22.6	7.5	8.7	11.7	10.9	14.5	15.5	21.5	20.4	21.3	23.5	24.2	5.8
25	6.9	4.7	4.0	6.1	5.4	4.6	5.9	7.3	10.6	8.8	11.5	14.2	15.3	12.7	16.2	3.2
30	2.0	4.0	2.8	6.8	3.0	1.2	2.8	4.9	6.0	2.5	5.5	6.3	9.0	7.7	9.0	1.2
34	—	—	1.0	—	—	—	1.3	—	—	—	2.1	—	—	—	5.5	—
35	0.9	2.2	—	1.6	1.7	2.7	—	1.8	3.4	4.1	—	3.5	5.3	5.6	—	0.9
36	—	—	—	—	1.5	—	—	—	0.5	—	—	—	3.3	—	—	—
38	—	0.1	—	—	—	1.8	—	—	—	2.1	—	—	—	4.6	—	—

15年位に最大点があり、ヒノキの場合は20年～25年位で、スギよりすこしずれて最大点がある。アカマツの場合はスギとやや似ている。平均成長の最大点はスギ、ヒノキともに25年位で現われ、樹高の平均成長とほぼ同型をとる。一般的に胸高直径の成長量はスギの場合がヒノキより大であるが、この立地条件では、スギとヒノキにあまり差が認められない。

材積成長についてみると、連年成長の曲線は樹高、胸高直径の場合より相当おくれで、25～30年頃に現われている。平均成長の最大点は一応40～60年頃に現われるものと推定される。

標本木の成長経過中に波状になって消長している部分

が一部にみられるが、これは気象条件や林木相互関係の変化の影響をその成長が受けたものと推測される。

### 引用文献

1. 藤島信太郎：森林施業計画(上) 153—155, 1941.
2. 木梨謙吉：推計学を基とした測樹学 273—274, 1954.
3. 中島広吉：樹幹解析 33—42, 1949.
4. 山科健二、成田恒美：日林講演集 64：82—84, 1955.
5. 山科健二：島根農大 11(A)：80—85, 1962.

### Summary

The author carried out this study with the past growth curves of Sugi (*Cryptomeria japonica* D. Don) and Hinoki (*Chamaecyparis obtusa* Endl.) trees.

The method of stem analysis is an accurate and good method to determine the past growth of individual trees. For each sample tree, the growth in height, d. b. h basal area and volume are measured.

The results are shown in Table 1～2. Fig 1 shows the relation between current annual growth and mean annual growth in height, d. b. h and volume. Table 3 shows the growth percentage in height, d. b. h, basal area and volume.

There is a definite relationship between the curves of current annual and mean annual growth. The two curves cross at the crest of the mean annual growth.

The curves of current annual growth in height reached its crest and starts to fall in 15 years, and mean annual growth reached its crest and starts to fall in 20～30 years.

The curves of current annual growth in d. b. h reached its crest in 15～20 years, and mean annual growth reached its crest in 25 years.

The curves of current annual growth in volume reached its crest in 25～30 years, and mean annual growth will be reached its crest in 40～60 years.