

スギ無間伐林分における進階年数の林齢変動

三好 博*・山畑 一善**

Time of passage in the non-thinned Sugi stand changing with the age

Hiromu MIYOSHI and Kazuyoshi YAMAHATA

Synopsis: The authors calculated the time of passage successively in the same stand—— non-thinned, even aged and adult stand of Sugi——. This stand is in the yield experimental forest settled in Namerayama National Forest (Saba district, Yamaguchi pref.), by Government Forest Experimental Station.

The original data was given from serial measuring almost every 5 years from December 1938—— then the stand age was 30 years old——, to February 1970.

The informations obtained from this calculation are as follows ;

1) The average time of passage by the diameter grade does not relate to the stand age.

The trees of the higher diameter grade are promoted on the average in a short time as compared with those of the lower grade.

2) The trees which are promoted over two diameter grades higher in this term—— almost for 5 years—— decrease in accord with the stand age.

3) The trees which preserve same diameter grade in this term, increase in accord with the stand age.

4) The average time of passage in the stand is longer, when the stand age is higher, in other words when the average diameter increases.

要 旨 農林省林業試験場が滑山国有林(山口県佐波郡)に設定した収穫試験地の、スギ無間伐高齢林分を対象として、進階年数を査定した。

原資料は、1938年12月から1970年2月まで、ほぼ5年おきの継時測定数値である。計算の結果、得られた知見を要約すれば、次のとおりである。

- 1) 直径階別平均進階年数は、林齢の高低にかかわらず、直径が大きくなるほど短くなる。
- 2) 期間内に、2直径階以上進む本数は、林齢とともに減少する。
- 3) 原階停止木の本数は、林齢とともに増加する。
- 4) 林分の平均進階年数は、林齢が高くなるほど、つまり、平均直径が大きくなるにつれて、長くなる。

は じ め に

林分の進階年数については、これまで山畑によって、クロマツ択伐作業林・アカマツ択伐作業林・54年生スギ人工同齢林などについて報告されている¹⁾²⁾³⁾。今回は、1970年2月(昭和45年)現在、61年生スギ人工同齢無間伐林を対象として、継時的な動向を知ることができたので、報告する。

固定試験地の、長期間に亘る定期計測数値による、同一林分における進階年数の、継時的変動を記載したものと

* 森林計画学講座 文部技官

** 同 教 授

本報の大要は、昭和49年10月27日、日本林学会関西支部大会(山口市)において講演した。

して、わが国で最初の報告となろう。

稿を草するにあたり、原資料を快く貸与くださった、農林省林業試験場関西支場の、上野賢爾技官に対し、茲に厚くお礼を申し述べる次第である。

資料および計算法

計算に用いた原資料は、農林省林業試験場が、滑山国有林（山口県佐波郡徳地町）に設けた「スギ皆伐作業収穫試験地」での、定期測定数値である。この試験地は、1909年4月（明治42年）、ヘクタール当たり4,400本植栽、その後、一般的な保育作業がなされたが、1938年12月（昭和13年）、林齢30年当時、生長および収穫調査の目的をもって、第1分区（強度間伐区—0.546 ha）、第2分区（弱度間伐区—0.362 ha）、第3分区（無施業区—0.268 ha）に区分、収穫試験地として固定され、同時に第1回調査が行なわれた。その後、ほぼ5年おきに毎木調査がなされたが、第6回調査を1970年2月（昭和45年）に終了している。

試験地は、東経131°48′、北緯34°18′に位置し、標高およそ600 m、渓流よりの高さ約20 mである。方位は東（一部北・南）、傾斜は15°（一部25~35°）で、渓谷の最上部に相当する緩凹地（鞍部をなす尾根に接続）を占める。土壌は、石英斑岩を母材とした深い壤土である。年平均気温は14.7°C、年降水量は約1,900 mm、生長期間は5~10月で、その平均気温は22.7°Cとなっている（山口県阿武郡徳佐村における観測数値を使用、期間1903~1945年）。

また試験地設定当時の林況は、かなり密立していて、直径に比して樹高が高く、クローネは小さく、樹幹はせん弱で、わずかの積雪にも梢端を折損するものが多い状態であった、という⁴⁾。

進階年数の計算は、これまでと同じく、いわゆる重複計算法を適用した。

なお、このたびの作業中、原数値の一部に、明らかに信ぴょう性を疑わせる点があったので、進階年数の計算には、止むを得ず直径階20 cm以上（仮りに主木とする）の測定値のみを供することとした。

結果および考察

試験地における、林齢に伴う立木本数の変化を図1に示す。また図2は、林齢に伴う平均直径の変化を示す。両図によって、試験地林木の動向の一端を知ることができよう。調査期間ごとの、直径階別進階年数計算の、全過程

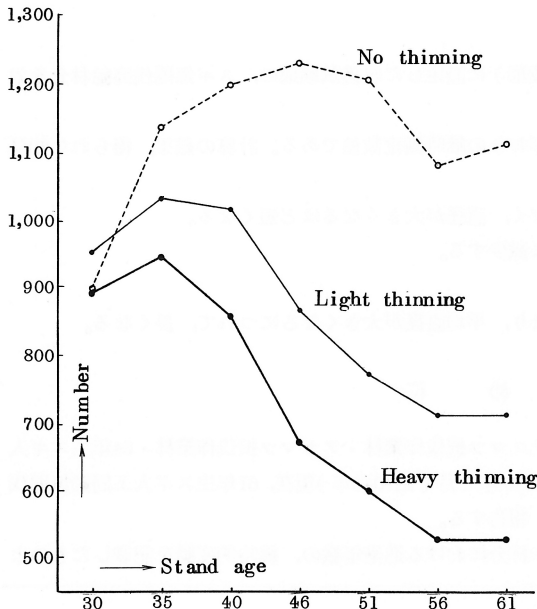


図-1. 立木本数の変化
Fig. 1. Change of tree number.

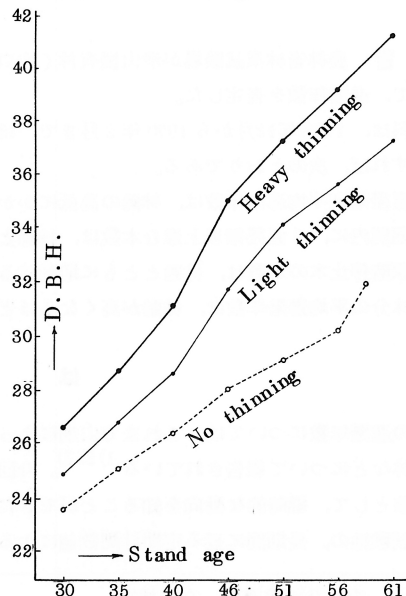


図-2. 平均直径の変化
Fig. 2. Change of average diameter.

を示すことは、いささか煩雑になるので、最近2回分についての計算過程、ならびに結果を表1・2に例示し、直径階別平均進階年数を図3に掲げておく。

表-1. 進階年数の計算

Table 1. Calculation of the time of passage.

DBH (cm)	Initial inventory (1959)		Final inventory (1964)		Promotions	Movements	Stationary	Movement of initial stand	Movement of final stand	Twice the mean promotions	Twice the mean stand	Time of passage (Yrs.)
	Stem number	Detail	Stem number	Detail								
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
56			1	1	1	1			1	1	1	(5.0)
54	1	1	1	1	1	1		1	1	2	2	(5.0)
52	1	1	2	2	1	2		1	2	3	3	(5.0)
50	2	2						2		2	2	(5.0)
48			1	1	2	2			2	2	1	(2.5)
46			1	1	1	1			1	1	1	(5.0)
44	2	1 1	3	2 1	1 2	2 2		2 1	4	7	5	3.6
42	2	2						2		2	2	(5.0)
40	1	1	4	4	1	4		2	4	6	5	4.2
38	5	4 1	11	(1) 10	0 1	0 10	1	4 0	10	14	16	5.7
36	10	10	6	6	1	6		10	6	16	16	5.0
34	9	6 3	9	(3) 6	0 1	0 6	3	6 0	6	12	18	7.5
32	11	6 5	11	(5) 6	0 1	0 6	5	6 0	6	12	22	9.2
30	11	6 5	13	(5) 8	0 1	0 8	5	6 0	8	14	24	8.6
28	17	8 9	18	(9) 9	0 1	0 9	9	8 0	9	17	35	10.3
26	20	9 11	20	(11) 9	0 1	0 9	11	9 0	9	18	40	11.1
24	26	9 17	23	(17) 6	0 1	0 6	17	9 0	6	15	49	16.3
22	20	6 14	17	(14) 3	0 1	0 3	14	6 0	3	9	37	20.6
20	14	3 11	12	(11) PF. 1	0 1	0 1	11	3 0	1	4	26	32.5
Total	152		153	76 Promotions			76	78 + 79 = 157		305		
PF.	1			(76) Stationary								
	153			1 Promoting tree to upper class								
				153								

The average time of passage $5 \times \frac{305}{157} = 9.7$

表-2. 進階年数の計算

Table 2. Calculation of the time of passage.

DBH (cm)	Initial inventory (1964)		Final inventory (1970)		Promotions	Movements	Stationary	Movement of initial stand	Movement of final stand	Twice the mean promotions	Twice the mean stand	Time of passage (Yrs.)
	Stem number	Detail	Stem number	Detail								
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
60			1	1	2	2			2	2	1	(2.5)
58												
56	1	1	2	1 1	1 2	1 2		2	3	5	3	(3.0)
54	1	1	1	1	1	1		1	1	2	2	(5.0)
52	2	1 1	1	1	2	2		2 1	2	5	3	(3.0)
50			1	1	2	2			2	2	1	(2.5)
48	1	1	1	1	2	2		2	2	4	2	(2.5)
46	1	1	1	1	1	1		2	1	3	2	(3.3)
44	2	1 1	3	3	2	6		2 1	6	9	5	2.8
42			3	1 2	1 2	1 4			5	5	3	(3.0)
40	4	3 1	9	9	1	9		6 1	9	16	13	4.1
38	11	2 9	4	4	1	4		4 9	4	17	15	4.4
36	5	4 1	7	(1) 6	0 1	0 6	1	4 0	6	10	12	6.0
34	9	6 3	11	(3) 8	0 1	0 8	3	6 0	8	14	20	7.1
32	10	8 2	5	(2) 3	0 1	0 3	2	8 0	3	11	15	6.8
30	11	3 8	13	(8) 5	0 1	0 5	8	3 0	5	8	24	15.0
28	15	5 10	17	(10) 7	0 1	0 7	10	5 0	7	12	32	13.3
26	15	7 8	13	(8) 5	0 1	0 5	8	7 0	5	12	28	11.7
24	22	5 17	19	(17) 2	0 1	0 2	17	5 0	2	7	41	29.3
22	16	2 14	15	(14) 1	0 1	0 1	14	2 0	1	3	31	51.7
20	10	1 9	13	(9) PF. 4	0 1	0 4	9	1 0	4	5	23	23.0
Total	136		140	64 Promotions			72	74 + 78 = 152			276	
PF.	4			(72) Stationary								
	140			4 Promoting trees to upper class								
			140				The average time of passage $5 \times \frac{276}{152} = 9.1$					

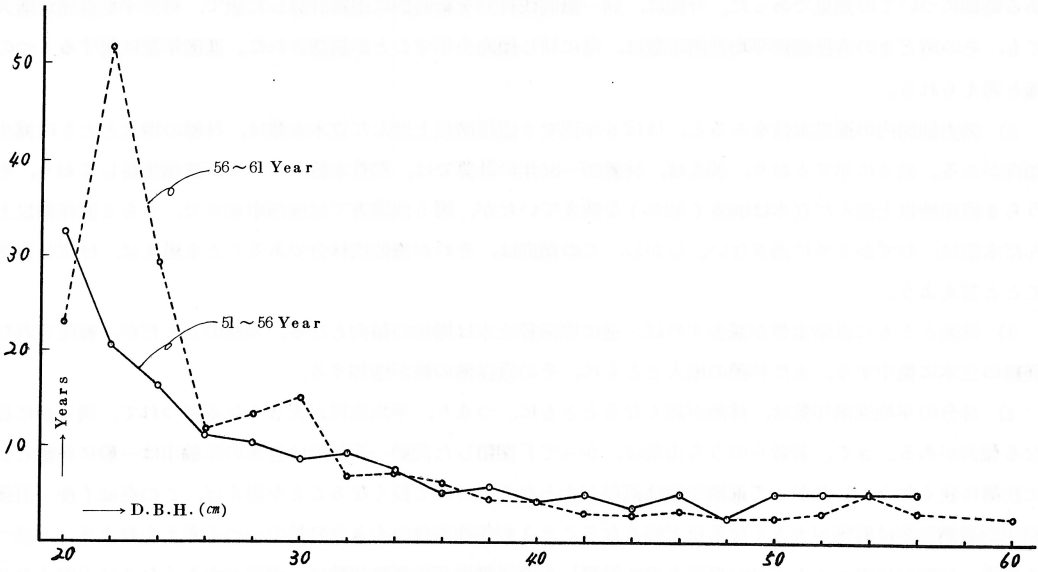


図-3. 直径階別平均進階年数
Fig. 3. The average time of passage by the diameter grade.

表1・2の第2欄は、それぞれの期首本数から枯損木・伐採木を差し引いた本数である。第3欄は期首本数について、第5欄は期末本数について、それぞれ進んだ階数によって、直径階所属本数を区分したことを示す。また第5欄の括弧を付してあるのは、原階停止木数を表す。第13欄で年数に括弧を付してあるのは、当該直径階本数が余りに少ないので、数値に信頼性が乏しいだろう、という意味である。

調査ごとの枯損木・伐採木の内訳は表3に示した。表4は、計算の総括であるが、ヘクタール当たり本数は、20cm未満の立木、すなわち副木をも含めた本数である。

ところで、著者らは、今回の計算に2つの意義を認めていた。その1つは、スギ無間伐高齢林分における進階年数の実態を知ることであり、その2は、同一林分についての、継続的な進階年数の変動を知ることであった。

次に計算から得られた結果について、若干の考察を加えておきたい。

1) 直径階別平均進階年数は、林齢の高い低いにかかわらず、直径が大きくなるほど、短くなる傾向がある。すなわち、上位直径階の立木は、下位直径階の立木よりも、平均し

て短い期間で進階する。この事実は、これまで山畑が、しばしば確認したところであるが、これまで、ある林分の、

Stand age DBH.	35	40	46	51	56	Total
20		2		2	2	6
22					1	1
24				1	1	2
26					5	5
28					3	3
30					2	2
32					1	1
36					1	1
44					1	1
Total	0	2	0	3	17	22

表-3. 枯損・伐採木の内訳
Table 3. Detail of dead standing and felled trees.

Stand age	Number of the trees by the promoting			Number of the trees stating	Percentage of promoting trees	Number of the trees/ha	The average time of passage
	I	II	III				
35	77	35	1	0	100 %	1,818	3.9
40	92	13	0	38	73.4	1,770	6.0
46	90	11	2	48	68.2	1,651	7.6
51	46	3	0	106	31.6	1,603	14.9
56	74	2	0	76	50.0	1,492	9.7
61	54	10	0	72	47.1	1,349	9.1

表-4. 総括表
Table 4. Summarized table.

ある時期についての知見であった。今回は、同一無間伐林分を継時的に追跡計算した訳で、林分平均直径が増大しても、その時どきの直径階別平均進階年数は、常に同じ傾向を示すことが確認された。進階年数に関する1つの収穫と考えられる。

2) 調査期間内の進階本数をみると、ほぼ5年間で2直径階以上進んだ立木本数は、林齢の増大とともに減少の傾向がある。表4に示すとおり、例えば、林齢30~35年の計算では、期首本数のすべてが進階生長しており、そのうち2直径階以上進んだ立木は36本(32%)を数えていたが、第5回調査では進階率50%で、うち2直径階以上進んだ本数は、わずか2%に過ぎない。しかし、この傾向は、それが無間伐林分であることを思えば、けだし当然のことと言えよう。

3) 林齢とともに進階本数が減少すれば、逆に原階停止木は増加の傾向となる。当然のことだが、被圧された小径級の立木に集中する。また林齢の増大とともに、その直径階の数が増加する。

4) 林分の平均進階年数は、林齢が高くなるとともに、つまり、平均直径が大きくなるにつれて、明らかに長くなる傾向がある。さて、著者らのうち山畑は、かつて「閉鎖した同齢一斉林では立木の年輪巾は一般に林齢とともに次第に狭くなり、したがって進階年数は直径が大となるにつれて長くなることを思えば、この点は(注・直径階別平均進階年数は直径が大きくなるほど短くなること)択伐作業林の大きな特性の一つと考えられよう」と述べ¹⁾、その後、林齢54年のスギ人工林の資料を得て計算し「直径階別平均進階年数は、直径が大きくなるほど短くなる傾向がある。この事実は率直に言って、意外に思われた。閉鎖した同齢林では、直径が大となるにつれて進階年数が長くなる、とはKnuchelの述べるところであり、著者も信じていたことなのである。なお、未公表資料ではあるが、愛媛県久万町にある著者の試験林でも、同じ傾向を確認している。若しこの傾向が、一般的なものであるとすれば、まさに新発見ということになるであろう」と記載した⁴⁾。だが、今回の研究の過程で、Knuchelの所説に対する、読みの浅かりしことを知った。これまでは、迂闊にも「林分の平均進階年数」と「林分の直径階別平均進階年数」とを、混同して考察していたキライがあったようである。「閉鎖した同齢林では年とともに、つまり、直径が大となるにつれて、進階年数が長くなる」事実を、改めて、ここに確認しておきたいと思う。

なお林齢46~51年に至る期間の平均進階年数が、14.9年となっているが、これは異常値と思われる。直径階20cmで85年、24cm階では51年を要するという値が、大きく影響しているものと考えられる。

5) 林分の進階年数は、その時どきにおける林木生長の速度の指標として、林分相互の比較に便利である。いま例として、第6回調査の各分区における平均進階年数を見ると、強度間伐区が5.7年・弱度間伐区は8.0年・無施業区9.1年の順となっている。すなわち、3分区のなかで、最も生長の速いのが強度間伐区で、無施業区が最も緩慢な生長状態を示していた。進階年数の効用を過大に評価するのは、慎むべきことであるとしても、森林状態をとらえる上で、簡単かつ明瞭な指標として、現実の育林経営に活用されて然るべきものと考えられる。

お わ り に

滑山国有林に設定された「スギ皆伐作業収穫試験地」における、継時測定資料を借用して、人工同齢の無施業林を対象に、進階年数の査定を行なった。無間伐林分の林齢の増大とともに、進階年数が如何ように変動するか、その実態を知ることができた。強度間伐区・弱度間伐区・無施業区の継時的変動比較については、目下検討中である。近く公表したいと思う。それにつけても、このような作業を行なっていると、原資料の正確度・信ぴょう性というものが、強く要請されるのである。今回も、原資料の信ぴょう性という点から、直径20cm未満の数値を捨てなければならなかった。貴重な資料であるだけに、残念に思う次第である。

引 用 文 献

- 1) 山畑一善：クロマツ択伐作業林に関する研究(4)大町部落有林の進階年数，日林誌，47(7)，1965。
- 2) 山畑一善：菊間のマツ択伐経営に関する研究(10)石山家所有山林の進階年数，愛媛大演報，第3号，1965。
- 3) 山畑一善：スギ人工同齢林における進階年数計算の一例，愛媛大演報，第8号，1971。
- 4) 農林省林業試験場：収穫試験地調査報告，第4号，大阪営林局管内収穫試験地調査中間報告書，1958。

(1975年8月29日受理)