

# 亜高山帶針葉樹林及び 上部ブナ帶の施業法

## 亜高山帯針葉樹林および上部ブナ帯の施業法

### I 試験担当者

		担当
主査	本場造林部長	蜂屋 欣二
造林部植生研究室	前田 祥三	総括
	谷本 丈夫	A - 1, 2
	浅沼 景吾	B - 1 - 1 ), 2 )
	鈴木 和次郎	B - 2 - 1 )
土壤第3研究室	宮川 清	
東北支場 造林第2研究室	瀬川 幸三	A - 3
	佐藤 昭敏	
経営第1研究室	柳谷 新一	B - 2 - 2 ), 3 )
	金 豊太郎	
木曽分場 造林研究室	原 光好	B - 1 - 3 )
	仙石 鉄也	

(実施期間 昭和50年～55年)

### II 試験目的

亜高山帯や上部ブナ帯は低温、多湿という不良な気象条件にあり、土じょうもまた特殊なものが多く、開発跡地の更新には大きい困難性がある。また奥地という経営的悪条件も加わって、これらの地帯の安全確実な施業技術の体系化には問題が多く残されている。

さらに戦後昭和30年代よりこれら地帯の開発が進むとともに、自然公園など自然休養の場や風致維持の場として、また水土保全などの環境問題の面からも重要な役割をもつ地域としての認識が高まってきた。これらの地帯の天然林の施業技術の確立は多方面から望まれるところである。

この研究は以上の背景をうけて、安全確実でしかも事業実行が可能な施業技術の体系化を目的としてすすめられてきた。

## Ⅱ 試験の経過と得られた成果

### ○ 試験の経過

亜高山帯および上部ブナ帯の天然林の施業についてはすでに約20年以前より、国立林試においてとりあげられてきた。とくに昭和40年より国有林との共同研究の形で進められている。すなわち

「亜高山帯の造林に関する研究」(40～44)

「亜高山帯および上部ブナ帯の更新に関する研究」(45～49)

「亜高山帯針葉樹林および上部ブナ帯の施業法」(50～55)

である。さらに56年度より「ブナ林および亜高山帯林の更新保育施業の体系化」として研究を進める予定である。

天然林の施業技術の研究は実証的データの集積に長期間を要するため、継続的な研究となるを得ないが、これまでに多くの成果があがっている。亜高山針葉樹林およびブナ林の施業とくに更新施業についてはその施業法の大綱ははゞ明らかとなり、現地での検討を経て、現実の経営計画、事業計画にすでに取り入れられ、これら地帯の施業に大きく貢献している。

### ○ 得られた成果

この研究はA)施業と更新の事例調査、B)固定試験地調査、C)指標林指導を中心とした成果の普及活動に分かれている。成果についてはすでに多くの報告を出し、さらに全体的とりまとめを行っている。こゝでは一部にしぶって報告する。

#### A 施業と更新の事例実態調査

##### 1. 亜高山帯針葉樹林 (本場; 植生研・土3研)

天然更新施業の対象になりうる関東・中部地方の、次のような山地の調査をすでに行なった。

秩父山地(秩父、白田署)、八ヶ岳(白田、諏訪署)、南アルプス(千頭、飯田署、山梨県、東海パルプ)、木曽駒ヶ岳(駒ヶ根署)、富士山(静岡署、山梨県)、浅間山(岩村田、草津署)、乗鞍岳(神岡署)、御岳山(久々野、小坂、王滝署)、尾瀬地方(沼田、山口署)、奥鬼怒(今市署)、高原山(矢板、今市署)等。

これらのうち本研究の期間に行なったものは、高原山、富士山および浅間山の調査である。

##### 1) 富士山および浅間山のカラマツ天然林の植生と稚樹の更新

富士山の亜高山帯林については詳しい調査結果があるが、ここではカラマツ天然林についてのみ述べる。

カラマツは、主として、中部および関東地方のブナ帯上部から亜高山帯にかけて分布している。

カラマツ林は、崩壊跡地や荒れた沢沿にしばしばみられるが、ひろい領域を占めてあらわれるのは、内陸地帯の高原や新しい火山地帯である。富士山や浅間山は、その代表的な例といえる。

富士山や浅間山では、新しい火山噴出物の堆積した、新地状のところがひろい。カラマツは、そのようなところにパイオニアとして侵入し、遷移のいろいろな段階の林をつくっている。

遷移の初期段階のカラマツ低木林からシラベ林へ移行しつつあるカラマツ林まで、いろいろな段階のカラマツ林を調査したので、その結果を報告する。

###### a カラマツ林の林床型区分

- コケモモ型; コケモモ、ガンゴウラン、イワカガミ、地衣類などからなる。
- コケ型; 主としてタチハイゴケ、イワダレゴケなどのコケからなる。
- ヒメノガリヤス型; ヒメノガリヤス、イワノガリヤス、ゴンゲンスゲ、マイヅルソウ、コガネギクなどからなる。
- ササ型; ほとんどがミヤコザサからなる。

###### b 稚樹の出現状態

シラベがほとんどで、ほかにトウヒ、コメツガがみられる。ダケカンバ、カラマツは極めて少ない。

カラマツ林が老令化するにつれて、林床植生はコケ型に移行するが、それに対応して、稚樹本数も多くなってくる。しかしながら、富士山の新5合目—大沢崩れ(静岡県側)や浅間山の東側のように、カラマツの比較的大経木林のあるところでも、付近にシラベなどの母樹のほとんど存在していないところでは、稚樹はほとんどみられなかった。

新しい火山である富士山や浅間山では、ともに、カラマツ林のひろがりが非常にひろい。

ところが、同じ陽性の樹種であるダケカンバの林のひろがりが非常にせまいし、

裸地への侵入も、前者に比べて、極めて僅かである。

カラマツが、スコリヤや火山灰などの母材の激しい移動さえなければ、全くの新地状のところにも侵入しうるのに対して、ダケカンバは、あるいは、土壤化の進んだ裸地でなければ侵入しえないという性質のちがいによるものと考えられる。

## 2. ブナ林（本場；植生研・土3研）

天然更新が問題になるのは裏日本型気候下のブナ林である。これまで次のような山地の調査を行った。

立味沢（長岡署），苗場山（六日町署），尾瀬地方（山口，沼田署），坂下署管内，飯豊山（新発田署），飯山署管内，莊川署管内，森吉山周辺（生保内，阿仁，米内沢署），南八甲田（黒石署），和賀岳（川尻署），函館局管内等。ほかに表日本型のものとしては、高原山，秩父のブナ林の調査を行なった。

本研究期間には、森吉山周辺，南八甲田，和賀岳，函館管内の調査を行ったので、その一部を報告する。

### 1) 森吉山周辺のブナ林の植生と更新

天然林には、亜高山帯の針葉樹林のようにそのまま放置しておいても、樹種間の交代はあるが極相の針葉樹林としての姿を保つていいけるものがある。しかしながら針葉樹林であっても、ハリモミ林やトガサワラ林などのように、成立する場所がごく狭い範囲に限られ、しかもハイオニア的な性質をもつた樹種の場合には、人為を加えてやらなければその林を維持していくことができない。

多雪地帯のブナ林の場合は、その領域内には、ブナに代って大規模な極相林をつくるような樹種がないので、放置しておいても、まがりなりにもブナ林としての姿は保つていいけるという点で前者に似ている。しかしながら、林の内容という点になると、たとえ現在が高蓄積の美林であっても、次代もそういう林が維持できるかというと、その保証はまったくない。閉鎖した林内では、結実年の翌年には、結実の度合に応じて稚樹が発生するが、発生後1年間のうちに大部分が消失し、残存した稚樹もその後の数年間のうちに殆んど枯死してしまうので、古い前生稚樹がきわめて少ないので普通であること、上木の一部の枯損によって林冠が破れ、新たな下種更新が行われても、林床植生の繁茂している状態では、更新した稚樹がなかなか定着していくことなどから、そのまま放置すれば、多くの場合、むしろ低蓄積の、より疎な林になってしまう可能性のはうが強い。極端な場合にはササ生地になってしまうことさえあります。

亜高山帯の針葉樹林の場合、林床にササの密生する林は天然更新上もっとも条件の悪い林で、地面上に更新している稚樹はブナ林と同様にきわめて少ないが、それでも倒木上や根株まわりにはよく更新しているので、次第にもそれなりの林をつくる。しかしながらブナの場合には、そのような場所にもまったく更新しえないというちがいがあるからである。そういうことから、優良なブナ林を維持造成していくうとすれば、どうしても一定の手入れが必要になってくるのである。

近年原生状態のブナ林が急速に減少してきている状況のもとで、それらの適切な保存が急がれなければならないが、あわせてブナ林に対する需要に答えつつ、立派な後継林を仕立てていくための施業法の確立が急務になってきている。

私たちは10数年来ブナの更新問題を手がけてきたが、そのなかで、多くの解決しなければならない問題を残しつつも、更新上からみたブナの特性、それにもとづいた天然更新施業法についての基本的な方針を明らかにしたと考えている。そしてこの方針は、多雪地帯のブナ林をかかえた全国の国有林において、ここ数年来実際の施業のなかで生かされはじめてきている。

ここに報告する内容も、ブナの天然更新の研究の一環として、1977年7月4日～8日、同8月19日～23日に、秋田県森吉山周辺（生保内、阿仁、米内沢の各営林署管内）のブナ林の植生と有用稚樹の更新状態について調査したものである。

生保内および阿仁営林署管内では原生状態の林、米内沢営林署管内では、戦前・戦中の馬の、戦後1950年頃から最近まで牛の林内放牧が行われ、1940～41年頃には良質材が抜き伐りされた林を選んだ。いずれもブナの純林状の林である。またブナ林との比較の意味で、桃洞スギの一部として知られる佐渡スギの天然林についても同様な調査を行ったので、その結果をあわせて報告する。

### 1. 林床植生による区分（表1参照）

ブナ林を林床植生の特徴によって、乾性な立地に成立するツツジ型から、やや湿性な立地に成立するシラネワラビ型までのいくつかの林床型に区分し、有用稚樹の出現状態との関係を検討したが、あまりはっきりした対応関係は認められなかった。原生状態の林と林内放牧の行われた林との比較では、後者にササ（チシマササがほとんどでクマイザサは少ない）が極端に少なく、ツタウルシが多いというちがいがみられた。またスギ林ではムラサキヤシオ、オオバヌノキ、ハクサンシャクナゲなどのツツジ科植物やアカミノイヌツゲが多いのがめだった。

### 2. 林分構成（表2・表3参照）

表 1 群落組成表

表 2 ブナ林の林分構成(原生状態の林)

林木型	プロット数	樹種	本数	數(本/ha)	樹高	高さ(m)	胸高直径	直径(cm)	材積(m <sup>3</sup> /ha)	胸高断面積(m <sup>2</sup> /ha)
シラネワラビ型 (5)	ア ナ	222.0	22.7	6~32	10~85	4.1~8	3.624	3.59	314~49.3	
	その他L	203~266	15.8	7~23	23.2	2.32	276.7~559.3	2.63	3.1	
	計	56.0	21.2	6~32	35.9	0~42	0~20.6	38.87	0~24	
サ サ ~ シラネワラビ型 (1)	ア ナ	259	95~255	20.3	6~85	4.38	307.4~559.3	3.57	39.0	
	その他L	—	—	—	11~95	4.38	470.6	5.06	5.06	
	計	259	95~255	20.3	11~95	4.38	470.6	—	—	
サ サ 型 (1)	ア ナ	275	21.3	13~26	24~74	4.95	510.5	5.81	5.81	
	その他L	100	19.5	15~24	27.0	2.70	5.82	6.1	6.1	
	計	375	20.8	13~26	38	4.35	5.687	6.42	6.42	
ササ~スゲ型 (1)	ア ナ	338	21.3	10~29	19~88	4.46	662.7	6.70	6.70	
	その他L	102	21.8	7~22	26.0	6~55	7.45	8.9	8.9	
	計	440	19.3	7~29	74	4.03	737.2	7.59	7.59	
サ サ ~ エ ゾエズリハ型 (2)	ア ナ	289	21.1	10~27	41.8	4.91.5	362.4~620.5	4.98	37.4~62.2	
	その他L	88	13.1	8~21	23.3	3.45	3.44~65.6	4.9	4.9	
	計	25~100	19.3	8~27	7~73	5.260	428.0~624.0	0.6~9.1	54.47	
ムシカリ型 (1)	ア ナ	337	23.0	17.5~26.5	42.2	4.22	508.3	5.32	5.32	
	その他L	78	8.7	7~12	21~82	15.7	13~20	6.7	1.5	
	計	415	20.3	7~26.5	37.2	3.72	515.0	54.7	54.7	
ササ~ツツジ型 (3)	ア ナ	450	19.4	8~26	32.9	4.52.9	400.0~512.6	5.19	44.5~63.4	
	その他L	50	15.8	7~22	26.4	3.43	0~87.8	4.2	0~10.1	
	計	5.00	18.8	7~26	32.4	4.872	44.64~512.6	5.61	44.5~63.4	
合計	ア ナ	303	21.2	6~32	30	4.504	450.4	4.74	314~67.0	
	その他L	17.0	14.9	—	95	—	276.7~662.7	—	—	

表 3-1 スギ林の林分構成

林型	樹種	本数(本/ha)	樹高(m)	胸高直径(cm)	材積(m <sup>3</sup> /ha)	胸高断面積(m <sup>2</sup> /ha)
スネスコ	ギ	252 251~253 101 0~201	21.0 2.3~3.2 1.47 1.0~2.1	69.6 18~80 35.6 19~58	673.9 532.4~815.4 85.7 0~171.8	72.1 53.4~90.8 1.1 0~22.2
	ヒメコマツ	25 378 計	25.5 2.4~2.7 1.96 2.3~3.2	42.0 36~48 58.7 18~80	44.5 30.2~58.8 80.43 734.4~874.2	3.6 2.6~4.6 8.68 78.2~95.4
	ブミズナラ	13 0~25 2.6 0~51 3.9 25~51	12 12.5 9~16 12.3 9~16	24 4.1 3.2~5.0 3.53 24~50	3.0 0~6.0 1.97 0~3.95 2.27 6.0~39.5	0.6 0~1.1 3.5 0~7.0 4.1 1.1~7.0
	計					( ) 調査個所数

表 3-2 ブナ林(林内放牧林)の林分構成

林型	林床型	樹種	本数(本/ha)	樹高(m)	胸高直径(cm)	材積(m <sup>3</sup> /ha)	胸高断面積(m <sup>2</sup> /ha)
ブナ	シラカビ型	ブナ	200 100~300 1.3 0~25	23.0 10~28 19	50.9 12~100 30	502.8 433.0~572.6 7.3 0~14.6	50.1 44.7~55.5 0.9 0~1.8
	ムカヒ型	ブナ	45.0 5.0	23.2 16~28 25	42.0 18~74 58	75.9 13.2.8	73.3 13.2
	ツツジ型	ブナ	35.8 25.0~46.6 2.5 0~50	21.0 10~29 14.5 9~20	44.8 13~80 20 10~30	631.2 488.1~844.4 8.2 0~16.3	65.9 41.0~90.9 1.0 0~2.0
	(2)	その他L	38.4	7.5	1.2.7	1.5.5	1.8.0

( ) 調査個所数

表 4-1 ブナ天然林内有用種樹出現本数(100本/ha)

## 原生状態の林

樹種	樹令	林				床				型			
		シラカビ型	サンカクヒビ型	ササヘンノウ型	ササヘスゲ型	ササヘエゾユズリハ型	ムシカリ型	ムシカリ型	ササヘツツジ型				
ブナ	1年	(1471.5) 6452.0	(4550.0) 1435.0	(17.5) 37.0	(4025.0) 2095.0	(2167.5) 3350.0	(822.5) 6037.0	(822.5) 92.5	(210.0) 18.3				
	3年	29.0	95.0	1.0	4.0	25.0	25.0	0	3045.0				
	4年	3.0	0	0	5.0	0	0	0.8					
	5年	1.0	15.0	0	1.0.0	2.5	5.0	0					
	5年以上	35.2	38.4	7.5	1.2.7	1.5.5	1.8.0	9.4					
	計	68.2	148.4	1.7.5	6.7.7	43.0	27.7.5	28.5					
ブナ外L	1年	7.0	0	30.0	20.0	122.5	0	13.3					
	2年以上	13.3	6.3	27.5	56.0	20.0	0	10.8					

表 4-2 放牧林

樹種	樹令	林床型			樹種			樹令			林床型		
		シラカビ型	ムシカリ型	ツツジ型	シラカビ型	ムシカリ型	ツツジ型	シラカビ型	ムシカリ型	ツツジ型	シラカビ型	ムシカリ型	ツツジ型
ブナ	1年	(151.3) 461.3	(695.0) 309.5	(285.0) 69.3	1	年	23.8	4.0.0	0	0	0	0	0
	3年	5.8.8	5.0	10.0	3	年	5.0	5.0	0	0	0	0	0
	4年	117.5	35.0	0	その他L	4	2.5	0	0	0	0	0	0
	5年	1.1.3	0	15.0	5	年	7.5	0	0	0	0	0	0
	5年以上	253.8	209.5	1553.0	5年以上	5	32.6	1.0.0	67.5				
	計	441.4	249.5	1578.0	計	47.6	1.5.0	1.5.0	67.5				

( ) 枯死個体数

表 5 スギ天然林内有用稚樹出現本数 (本/ha)

樹高 (cm)	針葉樹				広葉樹				樹	計
	スギ	ヒメコマツ	ネズコ	計	ミズナラ	ブナ	ミズキ			
0	(25.0)	1750	1375	(25.0)	125	0	125	250	250	250
1	2250	500	1500	3125	1250	250	0	0	0	1500
2	500	0	1000	250	625	125	0	0	0	750
3	0	375	250	875	250	125	0	0	0	375
4	100	250	26	190	202	63	0	0	0	265
5	200	151	26	117	342	165	0	0	0	507
6	600	65	26	2794	728	125	3647			
計	3341	4552	3039	10932						

( ) 1年生稚樹

表 6 ブナ稚樹の樹高別出現本数 (本/ha)

林型 (cm) 樹高 (cm)	原生状態の林				林内放牧林				樹	計	
	3年	4年	5年	5年以上	計	3年	4年	5年	5年以上		
0	1.0	10.7	0.4	0.7	3.2	1.50	6.0	2.0	2.0	37.0	37.0
1	3.0	23.9	1.3	2.1	26.6	53.9	22.5	52.0	5.5	437.5	517.5
2	5.0	0	0	0	1.6	1.6	0	0	0	143.0	143.0
3	10.0	0.2	0	0	1.4	1.6	0	0	0	117.5	117.5
4	30.0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	38.0	38.0
5	75.0	0	0	0	0.7	0	0	0	1.7	1.7	1.7
計	34.8	1.6	2.8	3.8	73.0	28.5	54.0	7.5	76.4.6	854.6	854.6
および範囲	0~95.0	0~15.0	0~15.0	3.3~18.0	8.3~27.7.5	0~117.5	0~227.5	0~22.5	165.3~263.0.8	165.3~263.0.8	(333.5)
1年生稚樹											1080.5

ブナ林とスギ林とで樹種構成がまったく異なることは当然であるが、抜伐、林内放牧を行ったブナ林の伐積が非常に高いのは、一応まとまった林分に調査プロットを設定したためである。しかしながらこのような林分でも、周辺の林冠の閉鎖は適度に破かれているために陽光の射入があり、後で述べるように林内の稚樹の出現状態は原生状態の林と比べて非常にちがっている。

### 3. 稚樹の出現状態 (表 4, 5, 6 参照)

ブナ林において高木になりうる有用稚樹としては、ブナのはかにイタヤカエデ、ヤチダモ、ミズナラ、ホウノキ、ミズキ、シナノキ、ヒメコマツなどがみられたがきわめて少なかった。したがってブナについてのみ述べる。

ブナは隔年に結実するので、稚樹の年令構成もそうなっているのが普通であるが、この調査地では3年づつで発生した稚樹もみられた。稚樹の年令区分を1年生、3年生、4年生、5年生、6年生以上とし、それぞれの区分ごとに出現本数、大きさ、年間伸長量などを調べた。

1年生：1976年は豊作年だったので、原生状態の林では健全な稚樹のみでha当たり(以下同じ)平均34万本強(4万本弱~75万本弱)を数えた。ほかに枯損、虫くい稚樹もかなり多かったし、すでに消失してしまった稚樹もあるので、実際の発生本数は、健全稚樹本数をかなり上まわっていたものと思われる。それに対して林内放牧林では平均10万本弱(0~26万本強)と、原生状態の林よりもかなり少なかった。これは林冠層と古い前生稚樹層による二重の被圧のために、発生した稚樹がより多く消失してしまったためと思われる。

3年生以上：1年生以外のものをまとめてみると、原生状態の林では平均7千本強(833~3万本弱)、林内放牧林では平均8万本強(1万6千本強~26万本強)であった。原生状態の林では、ブナの稚樹は発生後1年間のうちに大部分が消失し、残存稚樹もその後の数年間のうちにほとんど枯損してしまうという経過を辿るのが普通であるが、こんどの調査でもそういう一般的な傾向が確認された。それに対して林内放牧林では、本数がきわめて多いだけでなく、更新にたえうるようしつかりした稚樹が多いというきわだった特徴がみられた。これは明らかに、林内放牧および上木抜き伐りの効果と思われる。そしてこの傾向は、林冠の適度に疎開されたところで著しかった。

同様な調査をスギ林についても行なったが、スギ、ヒメコマツ、ネズコなどの針

葉樹が多く、広葉樹はミズナラを除いてきわめて少なかった。更新地を前者が根株上、倒木上に多いのに対して、後者は地面上といちがいもみられた。

わが国におけるブナの良好な更新地は、かつての炭焼跡地だったところがもっとも多いが、東北地方では、そのほかに林内放牧の行なわれたところにもかなりひろくみられる。

ブナの天然更新施業法が最近にいたってようやく確立され、実際の施業にとり入れられだしてきているが、一つの問題は、更新にとって有効な地床刈払いが、経費の面でなかなか実行されにくいということである。それをカバーする一つの方法として、林内放牧の可能性のあるところでは、積極的にとり入れる道を考えることも必要である。

## 2) 南八甲田周辺のブナ林の植生と稚樹の更新

近年原生状態のブナ林が全国的に急速に失われてきているが、東北地方もその例外ではない。残されたそれらの林に人為の加えられぬうちに植生と更新の実態を明らかにすべく 1977 年の秋田局管内の調査にひきつづいて、青森局管内南八甲田周辺（主として黒石署、一部青森署、秋田局十和田署管内）の調査を 8 月 23 日から 31 日にかけて行った。

調査結果は現在とりまとめ中であるが、調査の中でいくつか感じたことがあるので述べておきたい。

(1) 原生状態のブナ林をということで、局に管内の各県からそれぞれ 1 営林署づつ選んでもらい、青森県では黒石署管内の調査に入ったのであるが、ほとんどがブナの二次林か、主伐あとの疎林状の林であった。

(2) この地域には、藩政時代にブナを薪材として大がかりに伐採し、流送によって黒石などに集荷したという記録があり、現在の広大なブナの二次林はその跡地に成立したものであるという説がある。それに対して、八甲田周辺も含めて、この付近の二次林は、明治初年からの大がかりな炭焼跡地に成立したものであるという説もある。

この付近の二次林は胸高直径 30 cm 前後のものが多いが、ちなみにその 1 部の伐根の年輪調査を行ったところでは 100 年前後であった。その結果からすると、二次林の成因は後者の説にあうように思われるが、なお検討を要する問題である。

(3) 現在、この広大な二次林を皆伐（以前は大面積皆伐、新しい森林施業以降は 1 伐区 5 ha 以内、伐区は分散、または接続する場合は間に保護樹帯を設けている）して、スギ、

カラマツの新植を大々的に行っている。

新植地の上限は以前は標高 800 m、実際には 900 m 付近まで行われており、すでに幼令造林地では雪害が発生しやすい条件下に置かれている。

問題としては、

- 現在の二次林の伐採は、肥りざかりの木を伐っているわけで、国有林の経営の実情はよくわかるが大変勿体ない話である。あと最低 50 年伐期を延ばすように望みたい。
- 北陸などの豪雪ほどではないが、この付近もかなりな多雪地帯である。そのようなところではカラマツの植栽に困難がありスギの植栽限界も十分に検討する必要がある。
- 母樹保存残によるブナの天然更新施業は青森局管内ではこの付近も含めてあまり行われていない。この付近はそのような施業がもっと広く行われなければならない地域である。(1)との関連で検討を要する問題である。

## 3. 和賀岳（岩手県側）のブナ林の植生と更新

近年、東北地方においても、ブナの天然林が急速に失われつつあるが、その姿を正確に記録し、適正な維持をはかるために、岩手県内でも、もっとも原生状態のよく保たれているといわれる、和賀岳のブナ帯の天然林を、1979 年の 8 月 11 日から 19 日にかけて調査した。

主としてブナ林を対象にしたが、ほかにネズコーキタゴヨウ林、トチノキーサワグルミ林についても、植生および稚樹の更新状態について調査を行った。その結果は現在取りまとめ中である。

## 4. 函館支局管内ブナ林の植生と更新

本邦最北部のブナ天然林の姿を植生および更新の面から、できるかぎり正確に記録すべく、1980 年 8 月 16 日から 8 月 24 日にかけて、調査を行なった。同局管内のブナ林はかなり以前から伐採がすすみ、天然林らしい天然林は非常に少くなっていたが、局担当者のお骨折りにより、ブナ天然林 13 プロット、同二次林 6 プロット、ヒバ天然林プロットをとることができた。ブナ林の植生は本州の場合と同様に、乾性なツツジ型から弱湿性なシラネワラビ型まで区分された。またブナの稚樹の出現状態も同様に少なく、その大部分

は2年生で、それより古い稚樹は極端に少なかった。

ブナ二次林については同様な調査のほか、ブナを伐倒し、樹幹解折用の資料を採取しているが、いずれも現在とりまとめ中である。

ヒバ林はブナ林との比較で同様な調査をしたが、同局管内のまとまった林が主として古生層地帯に限られて出現することは興味深い。

### 3. ブナ帯の樹種更改地における事例調査・(東北支場; 造2研)

この調査は天然更新によるブナ二次林への誘導を目標に、更新完了後における林分を取扱うための資料を得る目的で、昭和53年度から55年度までの3カ年にわたって、安代営林署管内のブナ林地帯における樹種更改地のブナ更新の実態調査を実施した。

#### 1) ブナ林下の更新

昭和53年に安比調査地で、林内陽光とブナ幼齢樹の更新状態をみるために、面積約0.3haのブナ林(樹高: 19m、胸高直径: 46cm、蓄積: 500m<sup>3</sup>/ha)下に、局所的に林内相対照度の異なる2m×2mの方形調査区を6箇所に設定し、毎木調査をおこなった。その結果は表-7・8のとおりで、ブナ林下でのブナ幼齢樹の生育は貧弱で、本

表-7 林内相対照度と樹高階別本数

林内相対照度	樹高階 (cm)						計 (本/m <sup>2</sup> )
	1~50	51~100	101~150	151~200	201~250	251~300	
3.6	1.025	2.00	1.00	1.25	0.50	—	15.00
2.1	8.50	3.75	0.75	0.50	—	—	13.50
2.0	3.25	4.75	3.75	0.25	0.25	0.25	12.50
1.6	17.25	2.00	0.25	—	—	—	19.50
1.4	4.75	0.50	0.25	—	—	—	5.50
9	3.25	—	—	—	—	—	3.25

数減少の要因の一つとして林内陽光が大きく影響し、林内相対照度20%以下の箇所では発生した幼齢樹でも定着が難しく、前生幼齢樹による更新の可能性は低いが、林内相対照度20%以上の箇所では、幼齢樹の残存状態がより多く、前生幼齢樹による更新の

可能性が高い。

表-8 林内相対照度と齢階別本数

林内相対照度	齢階 (年)					計 (本/m <sup>2</sup> )
	1~5	6~10	11~15	16~20	21~25	
(%)						
3.6	7.75	3.75	2.25	0.75	0.50	15.00
2.1	1.50	5.75	5.75	0.50	—	13.50
2.0	3.50	4.25	3.75	1.00	—	12.50
1.6	11.50	5.25	2.50	0.25	—	19.50
1.4	3.00	1.75	0.75	—	—	5.50
9	3.25	—	—	—	—	3.25

#### 2) カラマツ造林地内の更新

昭和53年に安比調査地で、カラマツ植栽後17年を経過した造林地内のブナ幼齢樹の更新状態をみるために、面積0.0035haと0.0026haの2箇所に調査区を設定し、毎木調査を実施した。その結果は表-9のとおりで、ブナ幼齢樹はカラマツ植栽木の樹冠下にあるが、外観的にカラマツーブナの二段林の様相を呈している。ブナ幼齢樹は、1本立ちのものと下刈りなどの原因による萌芽とみられる又木状のもので成立して

表-9 ブナ幼齢樹の現況

区分	I	II	(全)
現存本数(本/ha)	86.857	56.538	73.934
平均樹高(m)	0.3~4.7 2.8	0.8~6.2 3.4	0.3~6.2 3.0
平均胸高直径(cm)	0.2~4.8 1.3	0.1~5.7 1.7	0.1~5.7 1.4
材積(m <sup>3</sup> /ha)	38.34	52.23	44.26

おり、平均樹齢は14年以上と推測され、現存本数は7.4万本/ha前後で、樹勢も旺盛であり、天然生ブナの成林の可能性を示しているとみられる。

### 3) 光環境からみた更新の比較

昭和53年に安比調査地で、同齡級と推定されるブナ林下とカラマツ造林地内のブナ幼齢樹の現存量を測定した。その結果は表-10のとおりであって、その値に大差を生じ、造林地内の成績が良好である。これを光環境からみると、その違いによる影響がきわめて顕著にあらわれている。

表-10 ブナ幼齢樹の現存量

区分	現存本数 (本/ha)	平均樹高 (m)	平均地際径 (cm)	乾重 (ton/ha)			
				幹	枝	葉	地上部
ブナ林下	115.416	0.42	0.4	0.675	0.330	0.136	1.141
カラマツ造林地内	71.698	3.1	1.6	29.738	5.831	1.822	37.391
ブナ林下を1とした比数	0.6	7.4	4.0	44.1	17.7	1.3.4	32.8

表-11 ブナ幼齢樹の現況

区分	カラマツ区	スギ区
現存本数(本/ha)	92.632	61.579
平均樹高(m)	<u>1.2～3.5</u> 2.3	<u>0.8～4.0</u> 2.4
平均胸高直径(cm)	<u>0.1～3.0</u> 0.8	<u>0.1～2.4</u> 0.9
材積(m <sup>3</sup> /ha)	20.47	15.68

### 4) カラマツ、スギ造林地内の更新

昭和54年度に稻庭調査地で、カラマツ、スギ植栽後12年を経過した造林地内のブナ幼齢樹の更新状態をみると、5m×5mの方形調査区を各1区を設定し、毎木調査を実施した。その結果は表-11のとおりで、下刈り保育完了後6年を経過しているが、

ブナ幼齢樹の現存本数は6.2万～9.3万本/haで両者ともきわめて高密度であり、樹勢も旺盛である。

### 5) カラマツ、スギ造林地内の除伐後の萌芽更新

昭和55年度に前記と同じ箇所で、除伐後1年目のブナ幼齢樹の萌芽更新状態をみると、1m×1mの方形調査区を11箇所に設定し、切株と萌芽の関係を調査した。その結果は切株が平均11.1株/m<sup>2</sup>あって、その平均高は22.4cm、平均直径2.0cmであった。切株からの萌芽の発生は平均73.1本/m<sup>2</sup>で、切株の高さが高いほど、萌芽本数が多くなる傾向がみられる。

### 4. 試験のまとめ

以上は3カ年にわたって調査したブナ幼齢樹の天然更新の成果であるが、これらの成果によると、ブナ林下のブナ幼齢樹の定着については、後継樹として可能な幼齢樹でも、上層木の樹冠の影響を受けない樹冠外または樹冠周辺の幼齢樹に限定されるよう、ブナ林下での更新には樹冠疎開などによる補助作業が必要とみられる。また、ブナ帯上部の樹種更改地では、植栽樹種の成林が困難な場合があり、このような場合には混交する天然生有用広葉樹の下刈り、除伐を含めた保育技術を十分考慮していく必要があろう。このような林分の施業方法が今後における問題点として残される。

### 参考文献

- 瀬川幸三：ブナ林地帯における樹種更改跡地のブナ更新の実態—安比地区のカラマツ造林地の例一、林試東北支場をより、220、(1980)

## B 固定更新試験地の調査\*

### 1 亜高山帯針葉樹林

#### 1) 川上試験地 (本場・植生研・土3研)

1965年設定、1966年伐出、1967年から伐後の調査をはじめた。試験地全体の更新の総仕上げと伐出の更新樹種への影響を明らかにするため、1978年の調査後保残帯の伐採を行なった。

伐出の稚樹への影響は、満2年を経れば、枯れるものは枯れ、残存したものはほぼ安定するのが普通であるが、ここでもそのような傾向がみられた。全体として、更新に必要な本数は確保されているといつてよい。

1970年に設定した漸伐区試験地の調査も行なっている。

#### 2) 八ヶ岳試験地 (本場・植生研・土3研)

八ヶ岳国有林(稻子湯側)では1955～1957年に、大規模な帯状皆伐が、1965年にはその一部について保残帯の伐採が行われた。

更新試験地は1965年に保残帯に、更新稚樹の保育試験地は1972年に伐採帯にそれぞれ設定されている。

更新試験地の稚樹の構成は、シラベ、アオモリトドマツなどの針葉樹がほとんどである。

これらの稚樹の枯死は、ここ数年来あまりみられなかったが、最近にいたって、稚樹群内の階層分化による被圧で、枯死する稚樹がばつばつみられだしてきた。ここでの上層木の成長はきわめて旺盛で、年間40～55cmの伸長を示しており、最大のものでは樹高8mに達している。

保育試験地では、針葉樹とダケカンバを主体とした広葉樹と混交状態のものと、針葉樹以外を除去したものを比較調査している。

広葉樹除去の効果はきわめて顕著で、当初心配された広葉樹被圧下の針葉樹稚樹も、ほとんど枯死することなく、現在非常に旺盛な成長ぶりを示している。

#### 3) 玉滝試験地 (木曾分場・造林研)

長野局玉滝署438, 445, 446の玉滝更新試験地およびその周辺において以下

\* 各固定試験地の詳細については前報〔昭和49年度国有林野事業特別会計技術開発試験成績報告書(完了分)、林試昭50年7月〕参照

の調査を行った。

#### (1) 御岳山におけるシナノザサの現存量と再生量

##### (i) 調査地および調査方法

調査地は木曾郡王滝村から御岳山7合目の、田の原に通じる黒石林道沿の民有林と王滝御岳国有林で、表-1のとおり標高1,450～2,200mに成立する林分を対象に、林内と林外に1m×1mまたは3m×3mのプロットを設置した。現存量は新葉が展開し、終了する時期を考慮して7月以降に刈取り、6ヶ月後に風乾重量を測定した。再生量も同様な方法で測定した。

表-1 調査地

No.	林 分	標 高 m	相対照度 %	
			地表	ササ上部
1	カラマツ	林内	1,450	0.9 5.8
2	人工林	林外	"	0.3 28.6
3	カラマツ	林内	1,700	0.3 14.6
4	天然林	林外	"	1.1 64.3
5	ダケカンバ	林内	1,760	1.0 14.5
6	更新地	林外	"	0.7 93.1
7	ヒノキ	林内	1,770	0.9 36.6
8	天然林	林外	"	1.3 59.7
9		林外	"	1.1 84.5
10		林内	2,110	0.7 7.9
11	亜高山	"	"	1.3 19.0
12	針葉樹林	林外	2,140	2.7 76.3
13		"	"	— 50.6
14	(樹冠下)	"	"	— 20.1
15		"	2,150	— —
16	(樹冠下)	"	2,160	— —
17		"	2,180	2.7 73.1

##### (ii) ササ量指数と地上部現存量、再生量

ササ量指数(平均桿高×本数)と地上部風乾重量を図-1に示した。現存量では指数25～250m<sup>3</sup>/ha、重量3～50ton/haと広い範囲にわたっており、各林分の林内と林外の指数、重量にそれぞれの特徴があらわれている。亜高山帯針葉樹林では林内

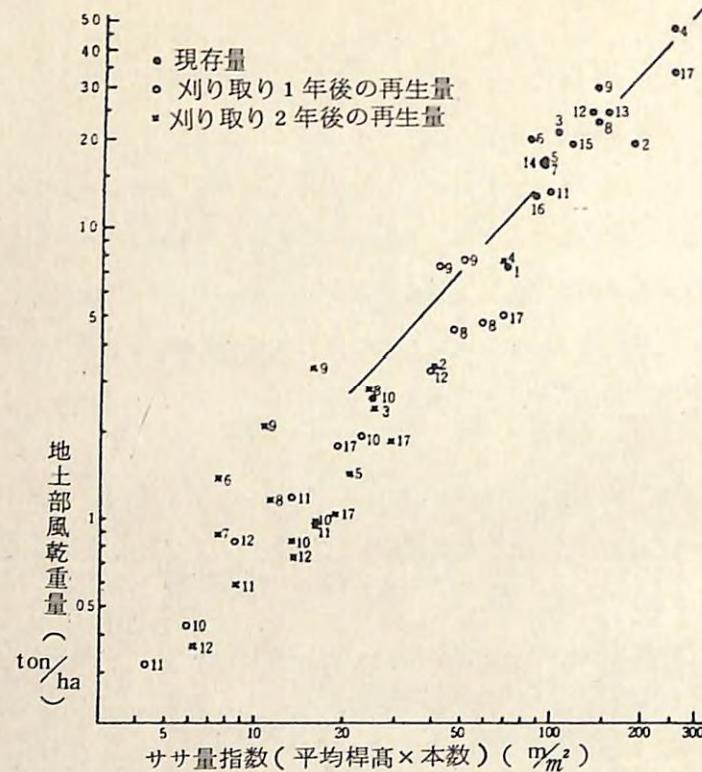


図-1 ササ量指数と地上部現存量、再生量

に對して林外は、指数4～6倍、重量6～13倍の比率を示し、林冠の疎開と同時に著しくササが繁茂したものであろう。これに對して伊勢湾台風の後に発生したダケカンバ更新地では、林外と林内にはほとんど差があらわれていない。このことは旺盛な繁茂を示すササを、現状のダケカンバ幼令林では、衰退させるまでには至っていないものと思われる。

1年後の再生量は指数0～67  $m^2$ 、重量0～8 ton/haで、同一プロット内でも、かなりのバラツキがみられるが、その量はほぼ現存量に比例している。

### (iii) 相対照度と地上部現存量、ササ量指数、再生量本数、桿高、根元径の関係

現存の重量とササ量指数は相対照度に影響して、明るくなるにつれて増加する傾向が認められる。これに對して刈払い1、2年後に再生したものは照度に關係しない。現存の本数は照度が低下するにつれて減少する傾向が若干みられる。現存の本数よりも再生の本数が多いプロットもある。現存の桿高は100～200cmの範囲にあって、明るくなるにつれてわずかに高くなるが、再生したものは明るさには関

係していない。現存、再生の根元径は照度に影響されるようである。

### (2) 亜高山帯針葉樹林の種子の結実

昭和45年から53年の9年間にわたり、毎年8月から降雪時まで、7日～10日間隔でトラップに落下した種子を採集した。その結果は図-2のとおりである。シラベなどの有用樹種の結実は昭和46年並作、49年大豊作、53年豊作で、これらの観察結果から、ほぼ4年に1回は天然更新を期待できる種子が供給されているようである。ダケカンバの結実は45年から48年は落下量に差は生じているが、隔年結実

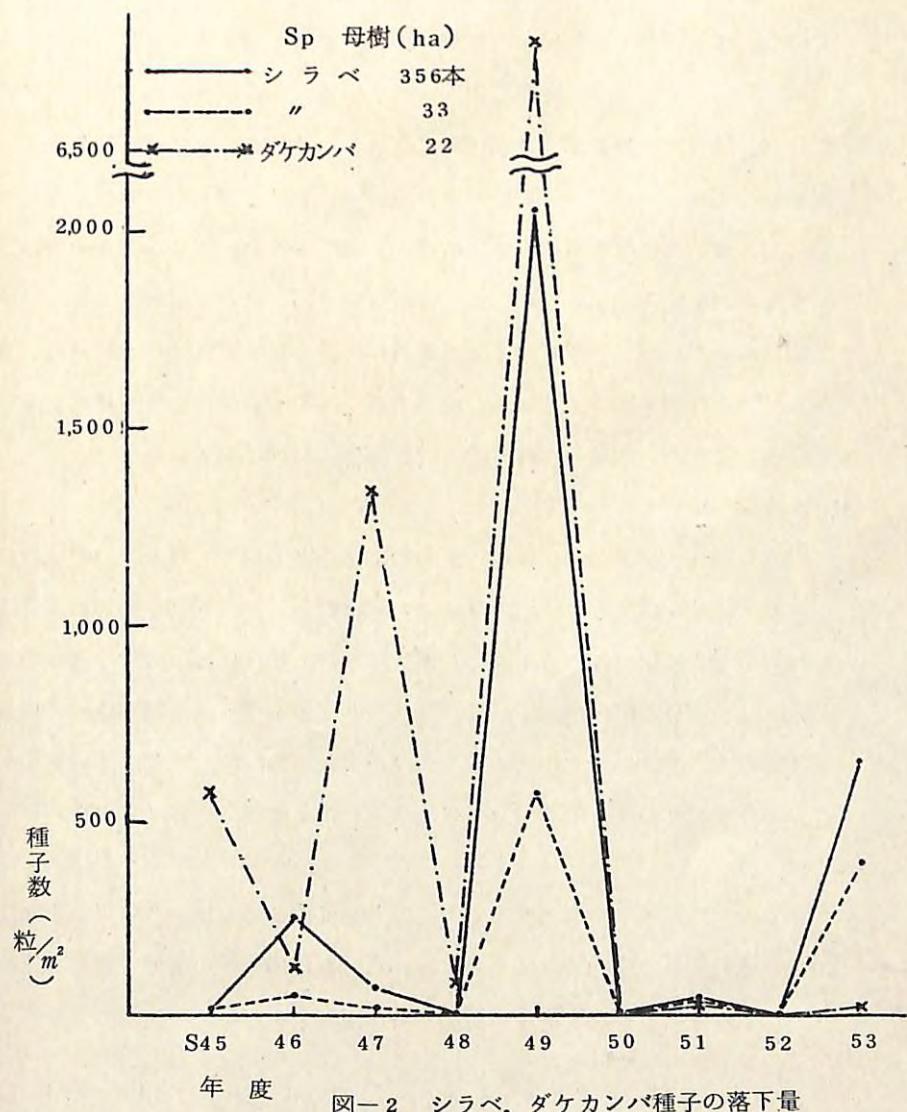


図-2 シラベ、ダケカンバ種子の落下量

の傾向がうかがわれ、49年大豊作の後は凶作がつづいている。シラベの種子落下の開始は9月下旬、最盛期10月下旬、終了は11月下旬で、ダケカンバはシラベより開始は少し早く9月上旬、最盛期と終了時期はシラベと同一である。シラベの発芽率は並作年で5.7%，大豊作年では3.04%と種子結実の作柄によって顕著な差が認められた。しかし実際の林地における落下種子の自然の発芽率はきわめて低い。

### (3) 地床処理後における地床の状態

#### (i) 除草剤十かきおこし

処理後5年目を経過した昭和50年には、設定当初のプロットとは様相が変貌している。相対照度10%以下のプロットはシラベを主とする目的樹種が多く発生したが、ダケカンバは低照度のために、発生はするもののはほとんどが消失する。このようなところでも傾斜が20度以上になると、地表を露出させる地表かきおこし処理をおこなっているため、地床が直接降雨で洗われ、種子の定着が不安定になるとともに、種子の流出もあり、発生量はきわめて少ない。20~30%では主としてダケカンバが優占しイチゴ類、スゲなども発生し、その下層には多くの目的樹種が発生した。40~70%になると設定当初に優占していたダケカンバは、著しく繁茂したイチゴ類に生長が抑制され除々に消失するものが目立ってきた。そしてササも回復してきているが、これらの下層にも目的樹種は発生した。

#### (ii) 除草剤散布

かきおこしと同様5年を経過し、相対照度20%以下ではササの再生はほとんどみられず、他の植生もコケ以外は少ない。枯れたササの桿の分解も進んでいるが、これらが厚く堆積しているところ、地表が部分的に裸地化しているところなどの種子床に多くの目的樹種が発生した。60~80%になると当初部分的に優占したダケカンバも、ササの再生が著しく大部分消失し、処理前のササの状態を呈している。このようにササが優占しているプロットでも、下層には少数の目的樹種が発生した。

#### (iii) 剪払い

49年夏、種子の結実を察知して、ササを地際から剪払いの結果、1年後には稚樹が発生した。相対照度が25%でも剪払いした場合は、前記の処理に比較してササの再生はきわめて早く、その繁殖力は1年目からあらわれはじめ、2年目でプロットはササに優占される。

### (4) 大豊作の翌年発生した稚樹の消長

稚樹の発生や消失は種子落下量、地床条件、環境因子などの要因によって影響を受けるが、ここでは地床条件をとりあげて、地床の植生型をAダケカンバ、Bイチゴ類、Cコケ、D裸地、E裸地(地表が流出)、Fササの6つのタイプに分類して、大豊作の翌年(昭50)発生した稚樹本数と6年生残存本数を表-2に示した。稚樹の発生は植生型、処理方法によって顕著な差が認められ、種子落下量に比例してほぼシラベ、

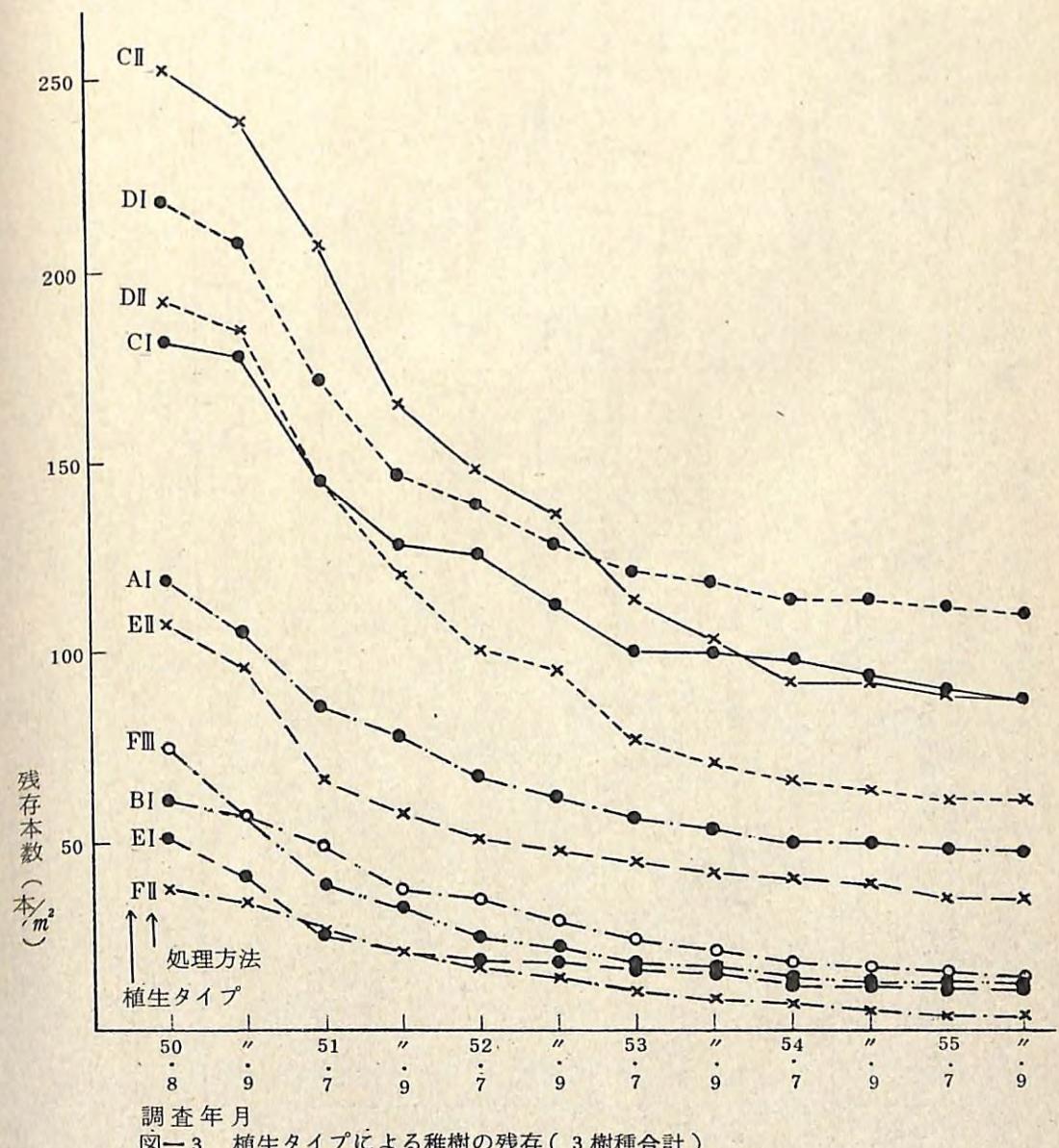


図-3 植生タイプによる稚樹の残存(3樹種合計)

表-2 大豊作の翌年発生した稚樹本数と6年生の残存本数

m<sup>2</sup>当たり

TYPE	林分 密度	処理 区分	地 植 生	地 床	相対照度 (%)	S 5.0.8 発生本数			6年生 S 5.5.9 残存本数( 残存率%)			計
						シラベ	トウヒ	コメツガ	シラベ	トウヒ	コメツガ	
A	密	I	ダケカンバ	1.2.6	2.6.9	7.2.0	3.1.6	1.5.3	3.5.6 ( 4.9.5 )	6.5 ( 2.0.6 )	5.5 ( 3.5.7 )	4.7.6 ( 4.0.0 )
B	疎	I	イチゴ類	4.9	5.2.2	3.9.9	1.0.5	1.0.8	9.8 ( 2.4.5 )	0.9 ( 8.6 )	1.8 ( 1.6.7 )	1.2.5 ( 2.0.4 )
C	密	I	コ ケ	3.7	—	1.2.6.0	3.0.0	2.6.0	6.6.0 ( 5.2.4 )	1.0.0 ( 3.3.3 )	1.2.0 ( 4.6.2 )	8.8.0 ( 4.8.4 )
C	〃	I	〃	1.0.9	—	1.5.3.3	6.1.3	3.7.3	6.8.0 ( 4.4.3 )	1.4.6 ( 2.3.8 )	5.3 ( 1.4.2 )	8.7.9 ( 3.4.9 )
D	密	I	裸 地	5.9	—	1.7.2.0	2.4.7	2.2.0	1.0.0.0 ( 5.8.1 )	3.4 ( 1.3.5 )	6.7 ( 3.0.3 )	1.1.0.1 ( 5.0.3 )
D	〃	I	〃	7.0	—	9.0.6	4.2.7	5.8.7	3.0.6 ( 3.3.8 )	1.0.7 ( 2.5.1 )	2.0.0 ( 3.4.1 )	6.1.3 ( 3.1.9 )
D	〃	I	裸地(流れ)	7.8	—	2.6.4	1.8.8	6.4	8.5 ( 3.2.1 )	1.6 ( 8.7 )	1.0 ( 1.4.8 )	1.1.1 ( 2.1.5 )
E	〃	I	〃	1.4.3	—	3.4.7	4.1.3	3.1.7	1.8.7 ( 5.3.8 )	8.6 ( 2.1.0 )	7.7 ( 2.4.2 )	3.5.0 ( 3.2.5 )
E	〃	I	サ サ	6.9	2.4.4	2.5.8	2.2.7	2.6.2	8.0 ( 3.1.0 )	3.7 ( 1.6.2 )	2.4 ( 8.9 )	1.4.1 ( 1.8.9 )
F	中 疎	I	〃	2.4	5.2.7	2.5.2	1.0.5	2.8	3.0 ( 1.2.2 )	0.7 ( 5.9 )	0 ( S 5.3 消滅 )	3.7 ( 9.6 )

註) 処理区分 I は除草剤十かきおこし, II は除草剤, III は刈払いである。

トウヒ, コメツガの順位である。一般に天然生林でみられるようにコケ, 裸地には多くの稚樹が発生し残存率も高い傾向がうかがわれる。ササやイチゴ類の下層は, 種子落下量の少ないわりに稚樹が発生しているが, 相対照度が低いためか生存に耐えられず消失するものが多く残存率は極端に低い。ダケカンバの下層は相対照度が高いことなどから, コケ, 裸地に次ぐ発生量で残存率も高い。裸地で地表が雨で洗われるところは前記の裸地に比較して, 発生量も少なく残存率も低く, とくに林地をかきおこした場合にその傾向が強くあらわれる。

シラベ, トウヒ, コメツガの3樹種を合わせて調査時ごとの残存本数を植生タイプ別に図-3に示した。この結果から消失経過をみると, 当年生においては, C,Dタイプは発生本数の5%前後の消失率で, その他のタイプは10%を超える, とくにFⅢは24%と極めて高い消失率である。B,E,Fタイプは2年生で50%, 6年生では70~90%が消失している。これに対してCⅠ,DⅠは6年生で50%の消失を示し, 大きな差があらわれている。消火は各タイプとも5年生くらいから除々に安定状態になると推察するが, 今後どのように生存するか注視したい。残存稚樹の苗高は植生タイプによってわずかに差はあるが, 6年生のシラベで4.1~10.7cm, トウヒ2.6~7.2cmコメツガ2.7~8.0cmである。

地床処理 1, 2年後に発生したダケカンバの生長経過を参考として図-4に示す。陽性の樹種であることから相対照度によって, 発生当初から生長差があらわれ, 9年生で相対照度73%の生長量は20~30%の生長量に比較して4倍となっている。また, 相対照度が高くてササ, イチゴなどの植生が優占すると生長が抑制され枯損木も生じてくる。

##### (5) 疎開地に植栽した山引苗, 養苗の生長

ササ型林床では, ササによって稚樹の更新がさまたげられるので, 天然更新は容易なことではない。こうした場所は, 補助的手段を講じ天然更新を助長することが必要である。旧木曾御料林の天然更新補助造林地が, 良好的な生長を示している事例からも, この補助手段は早期に確実に, 目的樹種の針葉樹林を育成する重要な方法である。そこで王滝天然更新試験地内の疏開地5×20m, 5×40m, 25×25mの3ヶ所に, 昭和53年8月ササを刈払い, 同年10月と翌年10月に付近に生存している山引苗, 分場苗畑の養苗の植込みを行った。その結果は表-3のとおりで, 活着は良好で枯損木もコメツガを除き少ない。コメツガは刈払った場所が行動しやすいためか,

兔に食害されて枯損するものが多い。樹種による伸長量の差を山引苗と養苗と比較すると、シラベ1年後4倍、2年後3倍、トウヒは3倍、1.5倍養苗の方がよい生長をしている。この地域に発生したシラベの生長解析では、連年生長量は9cm、養苗2年後が同数値となっている。これからどのように生存して生長していくかを追跡したい。あわせて植栽箇所に昭54、55年に稚樹が発生したので、1m×1mのプロットを12ヶ所設置して、植栽木との生長の関係を見つめることにした。発生量は2年間にm<sup>2</sup>あたりシラベ18.6本、トウヒ0.4本、コメツガ8.4本、ダケカンバ13.2本となっている。

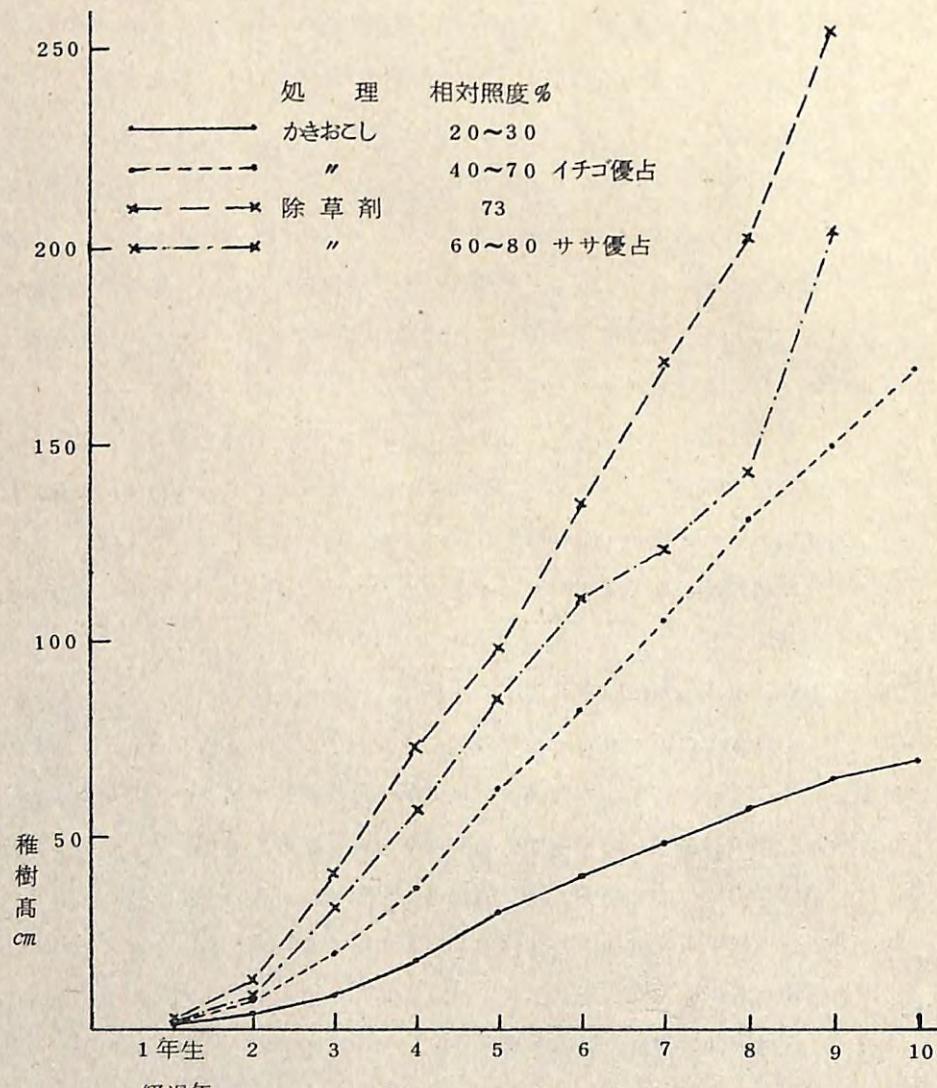


図-4 ダケカンバの生長

表-3 山引苗、養苗の枯損率と伸長量

項目	区分 樹種	山引苗			養苗		
		シラベ	トウヒ	コメツガ	シラベ	トウヒ	ヒメマツハダ
植栽本数	S 5 3	1 2 4	6 5	7 3	3 3	3 2	3 1
	S 5 4				2 7		5 7
累積枯損率 %	1年後	4.8	3.1	5.5	3.0		
	2年後	8.9	4.6	20.5	3.0		
伸長量 cm	1年後	1.2	1.4	1.0	5.0	4.4	5.7
	2年後	3.1	3.3	2.6	9.2	4.7	5.1
							3.4

## 2. ブナ林

### 1) 苗場山試験地 (本場; 植生研・土3研)

#### (1) 伐出の更新稚樹への影響

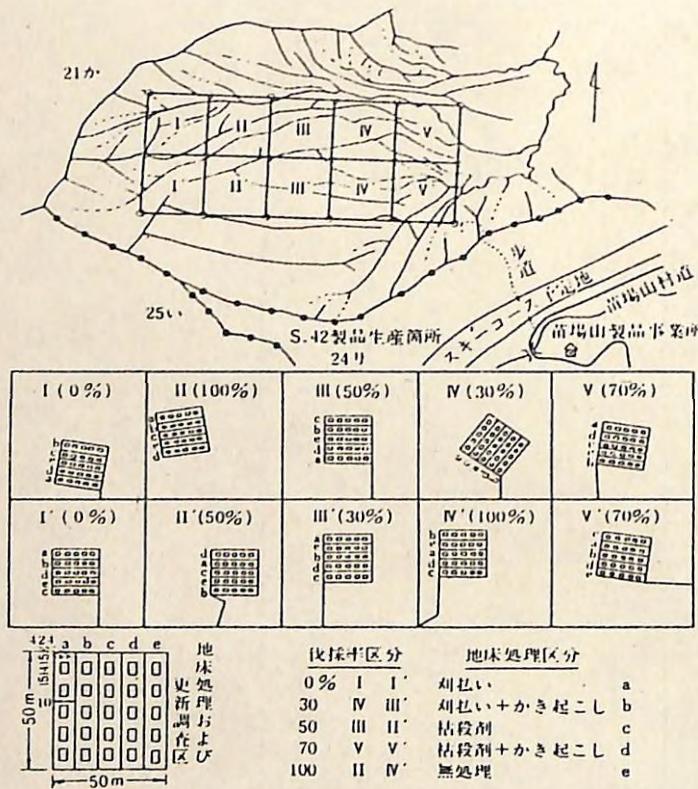


図-1 伐採率地床処理別ブナ天然更新試験地

1967年の試験地設定以来、図1、表1にかけたような内容の調査を行ってきた。ブナの天然更新は、地床処理を併用した適正な母樹保残法が行われれば成功させることができるが、更新が完了したかどうかの判定は、施業的には10年以上たつからすることになっている。苗場山試験地もそのような時期に達しており、ブナの稚樹は、上木の伐採率、および地床処理のちがいに対応してそれぞれ更新している。I～V区の上木を伐出した1978年は、試験地設定以来12年目(伐採率にしたがつた上木伐採後10年目)にあたっており、更新稚樹がそれによってどのような影響を受けるかを調査した。表2はその結果で1977年の年令別稚樹本数を基準にした。1980年の残存率が上木未伐採のI～V区と上木伐採のI～V区との比数で示されている。

表1 苗場山試験地の調査実行経過

調査年	稚樹植生調査	たねの飛散落下量調査	萌芽試験	結実状況	稚樹発生	備考
'67	○(秋)			並		・春試験地を選び、秋設定 ・調査後、除草剤散布
'68	○(秋)				○	・刈払い、かき起こし ・IV号区設定しなむし ・IV号区に除草剤散布、刈払い かき起こし
'69	○(秋)	飛散調査のみ		並		・春、伐採率にしたがって、雪 上で伐採搬出 ・秋調査後、2回目のかき起こし
'70	○(秋)				○	
'71	○(秋)	○		並(上)		・秋調査後、2回目の刈払い
'72	○(初夏、秋)		設 定		○	・9月上旬、2回目の除草剤散 布 ・秋調査後、散布に一部誤りが あったので該当区新設、調査
'73	○(秋)	○	○	豊	250プロット中2プロット に2本発生	・秋調査後、3回目の刈払い、 一部刈り残してある
'74	○(初夏、秋)		○		○	・初夏の調査後、刈残しを3回 目の刈払い
'75	○(秋)					
'76	○(秋)	○		豊		
'77	○(初夏、秋)				○	・稚樹大発生 ・落下試験地での発生率調査を 行なう
'78	○(秋)	○		並		・I～V区の上木皆伐計画実行 ・I区のみ伐出後の調査を行な う。他区は集材線下のプロッ トを除いて、伐出前の調査とな る
'79	○(初夏、秋)				○	・I区以外の区も、伐出後の調 査を行なう(末木・枝条を除き ながら) ・落下試験地の稚樹発生調査、 昨秋落下した健全種子数に比 べて、発生稚樹極端に少なし ・秋の調査後、a、b区につい て中段刈を行なう(実際には 普通刈になる)
'80	○(秋)					・結実年にあたっていたので、 たねの飛散、落下試験を計画 したが、試験地周辺ではブナ の結実みられず

表2 様理別のアナ稚樹の残存率(%)

(80年/77年)

処理 伐採率 (%)	2年生		4年生		6年生		7年生		8年生		9年生		10年生		11年生		12年生		13年生		14年生		15年生	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
0	a	81	2	15	—	—	25	—	—	47	—	52	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	b	33	100	21	22	—	40	27	28	—	30	31	50	33	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—
	c	52	100	16	5	—	45	33	—	—	57	100	67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33	—
	d	75	87	11	3	—	—	29	—	—	—	—	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	e	13	88	—	2	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	67
30	a	64	76	34	33	—	—	52	66	—	60	81	67	78	—	83	—	89	—	100	—	—	—	—
	b	50	89	25	16	—	—	62	65	—	72	76	67	71	—	100	—	83	—	100	—	—	—	—
	c	45	94	11	14	33	—	42	58	—	62	52	71	85	100	—	100	—	100	—	91	—	—	—
	d	40	84	20	17	—	—	43	44	—	52	44	31	60	—	—	—	—	50	60	100	—	—	—
	e	21	100	33	14	—	100	47	61	—	52	75	100	57	—	100	—	57	100	—	—	—	—	—
50	a	100	100	23	55	75	—	72	78	—	68	81	71	94	100	—	100	—	100	96	100	100	100	—
	b	50	80	18	59	—	—	59	59	—	62	77	85	83	100	—	100	—	100	100	—	—	—	—
	c	59	100	32	26	33	—	60	66	—	67	80	67	100	—	100	—	100	100	—	67	—	—	
	d	62	100	21	26	33	—	41	83	—	100	92	92	96	—	100	—	75	100	—	100	100	100	—
	e	38	70	3	12	—	—	42	68	—	50	63	70	100	—	75	—	86	—	100	—	—	—	—
70	a	80	40	24	22	—	—	87	47	—	97	65	100	42	100	—	100	—	100	50	100	100	88	—
	b	100	100	30	42	—	—	78	63	—	89	82	100	80	—	—	—	—	89	100	100	100	100	—
	c	—	100	20	13	—	—	57	51	—	100	20	100	86	100	64	86	100	90	100	90	100	100	—
	d	38	60	31	5	—	—	71	37	—	69	60	88	63	100	—	100	—	100	100	100	100	77	—
	e	100	63	26	15	—	—	55	47	—	75	54	100	71	—	100	—	63	100	—	88	—	—	—
100	a	—	—	—	100	—	—	100	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83	—	—	—	—
	b	—	—	—	—	—	—	100	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	82	—	96	—	—	—
	c	—	—	—	—	—	—	100	100	100	—	—	—	—	—	—	100	100	—	96	—	—	—	
	d	—	—	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	100	—	100	—	—	—
	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72	53	57	62	100	—

\* 上木伐採区

○稚樹の被害には、折れ、こすれ、抜け、末木枝条、落葉や土による埋れなどがある。大きな稚樹では集材の際の折れやこすれによる被害がゆだち、小さな稚樹では末木枝や落葉による埋れ枯れが多かった。○伐採時の年令の高い稚樹ほど残存率の高い傾向がみられた。○2年生稚樹は、1978年の伐採年に下種されたもので、上木がなく、伐出によって地床の搅乱された状態で発生したI～V区がI～V区よりも残存率が高い。表4 100%伐採区は稚樹が極端に少ないために問題にならないが、他の区では、伐採率が高くなるほど残存率の高くなる傾向がみられた。ただし、I～V区のうちV区は土場敷にかかったために、残存率がやや低くなっている。○0%区は全体に低いが、とくに無処理区(e)で著しい。○4年生の稚樹は伐出によってもつとも被害を受けた。しかし、これらの被害も、更新の面からは許容できる範囲であった。しかしながら被害をより少なくするために、雪上の伐出、架線を高く張る、末木枝条をできるだけ残さない全木集材などの工夫が必要であろう。

表-3 試験地内I～V区の伐出による稚樹の被害状況(本数)

被害の種類	生き	枯死	計	被害の種類別割合
傷害	72	2	74	(25.3%)
埋れ下敷	135	28	163	(55.8%)
倒れ	3	—	—	
根うき	35	—	—	
抜け	—	4	4	
その他	13	—	—	
計	258	34	292	

(79年調べ)

表-4 母樹伐出のブナ稚樹への影響

伐採率	試験区	処理区	母樹の処理	79 発生本数 (40m <sup>2</sup> )	80 残存率 %
0%	I	a	母樹伐採	96	81.3
		b		26	100
		c		25	100
		d		30	86.7
		e		24	87.5
	II	a		—	—
		b		24	33.3
		c		29	51.7
		d		4	75.0
		e		8	12.5
30%	IV	a	母樹伐採	42	76.2
		b		27	88.9
		c		17	94.1
		d		32	84.4
		e		43	100
	III'	a		55	63.6
		b		12	50.
		c		29	44.8
		d		35	40.0
		e		14	21
50%	III	a	母樹伐採	37	100
		b		5	80.0
		c		12	100
		d		16	100
		e		18	77.8
	II'	a		5	100
		b		8	50.0
		c		17	58.8
		d		21	66.7
		e		16	37.5
70%	V	a	母樹伐採	5	40.0
		b		3	100
		c		1	100
		d		5	60
		e		8	62.5
	V'	a		10	80.0
		b		12	100
		c		2	0
		d		8	37.5
		e		3	100

## (2) 稚樹の消長におよぼす上木伐採、地床処理のちがいの影響

設定以来14年間のブナ稚樹の消長を、伐採率別地床処理別に追跡したのが、図2～11までの図である。このうち、Iは当年生以外の稚樹を、IIは更新に耐えられるだろうと思われる30cm以上の大さの稚樹本数を示している。またI～V区はI～V区のくりかえしであったが、I～V区は1978年に保残されていた母樹をすべて伐出している。

図から次のようなことがいえる。

- 無伐採および皆伐はまったく問題にはならない。
- 皆伐を除いて、伐採率の高いほど、30cm以上の大さの稚樹が多くなる傾向がある。30cm以上の稚樹を50cm以上、100cm以上というように大きくすれば、さらにこの傾向ははっきりする。ただV a区のような例があるが、これはもともと母樹のきわめて速かったところで、例外として扱いたい。
- 地床処理では、aおよびb区が断然すぐれている。
- 総本数では、1978年が最高で、それをすぎると下向している。林床植生の繁茂や、稚樹間の競争、I～V区では伐出の影響も考えられる。30cm以上の稚樹では、I'～V'区が同様に1978年をすぎて下降しているが、I～V区では増大している。V区は1978年まで30cm以上で最高であったが、それ以後順位がかわっている。これは土場に近く、稚樹の被害が多かったためと思われる。
- IV a, b, d区やV e区のような、やや乾性な立地で、自然状態で稚樹の残りやすいところがみられた。

## (3) 種子の落下量および飛散試験

- 種子の落下量と稚樹の発生状態

表5のような0.5haのブナの天然林内に1m<sup>2</sup>のトラップを50コ設定し、9月下旬から11月上旬にかけてほぼ5日ごとに健全、シイナ、虫くいにわけてブナの種子の落下量を調べた。調査したのは1971, 1973, 1976, 1978年の4回である。

この地域の結実状況は1971, 1978年が並作、1973, 1976年が豊作であったが、1971, 1973年の調査林分は両年とも並作で健全種子の1m<sup>2</sup>あたり落下粒数にそれぞれ10粒('71)と22粒余('73), 1976, 1978年の調査林分は606粒余('76), と61粒余('78)であった。落下粒数に対

図2イ I (0%伐採)区地床処理別ブナ稚樹総本数(当年生以外, 以下同じ)  
の経年の変化

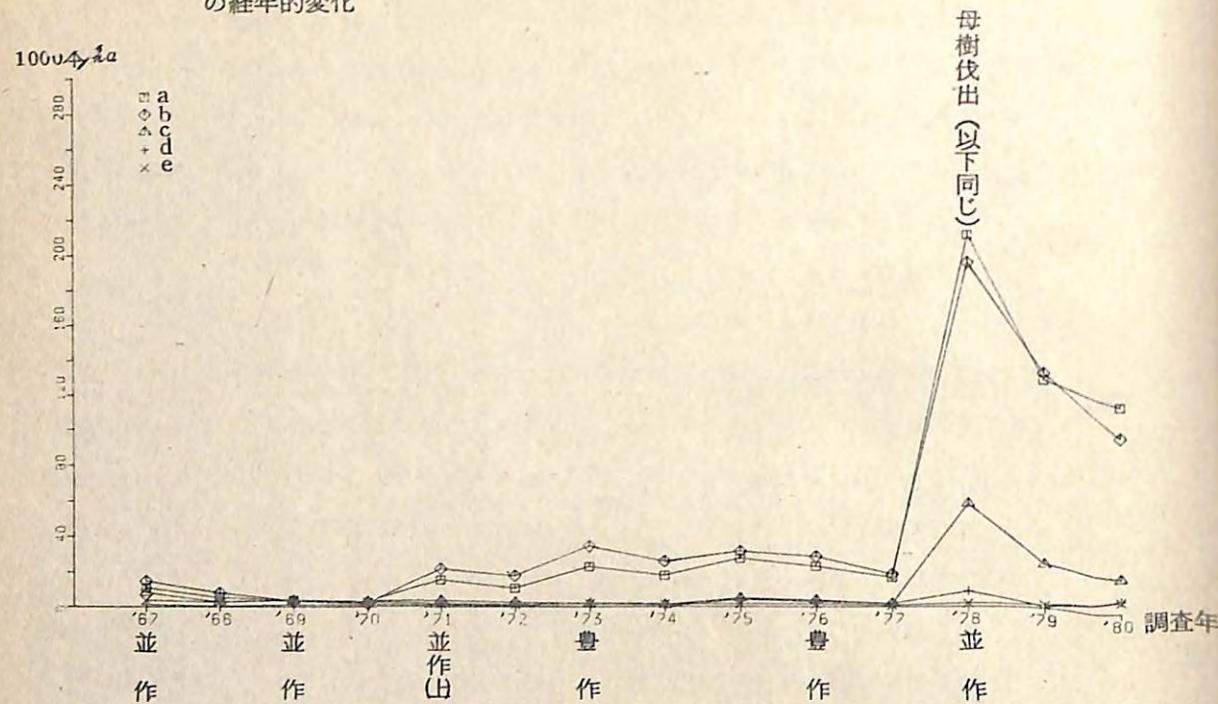


図2ロ I区地床処理別ブナ30cm以上稚樹本数  
の経年の変化

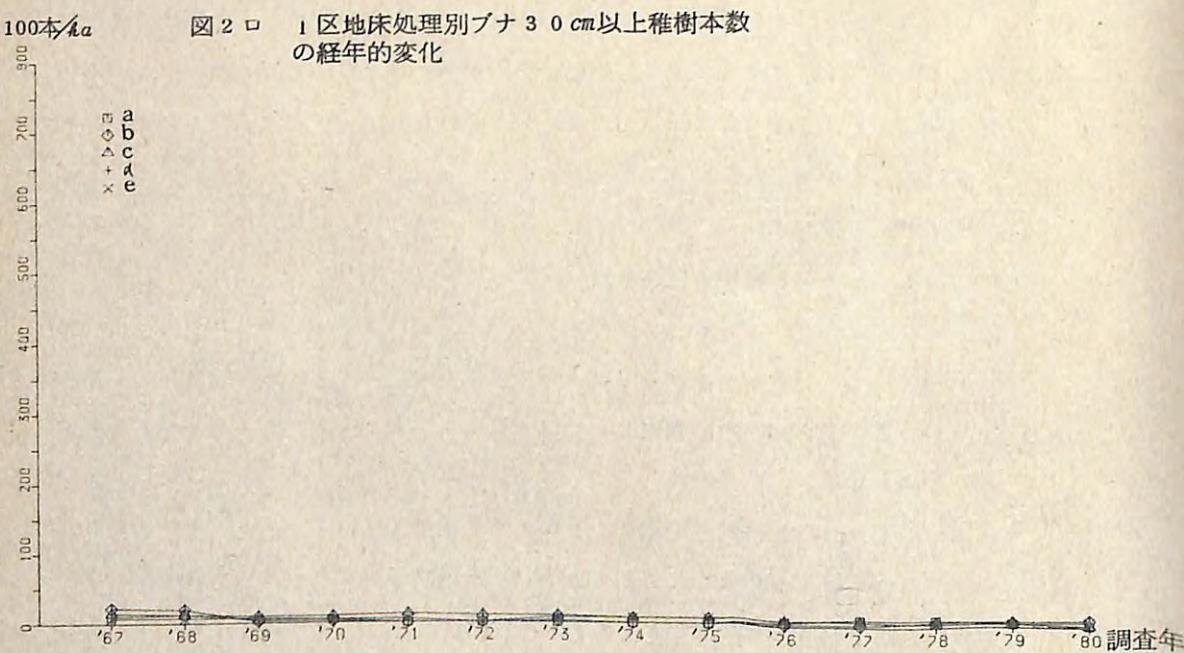


図3イ IV (30%伐採)区地床処理別ブナ稚樹総本数  
の経年の変化

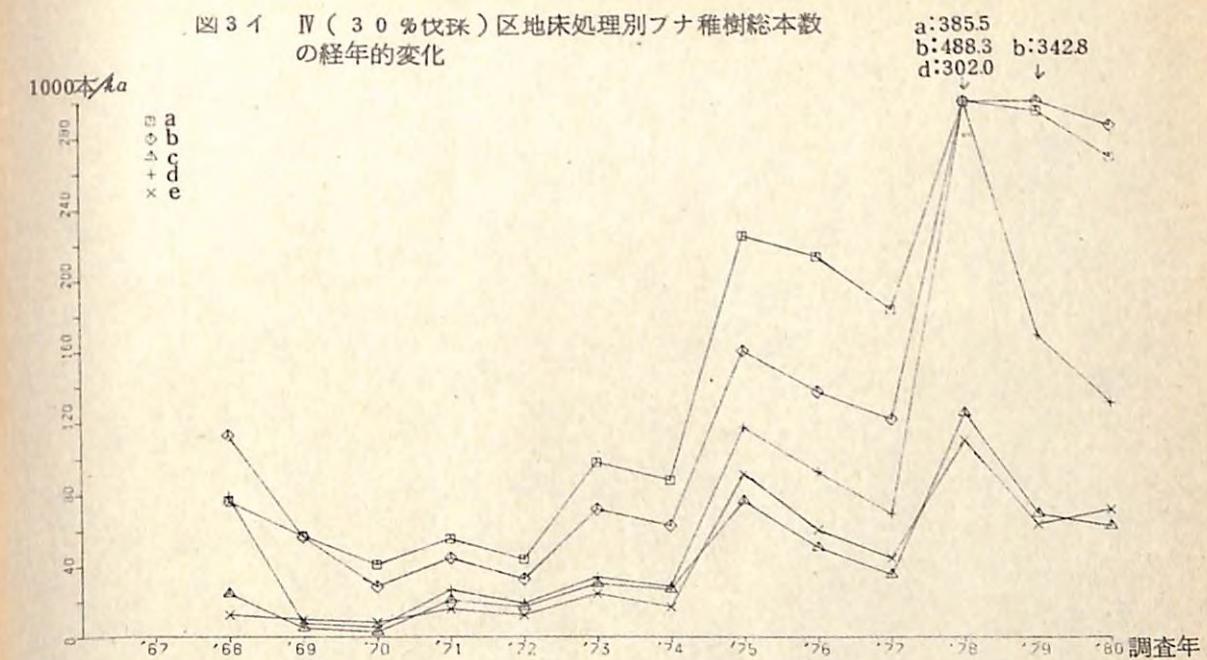


図3ロ IV区地床処理別ブナ30cm以上稚樹本数の  
経年の変化

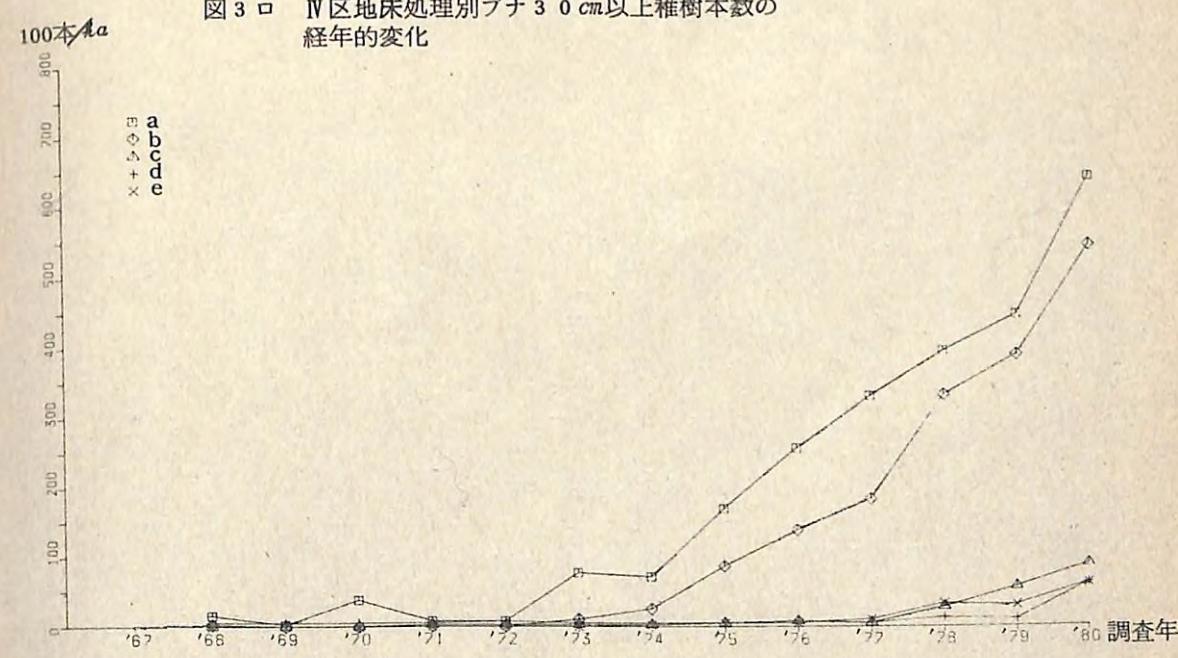


図4イ Ⅲ(50%伐採)区地床処理別ブナ稚樹総本数の経年変化

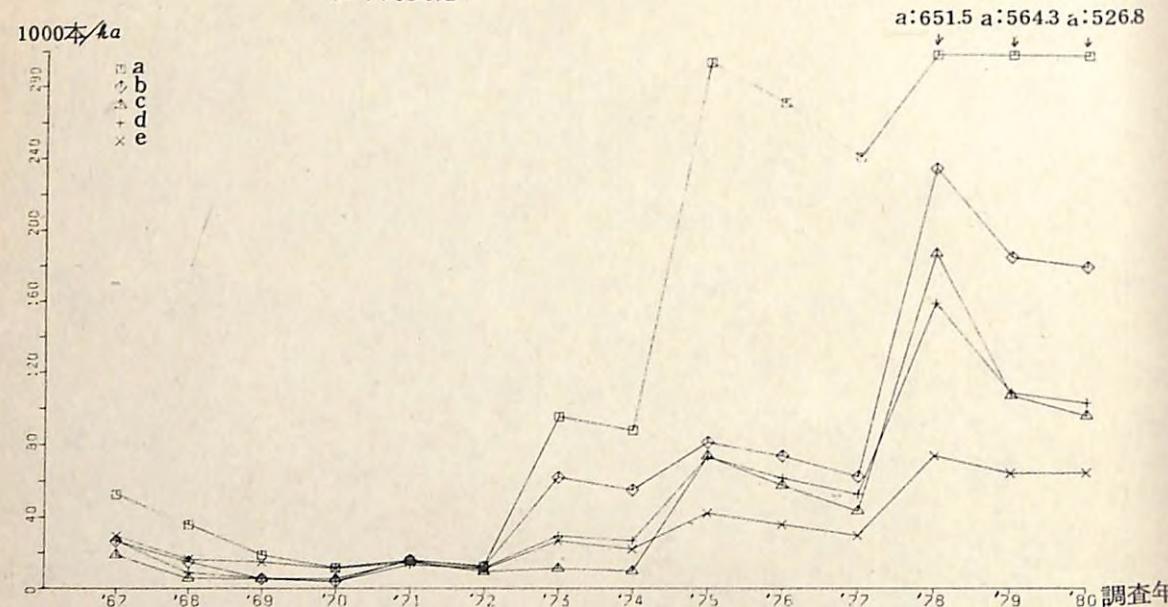


図5イ V(70%伐採)区地床処理別ブナ稚樹総本数の経年変化

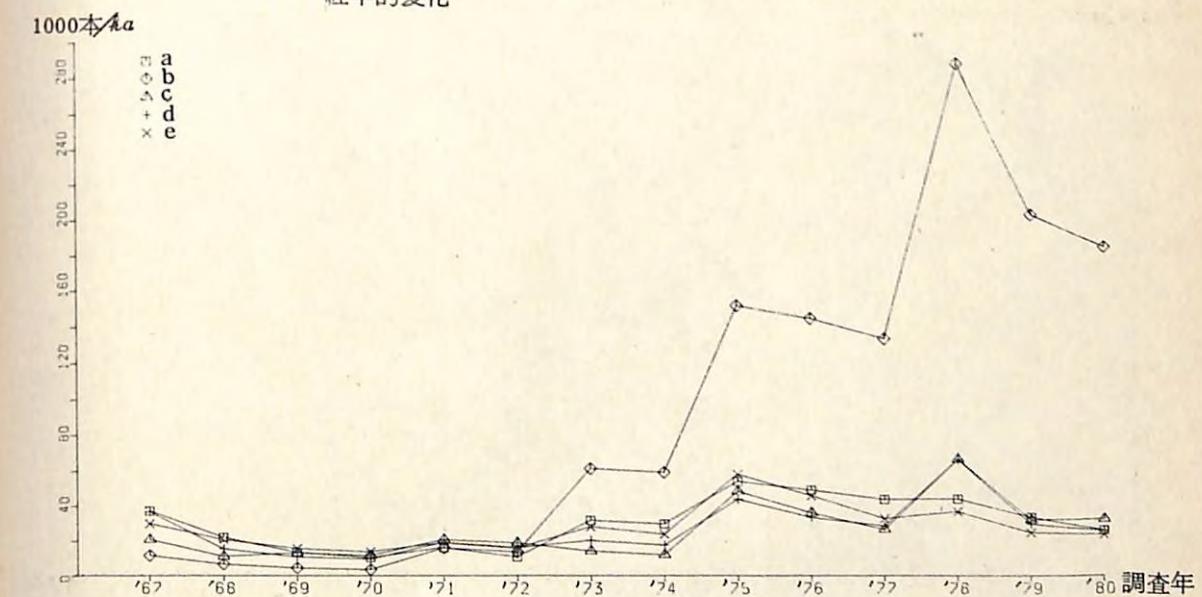


図4ロ Ⅲ区地床処理別ブナ30cm以上稚樹本数の経年変化

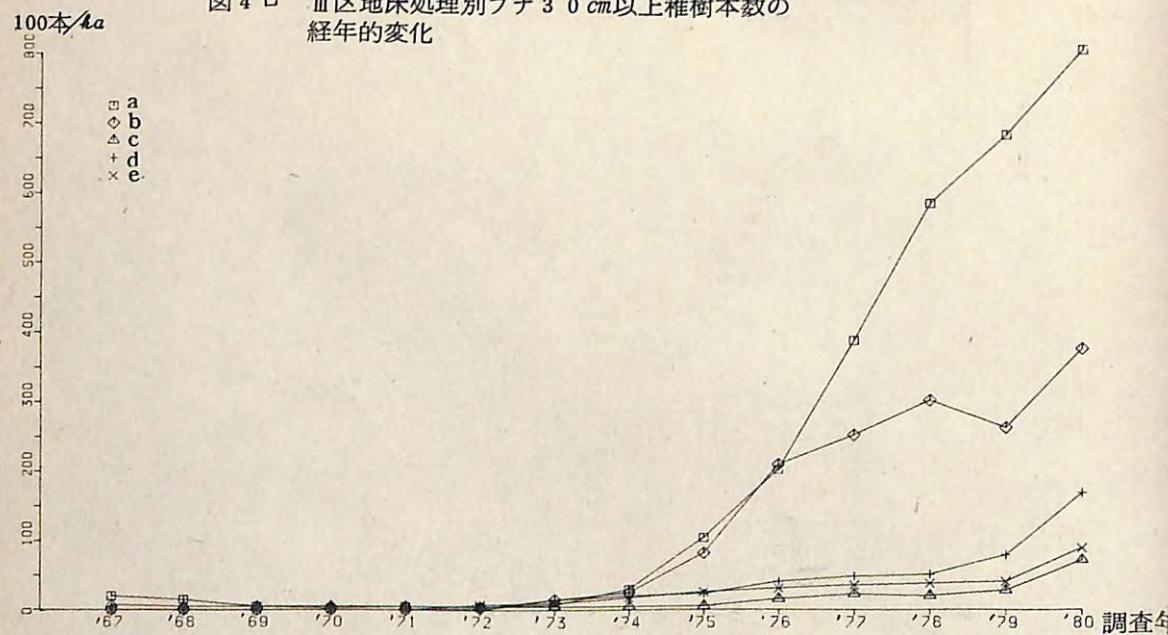


図5ロ V区地床処理別ブナ30cm以上稚樹本数の経年変化

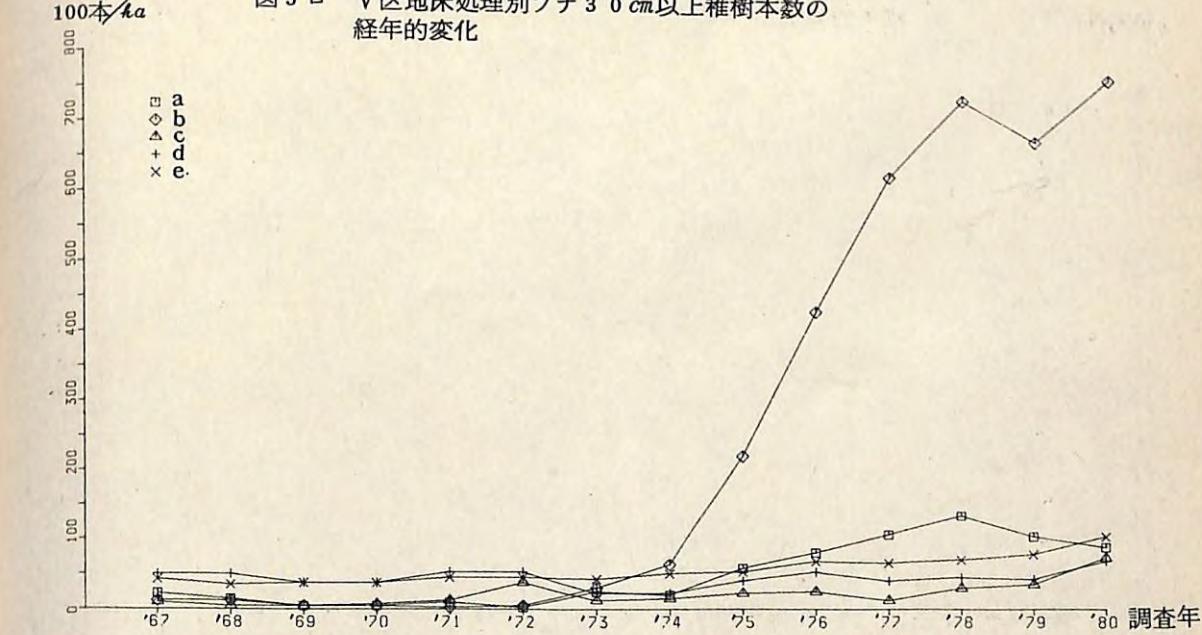


図6イ Ⅱ(100%伐採)区地床処理別ブナ稚樹総本数の経年変化

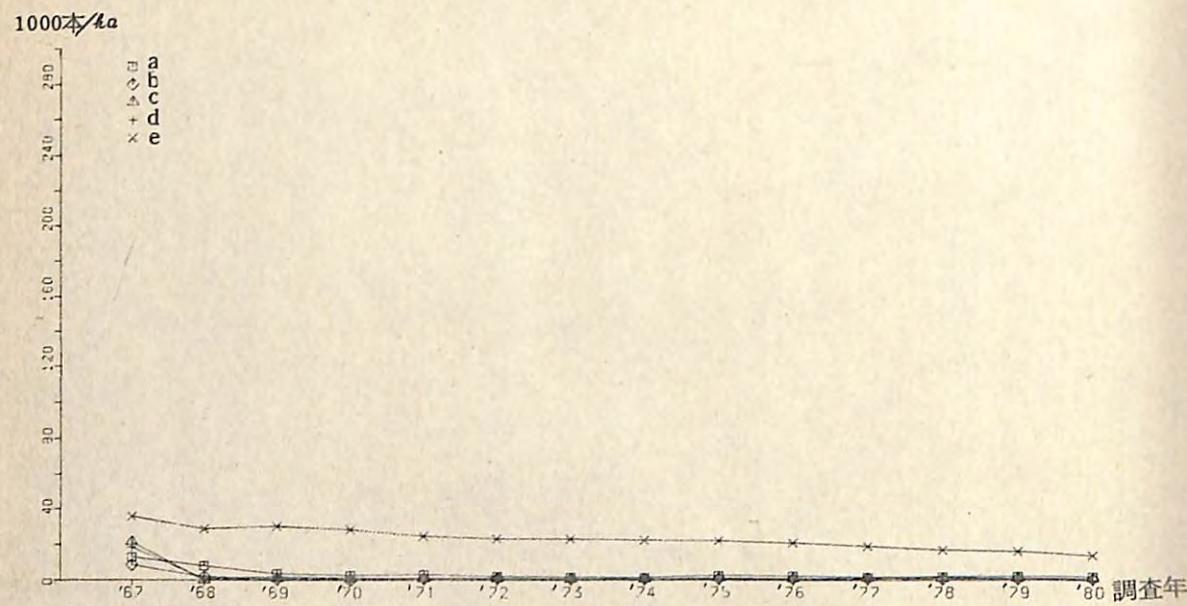


図6ロ Ⅱ区地床処理別ブナ30cm以上植樹本数の経年変化

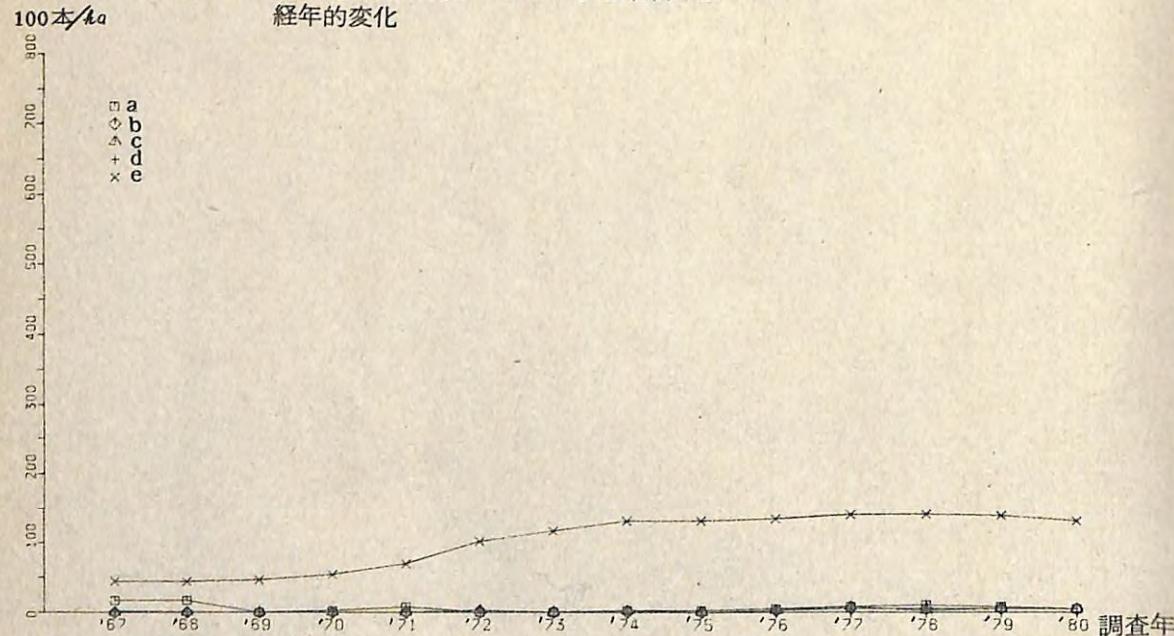


図7イ I'(0%伐採)区地床処理別ブナ稚樹本数(当年生以外, 以下同じ)の経年変化

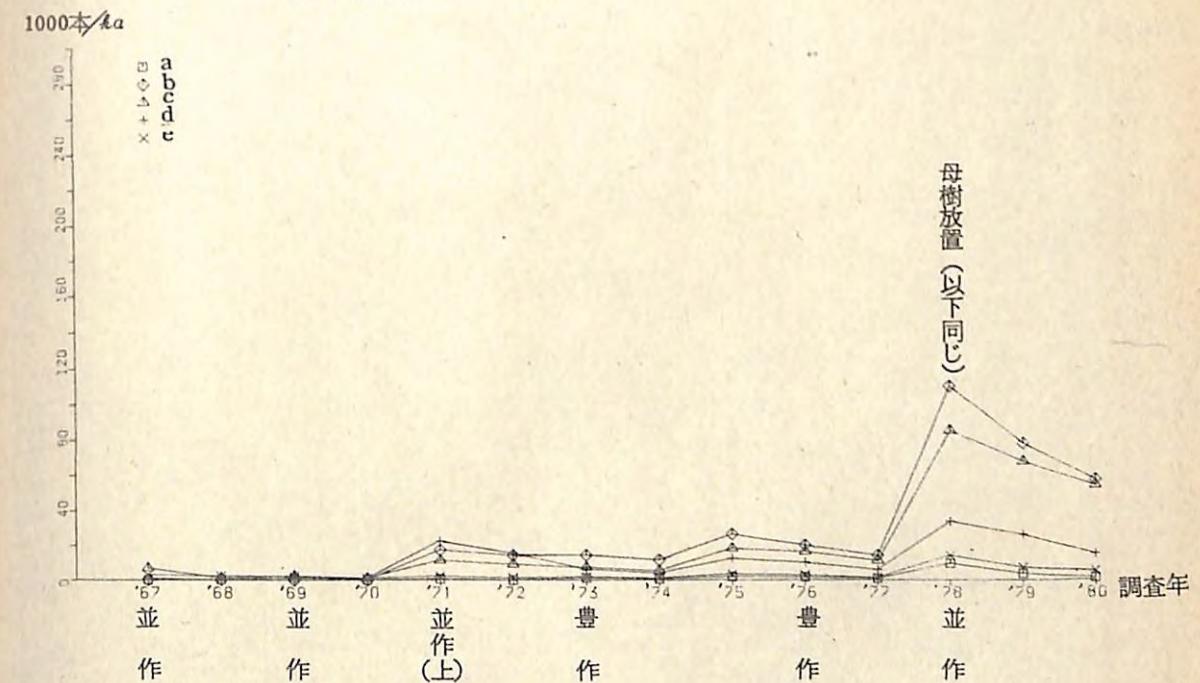


図7ロ I'区地床処理別ブナ30cm以上稚樹本数の経年変化

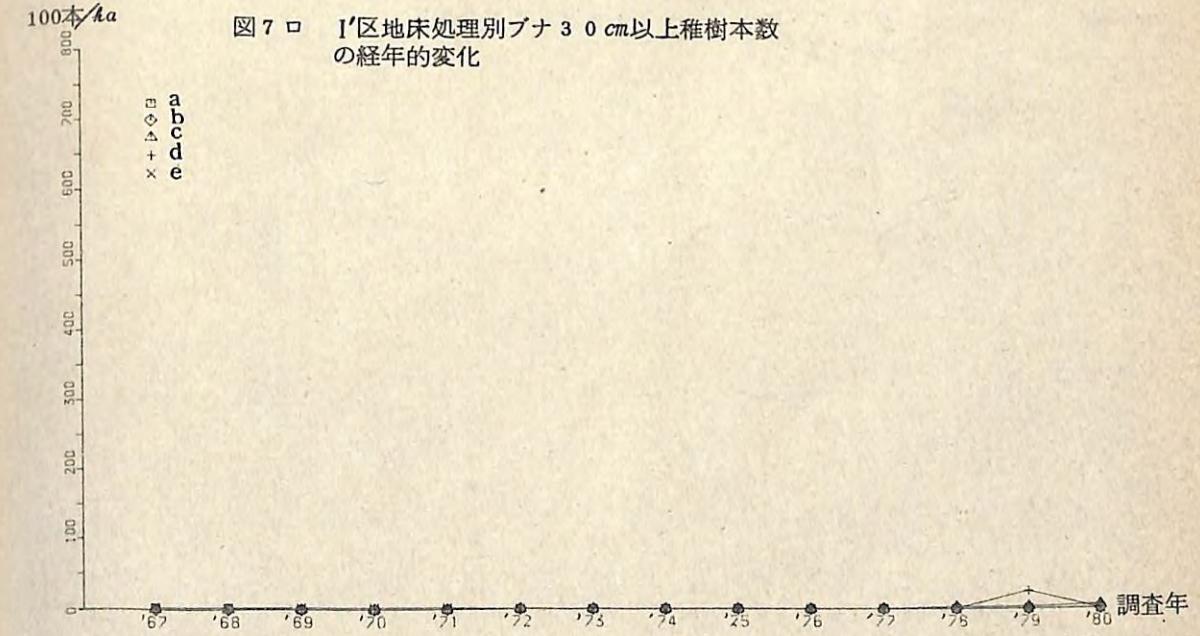


図8イ III'区(30%伐採)地床処理別ブナ稚樹総本数の  
経年変化

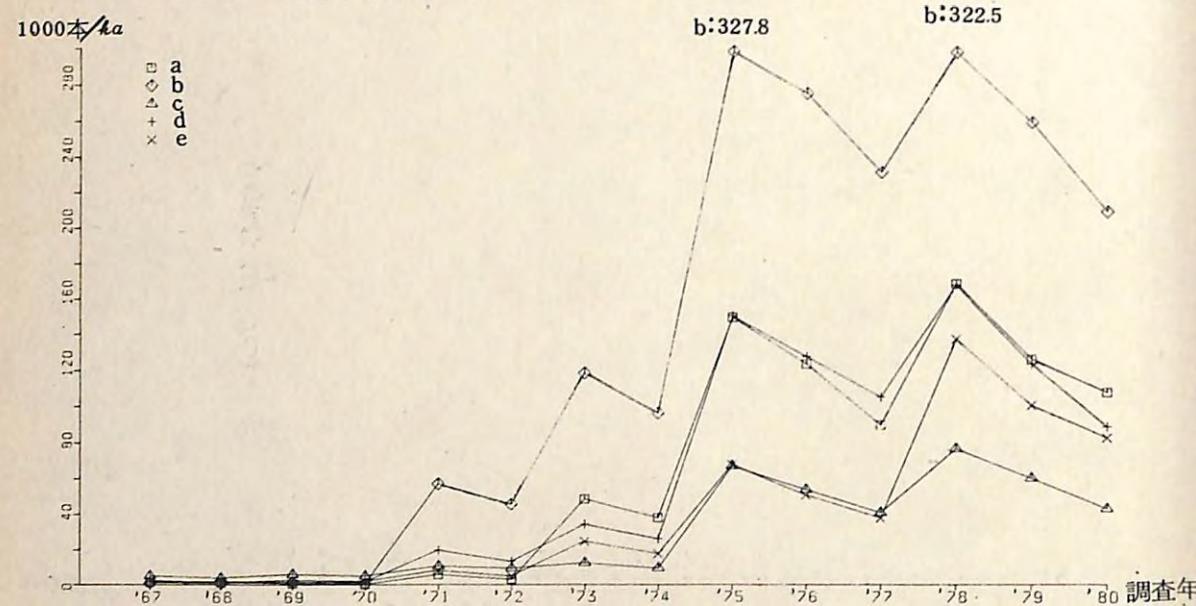


図8ロ III'区地床処理別ブナ30cm以上稚樹本数の  
経年変化

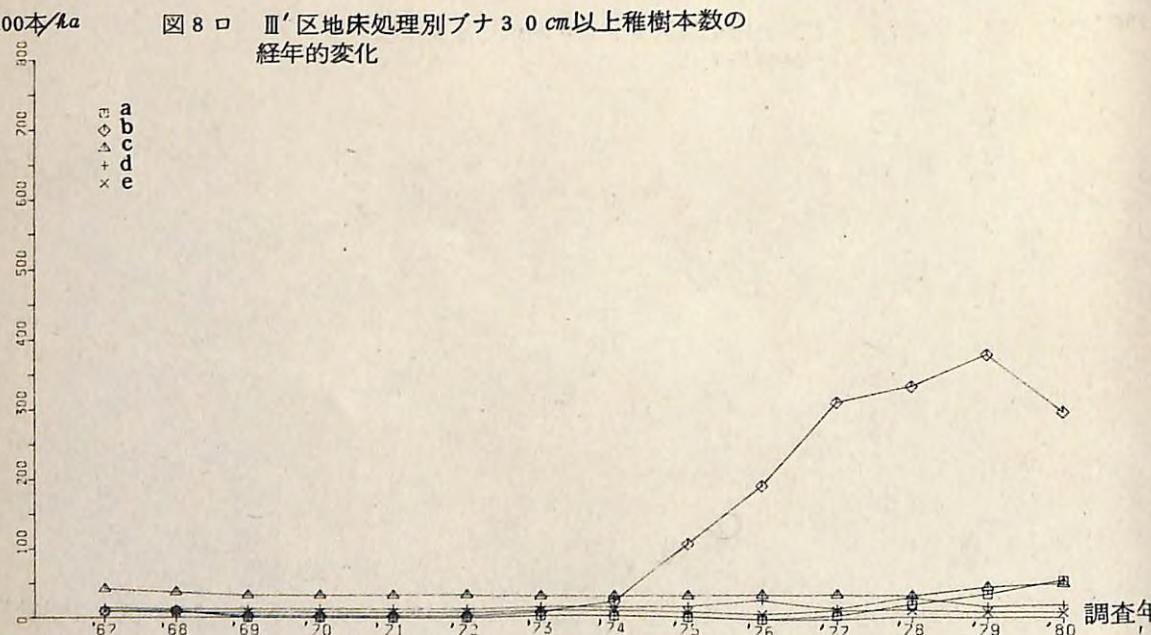


図9イ II'(50%伐採)区地床処理別ブナ総本数の  
経年変化

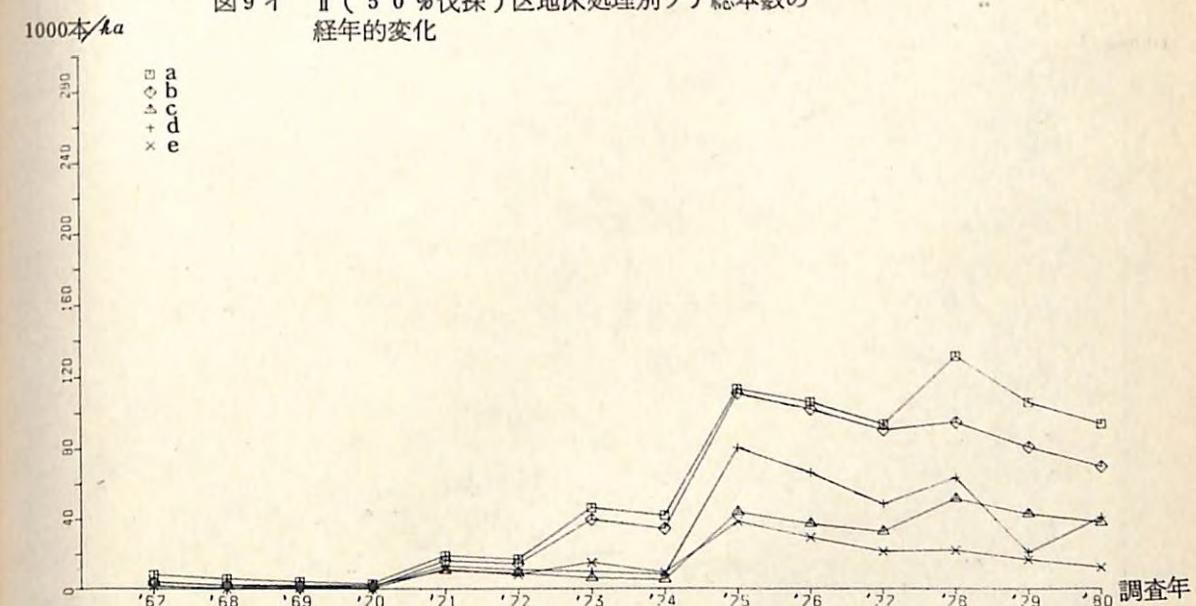


図9ロ II'区地床処理別ブナ30cm以上稚樹本数の  
経年変化

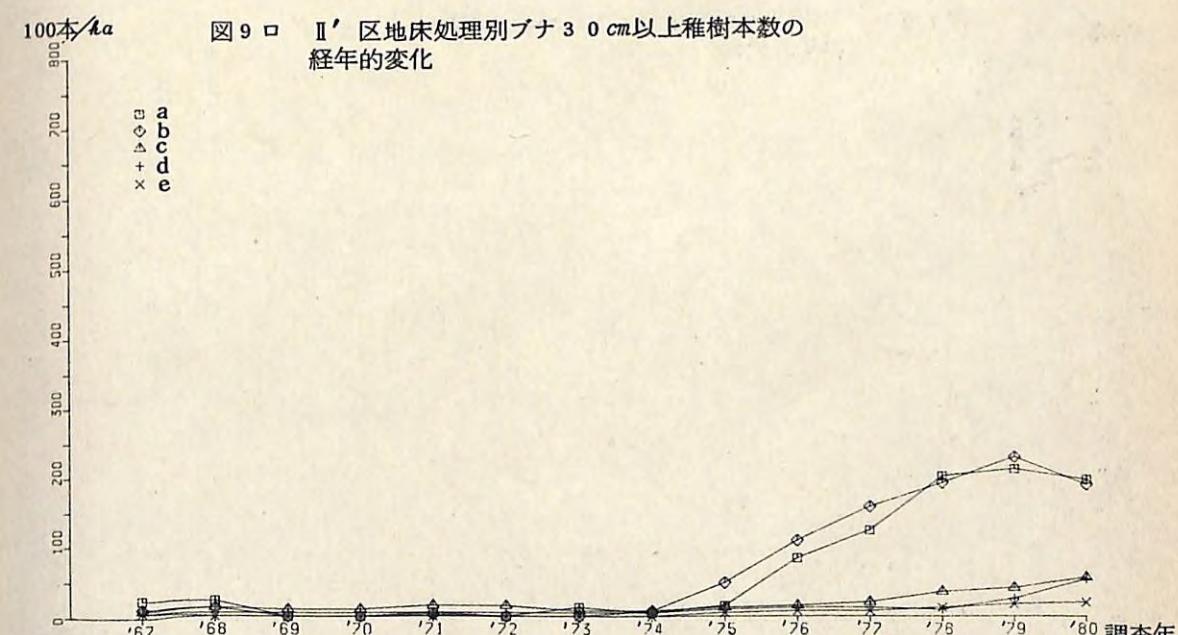


図10イ V' (70%伐採) 区地床処理別ブナ総本数の  
経年変化

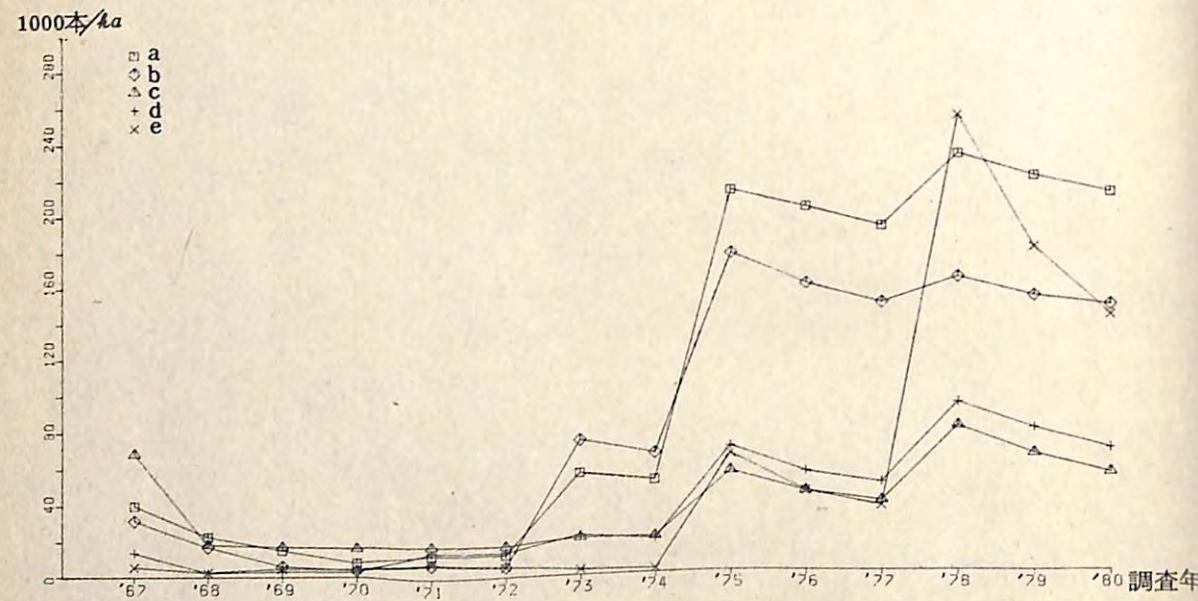


図11イ IV' (100%伐採) 区地床処理別ブナ稚樹総本数の  
経年変化

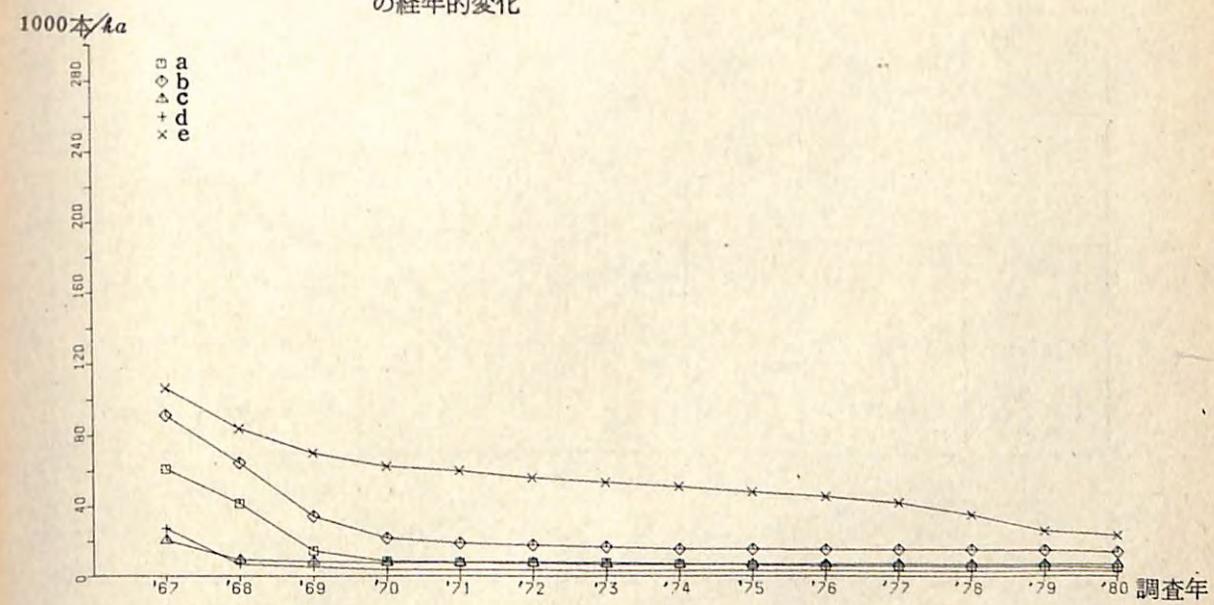


図10ロ V' 区地床処理別ブナ 30 cm 以上本数の  
経年変化

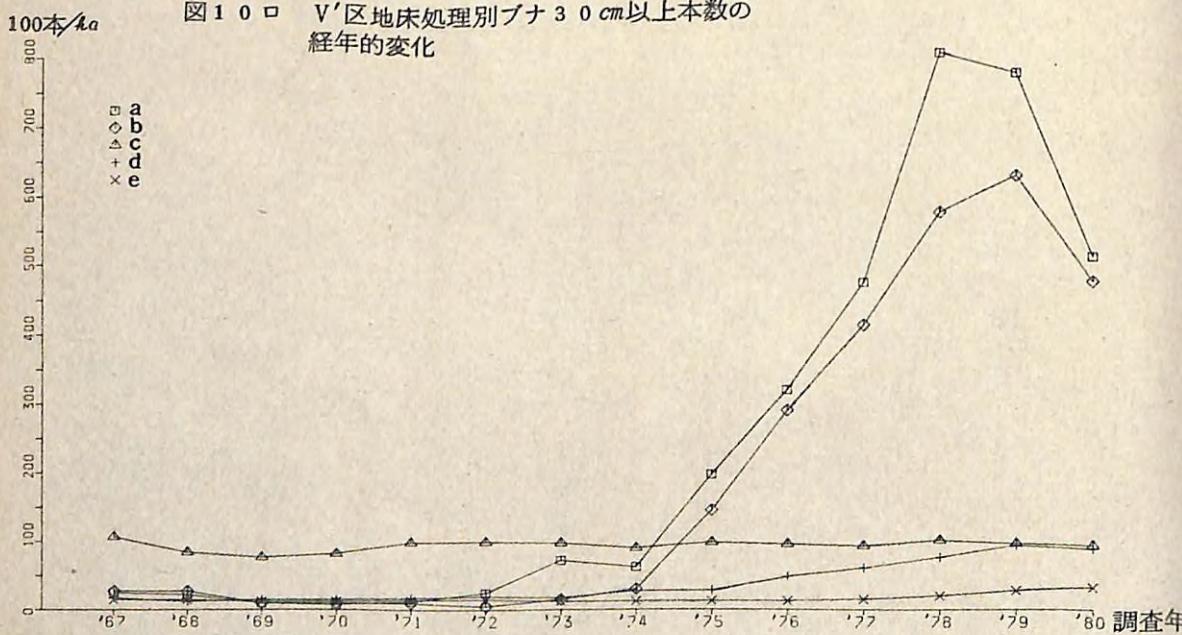


図11ロ IV' (100%伐採) 区地床処理別ブナ 30 cm 以上本数の  
経年変化

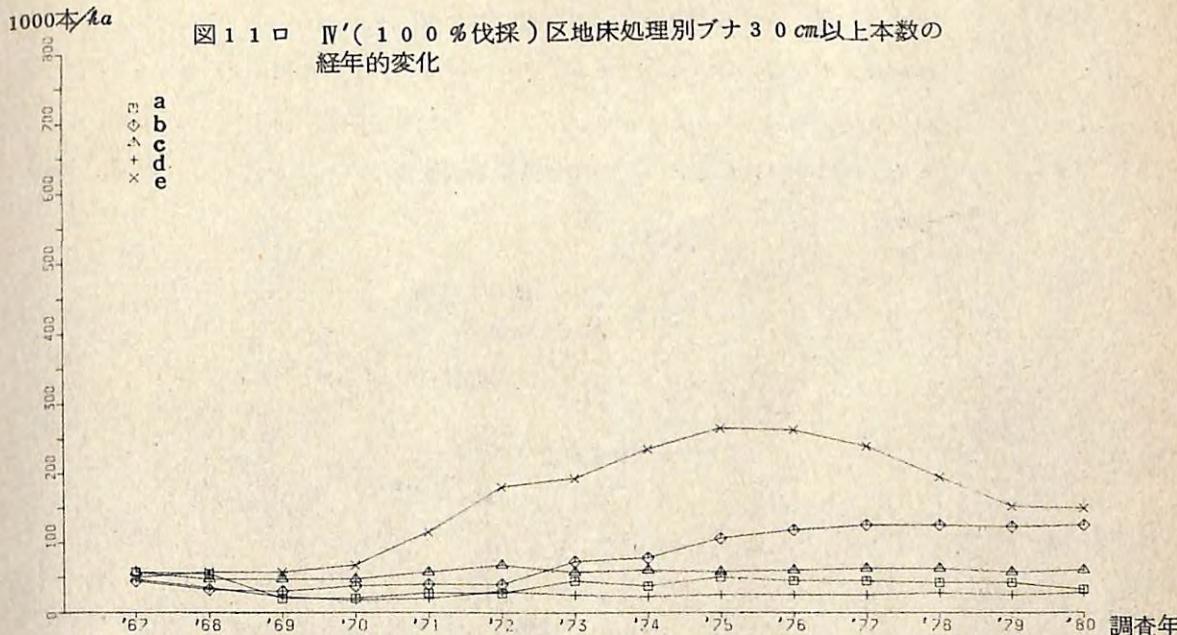


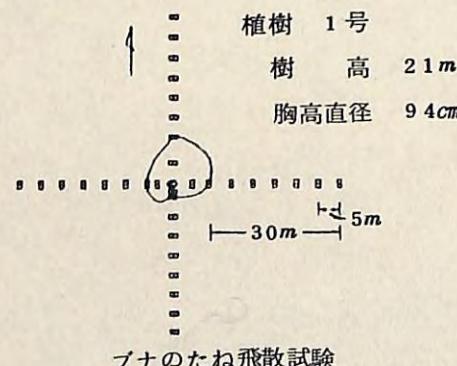
表5 落下試験林の林分構成 (ha当り)

調査年	樹種	本数	樹高m	胸高直径cm	胸高断面積m <sup>2</sup>	材積m <sup>3</sup>
1971	ブナ	234	$\frac{15}{5 \sim 21}$	$\frac{30.4}{6 \sim 100}$	22.35	164.18
1973	ダケ	12	$\frac{17.2}{6 \sim 20}$	$\frac{46.7}{24 \sim 80}$	2.04	15.34
1976 1978	ブナ イタヤカエデ	164 6	$\frac{25.1}{12 \sim 33}$ $\frac{20.3}{17 \sim 26}$	$\frac{41.2}{16 \sim 82}$ $\frac{29.3}{18 \sim 44}$	25.05 0.46	289.48 4.64
胸高直径 16cm以上 について 測定	コシアブラ	2	18	20	0.06	0.52

する翌年の稚樹の発生率は、25%強('72), 22%強('74), 15%弱('77)で前田らの行った発芽試験での90%前後、六日町営林署で育苗試験を行った際の露地発芽率86~93%に比べてはるかに低かった。

#### ○ 種子の飛散

完全に孤立した供試木をえらび、図のように、東西南北4方向ごとに、樹冠中央、樹冠縁、樹冠縁から5m, 10m, ……30m('71年以降はこれに2.5m, 1.25mの3地点を加えた)と1m<sup>2</sup>のトラップ2コづつ設定し、9月下旬から11月上旬まで、ほぼ5日目ごとにブナの種子の飛散量を健全、シイナ、虫くいにわけて調査した。



調査年は1969, 1971, 1973, 1976, 1978年の5回、供試木の本数は、それぞれ、1, 2, 3, 2, 2本で、いずれも樹高20~26m、胸高直径70~118の老令木である。

飛散距離：5回の調査を通じて最も遠くまで種子の飛んだのは樹冠縁から25mの地点まで、種子の豊作、並作によるちがいは見られなかった。ただ更新にとつて有効な飛散距離はちがっており、有効粒数を1m<sup>2</sup>あたり10粒以上とした場合、並作年では4方向平均で樹冠縁からほぼ5m、豊作年ではその約3倍という差が見られた。

風向と飛散距離：この地域の種子落下時の常風は南からであるために、北方向への飛散が最も多く、東西がそれにつき、南方向では樹冠外への飛散は極端に少なかつた。

#### 2) 黒沢尻試験地(東北支場；経1研)

ブナを主とする天然更新法を主体とする比較的簡略な施業法の確立をはかるため、昭和43年度より上木伐採事業5カ年計画で皆伐施業形態での4種類の伐採種を採用した試験区を設定した(試験地の概況および試験内容については、昭和49年度特別会計技術開発試験成績報告書「天然林施業法」を参照のこと)。

昭和45年度から49年度までの5カ年間、プロジェクト研究「亜高山帯針葉樹林および上部ブナ帯における更新に関する研究」の課題で調査を行ったが、この期間中の47年度まではブナ種子の結実に恵まれなかったため、伐採方法の違いによるブナ稚樹の発生、定着などの更新の良否の比較はできず、もっぱら各作業地の伐採直後における前生ブナ稚樹の生育の実態把握にとどまった。幸い、昭和48年に該地一円のブナ林が種子の豊作に恵まれたことから、各作業地の代表的な伐採帯に種子の採取トラップを設置して、上木伐採方法とブナ種子の豊作年におけるブナ種子の生産量の関係、飛散落下的特性、さらには種子確保の面からみた上木伐採方法や母樹(帯)配置のあり方などについて検討した。

また、昭和49年には発生稚樹の消失関係を調べるため、各作業地の各伐採帯および保残帯について、それぞれの1~2箇所に更新面を直角に横断する形で母樹(帯)から母樹(帯)までの間に、ベルト状に大きさ1×1mの固定調査コドラーを風上の母樹の根元から5m間隔ごとに1個づつ設定した。設定した固定調査コドラーの数は、各作業地とも25~30個で、全作業地の合計では天下I類箇所115個、天下II類箇所

100個、保残帶内23個である。そして、同年は豊作翌年におけるブナ稚樹の発生状態を特に上木伐採方法および更新地の林床植生の繁茂状態との関係において検討した。

今朝は、上記の継続調査として、昭和50～55年までの6年間、すなわち昭和48年の豊作種子から発生したブナ稚樹の発生後7年目までの消失、樹高成長の実態、および更新を阻害する林床植生の繁茂・再生状態を経年的に把握した。また、この間昭和51年にも準豊作と思われるブナ種子の結実があったので、その種子からの発生稚樹の推移についても同様に調査した。

なお、各作業地の天下I類箇所については、昭和48年から51年まで連年夏季に低木類の刈払いを行った。

#### (1) ブナ稚樹の成立本数の推移

昭和49年に発生したブナ稚樹の発生後7年目までと、昭和52年に発生したブナ稚樹の発生後4年目までの各年における成立本数・残存率を伐採種別更新種別に掲げると表-6および表-7となる。

これによると、ブナ稚樹の発生量は、当然ながら前年秋の落下健全種子量の多かつた伐採種（母樹間距離の短かい伐採種）のものほど多い。また、それを更新種でみると、どの伐採種でも林床の低木類を刈払いしている天下I類箇所が多くの発生をみている。この違いの原因についてはよく判らないが、ただ、これまでの観察によると更新地の林床植生の繁茂の程度と種子を食害する野鼠の生息環境との間に因果関係のあることだけは確かなようである。

発生したブナ稚樹は、林床条件の不適や、病害（主として立枯病）、野兔・野鼠害などによって年々消失していく。その推移を便宜上、伐採種の平均値を用いて更新種別に図示すると図-12となる。

これによると、昭和49年に発生した稚樹は発生後7年目で成立本数・残存率は、天下I類箇所が21本/m<sup>2</sup>の33%，天下II類箇所が1.1本/m<sup>2</sup>の36%，保残帶内が1.5本/m<sup>2</sup>の20%まで低下している。残存率についてみると、保残帶内が最も低いことは当然としても、更新種では一般的には天下I類方式より上廻るのが普通であるが、本試験地の場合、特に天下I類箇所に野鼠による地際部の噛み切り害や根部の食害が多発しているため、このような結果になっている。野鼠害の多発原因としては、刈払いされた枝条（ボサ）が更新地に残置されることから、これが野鼠にとって恰好の住み家となるためではないかと考えられる。つぎに昭和52年に新たに発生した稚

表-6 昭和49年発生ブナ稚樹の成立本数・残存率の推移

伐採種形 (地)	昭48年秋の 落下種子量	更新種	昭49.6							昭50.1.0							昭51.1.0							昭52.1.0							昭53.1.0							昭54.1.0						
			発生時	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7						
30m幅交互帯状皆伐 (① (南東向緩斜))	64.5	天下I類	3.2.4	14.9	13.3	12.7	7.1	5.8	6.2	5.7	10.0	46.0	41.1	39.2	21.9	17.9	19.1	17.6	10.0	76.1	71.7	69.6	60.9	50.0	45.7	39.1	2.4	2.0	1.5	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3				
		" II類	4.6	3.5	3.3	3.2	2.8	2.3	2.1	1.8	10.0	76.1	71.7	69.6	60.9	50.0	45.7	39.1	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7					
" ② (南向緩斜)	36.1	天下I類	2.4	2.0	1.5	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.0	83.3	62.5	66.7	62.5	58.3	58.3	54.2	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7		
		天下II類	2.2	2.2	2.0	1.9	1.4	1.4	1.1	1.0	1.0	100	90.9	86.4	63.6	50.0	50.0	45.5	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7		
50m幅交互帯状皆伐 (③ (南向緩斜))	33.3	天下I類	1.1	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	1.0	81.8	81.8	81.8	72.7	72.7	63.6	63.6	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7		
		" II類	3.7	3.2	2.2	2.3	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	86.5	59.5	62.2	54.1	54.1	53.1	53.1	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7		
皆伐列状母樹保残 (50m幅) (東向緩斜)	37.0	天下I類	4.6	3.5	2.6	2.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.0	76.1	56.5	58.7	37.0	34.8	32.6	32.6	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7		
		" II類	9.6	9.3	2.7	3.3	2.8	2.8	1.3	1.4	1.0	96.9	28.1	34.4	29.2	13.5	14.6	13.5	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7		
皆伐点状母樹保残 (平担)	96.8	天下I類	3.1	1.6	0.9	1.0	0.6	0.6	0.2	0.2	1.0	51.6	29.0	32.3	19.4	9.7	6.5	6.5	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7		
		天下II類	7.4	3.1	2.1	2.0	1.8	1.8	1.6	1.5	1.0	41.9	28.4	27.0	24.3	21.6	20.3	20.3	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7		
保残帶内 (平担)	122.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
		天下II類	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				

注) 落下種子量: m<sup>2</sup>あたり落下健全種子量(粒) 上段: m<sup>2</sup>あたり本数(本) 下段: 本数残存率(%)

表-7 昭和52年発生ブナ稚樹の成立本数・残存率の推移

伐採種	更新種	昭5.2.6		昭5.2.10		昭5.3.10		昭5.4.10		昭5.5.10	
		発生時	1	2	3	4	5	6	7	8	9
30m幅交互帯皆伐 (1)	天下I類	15.9	1.0.5	5.6	4.4	4.2					
	" II類	10.0	6.6.0	3.5.2	2.7.7	2.6.4					
" (2)	天下I類	2.4	0.9	0.4	0.3	0.1					
	天下I類	10.0	3.7.5	1.6.7	1.2.5	4.2					
50m幅交互帯皆伐	天下I類	2.0	1.8	1.9	1.6	1.5					
	天下I類	10.0	9.0.0	9.5.0	8.0.0	7.5.0					
皆伐点状母樹保残 (50m幅)	天下I類	2.5	1.7	1.0	1.0	0.5					
	" II類	10.0	6.8.0	4.0.0	4.0.0	2.0.0					
皆伐点状母樹保残 (50m幅)	天下I類	0.6	0.4	0.2	0.2	0.2					
	" II類	10.0	6.6.7	3.3.3	3.3.3	3.3.3					
皆伐点状母樹保残 (50m幅)	天下I類	3.9	2.8	1.6	1.1	1.1					
	" II類	10.0	7.1.8	4.1.0	2.8.2	2.8.2					
皆伐点状母樹保残 (50m幅)	天下I類	1.1	0.8	0.5	0.5	0.5					
	" II類	10.0	7.2.7	4.5.5	4.5.5	4.5.5					
皆伐点状母樹保残 (50m幅)	天下I類	3.5	3.8	0.8	1.0	0.7					
	" II類	10.0	10.8.6	2.2.9	2.8.6	2.0.0					
保存帯内	—	0.4	0.3	0	—	—					
	—	10.0	7.5.0	0	—	—					
保存帯内	—	4.4	1.9	1.1	0.7	0.3					
	—	10.0	4.3.2	2.5.0	1.5.9	6.8					

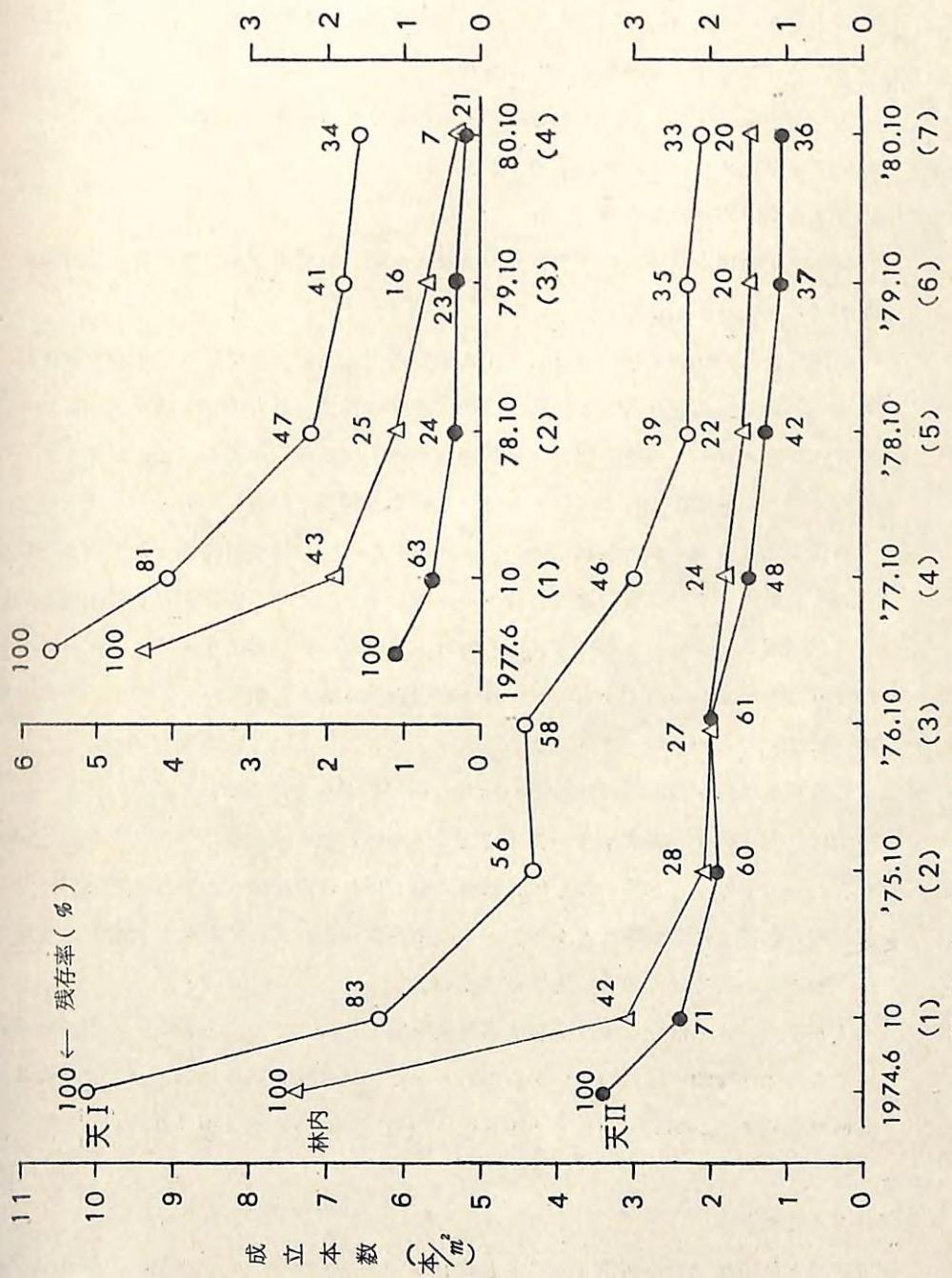
注) 上段:  $m^2$ あたり本数(本) 下段: 本数残存率(%)

図-12 ブナ稚樹の成立本数と本数残存率の推移(伐採種平均)

樹の推移についてみると、残存率では同一経過年の比較で初回発生（昭和49年）のものよりかなり低下している。その原因としては、上木伐採後の年数経過による林床状態の悪化（繁茂量の増加）が考えられる。

なお、表中、後年の成立本数が前年より増加しているのは、噛切り被害木が後年ににおいて萌芽再生しているためである。

## (2) ブナ稚樹の樹高成長の推移

発生ブナ稚樹の経年的な平均樹高の推移とその時の林床植生の繁茂量（総樹高量）を掲げると表-8となる。

樹高成長は、幼時においては特に生育地の林床植生（ササや低木類）の繁茂度合の大小によって左右されることから、その大きさは当然ながら天下I類>天下II類>保残帶内の順となっている。それを更新種別に連年成長量でみてみると、昭和49年発生のものは、発生後1～2年目までは林床植生の繁茂量に違いがあつても成長量にはそれほど大きい違いがみられないが、3年目あたりからは次第に差を生ずるようになり、それは天下I類箇所では成長量が年々増加するのに対して、天下II類箇所ではほとんど横ばいとなり、さらに保残帶内では逆に年々低下の傾向を辿るようになる。このような樹高成長の特徴を各年における樹高階別本数占有率でみてみると、その相違は一目瞭然である（図-13）。つぎに、昭和52年に発生した稚樹についてみると、その樹高量は同一経過年の比較で初回発生のものより下廻っている。特に天下I類箇所では、刈払い中止後に植生が再生繁茂するため、その成長量は天下II類箇所と同程度となっている。これ等のことは、稚樹の樹高成長は林床植生の繁茂量の多寡によって左右されるものであることを物語るものであるが、ただ、成長に影響を与える繁茂量の限界については今のところ明確でない。

なお、表-8とは別に樹高成長を各作業地間で比較してみると、同一の更新種であつても各伐採種間に成長の違いがみられる。それは伐採方法の違いというよりも各作業地の立地条件（傾斜・方位・土壤状態）の違いによるものと解される。

## 3. 試験のまとめ

ブナ天然下種更新での更新完了の目安とされている定着稚樹の大きさや、その時の本数の決定基準については諸説があるが、目下のところでは一応、既往のブナ人工造林での植栽本数を一つの目安として、30cm以上の稚樹を更新地にほぼ均等にhaあたり1万本を

表-8 ブナ稚樹の平均樹高・林床植生繁茂量の推移

更新種	調査年月	樹高						5.5.1.0
		昭4.9.1.0	5.0.1.0	5.1.1.0	5.2.1.0	5.3.1.0	5.4.1.0	
天下I類	樹高 cm	1	2	3	4	5	6	7 4
	平均高 cm	9.0	13.3	19.0	25.8	9.0	32.1	13.3 41.4 16.6 52.9 19.9
天下II類	あたりの植生繁茂量 m <sup>2</sup> /本	刈払い	刈払い	刈払い	1.05/4.1	推定 2.04/4.5	3.03/4.8	3.34/5.0
	平均高 cm	8.4	12.2	16.1	20.1	8.4	22.2	11.2 26.0 14.0 29.2 18.1
保残帶内	あたりの植生繁茂量 m <sup>2</sup> /本	25.3/4.6	推定 27.8/4.5	30.2/4.3	28.6/3.3	3.04/3.5	29.9/3.4	28.4/3.6
	平均高 cm	7.7	11.1	12.9	14.3	7.7	16.5 10.0 16.8 10.9 17.2 11.5	
	あたりの植生繁茂量 m <sup>2</sup> /本	10.5/3.0	推定 10.6/3.1	10.7/3.2	10.3/2.9	12.8/3.6	13.7/3.7	13.9/3.6

最低基準にしたい。

## 発 表 文 献

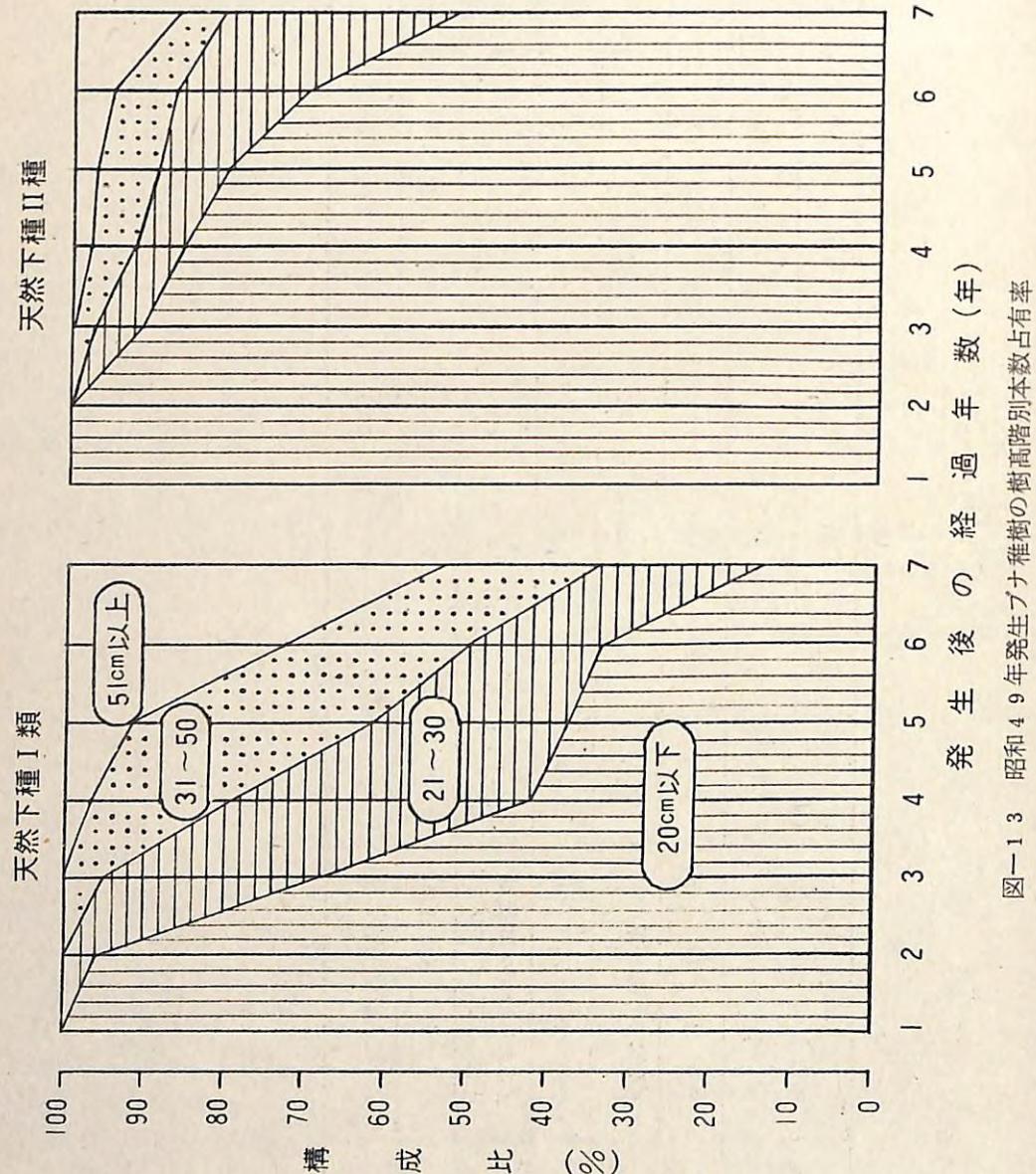
- 1) 柳谷新一・金・豊太郎：ブナ林の上木伐採方法とブナ種子の飛散の関係，日林誌，57，(7)，(1975)
- 2) ——————：ブナ林の上木伐採方法とブナ稚樹の発生の関係，日林東北支誌，27，(1975)
- 3) ——————：ブナ林の林床状態とブナ稚樹の発生の関係，日林東北支誌，27，(1975)
- 4) ——————：ブナ林の伐採跡地における林床植生繁茂量の経年変化 — 落葉低木型植相について —，日林東北支誌，28，(1976)
- 5) ——————：ブナ天然林施業の体系化—特に皆伐施業形態での更新法—，東北支場年報，19，(1978)
- 6) ——————：ブナ皆伐母樹保残作業の更新初期の成績 — 落葉低木型植相ブナ林の例 —，日林東北支誌，32，(1980)

### 3) 生保内ブナ天然林施業指標林(東北支場・経1研)

この指標林は、ブナ皆伐天然下種更新を対象とする「新しい森林施業」の定着化を図るため、秋田営林局が設定し、その更新成績については東北支場が調査を担当しているものである。

施業経過としては、昭和50年8月に試験区として皆伐点状母樹保残作業区1区と皆伐列状母樹保残作業区3区の計4区を設定し、同年9月から10月にかけて、更新種を天然下種I類として上木伐採前にササの刈払いを実施し、翌51年5月から11月まで上木の伐採を製品生産事業で実施している(施業地の概況および試験内容については、秋田営林局「施業指標林実施報告書—ブナ天然林施業」を参照のこと)。

上木伐採後の4作業区について、保残母樹間の更新面に、大きさ1×1mの固定調査コドラーを5m間隔ごとに1個づつ、合計76個、また、比較対象のため保残帶についても帶内を横断する形で15個を設定した。



調査は、昭和52年から55年まで、毎年6月上旬と10月中旬の2回にわたり、コドラー内に成立しているブナ稚樹について年齢別にその本数、樹高を測定した。また、同時に林床植生の再生繁茂状態をみるため、ブナ以外の木本類植生（ササを含む）についても樹種別にその本数、樹高を測定した。

なお、昭和51年はブナ種子の準豊作年であった。

#### (1) 上木伐採前の林床植生の繁茂状態

各作業区の上木の疎密状態の異なる局所に大きさ $2 \times 2$ mのコドラーを各2箇所、計8箇所設けて調査した結果によれば、出現樹種数は全体で17種、樹類別では高木類2種、亜高木類3種、低木類10種、ササ類が2種である。優占種はチシマザサで代表的なササ型植相である。また、各コドラーでの構成樹種数は6～10種、本数は $m^2$ あたり12～49本の密度で成立している。繁茂量は上木の疎な箇所では $m^2$ あたりの総樹高量で20～72m、密な箇所では9～21mである。特にチシマザサについては、稈高65～410cmに及び、平均高で277cmは同種でも大型に属する。

#### (2) ブナ稚樹の成立本数の推移

施業後の昭和52年に発したブナ稚樹の発生後4年目までの各年における成立本数・残存率を掲げると表-9となる。

これによると、52年7月発生時点での成立本数は、作業区では $m^2$ あたり平均1.4から9.1本、保残帶内3.7本で、各作業区間の発生本数に違いがみられる。この違いの原因としては、発生本数の際だって多いI区は、母樹の点状的保残に加えてトラクター集材による地表層の剝離が効を奏したとみられるし、また特に発生本数の少ないIV区は、保残母樹本数が他の作業区よりも少なかったことに起因しているようである。

つぎに、これ等稚樹の経時的な消失の推移についてみると、各作業区とも2年目までは急激な減少を辿るが、3年目あたりからは消失の変動が少なくなつて安定的に推移する傾向がみられる。この結果、4年経過時での残存率は、作業区では43～84%の範囲、保残帶では38%となり、しかも発生時の本数の多い作業区ほど残存率が高くなっている。各区の残存率の違いの原因についてはよく判らないが、ただ、初期の発生環境がその後の更新成績に影響をもつことだけは明らかである。また、この残存率を参考までに前記した黒沢尻ブナ林総合試験地のものと比較してみると、経時的な減少傾向がかなり異なつておらず、同一経過年の比較では本指標林の方が上回っている。なお、現実のブナ稚樹の成立本数としては、表-4に掲げたもの他に昭

表-9 昭和52年発生ブナ稚樹の成立本数・残存率の推移

伐採種形 (地)	更新種 発生時	昭5.2.7	昭5.2.10	昭5.3.6	昭5.3.10	昭5.4.6	昭5.4.10	昭5.5.6	昭5.5.10	4
I:皆伐点状母樹保残 (平坦・東向緩斜)	天下I類 100	9.1	8.0	7.3	7.0	6.6	6.7	6.7	6.7	6.7
II:皆伐列状母樹保残 (北東・北西向・)	" 100	3.2	2.9	2.9	2.7	2.8	2.9	2.5	2.7	2.7
III: (南東向急・緩斜)	" 100	2.5	2.0	1.9	1.8	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4
IV: (保残帶内)	" 100	1.4	1.1	1.0	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6
		7.8.6	7.1.4	4.2.9	5.0.0	4.2.9	4.2.9	4.2.9	4.2.9	4.2.9
		3.7	2.7	1.7	1.6	1.3	1.5	1.4	1.4	1.4
		100	7.3.0	4.5.9	4.3.2	3.5.1	4.0.5	3.7.8	3.7.8	3.7.8

注) 上段:  $m^2$ あたり本数(本) 下段: 本数残存率(%)

表-10 ブナ稚樹の平均樹高・林床植生繁茂量の推移

試験区	項目	調査年月		昭5.2.10		5.3.10		5.4.10		5.5.10	
		樹齡	1	3	2	4	3	5	4	6	
I	平均高(cm)	9.4	11.4	15.5	15.2	22.1	20.2	28.1	24.2		
	m <sup>2</sup> あたり植生繁茂量(m/本)	4.3/27		10.8/39		16.8/40		22.1/43			
II	平均高(cm)	9.5	14.9	16.7	21.1	24.5	29.8	31.6	28.7		
	m <sup>2</sup> あたり植生繁茂量(m/本)	3.5/14		9.0/22		11.8/22		17.8/28			
III	平均高(cm)	9.5	11.0	13.6	18.5	18.3	23.0	27.5	21.3		
	m <sup>2</sup> あたり植生繁茂量(m/本)	4.9/23		9.3/28		11.6/27		16.3/32			
IV	平均高(cm)	9.9	13.4	15.2	22.5	21.8	23.5	32.2	32.4		
	m <sup>2</sup> あたり植生繁茂量(m/本)	5.8/25		11.9/34		18.0/33		28.6/41			
保残帶内	平均高(cm)	9.1	13.0	12.3	16.7	13.3	18.4	16.7	20.8		
	m <sup>2</sup> あたり植生繁茂量(m/本)	13.2/21		13.5/20		13.9/20		14.8/21			

表-11 林床植生(木本類)繁茂量の樹類別内訳

(m<sup>2</sup>あたり)

試験区	経過年数	総樹高量(m)	総樹高量の樹類別割合(%)						計
			高木類	亜高木類	低木類	亜低木類	ササ	ササ	
I	2	4.3	18.6	7.6	36.5	25.5	11.8	10.0	
	3	10.8	13.2	6.7	35.5	17.5	27.1	10.0	
	4	16.8	12.0	4.9	30.9	16.1	36.1	10.0	
	5	22.1	11.8	3.7	31.5	16.8	36.2	10.0	
	2	3.5	16.6	1.0	53.4	9.3	19.7	10.0	
II	3	9.0	12.3	0.9	49.0	6.2	31.6	10.0	
	4	11.8	13.0	1.2	47.0	5.5	33.3	10.0	
	5	17.8	11.1	1.2	40.5	5.7	41.5	10.0	
	2	4.9	5.1	8.0	41.0	42.9	3.0	10.0	
	3	9.3	3.1	10.7	53.4	24.2	8.6	10.0	
III	4	11.6	4.2	10.1	47.7	23.1	14.9	10.0	
	5	16.3	4.8	7.3	43.4	23.3	21.2	10.0	
	2	5.8	3.5	9.5	44.4	32.1	10.5	10.0	
	3	11.9	1.8	6.5	37.8	20.4	33.5	10.0	
	4	18.0	1.7	6.0	27.9	14.2	5.0.2	10.0	
IV	5	28.6	2.4	3.8	24.3	14.1	55.4	10.0	
	2	13.2	2.6	0.8	33.6	21.9	41.1	10.0	
	3	13.5	2.3	0.7	33.0	24.3	39.7	10.0	
	4	13.9	2.5	1.0	31.7	23.7	41.1	10.0	
	5	14.8	2.5	0.8	39.0	23.5	34.2	10.0	
保残帶内	2								
	3								
	4								
	5								

注) 昭5.0.1.0伐前刈払い

和 50 年に発生した前生稚樹が  $m^2$ あたり 0.2 ~ 1.0 本が成立している。

#### (3) ブナ稚樹の樹高成長の推移

施業後の昭和 52 年発生稚樹および 50 年発生の前生稚樹の平均樹高の経年変化と、その時の林床植生繁茂量(総樹高量)を掲げると表-10 となる。

これによると、52 年発生のブナ稚樹は、刈払いを施行した I ~ IV 区では、1 年生時ではほとんど差はみられないが、その後、年数経過とともに差を生ずるようになって、4 年生時には平均樹高の範囲が 2.8 ~ 3.2 cm までにわたっている。この樹高差は林床植生繁茂量の多寡とは無関係のようなので、各作業区の立地条件の違いによるものと解される。保残帶内のブナ稚樹の平均樹高は、1 年生時では作業区のものとそれほど大きい差はないが、ブナ上層木や林床植生の庇蔭下で生育しているため、その後の伸長量は当然ながら小さく 4 年生時で 1.7 cm 弱にとどまっている。しかも稚樹は外観的に弱々しく活力のないものが多い。一方、前生稚樹は、施業後 2 年目位までは当然ながら後生稚樹より樹高が大きいが、3 年目あたりからは伸長量が緩慢となって、4 年目ではその樹高値が逆転している。この原因についてはよく判らない。

#### (4) 林床植生繁茂量の増加傾向

刈払い後 2 年目の 4 作業区の全域に出現する樹種数は 28 種、このうち出現頻度が 50% 以上のものとしては、オウカメノキ、ブナ、ヒメアオキ、オオバクロモジの 5 種があげられ、他のものは 5 ~ 40% の範囲内にある。総樹高量では 4 作業区の平均で  $m^2$ あたり 4.6 m、保残帶内 1.3.2 m である。再生状態としては、樹種数では伐採前の 17 種よりかなり増加しているが、総樹高量では落葉低木型の黒沢尻試験地の再生量 2.0 m に較べると  $\frac{1}{4}$  程度と緩慢である。

これ等再生繁茂量の経年的な推移と、その樹類別内訳を掲げると表-11 のようになる。

各作業区の 2 年目の総樹高量を基準に経年的な増加量と、その増加率についてみると、各作業区とも年々総樹高量が 4 ~ 6 m 位づつ増加する。それを増加率でみると、最も低い III 区を除いては 3 年目で 20.5 ~ 25.1%，4 年目で 31.0 ~ 39.0%，5 年目では 49.3 ~ 51.4% となって、各区ともほぼ同率である。保残帶内では上木が影響しているため、ほとんど横ばいで推移している。

つぎに、各作業区の繁茂量に占める樹類別の割合をみると、各区ともその大半は低木類、亜低木類、ササの不良樹種群によって占められている。特にチシマザサの占め

る割合は年々増加していく傾向が強い。この傾向は本指標林そのものが、もともとササ型植相であり、伐採前においてはチシマザサを主体に最高 7.0 m 位の繁茂量を保有していたことを考えると、当然のようでもあり、さらに、これ等は今後も加速度的に増加していくものと予想される。

なお、刈払い後 5 年目での出現樹種数は、高木類 7 種、亜高木類 6 種、低木類 10 種、亜低木類 6 種、ササ類 1 種の計 30 種類となっている。

#### (5) 試験のまとめ

ブナ稚樹は発生時の本数の多いほど、その後の残存本数も多いという傾向がある。また、刈払い後 5 年目までにおいては、林床植生の再生繁茂量の多寡によるブナ稚樹の消失、および樹高成長に違いが認められない。ササ型植相のうちでも古いチシマザサの密生地では、刈払い後 2 ~ 3 年まではササの再生力が比較的緩慢である。これに替って低木類が早期に再生するため、一時的には外観上落葉低木型植相の様相を呈する。いずれにしろ、本試験は施業後 4 年より経過していないため、現時点では更新良否の判定はし難い。少なくとも稚樹の定着が確認できる 7 年目位までは継続調査が必要である。

### 発 表 文 献

- 1) 金 豊太郎・仙石鉄也・柳谷新一：ブナ林の局所環境とササの繁茂との関係、日林東北支誌、28、(1976)

#### C 施業指標林における検討

亜高山帯針葉樹林およびブナ林における天然林施業体系を現地事業に定着させる目的をもって、林野庁、林業試験場および現地営林局による共同の計画より、施業指標林が 51 年度に設定されている。

針葉樹林では名古屋局久々野署管内および長野局白田署管内の 2 ケ所、ブナ林では前橋局六日町署管内および秋田局生保内署管内の 2 ケ所である。設定個所の状況および事業計画については各局の報告を参照されたい。

林業試験場では本研究の成果を現場にかえし、再び現場から学んでくるという形で、これら指標林の設計、調査の指導にあたり、毎年現地における検討を行ってきた。以下に今後の問題点を述べたい。

- 1) 天然林の施業方法は昭和30年代の頃に比して格段の進歩が見られる。とくに更新および保全上からの施業上の制約要件がかなりきびしいにかゝわらず、事業的に実行可能な現場技術として定着させている。林業試験場において提言した天然林の更新施業法の大綱はほど事業に定着したと考えられる。  
しかし全国的にはなお局間で差があり、技術の全国的な交流を促進する必要がある。
- 2) 過去および現在の施業方法によっての更新成績の実態を把握し、技術の評価と改善点をさらに検討することが必要である。また更新不成績地の改良方向やその技術の開発もまた急がれる問題である。
- 3) 更新地の保育問題も、天然林の伐期問題とともに十分検討すべきである。二次林の保育施業によって優良材の生長促進を積極的に行うことが資源保積の面からも必要があろう。天然更新と人工造林との選択限界についても具体的に検討を深めることが重要で、とくに豪雪地帯では大きい問題である。