

資料

スギ人工同齢林への択伐作業の適用(2)*

準経理期の施業と成果

山 畑 一 善*・山 本 武*

はじめに

固定試験地の設定以後、地貌図の作成・第1回択伐量決定のための一回測定による生長量の査定・択伐の実施・経理期決定のための進階年数の査定など、若干の準備的な作業が必要であった。これらに要する期間を「準経理期」と称しておく。すなわち、昭和36年12月(1961)から39年12月(1964)までの期間である。

本報においては、準経理期における施業の経過を述べ、期末における林分構造などを明らかにしておきたいと考える。

I 施業の経過

まず、準経理期における施業、ないし調査研究業務を、年月を追って記すれば、およそ次のとおりである。

1) 一回測定による生長量の推定

第1回択伐にあたり、伐採量の目安を得るべく、一回測定による林分生長量の推定を行った。すなわち、1962年11月7日、択伐試験地において、0.2haの矩形標準地(水平方向80m×傾斜方向25m)を設け、標準地毎木生長錐法を適用した。錐片測定資料を用いて、現在材積と5年前材積を知り、定期平均生長量を求めたところ、16.9

表1 一回測定による生長量推定
Table 1. Increment calculation by the once survey. (0.2ha)

直径階 Grade	単木材積 Stem volume	1962. 11		1957. 11	
		本数 Number	材積 Volume	本数 Number	材積 Volume
8	0.037SV		SV	3	0.111SV
10	0.053	3	0.159	1	0.053
12	0.076	3	0.228	4	0.304
14	0.101	2	0.202	17	1.717
16	0.136	14	1.904	18	2.448
18	0.180	18	3.240	32	5.760
20	0.232	29	6.728	41	9.512
22	0.295	22	6.490	24	7.080
24	0.368	39	14.352	18	6.624
26	0.453	16	7.248	13	5.889
28	0.550	22	12.100	2	1.100
30	0.657	3	1.971	1	0.657
32	0.743	3	2.229		
計 Total		174	56.851	174	41.255

* Kazuyoshi YAMAHATA and Takeshi YAMAMOTO: Application of selection system to the even-aged SUGI forest(2). Working in the preparatory period and some results.

* 森林計画学研究室 Laboratory of Forest Management.

表2 PRESSLERの生長率による方法
Table 2. Calculation by PRESSLER's formula, (0.2ha)

直径階 Grade	本数 Number	単木材積 Stem volume	材積 Volume	修正年輪数 Annual ring	生長率 Percentage	生長量 Increment
8		0.037 SV	SV	8.10	(%)	SV
10	3	0.053	0.159	7.58	4.69	0.007
12	3	0.076	0.228	7.05	5.06	0.012
14	2	0.101	0.202	6.52	4.33	0.009
16	14	0.136	1.904	6.00	4.92	0.094
18	18	0.180	3.240	5.47	5.09	0.165
20	29	0.232	6.728	4.95	5.10	0.343
22	22	0.295	6.490	4.42	5.41	0.351
24	39	0.368	14.352	3.90	5.65	0.811
26	16	0.453	7.428	3.37	6.14	0.445
28	22	0.550	12.100	2.84	6.81	0.824
30	3	0.657	1.971	2.32	7.64	0.151
32	3	0.743	2.229	1.79	6.86	0.153
計 Total	174		56.851			3.365

(注) 修正年輪数 = 10.20453 - 0.26285 D

SVであった(表1)。またPresslerの生長率による方法で計算すれば、18.3SVとなった(表2)。よって、試験地の材積生長量は、17~18SVとおさえて差支えなきものと判断した。第1回択伐量は、18SV前後を予定することとした。

2) 択伐木および間伐木の選定と伐採

1962年12月8日~11日、択伐試験地については択伐木の選定を、対照試験地については間伐木の選定を行い、ひきつづき伐採搬出した。まず、択伐木の選定は、あらかじめ立木位置図の上で、できるだけ孔状択伐を旨とし、立木の疎密度を考慮して印づけを行い、さらに現地で立木の大小、隣接木との関係など観察し、丹念に選木した。また、対照試験地の間伐木は、直接、現地を見て、劣悪木除去を旨として選定した。択伐木および間伐木の径級別本数および材積は、表3のとおりである。択伐率は本数で8.35%、材積で6.68%、間伐率は本数で15.05%、材積で6.41%を示した。また、搬出处分された素材は表4のごとくであり、択伐木の利用材積率は89.7%、間伐木のそれは72.4%であった。この相違は、対照試験地に、比較的粗悪な小径木が多かったことによるものである。

表3 択伐木および間伐木
Table 3. Number and volume of felling trees.

主副別 Group		択伐木 Selected trees		間伐木 Thinned trees	
		本数 Number	材積 Volume	本数 Number	材積 Volume
主木 Main stand	I	12	0.991 SV	115	6.645 SV
	II	54	12.813	52	9.774
	III	12	6.038	3	1.660
	主木計 Total	78	19.842	170	18.079
副木 Under wood		1	0.026	19	0.473
計 Sum total		79	19.868	189	18.552

表4 択伐木および間伐木からの素材量
Table 4. Number and volume of logs.

材長 Length	択伐木採材 Logs from selected trees		間伐木採材 Logs from thinned trees	
	本数 Number	材積 Volume	本数 Number	材積 Volume
0.5~0.6m		m ³		
1	24	0.802	25	0.207 m ³
2	37	1.465	69	1.270
3	185	7.796	71	0.854
4	81	7.758	312	8.970
計 Total	327	17.821	81	2.136
			558	13.437

3) 伐倒木の区分求積

1962年12月、択伐試験地および対照試験地において、伐倒木223本につき、Huber式2m区分求積法を適用し、幹材積を精密に測定した。この資料は、経理表の精度を高めるための検討材料として、また経理表材積・真材積および利用材積の関係を調べるのに役立つであろう。

4) 第2回定期測定と生長量

第2回定期毎木調査は、1962年12月8日に実施した。蓄積調査は、経理期ごとに行うのを通例とするが、本研究においては、蓄積組成および生長量の継時的変化を、できるだけ詳細に追求する意図もあって、毎冬に実施することとした。さて、択伐試験地設定1年後における径級別蓄積構成は、表5に示した(択伐実施直前)。蓄積較差は18.1SVであった。さきに推定した生長量が、ほぼ正確であったことを知り得たのである。

5) 雪害木の処理

昭和38年1月(1963)、久万町80年来といわれる豪雪は、地域森林に甚大なる雪害を与えた。固定試験地も、むろん例外ではなかった。4月25日~26日に雪害調査を行ったが、相当数の立木を伐除せざるを得なかった。両試験地における被害ならびに伐除数量を示せば、表6・表7のごとくである。択伐試験地の伐除率は、全立木に対して本数で9.3%、材積で6.4%、対照試験地では、それぞれ10.6%および5.3%となり、年生長量に近い材積を失うこととなった。被害種別では、各直径階にわたって、幹折れの多いことが注目されよう。

雪害のため止むなく伐除された立木は、可能な限り採材し処分した。択伐試験地では、丸太302本(12.16m³)が得られ、利用率68.5%を示したのに対し、対照試験地では、326本(8.507m³)で、利用材積率は59.4%であった(m³/SV)。

表5 蓄積構成
Table 5. Growing stock and structure.

径級別 Group		1962. 12	
		本数 Number	材積 Volume
主木 Main stand	I	79	6.717 SV
	II	626	162.161
	III	236	128.256
	主木計 Total	941	297.134
副木 Under wood		5	0.130
計 Sum total		946	297.264

表6 雪害木の状況(択伐試験地)
Table 6. Detail of snow damaged trees (Selection forest).

直径階 Grade	被害種別 Kinds of snow damage				本数計 Number	材積計 Volume	除去木 Removed trees	
	根倒 Fallen	幹折 Broken	先折 Tip broken	幹曲 Bent			本数 Number	材積 Volume
6	1	1		1	3	0.078 SV	2	0.052 SV
8	2			2	4	0.148	2	0.074
10	1	2		1	4	0.212	4	0.212
12	1				1	0.076	2	0.152
14	5	2			7	0.707	7	0.707
16	4	3		2	9	1.224	8	1.088
18		9	5	4	18	3.240	16	2.880
20	5	8	5	2	20	4.640	16	3.712
22		8	6		14	4.130	10	2.950
24		8	6		14	5.152	10	3.680
26	1	1	2		4	1.812	3	1.359
28			1		1	0.550		
34		1			1	0.875	1	0.875
本数計 Number	20	43	25	12	100		81	
材積計 Volume	2.891	10.850	7.494	1.609		22.844		17.741

表7 雪害木の状況 (対照試験地)
Table 7. Detail of snow damaged trees (Uniform forest).

直径階 Grade	被害種別 Kinds of snow damage				本数計 Number	材積計 Volume	除去木 Removed trees	
	根倒 Fallen	幹折 Broken	先折 Tip broken	幹曲 Bent			本数 Number	材積 Volume
6	1			1	2	0.052 SV	1	0.026 SV
8	2	1		5	8	0.296	6	0.222
10	3	10		5	18	0.954	17	0.901
12	3	8		5	16	1.216	13	0.988
14	3	9	2	7	21	2.121	14	1.414
16	5	19	7	4	35	4.760	31	4.216
18		11	8	4	23	4.140	17	3.060
20	1	8	2		11	2.552	10	2.320
22		3	1		4	1.180	4	1.180
本数計 Number	18	69	20	31	138		113	
材積計 Volume	1.702	9.389	3.353	2.827		17.271		14.327

6) 植栽および人工下種

択伐試験地は、孔状択伐および直後の雪害のため、林冠閉鎖がかなり破られた。そこで当初の予定より、多量の苗木を要することとなったが、われわれの要求にかなうスギ苗が必ずしも確保できなかった。よって、植栽および下種を、春秋2回に分けて実施することとした。

まず春期の部は、1963年6月1日～2日、植栽および下種を行った。すなわち、久万町川瀬森林組合(当時)苗

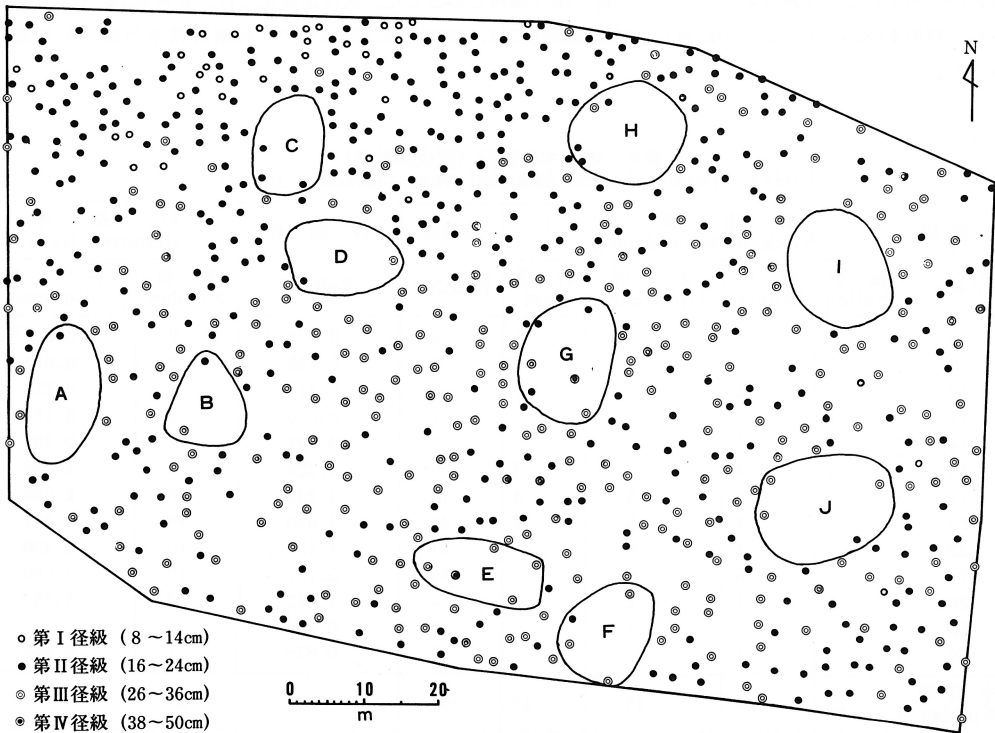


図1 立木位置図
Fig. 1. Location of trees.

畑産3年生実生苗は、ha当たり3,000本の密度で、林孔F・G・H区に、計155本、町有林モミノキ山母樹産タネによる町有林苗畑育成2年生苗は、ha当たり5,000本とし、A・B・C・E・I区に、計375本を植えた(図1)。人工下種はD・J区の落葉落枝をていねいに除去、B層表土を軽く耕うんしたのち、林孔中央部分にバラマキし、足で踏みつけておく、という方法をとった。タネは、町有林モミノキ山の45年生母樹から、前年秋に採取したものをを用いた。

植栽および下種の活着および発芽調査を7月30日に行った。植付苗は100%活着していたが、林地ジカマキは成績不良であった。林孔の面積に比してタネが少なすぎたこと、また傾斜地のため流亡したこと、などによるものと思われる。

次に秋期の部であるが、10月14日～15日、雪害木除去によって生じた林内空地を主として植え込んだ。苗木は、久万町中ノ村、秋本 保氏の自家養成4年生の比較的大苗を用いた。孔状または散生状に、計199本を植栽し、すべて竹の支柱をそえた。

7) 択伐試験地の枝打

前述した植栽苗の受光量を増加させるため、11月下旬に上木の枝打を行った。枝打の程度は、樹高の2/3まで打ち上げることが目途とし、町有林労働者が実施した。

8) 2回目人工下種

人工下種の試みが不成功に終わったので、1964年4月6日、再び実施することとした。地被物を除去し、耕うんの後、幅およそ1m高さ約10cmの帯状階段を作り、これにバラマキを行い足で踏みつけておいた。タネは町有林モミノキ山母樹林で前年秋に採取したものをを用い、発芽率10%を予定した計算値に基づいて、林孔D・Jに約600gmを下種した。同年6月18日、発芽調査の結果は、D区が68/m²、J区が86/m²であった。さらに、9月11日の調査では、D区が23/m²、J区は50/m²に減少していた。

9) 植栽苗の兎害および枯損

1964年4月17日、兎害および枯損苗の調査を行った。兎害は、1963年春植えに集中しており、90本(17%)が、食害を受けていた。これに対し、秋植えは被害ゼロであった。しかし枯損は逆で、秋植え大苗は65本(32.7%)の多きに達したが、春植え普通苗は2本(0.4%)であった。兎害および枯損苗157本は、同日、やむなく普通苗で改植した。その後、6月18日の調べでは、秋植え大苗に新たに43本の枯損が認められた。これで大苗は、過半数の枯損発生、改植となった訳である。かかる経験から、林孔植栽は「大苗の春植え」とすべきで、しかも「ていねい植え」を旨とすべきことが痛感された。

10) 新植地の下刈

前生樹林冠の閉鎖が破られた林孔では、雑草木の繁茂が著しくなる。植栽木のために下刈が必要となる。1964年7月15日に下刈を実施した。

11) 地貌図の作成

今後の施業実行に参考とするため、択伐試験地および対照試験地の地貌図を作成した(図2)。

12) 林床木本植物

1964年9月、択伐試験地に自生する木本植物を調査した。出現した種名を列記しておく¹⁾。

コバノガマズミ・フジキ・ウラジロノキ・カナクキノキ・ハナイカダ・ムラサキシキブ・ツリバナ・ミズキ・ケクロモジ・タンナサワフタギ・ヤマザクラ・ヤマモミジ・ヤマウルシ・ヤマグワ・クズ・タラノキ・ヌルデ・クサギ・ナガバモミジイチゴ・クマイチゴ・ウツギ・ツルウメモドキ・ヤマハギ・ソヨゴ・コナラ・クリ・ハリギリ・ニワトコ・クロモジ・イボタノキ・ガマズミ・ウリハダカエデ・カマツカ・ウメモドキ・マタタビ・スイカズラ・キブシ・ウリノキ・アブラチャン・ゴトウズル・ミヤマボウソ・ノブドウ・ノイバラ・フウリンウメモ

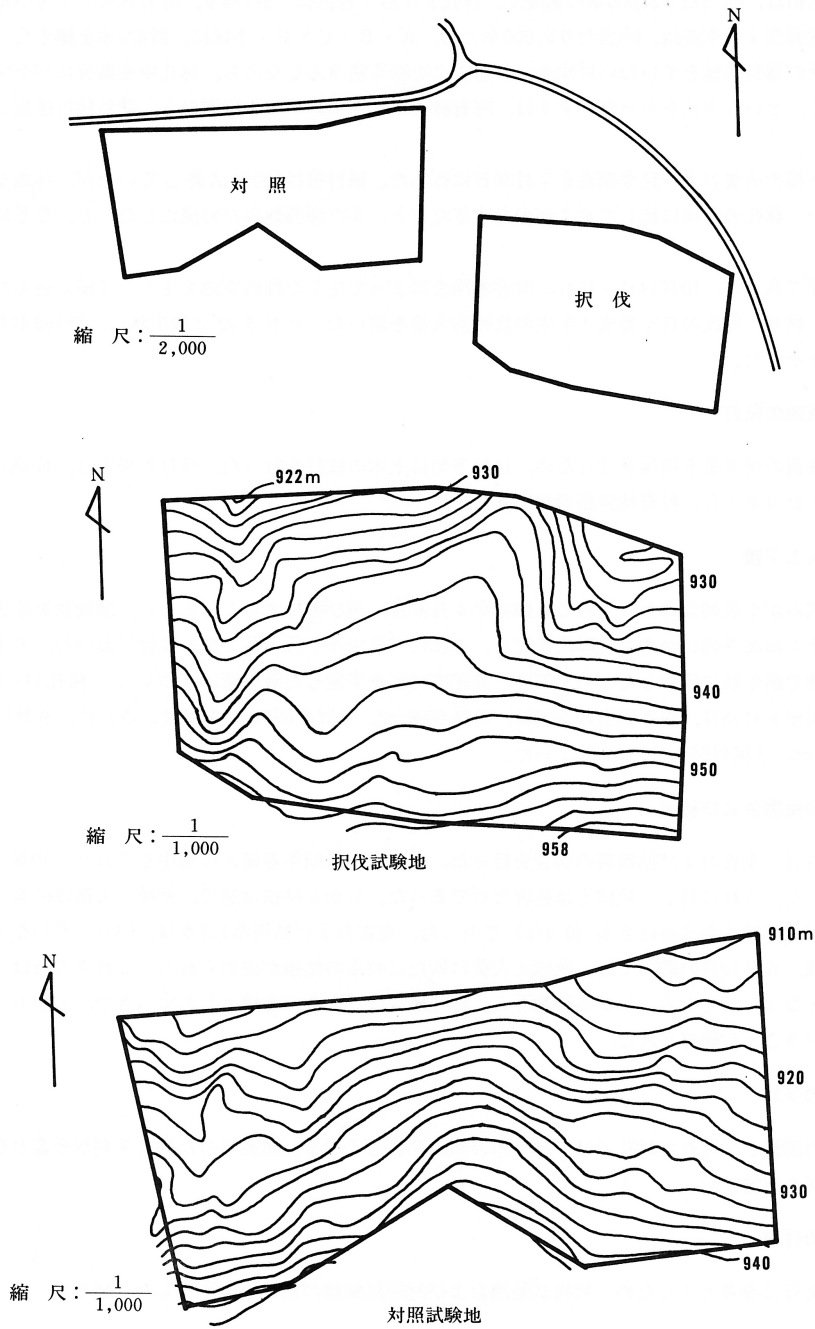


図2 地 貌 図
Fig. 2. Land features.

ドキ・リョウブ・ヤマアジサイ・ゴンゼツ・アケビ・サンショウ・エゴノキ・シラキ・イヌツゲ・イワガラミ・イヌザンショウ・サルトリイバラ・コハウチワカエデ・コマユミ・ケンボナシ・サネカズラ・オトコヨウゾメ・エビズル・イヌシテ・アキグミ・ミツマタ・ヤマヤナギ, ウラジロイチゴ・ヤマウグイスカズラ・エンコウカエデ・ヤブムラサキ・スノキ・ケヤキ・コアカソ・ヤマガキ・コウゾ・アラハダ・サルナシ
以上, 37科54属76種が確認された。

13) 兎害防除のための薬剤散布

12月1日、兎害防除のため薬剤散布を行った。使用した薬剤は「ラムタリン」で、用法に従った水溶液を植栽木のすべてに散布した。

II 成 果

1) 択伐試験地の進階年数

ある立木が、ある直径階から、すぐ上の直径階へ進むに要する年数を、進階年数という。一般に、進階年数は、林木の生長の遅速を示すとともに、経理期決定の目安ともなる。

資料は1961年12月および1964年12月の直径階別本数ならびに3年間における伐採木・枯損木の本数である。計算には、いわゆる重複計算法を採用した²⁾。計算過程および結果は表8に示す。その要点を摘記すれば、次のごとくである。

表8 進階年数の計算
Table 8. Calculation of the time of passage.

直径階 D・B・H (cm)	期首調査 Initial inventory (1961)		期末調査 Final inventory (1964)		進階数 Promotions	移動数 Movements	停止木 Stationary	期首立木の移動 Movement of initial stand	期末立木の移動 Movement of final stand	平均本数の倍 Twice the mean promotions	期間平均本数の倍 Twice the mean stand	進階年数 Time of passage (yrs.)
	本数 Stem number	内訳 Detail	本数 Stem number	内訳 Detail								
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
36			4	4	1	4			4	4	4	(3.0)
34	5	4 1	14	(1) 11 2	0 1 2	0 11 4	1	4 0	15	19	19	3.0
32	11	11	19	17 2	1 2	17 4		11	21	32	30	2.8
30	19	2 17	55	55	1	55		4 17	55	76	74	2.9
28	60	2 55 3	81	(3) 78	0 1	0 78	3	4 55 0	78	137	141	3.1
26	90	78 12	117	(12) 105	0 1	0 105	12	78 0	105	183	207	3.4
24	118	105 13	129	(13) 116	0 1	0 116	13	105 0	116	221	247	3.4
22	153	116 37	130	(37) 93	0 1	0 93	37	116 0	93	209	283	4.1
20	132	93 39	108	(39) 69	0 1	0 69	39	93 0	69	162	240	4.4
18	98	69 29	66	(29) 37	0 1	0 37	29	69 0	37	106	164	4.6
16	60	37 23	58	(23) 35	0 1	0 35	23	37 0	35	72	118	4.9
14	47	35 12	25	(12) 13	0 1	0 13	12	35 0	13	48	72	4.5
12	16	13 3	8	(3) 5	0 1	0 5	3	13 0	5	18	24	4.0
10	9	5 4	6	(4) 2	0 1	0 2	4	5 0	2	7	15	6.4
8	6	2 4	4	(4)	0	0	4	2 0	0	2	10	15.0
計 Total	82 ^d		824	644 進階木Promotion (180) 停止木Stationary 824			180	648 + 648 = 1,296		1,648		

平均進階年数 The average time of passage $3 \times \frac{1,648}{1,296} = 3.81$

表9 生長計算
Table 9. Increment calculation.

径級 Size class	直径階 Size grade	期首蓄積 Initial G-stock (1961. 12)		期末蓄積 Final G-stock (1964. 12)		期間内の伐採木 Exploitations (1961-1964)		期末蓄積+伐採木 Final G-stock plus exploitations		期首蓄積+生長量 Init. G-stock plus increment		期首蓄積についての計算 Calculation of increment on initial volume					
		N	V (sv)	N	V (sv)	N	V (sv)	N	V (sv)	N	V (sv)	N	V (sv)	試験地の 生長量 Whole	ha当り生 長量 Per ha	生長率 Percentage	
III	36			4	3.892			4	3.892	4	3.892						
	34	5	4.375	13	11.375	1	0.875	14	12.250	14	12.250						
	32	11	8.173	19	14.117			19	14.117	19	14.117						
	30	21	13.797	55	36.135	2	1.314	57	37.449	57	37.449						
	28	62	34.100	81	44.550	2	1.100	83	45.650	83	45.650						
	26	100	45.300	116	52.548	11	4.983	127	57.531	22	9.966	105	47.565				
計 Total		199	105.745	288	162.617	16	8.272	304	170.889	199	123.324			17.579	16.202	16.624	
II	24			124	45.632			144	52.992	105	47.565						
	22	133	48.944	125	36.875	20	7.360	144	52.992	144	52.992						
	20	169	49.855	100	23.200	21	6.195	146	43.070	146	43.070						
	18	150	34.800	58	10.440	26	6.032	126	29.232	126	29.232						
	16	116	20.880	54	7.344	26	4.680	84	15.120	84	15.120						
	計 Total		77	10.472	54	7.344	21	2.856	75	10.200	40	5.440	35	4.760			
計 Total		645	164.951	461	123.491	114	27.123	575	150.614	645	193.419			28.468	26.238	17.258	
I	14			21	2.121			33	3.333	35	4.760						
	12	55	5.555	7	0.532	12	1.212	14	1.064	33	3.333						
	10	22	1.672	4	0.212	7	0.532	10	0.530	14	1.064						
	8	13	0.689	3	0.111	6	0.318	5	0.185	10	0.530						
計 Total		7	0.259	3	0.111	2	0.074	5	0.185	5	0.185						
計 Total		97	8.175	35	2.976	27	2.136	62	5.112	97	9.872	0		1.697	1.564	20.758	
総計 Sum total		941	278.871	784	289.084	157	37.531	941	326.615	941	326.615	期首蓄積の生長 Increment on I. V.	47.744	44.004	17.120		
		0	47.744							0	0	進級木 Recruitment 総生長 Total increment	0	0	0	0	0
計 Total		941	326.615							941	326.615			47.744	44.004	17.120	

- (1) 期首主木本数824本のうち、2直径階すすんだものが4本(0.5%)、1直径階すすんだものが640本(77.6%)であった。
- (2) 3年間に進階しなかった立木は180本(21.8%)あり、第II径級に集中している。
- (3) 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。
- (4) 林分の平均進階年数は、およそ4年と認められる。準経理期3年間の測定値から、いきなり経理期を決定することには、いくらかの不安があるが、照査法にならって³⁾、一応の経理期を求めれば、5年となる。よって当分の経理期を5年とした。なお、対照試験地の林分平均進階年数も4年であった。

2) 択伐試験地の生長分析

準経理期における択伐試験地の生長分析の詳細は、表9に示すとおりである。総生長量は48SVであったが、その60%が第II径級の生長量、37%が第III径級の生長量である。ha当たり年平均生長量は15SVとなる。また、この期間、第II径級から第III径級への進級木は105本、第I径級から第II径級へのそれは、35本であった。ちなみに、対照試験地のha当たり年平均生長量は、16SVを示していた。

3) 蓄積構成

まず期首から期末への、択伐試験地の直径分布の変化を、図3に示す。当然のことながら、一斉林型を示すものの、全体として右へ移動している。図4は、直径階別材積分布の変動を示す。直径分布と同じ傾向が見られる。次に、期末における径級別蓄積組成は、表10および図5のとおりである。

表10 蓄積構成
Table 10. Growing stock and structure.

径級別 Group		1964. 12	
		本数 Number	材積 Volume
主木 Main stand	I	35	2.976SV
	II	461	123.491
	III	288	162.617
主木計 Total		784	289.084
副木 Under wood		2	0.052
計 Sum total		786	289.136

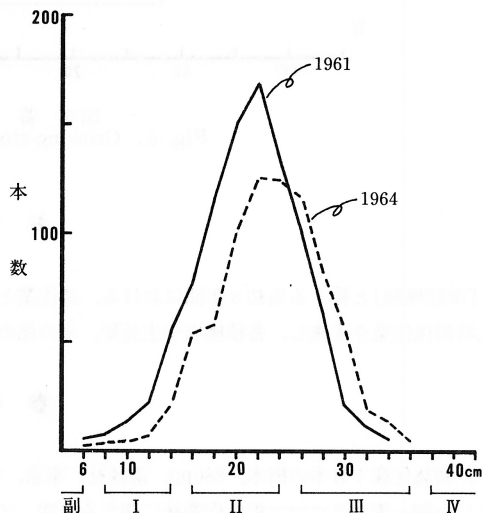


図3 直径階別本数分布
Fig. 3. Stem-number distribution by the diameter grade.

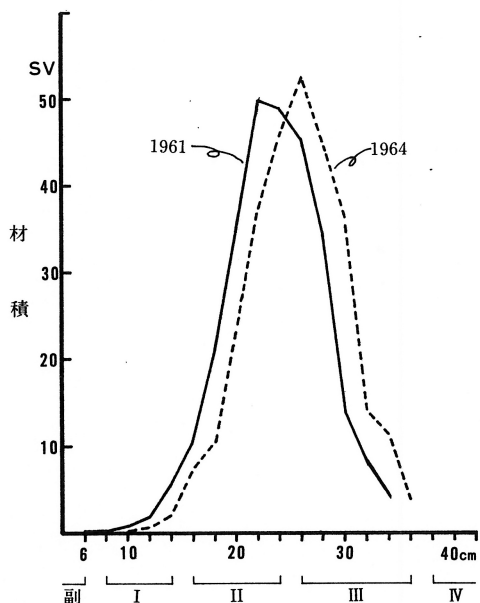


図4 直径階別材積分布
Fig. 4. Volume distribution by the diameter grade.

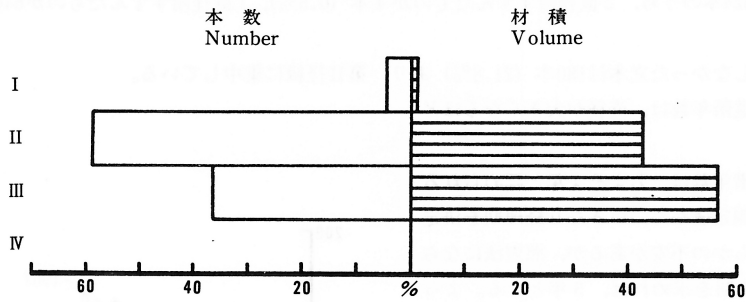


図5 蓄積組成
Fig. 5. Growing-stock and structure of forest.

おわりに

「準経理期」と称する当初3年間における、諸作業と、その結果について述べた。今後は、経理期を5年として、孔状択伐作業を実施し、蓄積構成や生長量、その他の動向を観察してゆく予定である。

参考文献

- 1) 初島住彦：日本の樹木，880pp，講談社，東京，1976
- 2) 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47：238～242，1965
- 3) 岡崎文彬訳：モミ林，75pp，日本林業技術協会，東京，1958

(1980年8月21日受理)