

アテ択伐林に関する研究

7. マアテ択伐林固定試験地の第1経理期における生長(1)

安井 鈞[※]・藤江 勲[※]

Hitoshi YASUI and Isao FUJIE

Studies on the Selection Forest of Ate (*Thujaopsis dolabrata*
SIEB. et ZUCC. var. *hondai* MAKINO).

7. On the Growth in First Circulation-Period at the Permanent Plots of Maate Selection Forest. (1)

1967年10月下旬から11月中旬にかけ輪島市において、3種のマアテ択伐林について測定を行ない、林分構成・生長・現存量などについて考察した¹⁾²⁾³⁾。これらの林分は測定後、立木番号の印付けと立木位置図の作成を行ない、固定試験地とし継時調査を実施することにしたが、5年後の1972年10月に調査し、各林分の動態について検討した。

この調査に対し当初から御援助いただいた石川県林業試験場・輪島林業事務所の各位、調査を御快諾いただいた所有者の山原源吉・平谷平蔵・中谷一雄の諸氏および調査に参加し協力した多くの専攻生諸君に厚く御礼申し上げる。

固定試験地の概要

輪島市一円にみられるマアテ林の林相は多様であるが、試験地として柱材生産を目的とする林分に限定して、林分構成状態からみて収穫の保続が可能であり、稚樹が健全で更新状況の良好と思われるそれぞれ特徴ある複層林を選定し、鶴巣・山本・二俣の3試験地とした¹⁾。測定法は既報のとおりである。

鶴巣試験地は輪島市深見町大谷内にあり、南南東に面した傾斜26~36°の比較急な林分内に設定した。従来回帰年3年程度で択伐してきたといわれ、6mの柱材生産を目的とした施業がとられてきた林分で、枝打後のまきこみに約10年要することから、目通周囲2尺に生長するまでに3~4回の枝打によって枝下を20尺(6m)まで打上げておくという方法が採られてきた。相対的に林分密度は低く、3試験地のうちで最も疎であるが、稚樹の生育は良好である。1962年に樹幹解析のため試験地内

で7本を伐採したが、1971年11月に全林枝打が行なわれ、2本が択伐された。

山本試験地は輪島市山本町茶志尻にあり、南南西に面した平坦な林分内に設定した。従来一定の回帰年で施業されてはいないが、調査の前年に枝打が行われたといわれる。比較的大径木が多く、3試験地のうちで最も老令で樹高も高いが、一方樹冠の形状から下層木や稚樹の生育はあまり良くないことが予想された。試験地設定時に樹幹解析用として24本を伐採したが、その後1970年に小径木が雪害をうけ、24本が除伐されまた全林の枝打が行われた。また最近「ホヤ」と称される天狗巣病が目立ちはじめ不健全な様相を呈しており、林分生長もよくない。

二俣試験地は輪島市二俣町5に所在する西北西に面した傾斜15°の林分内に設定した。ほぼ5年回帰でha当り150本程度の択伐が繰返され、また枝打も5年ごとに実施してきたといわれている。試験地設定の際に樹幹解析のため18本を伐採したが、3林分中で最も密度が高い試験地である。1970年秋には一部の枝打と4本が択伐収穫された。

林分構成

1. 樹高曲線および枝下高曲線

まず1972年10月調査の全資料より、試験地ごとに樹高曲線を求めてみた。実験式として Nislund 式を適用して、(1)式・(2)式・(3)式を得た。

$$\text{鶴巣 } H = 1.2 + \left(\frac{D}{2.259 + 0.1696 \cdot D} \right)^2 \quad (1)$$

$$\text{山本 } H = 1.2 + \left(\frac{D}{1.929 + 0.1639 \cdot D} \right)^2 \quad (2)$$

※ 森林計画学研究室

$$\text{二俣 } H = 1.2 + \left(\frac{D}{2.031 + 0.1787 \cdot D} \right)^2 \quad (3)$$

これを第1図・第2図・第3図に示すが、鶴巣と二俣の両試験地における曲線はほぼ近似しており有意差はなく、山本試験地の曲線は他に比べて高いことが解る。

前述のように期間中に各試験地では枝打作業が行われたが、直径に対する枝下高の関係を同様の Näsund 式によって計算し、(4)式・(5)式・(6)式のようにした。

$$\text{鶴巣 } h = \left(\frac{D}{2.686 + 0.2161 \cdot D} \right)^2 \quad (4)$$

$$\text{山本 } h = \left(\frac{D}{1.966 + 0.2264 \cdot D} \right)^2 \quad (5)$$

$$\text{二俣 } h = \left(\frac{D}{3.601 + 0.2329 \cdot D} \right)^2 \quad (6)$$

これらは第1図・第2図・第3図に併示しているが、相互の比較をしてみると、山本試験地の(5)式が最も高く、直径 14cm 以上ではすべて 8m 以上の枝下高で、10m 以上のものも多い。次いで鶴巣試験地では直径 15cm 以上の立木はすべて 6m 以上に枝打されており、二俣では直径 20cm 以上でないと枝下高 6m 以上になっていない。

枝下高の差違は施業法の違いを表わすが、樹高に対する枝下高の比をみると、鶴巣では直径 10cm 以上で平均して56~60%、山本では小径木も含め平均56~60%と高くなっている。これに対し二俣では直径 16cm 以上で平均40~45%と最も低い。

2. 直径分布の推移

1967年(期首)と1972年(期末)における単木の直径と樹高を対比して生長状況を詳しく考察したが、各試験地の期首と期末における直径分布を対応させて示すと、第1表・第2表・第3表のようである。

この間に鶴巣では2本、山本で24本、二俣で4本が収穫されたことは既に述べたが、一方鶴巣では20本、山本で3本、二俣で4本がそれぞれ進界生長した。その結果鶴巣では18本増加したのに対し、山本では差引き21本の

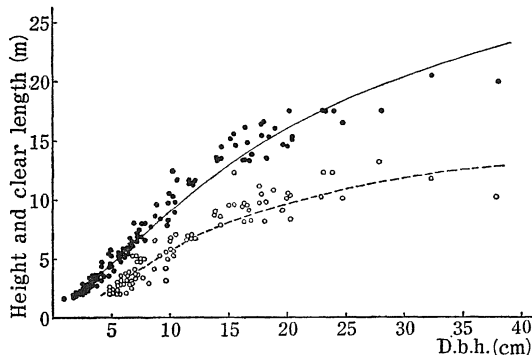


Fig. 1 Height curve and clear length curve on D. b. h.. (KOONOSU)

減少となった。また進階状況をみると、鶴巣が最も生長がよく、山本では原径階に止まったものが多いことを示している。

林分生長

つぎに各試験地における期首と期末の ha 当り断面積および材積と生長量を求めると第4表のとおりである。用いた材積表は、期首に伐採した樹幹解析木を資料として計算した変数結合式によるもので次に再掲しておく。

$$\text{鶴巣 } v = 0.0019 + 0.00004033 \cdot D^2 H$$

$$\text{山本 } v = 0.0050 + 0.00004420 \cdot D^2 H$$

$$\text{二俣 } v = 0.0043 + 0.00003980 \cdot D^2 H$$

ここで連年生長量とは進界生長量を含む純生長量の平均値であるが、いずれもこの中に占める進界生長量は僅かなものである。

期首において断面積・材積とも最も少なかった鶴巣試験地が最も生長がよく、鶴巣に比較して断面積で1.5倍、蓄積が約1.7倍であった二俣もほぼ同じ生長量であった。一方山本試験地では先にみたように肥大生長が非常に悪く、鶴巣の62%に当たる 7.2m³ の生長量となった。試

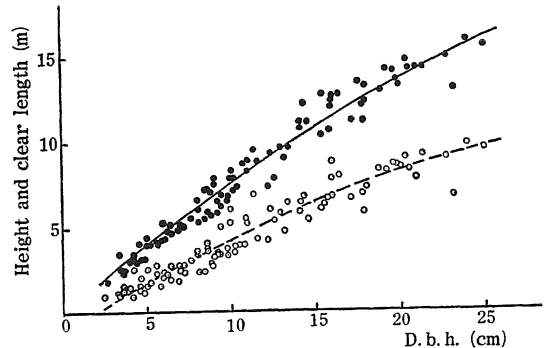


Fig. 2 Height curve and clear length curve on D. b. h.. (YAMAMOTO)

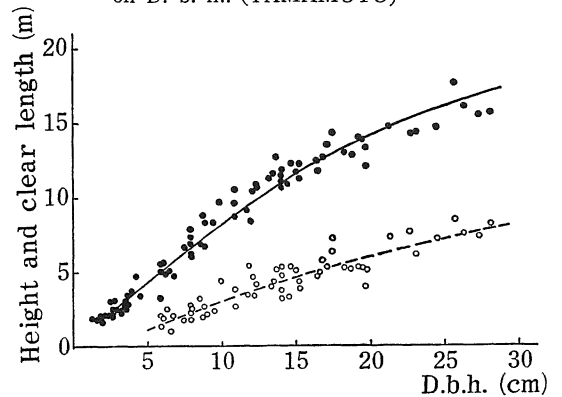


Fig. 3 Height curve and clear length curve on D. b. h.. (FUTAMATA)

Table 1. Diameter increment of the remaining trees at KOONOSU plot.

The beginning of period (1967)		Yield	Diameter at the end of period (1972)												Total			
D. b. h.	Number of tree		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24		26		
Ingrowth			20														20	
2	23		13	10													23	
4	13			8	5												13	
6	14	1			7	5	1										13	
8	18					9	9										18	
10	10						4	5	1								10	
12	6	1							1	4							5	
14	8										1	6	1				8	
16	6											1	5				6	
18	9												1	7	1		9	
20	1														1		1	
22	3															2	1	3
Total	111	2	33	18	12	14	14	6	6	7	7	7	2	2	1		129	

Table 2. Diameter increment of the remaining trees at YAMOTO plot.

The beginning of period (1967)		Yield	Diameter at the end of period (1972)																Total				
D. b. h.	Number of tree		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32		34	36	38	
Ingrowth			3																				3
2	32	2	24	6																			30
4	39	11		26	2																		28
6	27	3			21	3																	24
8	14	2				10	2																12
10	15	5					9	1															10
12	5	1						4															4
14	6								4	2													6
16	12									7	5												12
18	5										1	4											5
20	1											1											1
22	2												1	1									2
24	2													2									2
26	1														1								1
28	0																						0
30	1																					1	1
32	0																						0
34	0																						0
36	1																					1	1
Total	163	24	27	32	23	13	11	5	4	9	6	5	1	3	1	1					1		142

Table 3. Diameter increment of the remaining trees at FUTAMATA plot.

The beginning of period (1967)		Yield	Diameter at the end of period (1972)													Total	
D. b. h.	Number of tree		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26		28
Ingrowth			4														4
2	19		17	2													19
4	8			8													8
6	10				7	3											10
8	7					7											7
10	6						5	1									6
12	9							4	5								9
14	9								4	4	1						9
16	6									2	4						6
18	5	1										4					4
20	4	1											2	1			3
22	2	1												1			1
24	2														2		2
26	3	1														2	2
Total	90	4	21	10	7	10	5	5	9	6	5	4	2	2	2	2	90

Table 4. Increment of basal area and growing stock per ha.

	KOONOSU		YAMAMOTO		FUTAMATA	
	Basal area (m ²)	Volume (m ³)	Basal area (m ²)	Volume (m ³)	Basal area (m ²)	Volume (m ³)
1967	24.20	134.5	31.62	256.5	35.54	226.2
1972	30.72	190.4	32.59	278.5	36.43	247.4
Yield	0.37	2.1	2.09	13.8	4.93	36.2
Annual increment	1.38	11.6	0.61	7.2	1.16	11.5
Growth rate	5.2 (%)	7.5(%)	2.0 (%)	3.2(%)	3.5 (%)	5.5(%)

験地設定時に樹幹解析木資料に基づいて、過去5ヶ年間平均の生長量を、鶴巢 10.3m³、山本 15.2m³、二俣 15.9m³ と推定したが、鶴巢以外は今回の調査結果と大きな差がみられた。また第4表の生長率は、本経理期における伐採木を除いた期首と期末に存在する立木の材積を対比して求めたものであるが、既報で推定した蓄積に対する生長量の比は、鶴巢7.0%、山本4.4%、二俣5.4%であり、これと比較的近似した値であったといえよう。結局鶴巢は予想したよりも高い生長をしたのに対し、特に山本は半量以上の低い生長であったことが明らかとなり、今後検討するべき課題である。

直径生長と点密度

3種の試験地における肥大生長の状態は既に示したように試験地間の差異は明らかであるが、鶴巢および二俣両試験地における単木の直径生長量について考察してみよう。なお樹高の生長量についてもほぼ同様な関係がみられたが、ここでは省略する。

両試験地の期首と期末における直径の平均値 (d) と期間の直径生長量の平均値 (I_d) の関係を図示すると、第4図・第5図のようになる。一応直径と正の相関関係がありそうであるが変動が非常に大きく、種々の要因の影響で生長に差が生じ、直径の大きさの順序に逆転現象が起っていることを示している。これに対し1次回帰

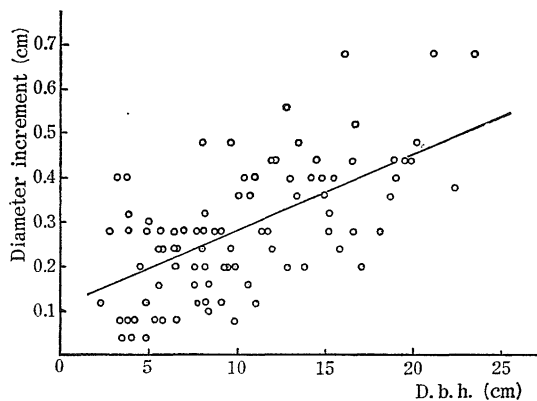


Fig. 4 Relation between D. b. h. and increment of diameter. (KOONOSU)

式を適用してみると、(7)式・(8)式のとおりである。

$$\text{鶴巣 } I_d = 0.11 + 0.01673 \cdot d \quad (7)$$

$$\text{二俣 } I_d = -0.01 + 0.01838 \cdot d \quad (8)$$

いずれの回帰も有意であり、相関係数は0.6352, 0.8101である。

5) 6) 単木の肥大生長に影響する因子として Spurr, 西沢らは点密度をとり上げて研究し、Kepler の法則に似たこの点密度 (角度加算法による) が有効なことを示した。

両試験地において作成してある立木位置図と期首直径に基づいて各立木の中心木を含め断面積 (B) を算出し、直径生長量との関係について考察した。両者とも散ばりが大きく、また必ずしも直線関係ともいえないが、簡単に1次回帰式を当てはめ(9)式と(10)式を得た。

$$\text{鶴巣 } I_d = 0.44 - 0.007921 \cdot B \quad (9)$$

$$\text{二俣 } I_d = 0.41 - 0.005191 \cdot B \quad (10)$$

回帰は有意であり、相関係数は各 -0.4688 , -0.3925

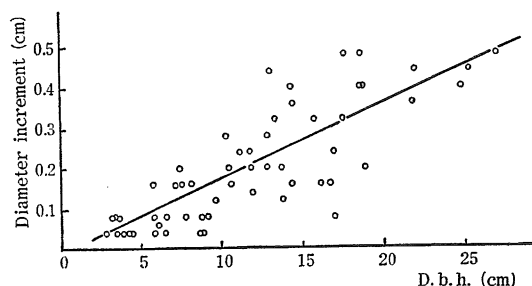


Fig. 5 Relation between D. b. h. and annual increment of diameter. (FUTAMATA)

となった。

次に平均直径 (d) と断面積 (B) を独立変数とする重回帰関係を検討し、(11)式と(12)式ようになった。

$$\text{鶴巣 } I_d = 0.23 + 0.01423 \cdot d - 0.004988 \cdot B \quad (11)$$

$$\text{二俣 } I_d = 0.11 + 0.01724 \cdot d - 0.002841 \cdot B \quad (12)$$

分散分析の結果、両式における d と B への回帰は著しく有意である。重相関係数はそれぞれ、0.6939, 0.8706 と計算され、偏相関係数は $\gamma_{I_d \cdot B}$ が各0.5793, 0.8033, また $\gamma_{I_d \cdot d}$ が各 -0.3620 , -0.3563 となりいずれも1%水準で有意である。択伐林の施業をすすめていく上で、この点密度は直径と共に有効な因子として考慮すべきものといえよう。

引用文献

1. 成田恒美・安井 鈞：島大農研報 3：25-34, 1969.
2. 安井 鈞・成田恒美：島大農研報 4：67-78, 1970.
3. 安井 鈞・成田恒美：島大農研報 4：79-84, 1970.
4. 安井 鈞・成田恒美：島大農研報 2：69-75, 1968.
5. S. H. Spurr：For. Sci. 8(1)：85-96, 1962.
6. 西沢正久・川端幸蔵：第80回日林講：67-69, 1969.

Summary

In 1967, the selection forests of Maate were investigated on stand structure, and the permanent plots had been set up at Wajima City. This paper deals with the change of stand structure and the volume increment of these plots in the first cutting cycle.

The current annual volume increments per ha of Koonosu, Yamamoto, and Futamata plots were 11.6, 7.2, and 11.5 m³ respectively. Koonosu plot was youngest in age, lowest in stand density, and fairly understocked among the three plots.

For two plots (Koonosu and Futamata) within the selecting experiment, the overall regression of point density (B) on current annual diameter increment (I_d) was :

$$I_d = a - b \cdot B$$

The angle-summation technique was useful for silvicultural investigation.