

亜高山地帯の造林に関する試験

は じ め に

亜高山帯の造林に関する試験は昭和40年度より開始されたが、40、41年度および42、43年度の結果についてはそれぞれ第一次中間報告としてすでに報告した。43年度で一応調査が終ったので、ここは総括して、その概略をとりまとめ報告した。

1 試験担当者

本場造林部

造 林 部 長	加藤善忠
造林部主任研究官	草下正夫
植 生 研 究 室	前田禎三・刈住 昇・寺田正男
造林第2研究室	蜂屋欣二・只木良也・羽秋一延

土じょう部

土じょう第3研究室	宮川 清
-----------	------

防 災 部

気 象 研 究 室	岡上正夫・佐々木長儀
-----------	------------

東北支場

育 林 部

育 林 部 長	山谷孝一
前 育 林 部 長	森下義郎（現、関西支場育林部長）
育林第1研究室	大鹿謙春蔵
育林第2研究室	加藤亮助・瀬川幸三
育林第3研究室	仙石鉄也

経 営 部

経営第1研究室	柳屋新一・金豊太郎・都築和夫（現、四国支場経営研究室）
---------	-----------------------------

木曾分場

造 林 研 究 室	兵頭正寛・飯塚三男・吉本 衛（現、本場土じょう部土じょう肥料研究室）
-----------	------------------------------------

2 試験の目的

拡大造林の進展にともない、亜高山地帯にも大面積皆伐、人工植栽の施策がすすめられているが、その成績は必ずしも満足すべきものではない。しかも昨今の労働力の不足の問題もからんで、これら地帯における造林技術の再検討と一層の研究が必要になってきた。

この研究においても、人工造林あるいは天然更新に限ることなく、それぞれの環境に応じた最適な更新技術の確立をその目的としている。

3 試験の経過とえられた成果

本研究の発足以前から経常研究として亜高山地帯の更新に関連した調査・研究が行われていたが、本、支場を通じての共同研究としてとりあげられたのは昭和40年度からである。試験期間（昭和40～43年度）を通じてつぎの事項について調査、研究および試験地の設定を行った。

〔本場担当の分〕

40年度は中部山岳地帯の亜高山性針葉樹林に焦点を絞って、試験地設定候補地として、名古屋営林局久々野営林署管内千間嶺、胡桃島地区、長野営林局白田署管内八ヶ岳北側地区、川上地区および諏訪署管内八ヶ岳南側地区について、その概況調査とくに伐採種と更新との関係、林床植生型と更新との関連について調査を行った。その結果川上地区に面積8.5haの帯状更新試験地を設定し、その伐採前の調査を行った。さらに八ヶ岳北側地区の既往帯状伐採地の保残帯の更新状況を把握するため試験地を設定し、伐採前の調査を行った。

また長野営林局駒ヶ根営林署管内および前橋営林署今市署管内（鬼怒川上流地区）についても更新状況調査を行った。

41年度は、前年度に設定した八ヶ岳北側地区試験地の保残帯の伐採後の調査を行ない、さらに亜高山性針葉樹林のもつ物質生産力を知るために、富士山麓において主としてシラベ林を対象として調査を開始した。

従来の調査・研究は主として太平洋側および中間地帯にある亜高山地帯の針葉樹林の更新状況を対象としてきたが、日本海側ではさらにブナ林地帯の更新が問題となるので、亜高山地帯の造林調査のなかに含めて、ブナ林の更新に関する調査・研究に着手した。そして前橋営林局長岡署管内五味沢地区および六日町署管内苗場山地区について更新および植生に関する調査を行った。

昭和42、43年度では、地域調査として、尾瀬地区および野呂川上流地区の亜高山性針

葉樹林およびその伐採跡地について、更新調査を行うとともにさきに設定した川上および八ヶ岳両試験地について、伐採後の稚樹の消長を追跡した。

ブナ林の更新に関する試験として、昭和42年度に苗場山に天然更新試験地を設定して、その稚樹の消長について調査を行った。なお本試験地については更新試験の一環として、43年度に気象環境の解析を実施した。

亜高山性針葉樹林およびブナ林の物質生産の面からの追及としては、富士山シラベ林の他に、八ヶ岳のシラベ林、新潟県のブナ人工林について地上部、地下部の調査をあわせ行った。

〔本場分場担当の分〕

長野営林局管内国有林の亜高山性樹種の人工造林地の成績調査およびこれら樹種の養苗試験を分担した。

40年度王滝地区、41年度諏訪地区、42年度奈良井・三殿地区、43年度伊那地区に所在する造林地について、残存率、成長状況、枯損原因などの調査を行った。

41年度にシラベ、ウラジロモミ種子の低温湿層処理による発芽促進試験を行なった。

〔東北支場担当の分〕

東北地方の亜高山地帯における気象・土壌・植生などの特異性を解明するとともに、天然林および人工林の成長・更新の実態を把握し、この地帯における更新樹種および更新方法を究明することを目的としてつぎの事項を調査・研究した。

40年度は青森営林局川井営林署管内樹種更改試験地および付近の亜高山性針葉樹林について土壌、生育状態などの調査をした。

さらに三本木営林署管内ブナ総合試験地内樹種更改試験区についても調査を行った。また岩手山地の気象調査も進めた。

41年度は八幡平地区において標高別に調査点を取り、土壌、植生および林木の成長状況を調査するとともに黒沢尻のブナ総合試験地内樹種更改試験区の成績調査を実施した。

気象調査については継続の岩手山のほか八幡平地区にも観測点を設けて、比較研究した。

42年度においては秋田営林局矢島営林署管内島海山麓、仙北郡田沢湖町有林および青森営林局新町営林署管内安比地区のブナ林の実態調査を行なった。また八幡平地区の気象調査およびカンバ類の養苗試験を実施した。

43年度は秋田営林局生保内営林署管内玉川地区、青森営林局北上営林署管内黒沢尻ブナ総合試験地においてブナ林の実態調査を施行し、また八幡平地区における気象調査も引き続き実施した。

つぎにそれぞれの項目に対し得られた成果の概要を述べる。

試験の経過とえられた成果

3-1 亜高山性針葉樹林の更新

3-1-1 天然更新に関する調査

A 関東・中部地方における実態調査(本場分担)

(千頭、秩父、川上、木曾駒、八ヶ岳、御岳、乗鞍、奥鬼怒、尾瀬、野呂川上流、苗場山)

1 天然林における稚樹の状態

亜高山帯の天然更新研究の出発点として、天然林内の有用稚樹(用材になりうる針葉樹、広葉樹)の更新実態を調査した。

成熟した天然林を比較してみると、うっぺいのちがいを反映して、シラベ、アオモリトドマツ林、などの稚樹本数は、コメツガ林のそれをかなり上まわっている。

林内稚樹を樹種別にみると、広葉樹のなかではウラジロカンバが相対的に高い出現率を示しているが、広葉樹全体としては極めて小数で更新との関係では全く問題にならない。針葉樹では、アオモリトドマツ、シラベ、コメツガがその殆んどを占めているが、現われ方をみても、当然のことながらアオモリトドマツの割合は、代表的な表日本地帯に属する秩父、川上、野呂川上流で低く、裏日本がかつた奥鬼怒で非常に高く、尾瀬ではその殆んどがアオモリトドマツによって占められている。表日本地帯の代表的な樹種であるシラベの現われ方は逆の傾向を示している。

表日本と中間地帯を含めた地域、裏日本に属する地域をわけて、それぞれ林床型を区分したので、それらの林床型ごとに稚樹がどのように出現するかを次にみてみよう。

o 表日本および中間地帯

- 1) コケ型：最も本数が多い。少数の例外を除いて殆んどが、ha あたり5万本前後、またはそれ以上である。

いままで針葉樹の天然更新をはかるために、色々な方法が試みられてきたが、現在、可能な施業方法の範囲で行なおうとするならば、前生稚樹に頼らざるをえない。そういう意味で、前生稚樹の最も多いこの型が更新の主要な対象になってくる。しかもこの型は、表日本から中間地帯にかけてかなり分布が広い。

- 2) カニコウモリ型：殆んどが ha あたり1万本前後か、それ以下で、そのまゝでは更新の期待がもてない。たゞこのうちで、ゴゼンタチバナやイワカガミを伴う亜型

あるいはヤマソテツの多い型では比較的本数が多いので、ある程度の期待がもてよう。しかしその分布範囲は最も狭い。

- 3) ササ型：3林床型のうちでは、例外を除いて一般に最も本数が少ない。ササの密生地では皆無のところがありしばしばみられる。たゞこの型もササの種の長短、疎密によって大きなちがいがみられる。調査区のなかにも、ササが矮小で疎なものがかかり含まれているために、比較的大きな値を示している傾向がある。

上記の典型的な例として八ヶ岳地区における林床型別の稚樹の本数を表-1に示す。

o 裏日本地帯

この地帯の1例として尾瀬地方を選び、区分した5つの林床型ごとの稚樹の出現状態を表-1に示した。

林床型別にみると、ササ型およびササ-ハリブキ-ゴウイチゴ型とともに針葉樹2万本余で最も少なく、ヤマソテツ-コケ型がアオモリトドマツで、コヨウラクツツジ-コケ型が針葉樹でそれぞれ最高の値を示している。

表-1 林床型別の稚樹の出現状態

地 区	林 床 型	地 形	土 壌 型	主 な 上 木	稚 樹 本 数 (1 ha あたり) 1,000 本					
					種 別			数		
					アオモリ トドマツ	シラベ	コメツガ	トウヒ	その他	針葉樹 合 計
八 ヶ 岳 (表日本)	カニコウモリ シラネウラビ	谷 平 坦	高 山	アオモリトドマツ トウヒ、コメツガ	32	31	0	0	0	63
	シヤクナ コ	壁 凸	P D I	コメツガ、トウヒ	38	238	179	0	0	451
	コ	累 鏡	P D I	コメツガ	167	99	393	0.8	0	667
	サ	台 平 坦	P D III	コメツガ、トウヒ	0	20	0	0	0	20
尾 瀬 (裏日本)	ハリブキ ゴヨウイチゴ	山 麓 緩 斜 地	PwhII~III Pp	アオモリトドマツ トウヒ	989		0.5	2.7	0	1021
	ヤマソコ サ	平 衡 緩 斜 面	PwhII~III	アオモリトドマツ トウヒ	2198		10.9	4.3	0.1	2351
	サラサドウダン コ	尾 岩 角	Pwh I	コメツガ、トウヒ	1211		1173	593	0	2977
	サ	斜 面 上 平 緩 斜 面	PwhII~III	アオモリトドマツ トウヒ	187		17	1.6	0	220
	ササハハ ゴヨウイチゴ	山 麓 緩 斜 段	Pwh III	アオモリトドマツ トウヒ	152		26	2.3	0	201
										カンバ類

II 伐採跡地における稚樹の更新

大面積皆伐、孔状皆伐(1 ha ぐらいの広さのものから、全体の伐採率が30%になるように、30m×30mの広さのものを散在させたものまで)、帯状皆伐、択伐(30%から80%まで)など種々な伐採方法による跡地の調査を行った。その結果、どのような跡地であれ、一応更新を完了したと思われる針葉樹の稚樹(カラマツは除く)の殆んどは、伐採前に生えていた、いわゆる前生稚樹であること、また伐採方法によって稚樹の更新の状態、正確に言えば、針葉樹の前生稚樹の残存の仕方がちがうことが明らかになった。

以下、伐採方法による針葉樹の更新のちがいを主として八ヶ岳を中心に述べてみたい。

- 1) 大面積皆伐：針葉樹の更新を考える場合、前生稚樹の殆んどは枯損するし、後生稚樹の侵入定着もあり期待できないので、全く問題にならない。ダケカンバなど広葉樹の更新については期待ができるが、短期間に一斉に更新をはかるためには、伐採面積の大きさや、母樹の残し方に考慮が必要である。
- 2) 択伐：伐採率によって異なるが、現在長野県林局などで行われている80%伐採などをみると、母樹の残り方にどうしてもムラができ、収穫調査や、伐採に手間をくうという不利な面ができてくる。更新の面でも帯状皆伐に劣っている。
- 3) 孔状皆伐：面積によってちがいがあ、尾瀬の30m×30mなどでは非常に更新がよかったが、八ヶ岳の1 ha では、大面積皆伐よりも良好であったが、帯状皆伐よりもかなり劣っていた。
- 4) 帯状皆伐：針葉樹の更新に関しては、この方法が最もすぐれている。伐採帯および保残帯の巾をどうするか、保残帯を何年後に伐採するかなど、施業との関連でさらに検討する必要がある。

表-2 伐採方法別の更新状況 (伐採跡地の稚樹本数 ha あたり 1,000 本単位)

	伐採方法	針葉樹、種別内訳			針葉樹	カンナ類	備 考
		アオモリ トドマツ	シラベ	コメツガ	計	計	
八 ヶ 岳	大面積皆伐	0.2	0.4	0.4	1.0	10.0	伐採後2年経過
	帯状皆伐	9.0	4.8	5.4	19.2	7.0	同上 伐採帯幅23.5m、30m
	孔状皆伐	4.7	4.1		8.8	46.0	伐採後5年経過 面積1ha
	帯状皆伐	27.7	7.9	7.0	42.6	39.2	" 6~9年経過 伐採帯幅23.5m、30m
木 駒 ヶ 岳	80%択伐	11.7	1.2	7.0	19.9	10.1	伐採後2年経過
	帯状皆伐	10.7	1.4	13.7	25.8	25.9	伐採後5~6年経過 伐採帯幅50m

Ⅲ 更新に適した稚樹の大きさおよび樹令調査の対象とした跡地の伐採方法は主として帯状皆伐で、一部択伐が含まれている。調査地は表-3のとおりである。

表-3 調査地の概況

調査地	標高	方形区 番号	伐採方法	伐採帯巾	保残帯巾	伐採年
八 ヶ 岳	2,100~ 2,200	I 3'	帯状皆伐	15m	30.0m	昭30年
		II 11'	"	15	23.5	昭32
		III 14'	"	15	30.0	昭30
		IV 4'	"	15	23.5	昭32
		VI 18'	"	15	30.0	昭32
木 駒 ヶ 岳	1,900~ 2,300	VII	"	50		昭32
		III - IV	帯状択伐のうち 風倒皆伐状態			伐採 昭32 風倒 昭34
		I	80%択伐			昭38
奥鬼怒	2,100	I	帯状皆伐的	10		風倒 昭34 伐採 昭35

八ヶ岳では、伐採帯の更新状態調査のため引いた各ラインのうち、比較的更新の良好な場所を任意に選んで、2m×2mの方形区5個をとり、すべての有用稚樹を地際から刈り取って、大きさおよび樹令を調べた。そしてそのうち最も主要な更新樹種であるシラベ、アオモリトドマツについては、毎年できる幹の節をたどることによって、上木伐採時の樹高と樹令を求め、更新に適した稚樹の大きさと樹令を判断する基準とした。

他の地域では、八ヶ岳の資料の補足として、シラベ、アオモリトドマツを伐採跡地から、任意に単木的に採取した。

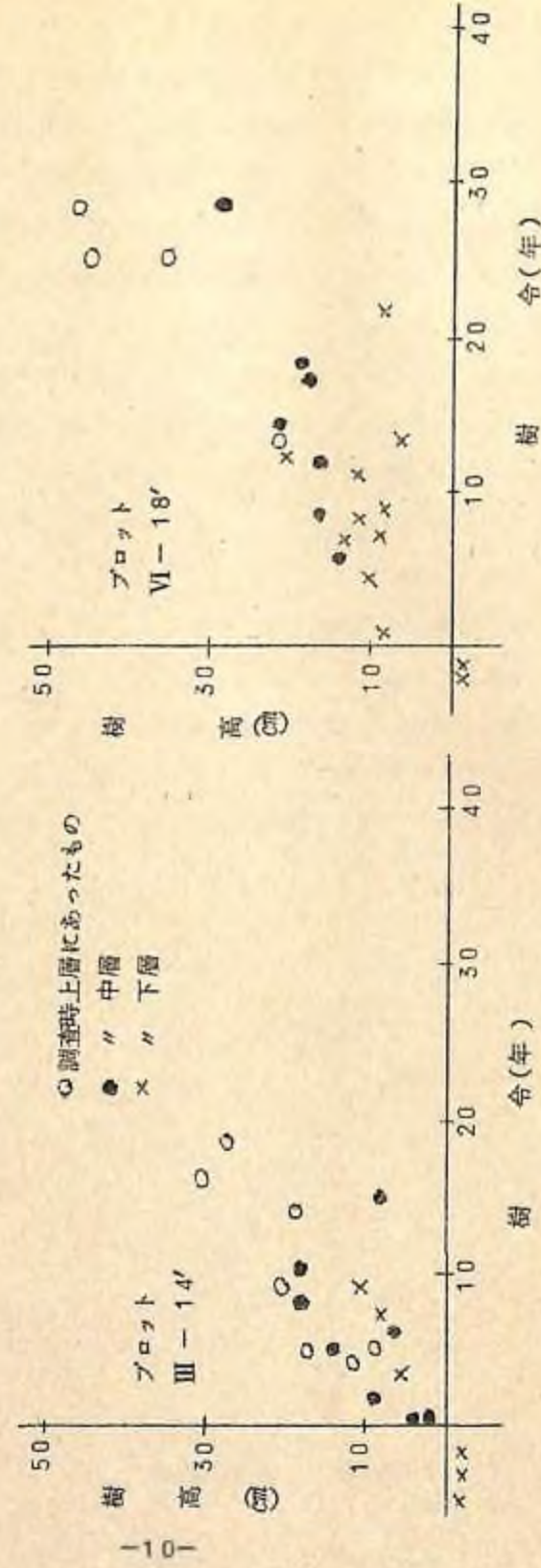
図-1は八ヶ岳の2プロットについて例示したものであるが、調査時上層を占め、良好な生育を示していた稚樹を○印、中層のものを◎印、下層のものを×印で表示し、それぞれの稚樹が上木伐採時にどれ位の大きさ、樹令であったかをあらわしてみた。

大きさ：何本かの例外を除いて、殆どどの稚樹は30cmまでで、もっとも大きいものでも50cm以内に含まれる。

樹令：後生稚樹も若干認められ、少数の例外もあったが、大部分のものは20年以内に集中し、最高は38年であった。

他の地域でも八ヶ岳とはほぼ同様な結果をえたことから、上記のような伐採方法のもとでは、大きく、樹令の高い稚樹は枯損の可能性が強く、殆どは大きさが30cm、せいぜい50cmまで、樹令では40年以内のものが残存し、更新を完了するということが明らかになった。

図-1 帯伏皆伐跡地内更新稚樹の伐採時の樹高および樹令（伐採後7年経過）



B 東北地方における実態調査（東北支場分担）

I 早池峯山地区

早池峯山の天然生林は比較的自然状態を保っており、ヒバを主とした針葉樹の美林がかなり存在している。今回はこれらの代表的な林について海拔高約800～1200mの所でアオモリトドマツーヒバーコメツガ林(Plot 1)、キタゴヨウーヒバーコメツガ林(Plot 2)について1区ずつ、ヒバ林について3区(Plot 3、4、5)の調査を行ったにすぎない。調査は20m×20mの方形区を設定し、毎木調査、成長値調査、一部について樹幹解析をおこなった。なお同時に代表的な土壌断面についての調査ならびに地表植生調査も行った。その方形区調査の結果は表-4の通りである。

表-4 方形区調査の結果

層位	プロット 樹種	1 (N1100)				2 (NE940)				3 (W850)				4 (NW770)				5 (NB860)			
		平均H m	平均D cm	N/ha 本	V/ha m³	平均H m	平均D cm	N/ha 本	V/ha m³	平均H m	平均D cm	N/ha 本	V/ha m³	平均H m	平均D cm	N/ha 本	V/ha m³	平均H m	平均D cm	N/ha 本	V/ha m³
上層	ヒコメツガ	19	36	275	272	19	29	300	206	32	32	450	431	18	26	825	429	16	40	275	370
	アオモリトマツ	19	79	25	112	20	30	175	138	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	キダゴヨウ	17	22	525	215	29	59	250	940	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	アオダモ	12	16	75	10	—	—	—	—	19	12	75	13	—	—	—	—	—	—	—	—
	ホホノキ	—	—	—	—	—	—	—	—	14	29	25	11	20	20	75	24	—	—	—	—
	イタヤカエデ	12	17	25	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
下層	シウリザクラ	20	38	50	52	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	サワグルミ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	小計	—	—	975	665	—	—	825	1284	—	—	550	455	—	—	900	455	14	33	25	13
	ヒコメツガ	—	—	—	—	3	5	300	0	12	12	325	18	6	8	625	12	4	7	200	5
	アオモリトマツ	—	—	—	—	4	5	425	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	アオダモ	—	6	100	1	2	4	25	0	—	—	175	1	7	6	75	1	9	17	50	5
合計	ホホノキ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	150	1	6	8	125	4	6	8	50	1
	シウリザクラ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	16	25	2	4	4	50	0
	ナナカマド	6	7	25	0	9	7	25	0	—	—	—	—	9	10	25	1	—	—	—	—
	シナノキ	—	—	—	—	8	6	50	1	—	—	25	1	10	15	25	2	—	—	—	—
	コシアブラ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75	0	—	—	—	—	—	—	—	—
	ミネカエデ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	0	—	—	—	—	—	—	—	—
合計	ハナワカエデ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	アオハダ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
合計	小計	—	—	125	1	—	—	675	5	—	—	850	22	—	—	900	22	4	6	200	4
	合計	—	—	1,100	666	—	—	1,500	1,289	—	—	1,400	477	—	—	1,800	475	—	—	850	398

II 八幡平地区

八幡平地区の海拔高800～1,600mの範囲に7調査区を設定、天然林の更新および成長状況を調査した。この地帯はブナ林上部からハイマツ林にわたっており、1,000m附近まではブナ林におおわれ、1,000～1,400mの範囲はブナアオモリトドマツ林、ダケカンバーアオモリトドマツ林からなり、1,500m以上では矮形のアオモリトドマツハイマツ林となっている。その概況は表-5のとおりで、Plot 10(1,380m)、11(1,500m)とも樹高の低いアオモリトドマツが生立している。このように本地域では海拔高1,400m以上の林分では林業経営の対象とは考えられない。

表-5 調査プロットの概況

調査地点		上層					下層			
		ブナ	アオモリトマツ	ダケカンバ	その他の樹	計	ブナ	アオモリトマツ	その他の樹	計
1	H D N/ha V/ha	m cm 本 m³	16.9 24.0 1400 609.9				5.1 5.9 1500 23.8			1500 23.8
1'	H D N/ha V/ha	m cm 本 m³	11.0 11.0 1700 109.3		10.0 11.8 100 5.3	1800 114.6	4.0 3.5 5700 18.2		5.3 4.0 100 0.4	5800 18.6
5	H D N/ha V/ha	m cm 本 m³	14.7 29.7 175 87.9			175 87.9	6.0 9.8 325 5.4		5.1 10.2 650 3.42	975 39.6
7	H D N/ha V/ha	m cm 本 m³	13.9 24.1 477 35.6	20.5 62.0 23 67.7	12.0 21.8 23 4.5	523 428.2	6.0 5.8 91 0.8		5.4 6.5 591 8.1	682 8.9
10	H D N/ha V/ha	m cm 本 m³		10.9 32.0 214 11.67	11.3 32.5 48 28.0	262 144.7		4.8 17.5 119 13.8		119 13.8
11	H D N/ha V/ha	m cm 本 m³		5.3 19.3 1300 143.0		1300 143.0		3.2 15.5 900 75.0		900 75.0

○ 川上帯状更新試験地における調査（本場分担）

1 試験目的および設計

各地の天然林および伐採跡地の稚樹の更新状態を調査した結果、更新および作業実行上から帯状皆伐が最もすぐれているという結論をうることができた。

そのような結論の実証的な検証と伐採にともなう稚樹の経年的な消長、適正な伐採帯の確定などの調査を主な目的としてこの試験地を設定した。

試験設計

1) 伐採帯の巾は15mおよび30mとし、谷から峯へむけて設定し、3回くりかえしとした。

2) 保残帯はすべて巾20mとした。

3) 水平方向に各帯をよこぎる調査線、A、B、Cの3本を設定し、この線に沿って2m×2mの固定プロットをおき、伐採前後の稚樹の消長、植生の変化などの比較調査を行った。また試験地の現況にそくしてA'（A線の峯側）、C'（C線の谷側）の2つの補助調査線を設け、同様な調査を行った。

II 調査結果

伐採前の状態：本数、種別および高さ別割合などすべての点で峯筋のA'線と谷近くのC'線とが対照的であるほか、他の3線ともあまり差がみられなかった。たゞ斜面方向が更新条件の悪いSSEであるために、とくに多いA'線を除いて、最高30あたり4～5万本程度であり、コケ型林床としては少ない方で、中～大型稚樹の多い傾向がみられた。

伐採後の状態：針葉樹の前生稚樹は伐採1年後で、残存率30～35%に、2年後で20%前後にまで低下しており、更新条件の悪い斜面であることをあらわしている。しかしながら稚樹の状態をみると安定してきており、以後の枯れの進行はあまりないとみてよい。また発生稚樹については、ダケカンバが伐採1年後から侵入しはじめるが枯損はめだっている。針葉樹はコメツガが殆んどであるが、2年目での新たな侵入がめだった。

本試験地の斜面位置別の稚樹の消長は表一6に示す通りである。

以上のような状況から、更新を完了した時点での試験地の姿を予想してみると、伐採帯はダケカンバを上層とし、コメツガ、アオモリトドマツ、シラベなどを下層とする2段林となり、保残帯はアオモリトドマツ、シラベを主体とし、コメツガを混じた針葉樹林になるのではないと思われる。

表一6 川上帯状皆伐試験地の稚樹の消長（斜面位置別の比較）

位置	前生稚樹本数（針葉樹について）			前生稚樹残存率（伐採前に対する比）		伐採後の芽生		
	伐採前 昭40	伐採後1年目 昭42	伐採後2年目 昭43	伐採後1年目 昭42	伐採後2年目 昭43	伐採後1年目(昭42)		伐採後2年目(昭43)
						針葉樹	カンバ類	カンバ類
A'線 峯	97.6	34.7	23.6	3.6	2.4		49.9	7.7(5.5)
A線 斜面上部	43.7	12.7	7.5	2.9	1.7		43.9	10.5(7.1)
C線 斜面下部	45.3	15.6	9.5	3.4	2.1	0.2	63.6	15.8(2.5)
C'線 沢	19.4	5.8	2.7	3.0	1.4		93.1	6.7(7.3)

注 「伐採後の芽生—伐採2年目」欄中の（ ）内は、2年生の本数

本数単位はすべて 1000本/ha、残存率は百分率

D 八ヶ岳帯状更新試験地における調査（本場分担）

I 試験の目的および方法

既に10年近くも前に帯状皆伐を行った跡地で、保残帯を伐採して、保残帯内の稚樹がどのように消長するかを経年的に調査するためにこの試験地を設定した。

A型（伐採帯巾15m、保残帯巾30m以上）、B型（伐採帯巾15m、保残帯巾22.5m）内に2m×2mの固定プロットをそれぞれ12コ、27コ設定し、川上試験地と同様な調査を行った。

II 調査結果

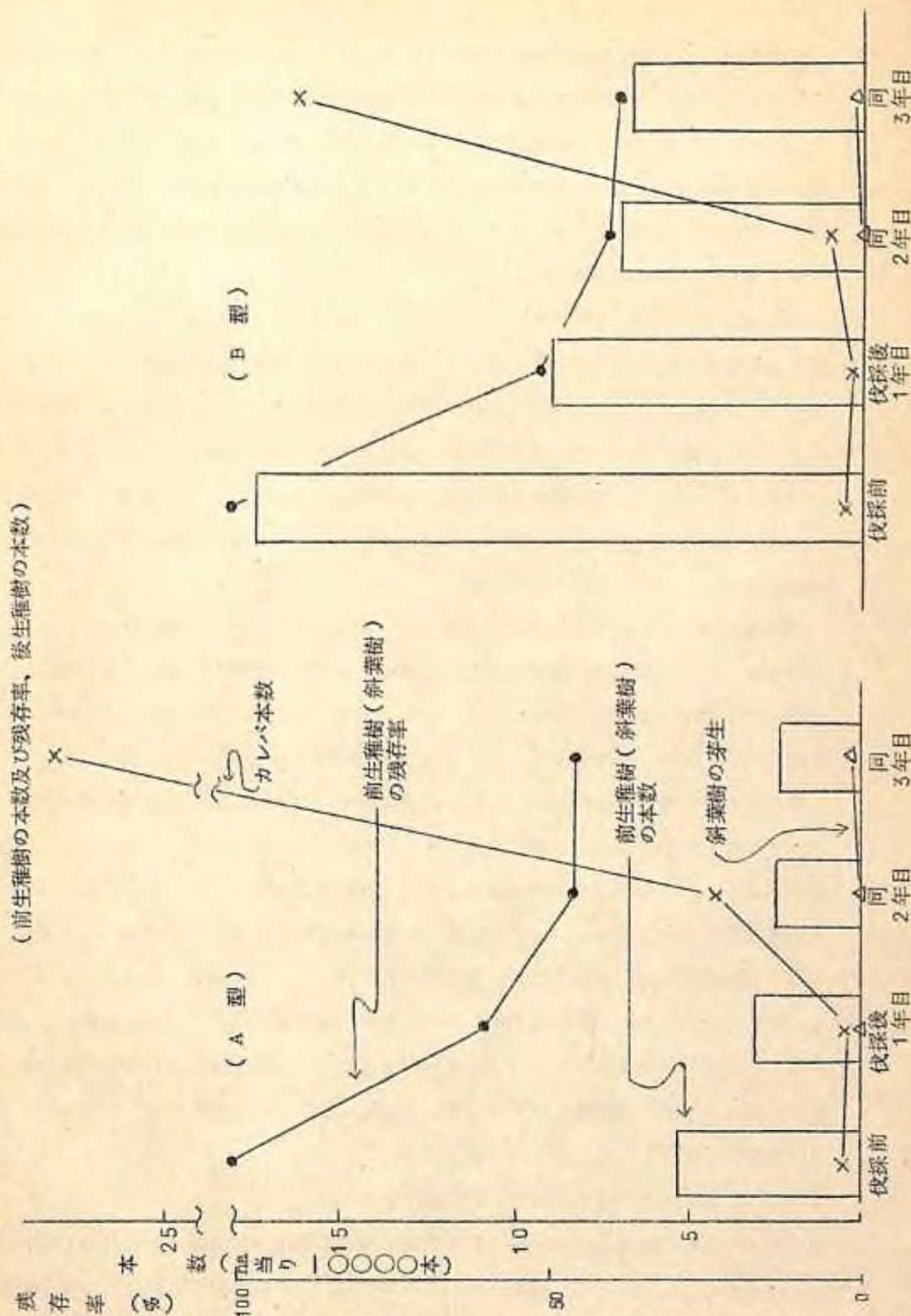
伐採前の状態：八ヶ岳は川上に比べて前生稚樹は一般にかなり多いが、側方光線の射入する保残帯では、アオモリトドマツ、シラベをはじめとして針葉樹の本数が非常に多い。またA型とB型とでは、保残帯巾のちがいを反映して、後者の方がはるかに稚樹の本数が多かった。

伐採後の状況：伐採後3年目までの稚樹の消長をまとめたものが図-2である。

前生稚樹は伐採後1年間で急激に減少するが、その後の減少はわずかで、2年目になるとほぼ安定し、3年目と殆んど変らない。A型、B型ともに更新に必要な本数は充分に残存しているが、B型の方がA型に比べて、伐採前と同様には3倍の本数を保持している。

後生稚樹のカンパ類はともに3年目で急激に増大するが、A型でとくに著しい。

図-2 八ヶ岳帯状更新試験地、針葉樹及びカンパ類の経年的な変化
（前生稚樹の本数及び残存率、後生稚樹の本数）



Ⅱ とりまとめ

本州中央部の亜高山性針葉樹林を表日本とその中間地帯を含めた地域と裏日本に属する地域とに分けると、前地域は表日本地帯の代表的な樹種であるシラベの現われ方がアオモリトドマツより多いが、後地域はアオモリトドマツによってその殆んどを占められていて、シラベはきわめて少ない。林内稚樹の分布をみると上木の構成状態を反映して、前地域はシラベ稚樹の出現が多く、アオモリトドマツが逆に低い。反対に後地域はほとんどアオモリトドマツによって占められる。

林床型ごとの稚樹の更新状況をみると表日本およびその中間地帯においては、コケ型が最も更新が良好で、カニコウモリ型やササ型はそのままでは更新の期待がもてないか所が大部分であるので、コケ型の箇所が天然更新の主要な対象となる。しかもこの型は表日本から中間地帯にかけてかなり分布が広い。裏日本地帯においてはヤマソテツ・コケ型やコウラクツツジ・コケ型が針葉樹の更新が良好で、ササ型およびその亜型は不良であって、両地帯とも亜高山性針葉樹林の天然更新はコケ型およびその亜型が良好で、天然林施業の中核をなす。

東北地方の亜高山性針葉樹林（ブナ帯上部以上）は主としてアオモリトドマツによって占められるが、その面積がせまく、しかも海拔1,400mを越すと著しく樹高が低くなり、このような地域は施業の対象とならない。それで東北地方および本州中央部の裏日本豪雪地帯においては主としてブナ帯上部が更新技術上問題になる。

亜高山性針葉樹林の伐採跡地における針葉樹稚樹の更新はほとんど前生稚樹によっていて、そのほとんどは樹高30cm、大きくても50cmまで、樹令では40年以内のものが残存率が高く、大型の樹令の高い稚樹は、枯損の可能性が高い。さらに伐採方法によって前生稚樹の残存の仕方に大差が生ずることが明らかになり、既往の伐採跡地の実態調査より各種伐採方法のうち、帯状皆伐が針葉樹の更新に関しては最も優れていることをみいだした。そして伐採帯および保残帯の巾をどうするか、また保残帯の伐採時期や枯損、風倒防止など、施業との関連において、さらに検討する必要がある。また針葉樹林のおかれた立地環境条件、上木の樹種構成や稚樹の多少などにより林分型を類別して、それぞれに適した施業方法を確立することが必要であろう。

3-1-2 物質生産力に関する調査（本場分担）

亜高山帯の更新問題としての稚樹の発生活長が調べられる一方更新された林分自体のもつ物質生産力を知るため、また、将来検討さるべき保育問題の基礎資料とするために本調査を

実施した。

A シラベ天然林の物質生産

昭和41、42年秋に、富士山精進登山道2～3合目付近で、シラベ天然林の調査を行った。この地帯は亜高山帯下部に属し、シラベ、コメツガ、カラマツを主体とする天然林が分布する。土壌は黒色火山灰土で、これが未風化の溶岩上に堆積している。標高1,700mにおける気象条件は、年平均気温5.2℃、年降水量約2,000mmと推定され、湿かさの指数は44.5°、寒さの指数42.0°である。

表-7 調査林分の概況（プロット16を除き、主林木はシラベ）

プロット	標高	成長開始後 年数	立木本数	平均樹高	平均胸径	幹材積	記 事
(昭41調)	m	年	本/ha	m	cm	m ³ /ha	
*11	1,640	52	3,179	14.6	15.5	515.6	
12	1,640		2,688	14.2	18.9	526.8	
13	1,650		2,314	12.6	15.6	360.1	
*14	1,700	25	9,700	6.8	7.6	285.0	コメツガ伐跡
15	1,690		5,700	10.8	11.8	655.3	"
16	1,820		644	20.0	41.5	900.1	コメツガ林
17	1,730		12,852	6.3	3.7	272.6	風倒跡
18	1,800		12,495	7.4	7.1	316.7	"
19A	1,940	12	15,200	2.0	4.5**		"
19B	1,940	12	41,600	1.3	3.4**		"
20	1,530	30	1,666	9.9	14.9	166.9	造林地
*21	1,530	10	19,500	4.5	4.3	113.7	苗畑放置
*22	1,530	4	100万	0.46	0.66**	12.2	林間苗畑
(昭42調)							
31	1,640		2,218	11.2	16.2		
*32	1,660	60	1,204	16.3	24.0	568.0	
*33	1,700	60	3,814	10.1	12.8	340.8	コメツガ伐跡
*34	1,530	23	2,076	8.5	13.1	138.0	造林地
35	1,700		997	15.4	28.1		
36	1,700		1,380	14.3	25.3		コメツガ伐跡
*37	1,530	25	1,206	5.3	5.5	117.1	苗地放置
*38	1,500	5	63万	0.69	1.0**	25.7	林間苗畑

*：伐倒調査林、 **：直径は地際

表-7に記した林分が予備的に踏査され、この中の9林分について伐倒調査が行なわれた。

各林分からは、それぞれ8本前後の供試木が選ばれ、層別刈取法によって地上部が測定された。地下部は41年はその一部、42年は全部が掘り上げ実測された。

現存量は、断面積配分法で推定された。表-8にその結果を示す。

表-8 伐倒調査林の現存量

プロット	胸高断面 積	乾 重 トン/ha							片 面 葉面積
		幹	枝	当年枝	葉	当年葉	根	全 体	
	㎡/ha								ha/ha
11	64.8	190.2	15.7	0.8	16.7	3.3	61.8	284.4	9.8
14	56.8	107.6	15.5	0.8	17.6	3.4	36.9	177.7	11.6
21	33.7	45.7	8.7	0.6	14.0	2.9	16.3	84.7	10.0
22	37.0*	4.9	1.8	0.4	5.5	1.6	4.3	16.5	7.0
32	63.4	205.7	32.3	0.8	18.8	4.4	54.2	311.0	10.7
33	58.0	129.2	16.9	0.6	13.5	4.1	40.6	200.0	7.8
34	29.3	45.0	17.0	0.8	21.5	4.5	25.9	109.2	12.8
37	33.4	42.1	13.6	0.6	18.3	3.4	17.5	91.5	11.0
38	54.9*	9.3	3.5	0.6	7.5	2.5	6.0	26.1	7.7

*：地際断面積

純生産量は、当年の新生部分量の合計として求めた。すなわち、樹幹析解によって求めた幹成長量、樹冠内の幹の成長から推定した枝の成長量、幹+枝の成長率から求めた根の成長量に当年葉の量を加えて純生産量とした。さらに既往のデータから、材部および葉の呼吸量を推定し、これを純生産量に加えて総生産量とした。その結果は表-9に示したとおりである。

表-9 伐倒調査林の生産量

プロット	幹材積 成長量 ㎡/ha・年	純 生 産 量 トン/ha・年					呼吸量 トン/ha・年			総生産量 トン/ha・年
		幹	枝	根	葉	計	葉	材	計	
11	18.8	6.9	1.7	2.6	3.3	14.5	2.2	1.1	3.3	4.7
14	21.7	8.2	2.1	3.1	3.4	16.9	2.2	0.6	2.8	4.5
21	23.1	9.6	2.5	3.6	2.9	18.6	1.9	0.3	2.2	4.1
22		└ 4.1 ─┐		2.7	1.6	8.4	0.7	0.4	7.4	1.6
32	14.0	5.0	1.8	1.6	4.4	12.7	2.5	1.2	3.7	5.0
33	10.6	4.1	1.4	1.5	4.1	11.1	1.8	0.7	2.5	3.6
34	22.0	7.2	3.7	4.5	4.5	19.9	3.0	0.3	3.3	5.3
37	15.5	5.3	3.2	2.7	3.4	14.6	2.5	0.3	2.8	4.3
38		└ 6.1 ─┐			2.5	8.6	1.0	0.1	1.1	1.9

亜高山帯の森林は、その寒冷で苛酷な立地条件のために、低生産性と考えられがちであるが、この調査での成熟したプロットのはほとんどは15トン/ha、年前後の純生産量をもっており、決して生産量はすくなくない。また、この中で参考資料として採られたプロット34は造林地であり、23年生で20㎡/ha・年を越す幹材積生長を示すのは、この地帯における造林成功の可能性を示すものとして注目すべきであろう。

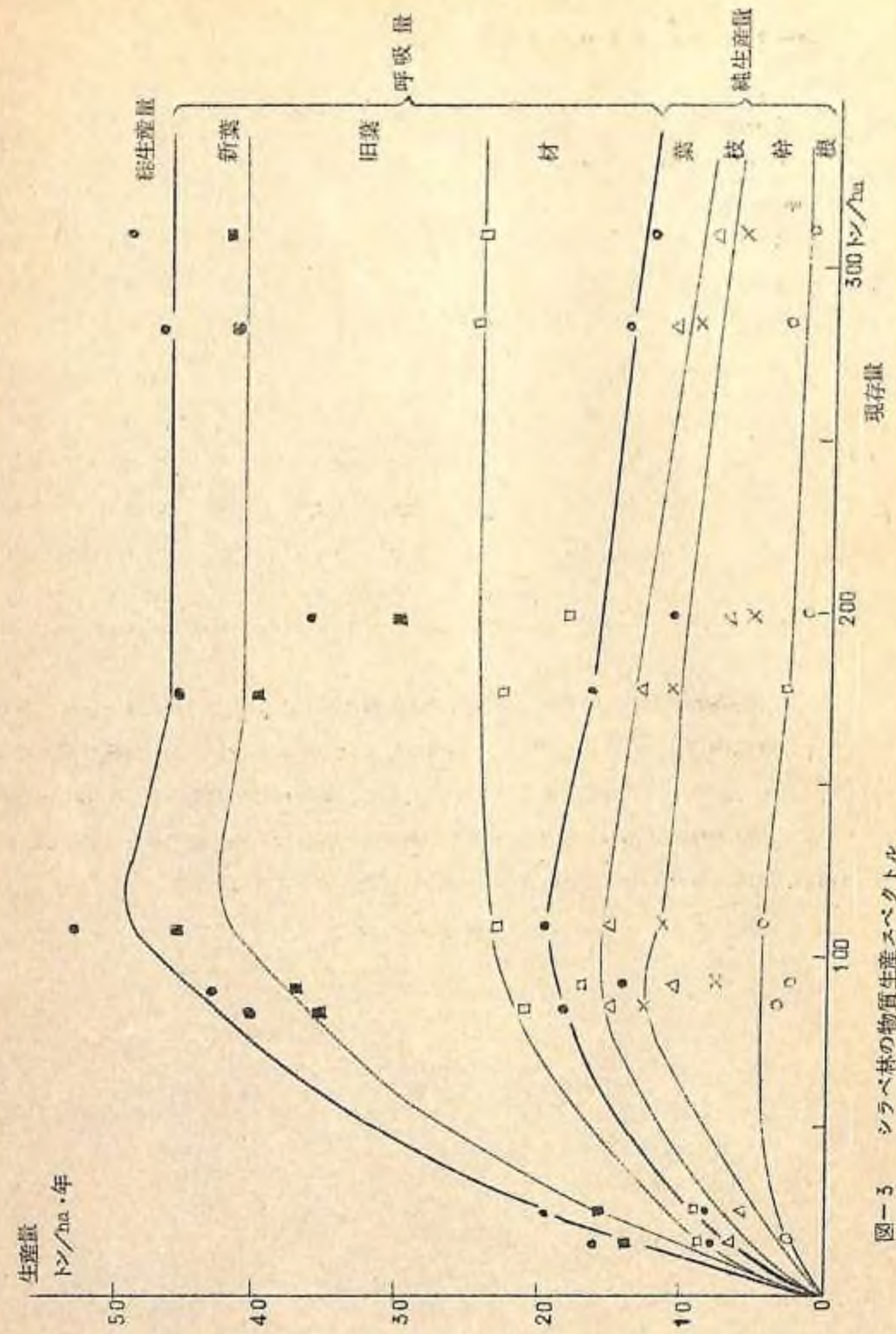


図-3 シラベ林の物質生産スペクトル

図-3は、現存量の増加にともなう生産量の変化を示したものである。現存量100トン/haぐらいで生産量はピークを示し、純生産量はその後漸減するが、現存量増加にともなって材の呼吸量が増して、総生産量は横ばいとなる。現存量100トン/haというのは、陽光量の十分なところで密生更新したシラベ群落ならば約30年で到達する量である。なお、プロット34の造林地は、23年生でこの段階に至っている。

なお、亜高山帯において天然林皆伐跡地に成立したダケカンバとコメツガを主とした複層林の成長調査を昭和42年に秩父通峯国師岳の長野県側斜面の海拔約1,800mにある白田営林署管内国有林で実施した。本調査地は引き続き調査を実施する予定である。

D シラベ林の地下部構造

調査林分は前述した富士山精進登山道2〜3合目にあり、表-7のプロット32、33、34、37、38に該当する。プロット32、33林分は天然林で林床植生はタチハイゴケ、イワタレゴケを主とするコケ型であり、プロット34、37、38林分は人工造林地で上木の閉鎖が著しいために林床植生の発達が悪い。

調査方法として中径根以下の根量は調査木の1本あたり面積を対象とするブロック法により推定し、直径2cmの大径根以上は全量測定した。

調査木の部分重の測定値の1例は表-10の通りであるが、これを既往の調査林分のもとのと比較すると、シラベ林は一般に細根・小径根はスギ林程度の根量があるが、根株量が小さくて地下部重全体としてはスギ林よりも根量が少ない。これをT-R率でみると、3.2〜4.8で、大径木ではやや大きくなる傾向が見られた。T-R率は他の樹種に比べてやや大きい。

根量の垂直分布比をみると、養水分の吸収に最も関係が深い細根はI層(0〜15cmまで)に60〜70%分布し、深さ30cmまでの間に80〜90%が分布した。これはスギなどに比較すると表層に多い型である。

表-10 調査木の部分重(乾重 ϕ)

樹種 シラベ	林分 Plot 32	調査 木番 号	胸高 直径 cm	胸高 断面 積 cm ²	樹高 m	枝下 高 m	樹冠 平均 直径 m	材積 cm ³	地上部重			
									幹	枝	葉	地上部 重
		1	400	12566	1985	900	550	1,194,089	457,336	105,184	58,213	620,733
平均胸高直径 24.0 cm		2	315	7793	1920	1120	260	687,668	248,937	26,971	22,241	298,149
平均樹高 16.3 m		3	300	7069	1885	1120	470	635,660	209,769	33,661	19,428	262,858
ha 当り本数 1204 本		4	280	6158	1800	1150	520	519,266	201,475	32,681	19,070	253,226
幹重 t/ha 205.678		5	250	4909	1880	1320	255	475,145	166,776	18,389	12,632	197,797
枝重 t/ha 33.186		6	210	3464	1765	1180	300	305,262	103,179	8,747	7,735	119,661
葉重 t/ha 20.709		7	155	1887	1408	785	240	138,396	44,426	6,396	5,244	56,066
根重 t/ha 71.659		8	85	567	765	700	120	24,508	9,240	495	539	11,027
		計	1995	44,413	13,408	8,275	2,715	5,979,994	1,441,138	232,524	145,102	1,818,764
		平均	249	5552	1676	1034	339	497,499	180,142	29,066	18,138	227,346

地下部重							調査 木の 全重	T/R 率	一生 年長 の量 幹	t/ha			
細根	小径根	中径根	大径根	特大根	根株	地下 部重				枝	葉	根	計
1,101	2,233	8,491	9,699	70,612	40,513	132,649	755,382	4,680	11,653	4,731	14,672	(4,915)	35,971
937	2,668	9,413	6,037	20,478	26,602	66,235	364,384	4,501	6,411	1,957	6,166	(2,510)	17,044
625	1,613	5,285	6,506	18,689	16,389	49,107	311,965	5,353	2,523	1,425	4,440	(1,184)	9,572
620	1,275	6,965	5,260	19,741	14,216	48,077	301,303	5,267	5,515	2,521	4,615	(2,411)	15,062
799	2,079	8,952	6,113	11,651	6,850	36,444	254,241	5,427	5,411	1,467	3,729	(2,063)	12,670
671	978	6,586	1,575	7,431	6,998	24,259	143,900	4,937	2,069	0,526	2,157	(0,779)	5,531
594	1,321	4,957	3,969	3,662	2,394	16,897	72,963	3,318	1,659	0,398	0,739	(0,617)	3,413
425	881	3,477	313	713	609	6,418	16,692	1,601	0,095	0,018	0,022	(0,034)	0,169
772	13,048	54,126	59,472	152,977	114,671	380,066	2,398,830		35,336	13,043	36,540	(14,513)	99,432
5,722	1,631	6,766	4,934	19,122	14,334	47,509	274,855	4,786					

○ とりまとめ

本州中部地方の亜高山地帯における海拔1,600~1,700mに所在する針葉樹天然林ではその成熟林分の林分生産量は15トン/ha、年前後であって、森林施策の対象として十分期待できる。さらに1,550mにあるシラベ造林地において、23年生で20m/ha、年を越す幹材積生長を示すのは、この地帯における人工造林の成功の可能性を示すものである。

現存量の増加にともなう生産量の変化をみると、現存量100トン/ha、ぐらいで、生産量はピークを示し、純生産量はその後漸減するか、総生産量は横ばいとなる。生産量のピークとなる時期は、陽光量の十分な密生更新したシラベ林では約30年で到達する。

シラベ林の地下部の構造を調査した結果、一般に細根・小径根はスギ林程度の根量があるが、根株量が小さく、地下部全体としてはスギ林よりも根量が少ない。また根量の垂直分布比はスギなどに比較すると表層に多い型である。

林分生産量の面から天然更新がよいか、人工造林がよいか検討するためには、地上部・地下部にわたる両者の検討比較が必要で、今後さらに資料をつみかさねて吟味したい。

3-1-3 人工更新に関する調査、試験(木曾分場分担)

A 中部地方における亜高山性樹種の造林状況

長野営林局の資料(昭和35年)による亜高山性樹種の長野営林局管内における造林状況は図4~7のとおりである。

樹種別にみるとウラジロモミが圧倒的に多く、地域的には木曾谷が大部分で伊那谷がそれについている。海拔高別では1,300~1,800mが多く、年度別では戦後の拡大造林が進められた時期に増大している。

図-4 樹種別の植栽か所数および面積割合

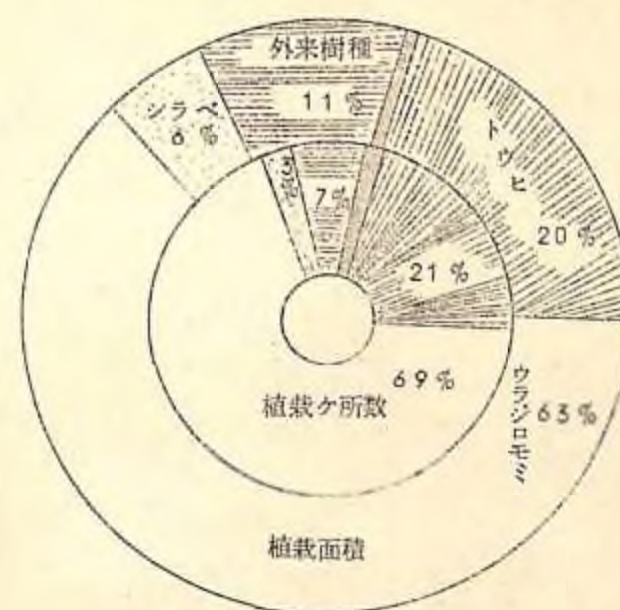


図-5 植栽個所数別分布図



図-6 年度別植栽か所数および面積割合

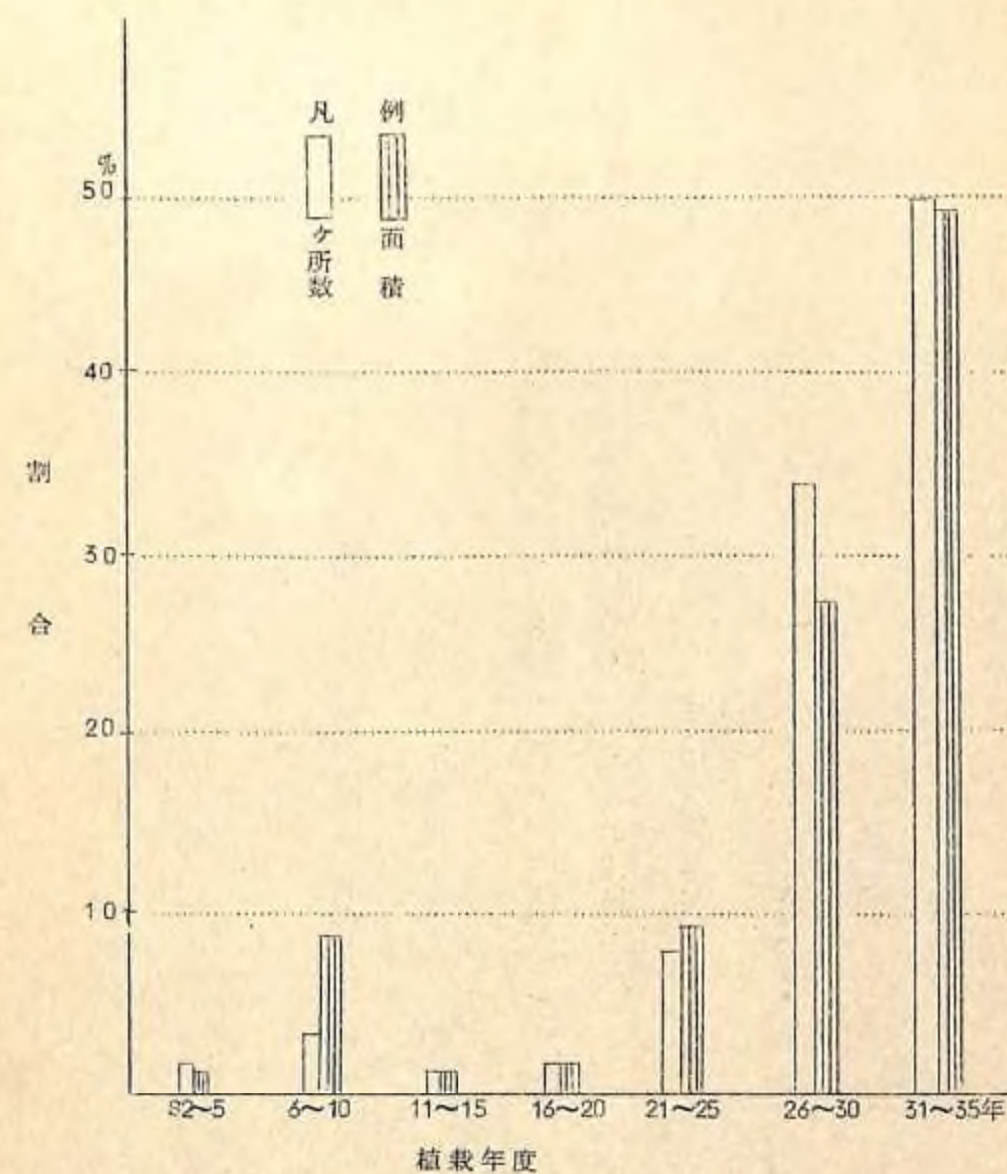
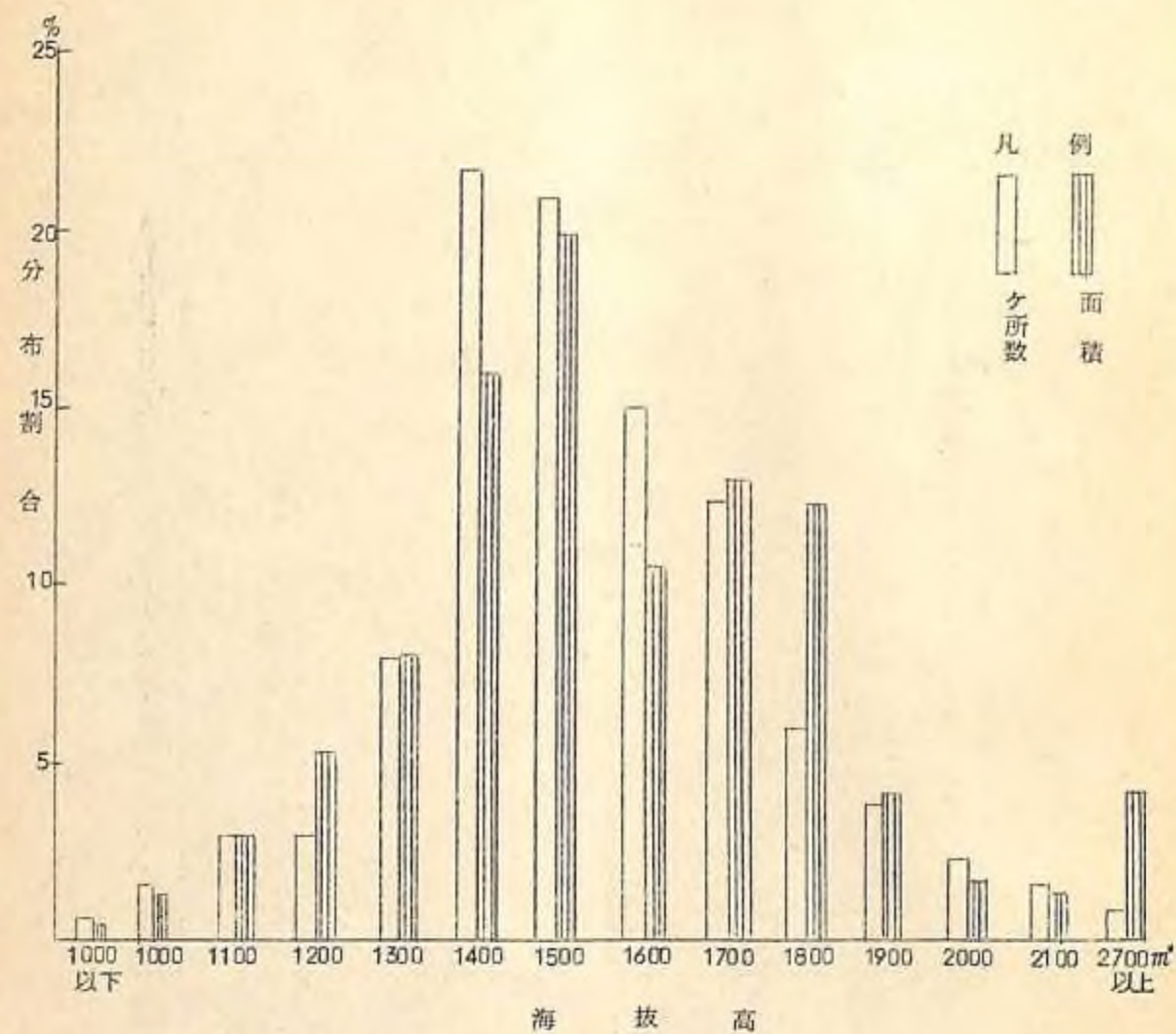


図-7 海拔高別植栽か所数及び面積割合



B 地域別の造林成績調査

各地域の経年別樹高成長結果は表11~13のとおりである。

表-11 王滝営林署管内の成長調査結果

調査地 番号	林小班	区 分	樹 種	林 令 別 平 均				
				4	5	6	7	8
0-1	255 め		ウラジロモミ	44	56	70	89	108
			ト ウ ヒ	45	54	66	81	99
			カラマツ	54	59	85	107	130
0-2-1	255 リ	非寄焼	ウラジロモミ	30	37	46	60	77
			ト ウ ヒ	37	42	48	57	65
			カラマツ	38	52	73	94	113
0-2-2	255 リ	寄焼跡	ウラジロモミ	42	58	81	108	129
			ト ウ ヒ	65	90	119	152	184
			カラマツ	58	98	149	217	272
0-3	255 へ	上凸部	ウラジロモミ	37	47	62	81	97
			ト ウ ヒ	38	46	57	69	86
			カラマツ	43	63	98	124	146
0-4	255 へ	下 部	ウラジロモミ	45	59	76	97	115
			カラマツ	65	108	159	203	246
0-5	255 へ	上部少凹	ウラジロモミ	47	63	55	110	131
			ト ウ ヒ	46	59	80	104	131
0-6-1	257 か	尾非焼	ウラジロモミ	23	26	32	44	54
0-6-2		尾焼跡	ト ウ ヒ	52	73	99	130	158
0-7	257 か	下 部	ウラジロモミ	44	62	86	119	146
0-8	441 は		ウラジロモミ	74	100	123	149	178
			カラマツ	154	225	285	346	401
0-9	449 ろ		ウラジロモミ	65	91	122	160	197
			カラマツ	251	318	384	458	527

樹 高 (cm)			現在樹高の範囲	根元直径	胸高直径	枝 張	枝下高	調査数
9	10	11年						
128	146		104~177	3.9	1.0	117	7	20
115	135	157	82~256	4.8	1.7	112	12	21
143	163	180	109~282	3.4	1.1	133	15	20
91	107		47~174	3.4	—	93	8	11
73	83	90	55~178	2.8	—	79	14	10
125	139	152	92~239	3.1	1.0	112	15	10
155	176		109~216	4.9	2.0	130	9	10
211	241	268	158~406	7.6	3.3	152	15	10
313	359	398	240~581	8.4	4.9	220	29	10
112	126		71~197	3.6	1.1	114	11	14
98	109	120	49~186	3.7	1.0	97	13	14
161	175	185	71~309	3.5	1.4	146	12	11
134	154		107~200	3.6	1.1	107	11	20
283	350	399	237~645	6.5	4.1	243	41	20
153	177		155~204	4.8	1.6	150	9	10
159	183	207	175~235	5.1	1.9	122	15	5
65	78		43~128	3.4	—	97	8	20
183	205		123~239	6.8	2.4	161	10	20
177	207		150~242	6.5	2.3	153	11	20
211	243		160~326	5.9	1.1	146	28	20
470	538	585	420~738	9.6	7.0	237	148	10
244	285		209~352	6.4	3.5	146	23	21
596	675		524~787	—	8.1	312	162	20

表-12 諏訪営林署管内の成長調査結果

調査地 番号	林小班	樹種	林 令 別 平 均							
			2	3	4	5	6	7	8	9
Y1	289	ろ					189	212	235	261
Y2	310	ち		61	77	99	126	160	198	236
Y3	310	と		38	46	52	67	83	99	113
		カラマツ	84	126	174	241	315	367	432	
Y4	319	を	37	53	74	93	122	161	205	251
Y5	319	ち								
		ウラジロモミ	33	42	56	73	96	124	153	188
		カラマツ		160	223	268	324	397	466	531
Y6	319	る								
		ウラジロモミ	31	45	63	83	109	138	171	214
		カラマツ	78	90	157	213	275	362	468	569
Y7	310	く								
		トウヒ		33	43	55	69	88	107	125
		カラマツ		69	98	139	186	241	295	353
Y8	310	け								
		トウヒ		35	48	63	78	96	121	141
		カラマツ		95	129	166	213	278	338	395

樹 高 (cm)						現在樹高の範囲	根元直径	胸高直径	枝 張	枝下高
10	11	12	13	14	15					
287	317	343	366	389	410	259~487	74	57	175	43
271	305	339				233~461	62	49	160	18
128	148	170				63~302	42	27	114	14
504	577	640				555~690	95	73	524	45
294	323					191~463	51	40	152	21
224	255					131~353	50	29	155	16
603	683					583~795	92	80	277	90
255	296					201~416	67	40	167	12
668	736					612~858	113	92	346	67
151	187	221				135~421	44	23	126	21
422	493	562				395~798	87	62	310	46
178	216	247				134~440	41	24	130	14
455	535	597				499~796	97	72	307	53

表13 奈良井・三殿営林署管内の成長調査結果

国有林	林小班	樹 重	林 令 別 平										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
奈良井	19. へ	ト ウ ヒ		41	52	72	90	109	136	156	200		
"	33. ろ	"			80	107	130	168	206	242	284	337	369
"	37. ろ	"				225	272	315	352	378	418	463	485
"	39. ろ	"			94	116	143	167	198	229	272	327	387
"	43. い	"							74	100	129	157	191
奈良井	18. と	ウラジロモミ		34	47	61	74	87	103	124			
"	33. ろ	"								125	145	178	204
"	39. ろ	"				62	82	102	123	145	160	179	212
"	39. に	"			56	51	70	95	123	155	185	213	243
"	43. い	"									107	132	162
奈良井	19. は	カラマツ				161	209	272	329	354	396	445	506
"	40. い	"				205	252	309	373	437	498	546	604
"	44. は	"					190	232	279	335	390	446	500
南木曾	324. は	ウラジロモミ		30	44	63	91	116	140	164	182	202	220
"	324. ち	"	30	38	54	76	98	121	137	154	172	184	198
"	324. 下	"		27	39	52	68	85	107	127	145	163	178
"	324. 上	"		30	43	47	68	85	103	119	134	148	165
南木曾	324. は	カラマツ	94	153	196	257	297	330	354	383	433	458	484
"	324. ぬ	"			101	139	176	226	278	330	379	403	428

(単位 cm)

均 樹 高 (cm)										現在樹高 の 範 囲	胸高直径 (根元)	枝下高	枝張
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21				
										108~276	18	18	108
435	484	527	580	621	658	695	737	784		200~1014	134	92	303
524	560	597	629	653	674	697				157~998	93	213	262
448	508	557	598	625	648	668				361~921	123	122	259
225	259	290	321	371	417	461	503	548	575	267~916	75	103	218
										77~187	(32)	12	88
236	273	311	349	391	430	465	551	559		202~927	95	60	312
247	284	322	358	387	404	417				199~615	65	103	196
267	292									135~492	41	30	146
195	228	261	288	307	326	339	350	358	369	157~602	44	165	190
586										395~766	75	106	336
668	732	790	828	879	939					490~1215	112	346	293
561	611	652	717							383~1103	94	140	320
234										77~413	32	12	166
217										95~304	26	17	158
194										132~427	28	19	130
184										73~285	22	16	149
515										210~663	69	50	248
490										312~766	59	38	234

一般に亜高山性針葉樹類（モミ属、トウヒ属）は植栽後6～7年間の成長は遅いが、この調査成績からも、この樹齡で2mに達するものは稀であった。

しかし、壮令林の調査によると、表-14に示すとおり、営林局の収獲表に比較して、現存本数は著しく少ないが、樹高は2倍に近く、ha当り蓄積は意外に多い。

同時に行った造林地の被害調査の成績は、表-15のとおりで、植栽してから成林まで諸被害による損傷木がきわめて多い。このような被害に耐えて成長したものは、さきにくべたとおりかなりの成長が期待される。

表-14 伊那営林署管内黒河内国有林シラベ造林地調査結果表（ha 当り）

区 分	林 令	樹 種	本 数	樹 高		直 径		断 面 積	材 積
				平均樹高	範 囲	平均直径	範 囲		
227 区	35	シラベ	1,783	14.7	9~18	19.5	7.5~24.5	53,553.9	404,584
229 区	35	シラベ	1,154	14.3	7~18	22.5	8.5~34.5	46,003.4	348,007
		広	140	11.8	10~13	16.8	13.5~19.5	3,108.4	18,251
		計	1,294	13.9	7~18	22.0	8.5~34.5	49,111.8	366,258
収獲予想表	35		7,193	6.6		7.0		28.1	83
伊那谷 (シラベ)	100		1,195	13.7		21.2		42.2	293

表-15 伊那営林署黒河内国有林造林地被害調査

林小班・区分	樹種	調査数	枯欠損 (生育不良)	管 害	霜害・雪害	風 害	虫 害	病 害	獣 害	ツル 害	不明・その他	無 害
205 い	カラマツ	38	37	3(3)						11(11)	42	21
205 ち下	ウラジロモミ	103	19	6(3)	3(3)		35(20)	7(4)		15(8)	27(18)	18
205 ち上	"	40	28(3)	13(3)			10(8)	3(3)		10(5)	35(13)	20
211 ち上	ウラジロモミ	61	38	3(3)	8(8)	33(20)	3(3)				28(21)	15
" "	カラマツ	47	19	6(4)	47(40)			4(4)	19(15)		64(49)	2
211 ち中	ウラジロモミ	25	36	8(4)		16(8)					24(12)	28
211 ち下	"	57	14	9(9)	20(20)			83(25)	4(2)		18(16)	
" "	カラマツ	25	8	12(12)							60(28)	32
218 い	トウヒ	58	45(2)	12(12)			50(41)	5(5)			43(40)	2
227 に	シラベ	47	34(21)								21	45

注 () は重複被害率

C. 亜高山性針葉樹養苗試験

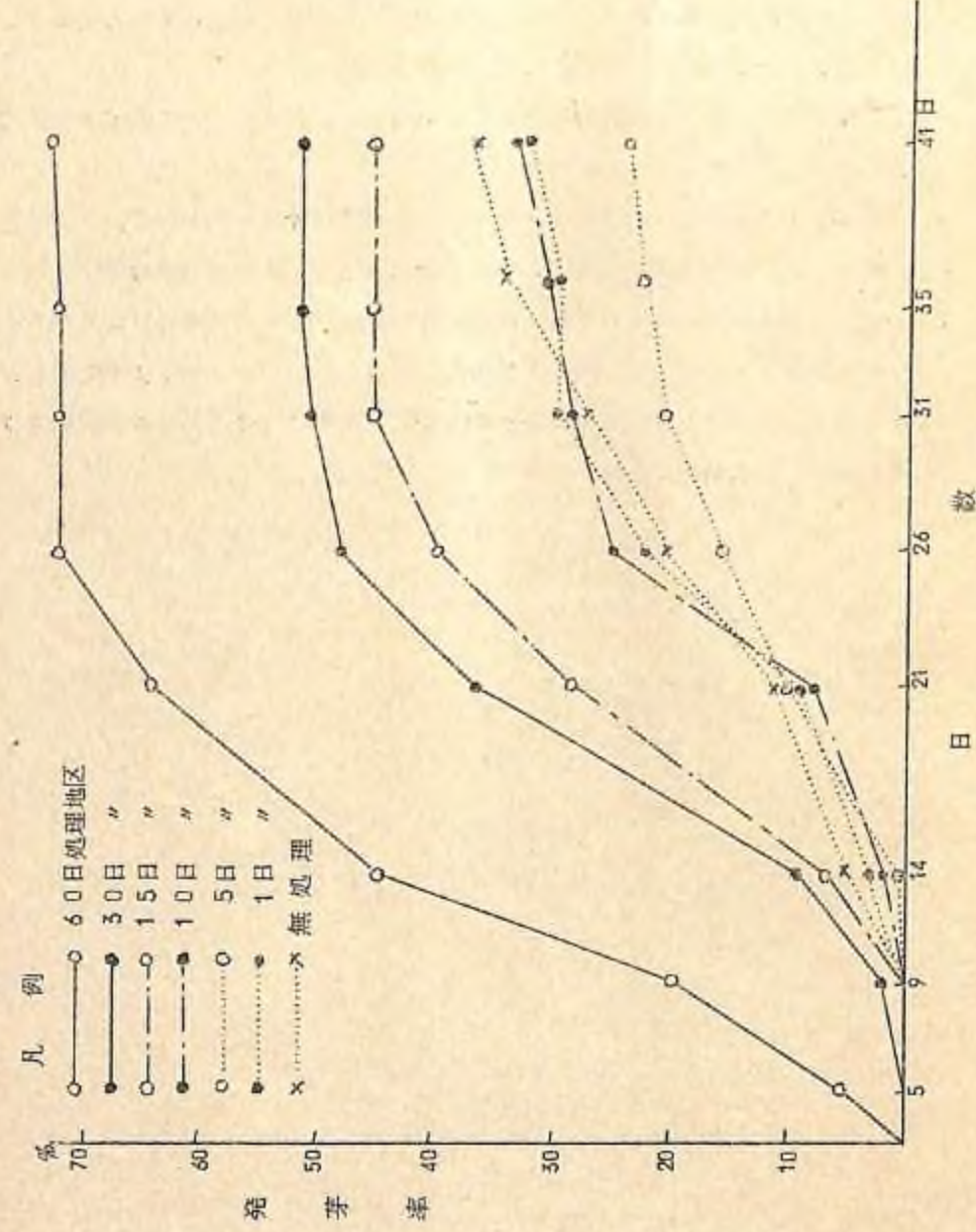
1 発芽促進試験

ウラジロモミ、シラベなどの亜高山性樹種は育苗期の長いことが問題になっている。これらの樹種は発芽がおそく、まきつけてから発芽完了までに長期間を要するので育苗管理上も種々の支障がある。発芽促進および発芽期間の短縮は育苗を容易にし、生育期の延長により育苗期間の短縮に役立つと考えられる。

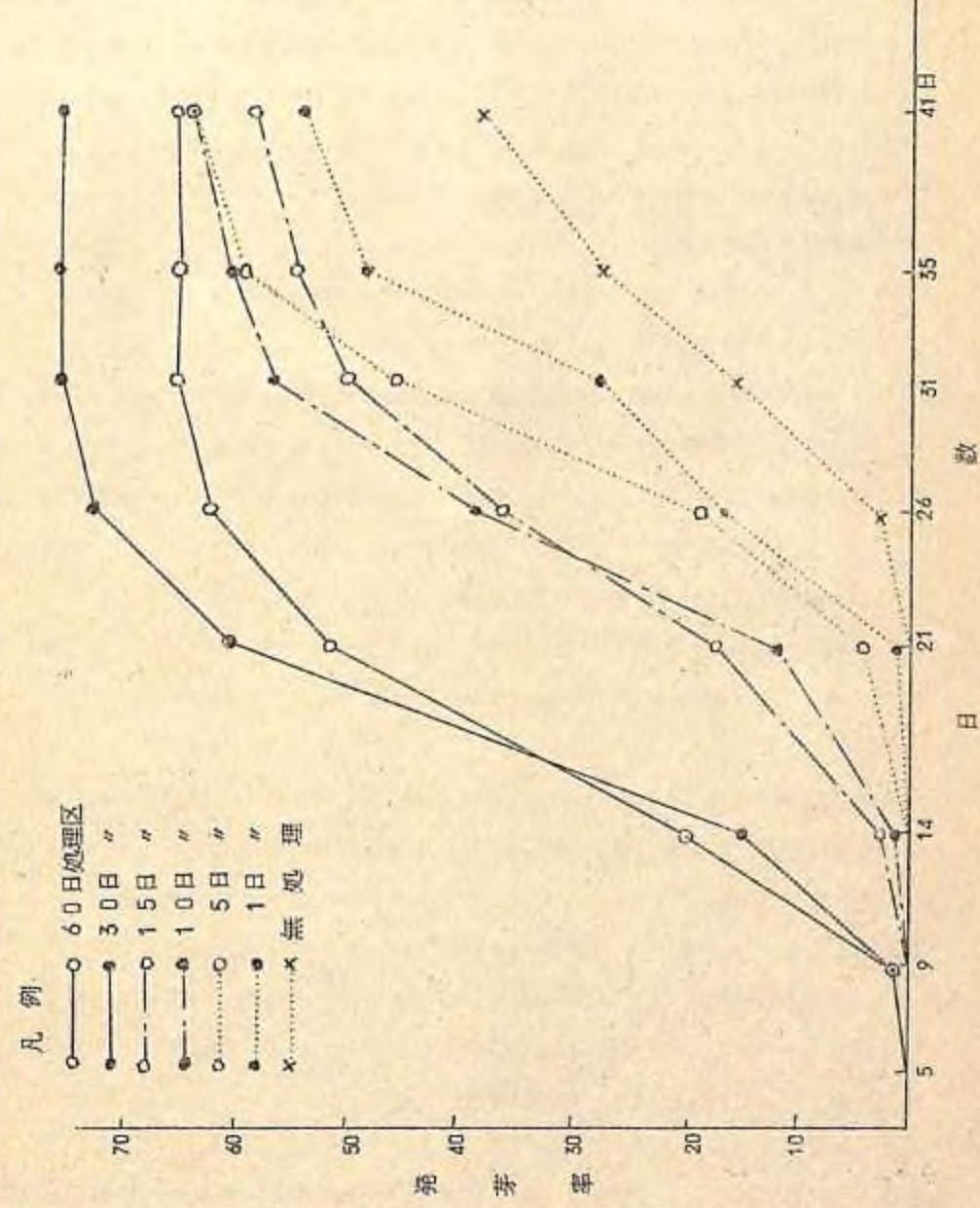
昭和41年には、40年採取のウラジロモミ、シラベについて低温湿層処理による発芽促進試験を次のように行なった。

48時間水道水に浸漬吸水させたタネを、9cmのシヤーレ中の湿ったミズゴイの上に沍紙をおき、その上にならべ、さらに沍紙で覆つて、4~5℃の冷蔵庫に入れた。そして所定の処理を終つたものを無処理のものと一緒に25℃の定温器に移して、数日間隔で発芽数を41日間調査した。その結果は図-8、9のとおりで、両樹種ともに60~30日の処理を行なうと発芽日数の短縮を計るばかりでなく、ある程度の発芽率の向上にも役立つことが明らかになつた。

図一8 シラベ低温低温層処理発芽試験



図一9 ウラジロモミ低温層処理発芽試験



D. とりまとめ

長野営林局管内における亜高山性針葉樹類の既往造林地の実態調査の結果、つぎのことが明らかにされた。

カラマツでは変成岩、安山岩、花崗岩地帯の褐色森林土や黒色土では生育がよく、石英斑岩のポドソル土壌ではよくない。調査した範囲では海拔高のちがひによる成長差は明らかでない。しかし崩積土において生育が良好であるが乾燥型の土壌の出現する尾根や、これに近い凸斜面などでは極端にわるいところがある。トウヒでは変成岩地帯の褐色森林土で生育のよいものがあるが、そのなかでも崩積土の深い土壌のところでは生育がよく、尾根筋や高海拔地に植えられたものが成長がよくない。ウラジロモミでは変成岩および安山岩地帯では生育がよい。

カラマツ、ウラジロモミ、トウヒの同一立地での成長を比較すると、カラマツ>トウヒ>ウラジロモミの順となるのが一般的である。

シラベは国有林内に植栽されることが少ないが、その成長が極めて良好な箇所があるので、亜高山帯の中部以上ではウラジロモミに代つて、造林適地が広いものと推察される。

亜高山性常緑針葉樹類はいずれも、モミ・トウヒ属の特性として植栽当初の成長はスギ・ヒノキ、マツなどの樹種に比して著しく遅いが、壮令になると成長がよく、成立本数が少くとも、収穫表に比べて樹高、材積成長がともに著しく上廻ることがある。

亜高山性樹種の造林地の不成績は苗木の活着不良や手入れ不足を除けば、造林木に各種の被害が多いことが最大の原因と思われる。これを防止することが成績向上の要点と考えられる。

被害要因は凍霜害、雪害などの気象害とノネズミ、シカによる獣害が多い。前者については耐凍性や耐雪性の樹種を選択するとともに保護樹の利用を考えなければならない。亜高山帯中部以上ではシラベ、トウヒがよく、ウラジロモミやカラマツはその下部が安全であろう。ネズミの害に対してもシラベはウラジロモミより強い。

亜高山性常緑針葉樹は養苗期間が長くかかるとともにその期間中に各種の被害にかかりやすいので、養成期間の短縮を計る必要がある。そのためには種子の低温湿層処理による発芽促進、まき付据置床の追肥など改善すべき技術が多い。

3-2 ブナ林の更新

亜高山帯の更新問題について考えるとき、太平洋側・中間地帯は亜高山性針葉樹林の発達が良好で伐採、更新の対象になるが、日本海側の場合には貧弱な森林しか存在しないため、跡地

更新が問題となるのは高亜山帯よりブナ林帯とくにその中部以上になつてくる。

以上の見地から亜高山帯の更新調査のなかに、本州中部地方の日本海側や東北地方についてはブナ林帯を研究対象に含めた。

3-2-1 天然更新に関する調査

A 関東・中部地方における実態調査(本場分担)

I 天然林における稚樹の状態

大豊作の翌年である昭和41年に前橋営林局長岡 富 林 署 管 内五味沢地区および六日町営林署管内苗場山地区で、天然林の稚樹の実態調査を行なった。その結果は表-15のとおりである。

表からも明らかなように、五味沢ではブナの1年生稚樹はヤセ尾根で皆無、河岸段丘でhaあたり5,000本など、特殊なところを除いて前年の大豊作を反映して9万~46万本と極めて多数が発生していた。これに反して、2年生以上の稚樹は、1方形区を除いて、多い場合で1万本前後、殆んどが数千本あるいはゼロという状態であつた。また苗場山ではすでに同年9月中~下旬の調査で、1年生稚樹の50~99%が枯損し、本数はhaあたり6万~500本に減少していた。2年生以上の本数も50~2,850本/haと極めて少なかつた。

地区	方形区番号	地形	土 壤 型	主 要 林 床 植 物 (優 占 度 3 以 上)	有 用 樹 種 本 数			
					ブ	ナ	その他の 広 葉 樹	
					1 年 生	2 年 生 以 上	1 年 生 以 上	2 年 生 以 上
五 味	12	河 岸 段 丘	B P	ユキツバキ, ヒメアオキ	5.0 (0)	13.3	0.1	0.1
	11	斜 面 中 部	B D	ユキツバキ, ヒメアオキ	9.4 (2.7)	6.6	2.1	2.1
	1	斜 面 下 部	B D	ユキツバキ, ムシヤリ	46.4 (0)	10.1	0	0
	2	斜 面 上 部	B D(d)	ユキツバキ, ミヤマカダバミ	87.0 (4.5)	0	0	0
	6	斜 面 上 部	B B	ユキツバキ, リョウブ, イワウチワ	217.0 (16.5)	15.0	0.6	0.6
沢	10	広 尾 根	B B	ユキツバキ, リョウブ, イワウチワ	115.9 (7.7)	50.9	0.7	0.7
	3	ヤ セ 尾 根	B B	ユキツバキ, リョウブ, イワウチワ	0	0	0.7	0.7
	5	山 頂 緩 斜 面	P D II	ユキツバキ, リョウブ, イワウチワ	115.0 (6.0)	3.5	0	0
	4	小 尾 根	P D II	ユキツバキ, リョウブ, アズキナシ, イワウチワ	56.7 (2.0)	6.0	0.1	0.1
	1	山 頂 平 担 面	B D	チシマササ, ムシヤリ, イワガラミ	61.8 (60.0)	2.9	0	0
苗 場	3	平 尾 根	P D II	エゾユズリハ, アタシバ, イワウチワ	0.5 (217.5)	0.1	0	0
	2	"	P w(i) I	チシマササ, オタノカンヌゲ	31.8 (83.0)	0.1	0	0

注 : ブナ1年生の () 内は枯・半枯の本数

II 伐採跡地における稚樹の状態

大面積皆伐跡地と、目的意識的ではないが期せずして適当な間伐を行なった結果になつた跡地を比較調査してみた。その結果は表-16のとおりである。

これらは1例にすぎないが、皆伐跡地に2年生以上の稚樹の少ないことは天然林内の状態からみて当然のことで、更新の良好な場所をみても、調べた範囲では例外なく、適当な間伐を行なった跡地といふことができる。

表-16 伐採方法別 ブナ稚樹の本数 (1,000本/ha)

昭和41年調査

地 区	伐 採 方 法	ライン番 号又は方 形区番号	ブ		ナ				その 他の 広 葉 樹 本 数	調 査 地 の 経 過
			1年 生 本 数	2年 生 以 上 本 数	高 さ 別 割 合 %					
					～2m	～4m	～6m	～8m		
苗 場	皆伐	ラインⅠ	0	2.3	67	33	0	0	0.5	伐採後 1年経過
		ラインⅡ	7.1	2.1	100	0	0	0		
	択伐	ラインⅢ	50.2	11.6					1.5	昭和16～20年、良木 を選伐放置。 現在大経木が散生。
五 味 沢	択伐	ラインⅠ	0	17.7	71	22	6	1	0.6	昭和16～20年頃、航 空機用材を択伐。(30 ～50%の伐採率と思わ れる)のち、製炭材とし て伐採。昭和40年に残 存木を皆伐。
		ラインⅡ	0	15.9	85	7	8	0	0.2	
		ラインⅢ	0.3	14.2	66	25	7	2	1.1	

III ブナの結実週期

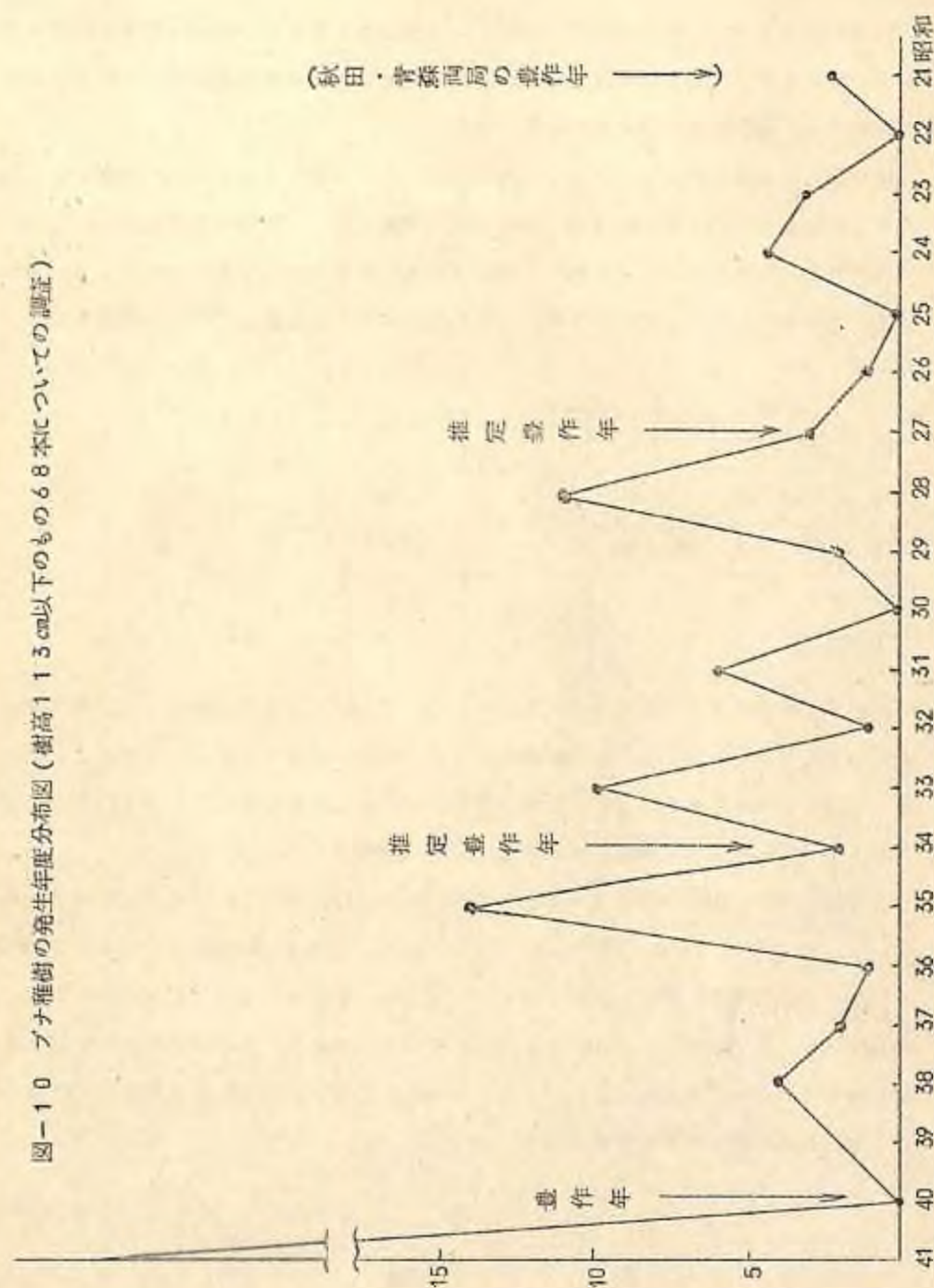
天然更新を考える場合、対象樹種の結実週期と、それがおこる原因を明らかにすることは極めて重要である。

それらについていくつかの報告があるが、結実週期については、過去の記録を検討すると同時に、現存稚樹の樹令分布からそれをおさえる方法を試みた。調査地から大小多数の稚樹を採集し、その樹令を調査した。その一部として、樹高113cm以下の稚樹68本に調査した結果をつぎに述べる(図-10参照)。

調査結果の特徴の一つは、6~7年ごとに大きな波のピークがあらわれていることである。

二つめには、小さな波のピークが、その間2~3年ごとにあるということである。

このことは、いままでの結実週期についての報告の大体の傾向とほぼ一致する。また苗場山において、昭和40年の大豊作以後、42年、44年に並作があらわれていることから裏づけることができる。



B 東北地方における実態調査（東北支場分担）

I 玉川地区

秋田営林局生保営林署管内玉川地区（海拔高900m，豪雪地帯）を昭和37年から昭和39年にわたって皆伐した跡地について，ブナ稚樹の更新調査を行なった例を報告する。調査時は昭和43年8月である。

皆伐跡地に4本のベルトをひき，ベルト上に10mおきに2m×2mの方形区を下記のように設定し，ブナ稚樹の有無，樹令，成長状況，植生，相対照度の調査を行なった。また皆伐前の状況を推定するために，隣接する残存林分について25m×25mの方形区をとり，そのなかに2m×2mのいくつかの小方形区を設置して同様な調査を行なった。

調査地番号	1	2	3	4	5
林小班名	1 4 林班上小班				上1
伐採年	昭37	39	38	37	未
調査区数	20	20	25	21	12

残存ブナ林の状態（調査地番号5）：各調査区でのブナ稚樹の出現率100%で伐跡地に比べてずっと高い。平均して1m²あたり6本の稚樹が出現するが，ムラがあり，図-11に示すように5年生以下が85%，うち1年生が65%を占めており，はたしてこのままでは更新を十分に満足しうる状態かどうか疑問である。

伐跡地の状態（調査地番号1～4）：伐採前は上記残存林分とはほぼ同じ状態だつたと思われるが，伐採にともなつてチシマザサの出現率および優占度が非常に高くなつていく（表-17参照）。ブナの出現率は12～33%，平均23%で，1方形あたりの平均本数0.87本，1m²当り0.2本にすぎない（表-18参照）。残存林分に比べて極めて少ないのはチシマザサの密生化にともなう相対照度の低下も一つの大きな原因ではないかと思われる（表-19，20参照）。

図-11 ブナ稚樹の年令別のわりあい

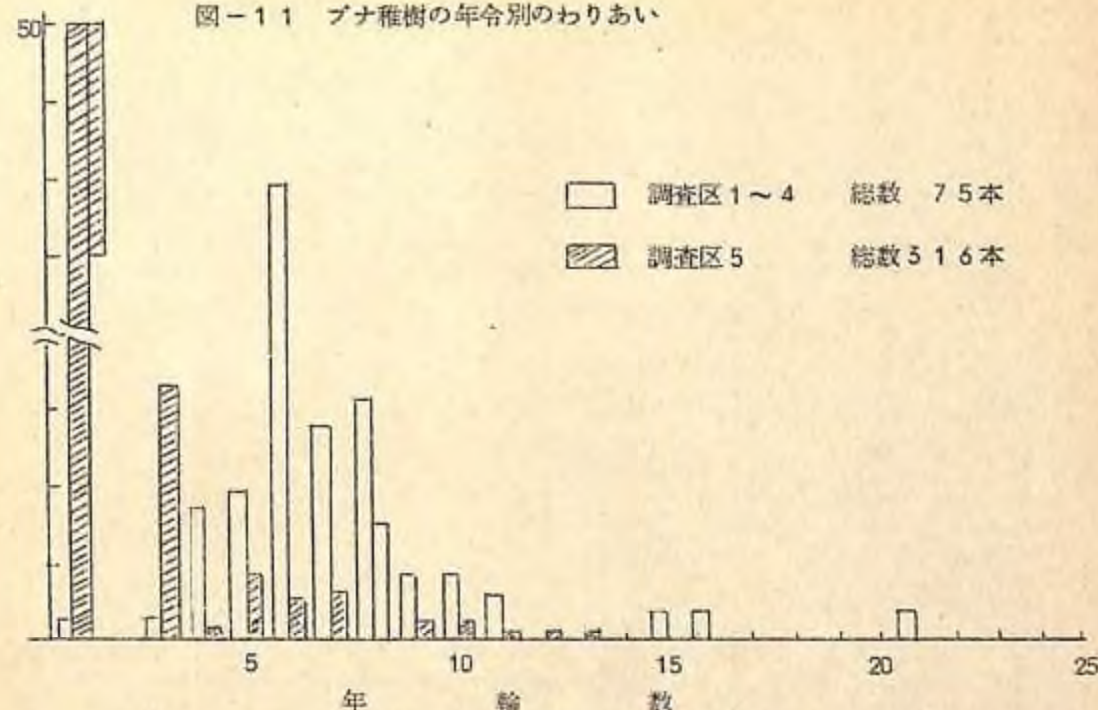


表-17 主要植物の各調査地での出現度と平均優占度

調査地番号	1		2		3		4		5	
出現度(F)と平均優占度(D)	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D
チシマザサ	V	5	V	4	V	5	V	4	V	3
オオカメノキ	II	1	II	1	II	+	II	+	V	2
ハウチワカエデ	I	+	II	+	I	+	II	+	—	—
ウワミズザクラ	II	+	II	+	I	+	I	+	II	+
ブナノキ	II	+	II	+	I	+	II	+	V	+
ニオイコブシ	IV	1	IV	1	I	+	II	+	II	+
オオバクロモジ	I	+	II	+	I	+	II	+	II	+
ヒメモチ	II	1	II	1	I	+	I	+	IV	+
シラネウラボ	V	2	V	2	V	2	V	1	V	1
マイズルソウ	I	+	I	+	I	+	II	+	II	+
イワガラミ	II	+	IV	1	II	+	IV	+	V	+
ツタウルシ	II	1	II	+	IV	+	IV	+	IV	+

表-18 ブナ稚樹の出現状況

調 号	1	2	3	4	総平均	5
方形区出現率%	25	30	12	33	23	100
総 本 数	9	15	13	38	75	
本数/1方形区	0.45	0.75	0.52	1.81	0.87	2.4

表-19 チシマザサの生育状態

調査地番号	3	4	5
本 数 本/㎡	19	42	13
平均高 m	1.6	1.1	2.2
平均根元径 cm	1.2	0.8	1.4
稈 重 Kg/㎡	2.01	1.18	1.47
葉 重 Kg/㎡	0.44	0.33	0.28
地上重 Kg/㎡	2.45	1.51	1.75

表-20 ササ上部の照度にたいする地表の照度のわりあい

調査地番号	1	2	3	4	5
%	1.9	2.5	1.9	2.3	17.8*

* (林冠上部の入射光線に対する割合 5.9%)

II 島海山地区

秋田営林局内天島営林署管内島海山山麓の海拔高600~800mのブナ帯に表-21*のとおり7つの調査区を設けた。そのうちプロット1はスギ天然林、プロット6、7はブナ林伐採跡地のスギ人工林であるが下層木にはかなりブナが混生している。他(プロット2~5)はブナ天然林である。

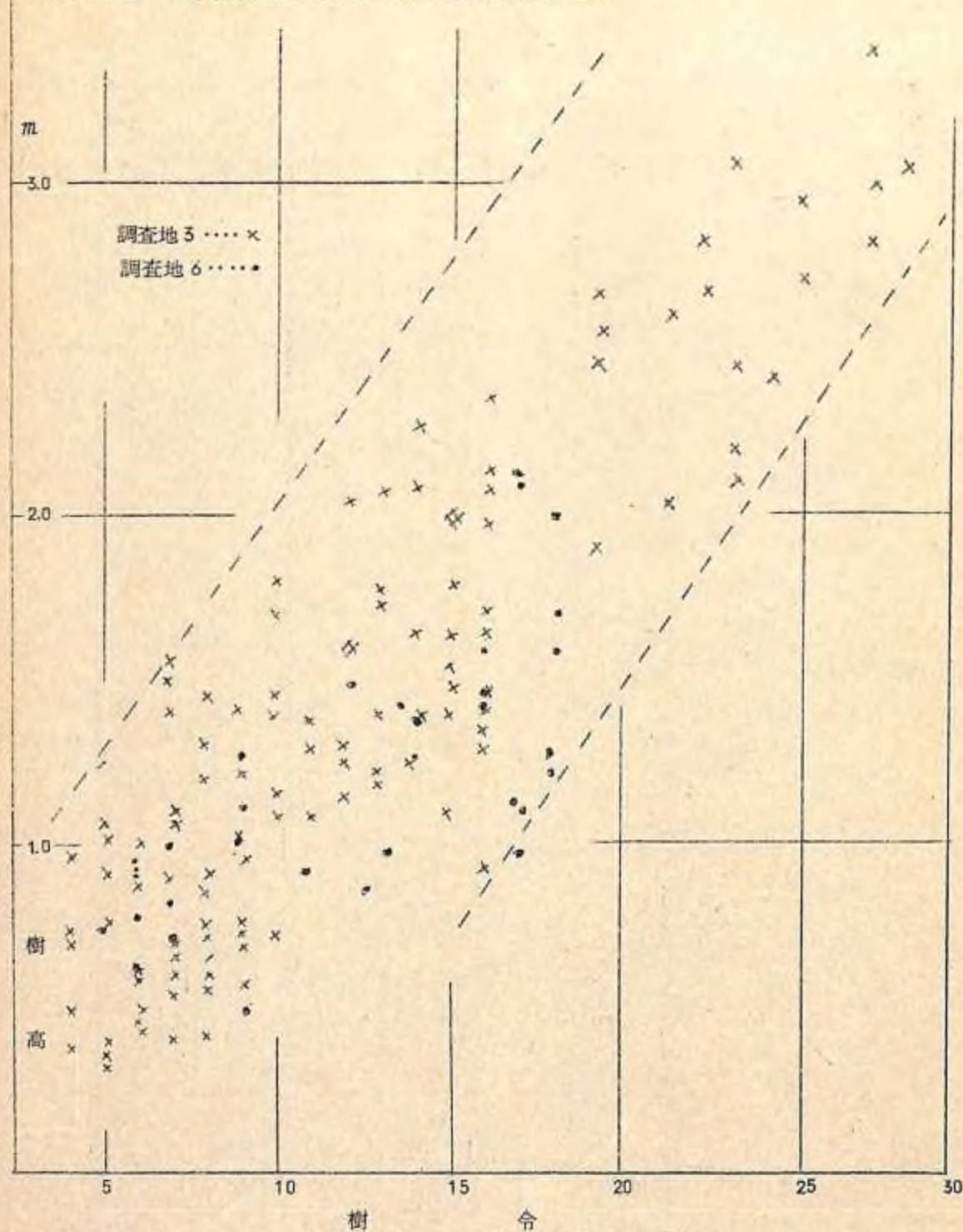
プロット2,3,4のブナ林下にはかなり前生稚樹があり、例えばプロット2では7年生以上の稚樹が1,900本/ha、プロット3では4年生以上が60,000本/haに達している。プロット3における稚樹の年齢と高さとの関係は図-12のとおりで、こ

ではブナ林の更新に前生稚樹にかなり期待をかけられる。

表-21 調査林分の概況

調査地		上 層				下 層			
		ブナ	スギ	その他 広葉樹	計	ブナ	スギ	その他 広葉樹	計
1	Hm		23.5			14.5		18.5	
	Dcm		71.9			20.3		37.2	
	N本/ha		300		300	50		125	175
	V㎡/ha		1,228		1,228	11		125	134
2	Hm	20.6						5.1	
	Dcm	35.0						5.1	
	N本/ha	650		650				225	225
	V㎡/ha	621		621				2	2
3	Hm	23.8						4.4	
	Dcm	44.7						4.4	
	N本/ha	400			400			150	150
	V㎡/ha	643			643			1	1
4	Hm	28.9				6.3		6.2	
	Dcm	60.4				5.7		5.8	
	N本/ha	300			300	175		325	500
	V㎡/ha	1,022			1,022	2		4	6
5	Hm	20.2		18.5				8.5	
	Dcm	33.8		27.1				12.5	
	N本/ha	675		50	725			12	12
	V㎡/ha	597		30	627			2	2
6	Hm	10.2	12.0	9.3		6.0	5.8	6.0	
	Dcm	13.1	18.8	10.6		6.7	11.1	5.8	
	N本/ha	1,850	400	200	2,450	900	100	100	1,100
	V㎡/ha	135	69	10	214	12	4	1	17
7	Hm		17.0			4.2	12.0	4.9	
	Dcm		38.1			5.9	8.8	6.8	
	N本/ha		650		650	900	100	250	1,250
	V㎡/ha		523		523	7	6	7	20

図-12 プナ下層木ならびに幼稚樹の樹令と樹高の関係



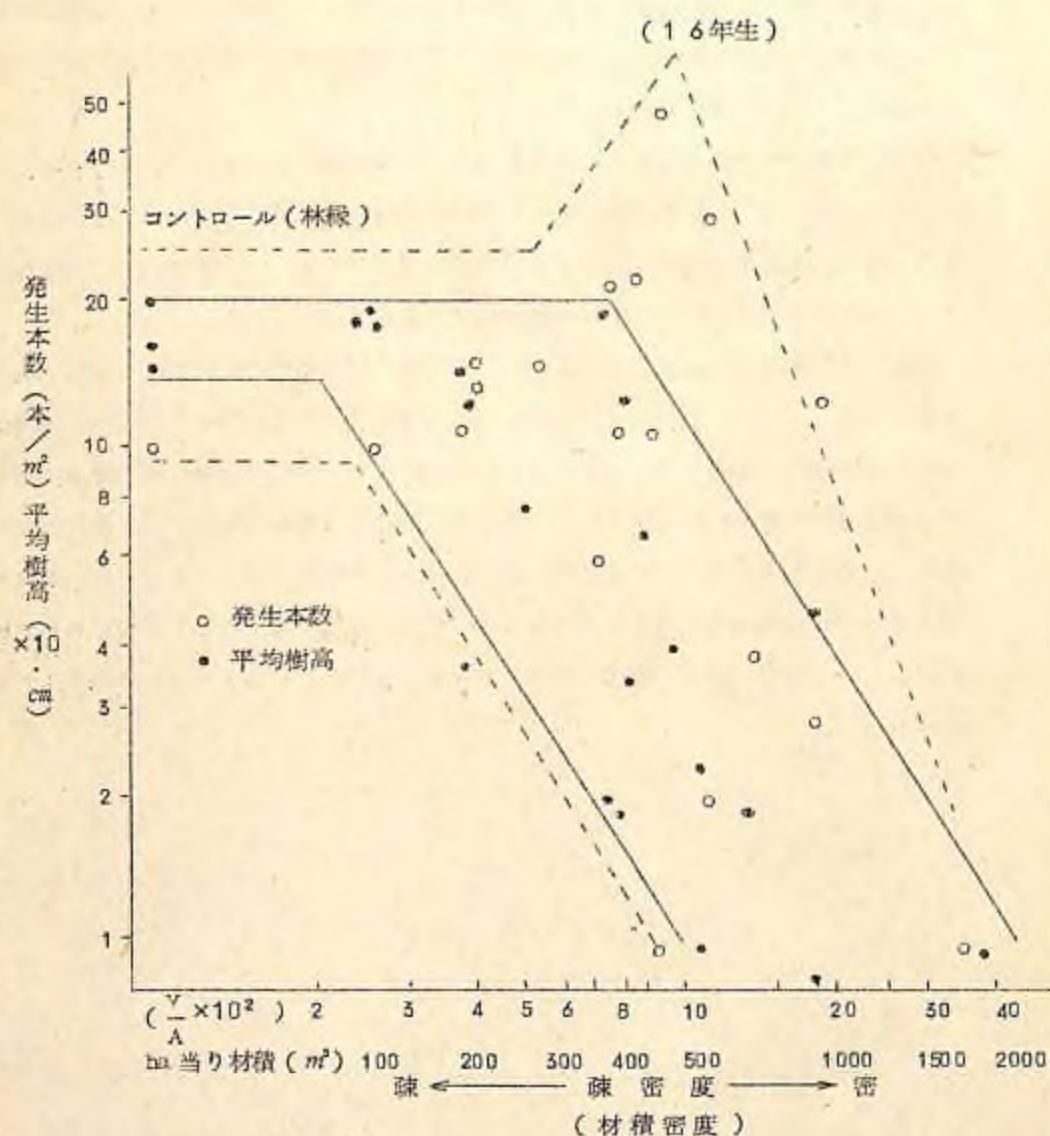
Ⅲ 八幡平地区

青森営林局 新町 営林 署 管内 八幡平安比地区では、安比岳の北東斜面の海拔高約 850 m のブナ林域で、牛馬などの長年の放牧により林床植生がササ、かん木を欠き、草型の林床となり、ブナ稚樹の発生・生育がきわめてよい区域について、森林の取扱いによつて生じた上木の疎密度のちがいによるブナ稚樹の発生、成長の経年的変化の把握を目的として調査を行なつた。

調査の方法は林分内で、できるだけ大きな孔状疎開箇所から小さいところまで、その中心点に 1 m² のコードラートを有意に 18 個、林縁の皆伐状のところは 3 個あわせて 21ヶ所とつた。その結果は図-13 に示すとおりである。この図から皆伐状態から 200 ~ 300 m²/ha まで、ほぼ同一の発生条件と考えられる。

前記ブナ天然林において、非常に恵まれた条件での後継樹の更新初期の型態が林分の推移に伴つて、いかに変化しつつ成林(林令60年まで)に移行するかという天然更新の林分移行過程の実態について調査した。その結果ブナ稚樹の成長は年令経過に伴つて上木距離間の樹冠に影響されない疎開部分に存在する稚樹のみか、陽光量を十分に吸収して、健全な更新木となる可能性が顕著にうかがわれることであり、この結果をもとに本地域での幼令稚樹の育成および壮令木の成長を促進させようとするれば、かなり以前の段階から、すでに林分の取扱いのあり方が充分検討されなければならないことがうかがわれる。

図-13 疎密度別ブナ稚樹発生本数と平均樹高の関係



注: A 隣り合う林木で結ばれる面積
V その面積に関与する上木の幹材積合計

IV 黒沢尻ブナ総合試験地

青森営林局北上営林署管内にある昭和23年設定の黒沢尻ブナ総合試験地内のブナ保残木作業試験区の更新成績と試験地内の無手入状態にあるブナ壮一老令天然林の林床特性調査を行なった。

本試験区は面積約7haを等高線方向にほぼ同じ面積でつぎの3区に区画した。第Ⅰ区(haあたり5本保残), 第Ⅱ区(材積80m³伐採), 第Ⅲ区(haあたり30本保残)の3区である。

昭和23年から24年の冬季間に伐採実行し, 25年各試験区にコードラードを設定してブナ稚樹の発生消長調査を3年間行なった。昭和26年各区全面について刈払いを実施した。今回の調査は試験開始後19年目にあたり, Ⅰ区では123箇, Ⅱ区では54箇, Ⅲ区では42箇のコードラードを設定して, 木本類を対象として全木について種類別の樹高を測定した。その結果調査年次別の全平均的な成績をかかざると表-22のとおりである。

表-22 ブナ後継樹の更新調査

調査年度	種別	成立本数(1m²あたり)			平均樹高(m)		
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
昭 26		1.4	1.7	2.3	0.10	0.10	0.10
" 27		1.5	1.8	1.0	0.16	0.17	0.16
" 28		1.8	2.1	0.8	0.35	0.26	0.26
" 43		1.7	2.2	1.2	3.89	3.76	2.11

各試験区はブナがすでに優占種となつて上層林冠を構成し, 林分構成上からみても安定した状態にあると見うけられた。各区の更新状態は必ずしも保残木の量の多少とは一致しないで, むしろ各区の環境条件の違いによつて異なっている。すなわち各区の地形, 土壌条件のちがいが直接ブナ稚樹の発生, 生育に大きく影響している。この成績の限りではかりに土地条件さえ良好であればhaあたり母樹5~6本の保残でも十分更新が期待できる。

本試験地のブナ天然林の落葉低木型林床における上木の疎密度と木本類の繁茂の関係

を調査した結果、結論的にはこの林床型ではブナの発生は比較的容易であつたとしても、林分では大体3～5年生以上の稚幼樹をみることはまず少ない。そこでこの林床型での更新を考える場合には当然刈払いなどの人工的補助作業が必要と思われる。

上記4地区のブナ林の更新を中心とした実態調査の外に秋田県仙北郡田沢湖町有林のブナ2次林について、その構成状態と生長を把握するために調査が行なわれた。この地方のブナ2次林はかなり立木密度の高い林分であり、樹高成長は収穫表の地位上を上まわるほどであり、また材積平均成長量が5 m^3 に近い値を示している良好な林分であることを示した。

○ 苗場山ブナ天然更新試験地の調査（本場分担）

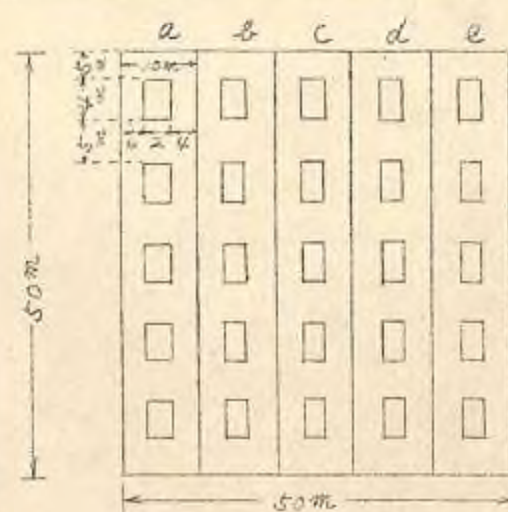
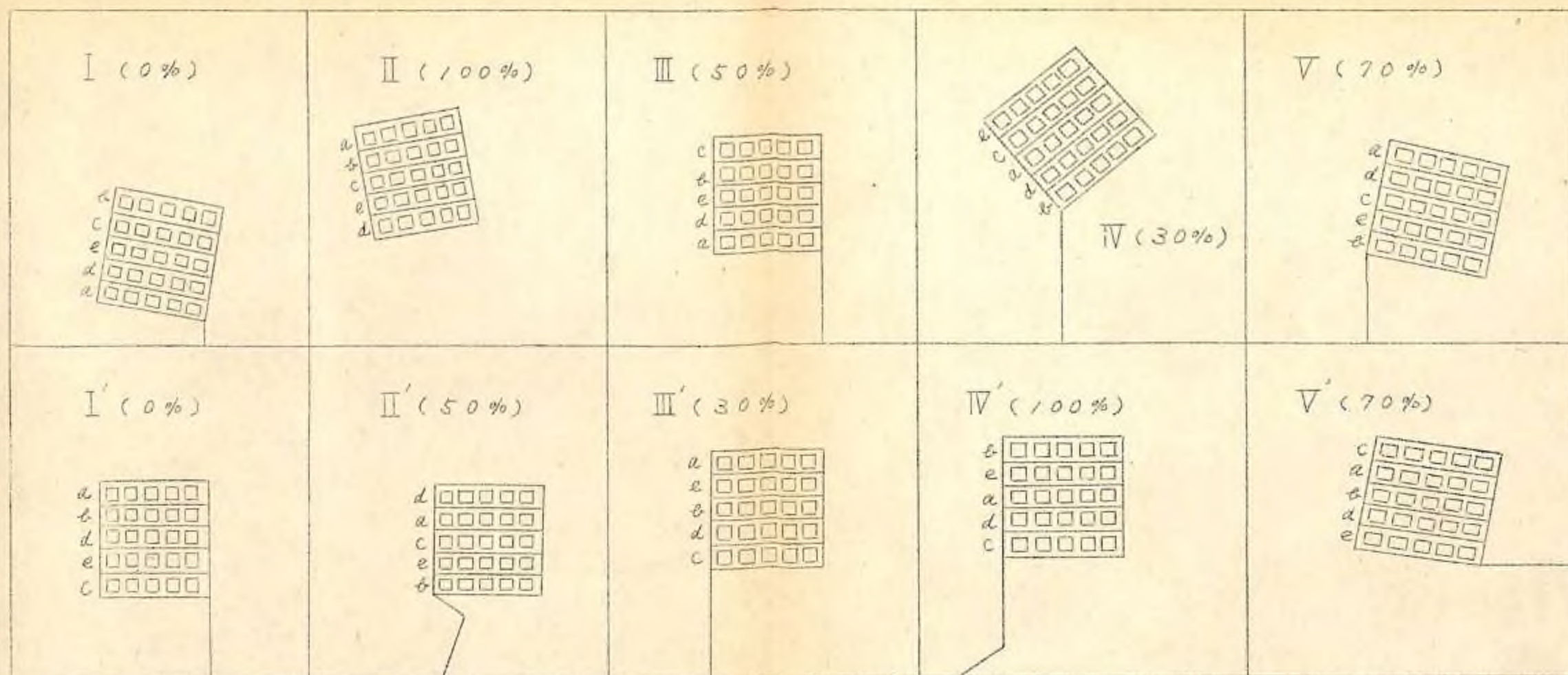
1 試験目的および設計

天然林および伐採跡地の調査結果をふまえて、どのような伐採率、地床処理がブナの更新によいかを明らかにするために、両者を組合せた固定試験地を苗場山に昭和42年に設定し、調査を行なつた。

試験地の位置は六日町営林署管内苗場山国有林21林班は小班内で、標高は1180 mから1460 mにおよび、その面積は22.5 ha (750 m × 300 m)である。傾斜方向はほぼ北東、低部は緩斜地で高度をますにつれて傾斜が急になり、最高部でふたたび緩斜地になっている。土壌は大部分がつまり型のB_D型土壌によつて占められているが、尾根地形にはB_B型土壌が、若干凹地がかかってくるとバン層の発達した表層グライ層があらわれてくる。

典型的な日本海型ブナ林で、凹地沿いにサワダルミ・トチノキが僅かに出現し、試験地の最高部でダケカンバが混生するほかはブナによつて占められている。

試験設計は図-14に示すように伐採率0、30、50、70、100%の大区画(150 m × 150 m)をランダムに2回くりかえし計10コを設定した。それぞれの伐採区外の影響をさけるために、ほぼその中央に中区画(50 m × 50 m)を設け、刈払い、刈払い+かきおこし、除草剤散布、除草剤散布+かきおこし、無処理の5つの地床処理区をランダムに区分した。そしてそれぞれの処理区内に4 m × 4 mの小方形区5コずつ、1伐採率区で計25コ、試験地全体で250コを設定した。



伐採率区分		
0%	I	I'
30	IV	III'
50	III	II'
70	V	V'
100	II	IV'

地床処理区分		
刈	払い	a
刈	払い + かきおこし	b
枯	殺 剤	c
枯	殺 剤 + かきおこし	d
無	処 理	e



図-14 伐採率地床処理別ブナ天然更新試験地

II 調査結果

林内稚樹の大部分は昭和41年に大発生したものであるが、これらは1年後にはほぼ $1/10$ に、2年後にはさらにその $1/2$ に減少していた。林床型との関係では、昭和41年発生した稚樹についてはきれいな傾向が認められたが、それ以外についてはつきりしなかつた。

自然状態および薬剤（ササ枯殺剤）散布によるブナ稚樹の消長は表-23, 24のとおりである。

除草剤散布区では散布後1か年間でブナの3年生稚樹は $1/5.5$ に減少した。除草剤が均一に散布されているところではブナ稚樹は完全に枯死し、1㎡内外のものでも枯死するものができている。このことは林床処理法として除草剤利用上注目すべきことと考えられる。

本試験地については今後上木の伐採に伴う稚樹の発生消長、植生の変化などを引続き調査する予定である。

表-23 苗場山試験地

自然状態におけるブナ稚樹の消長
(昭和42,43年両年の本数,出現頻度の比較)

グループ	林床型	昭和40年の種子豊作により発生した稚樹				
		本数,平均と範囲(ha当り100本)			出現頻度	
		昭42	昭43	残存率	昭42	昭43
ササ優占のグループ	ササ	194 0~725	104 0~538	53.7	83.4	72.2
	ササ -シラネワラビ	63 0~550	42 0~350	65.9	44.5	34.6
	ササ -ミヤマカンスゲ	72 0~300	33	45.1	78.3	65.2
	ササ -ヤマソテツ	374 0~2975	218 0~2075	58.3	90.0	86.7
	ササ -イワウチワ	463 13~1700	276 0~1100	63.5	100.0	90.0
	全 体	209 0~2975	128 0~2075	61.2	78.8	69.7
	林床欠除	519 338~800	259 113~475	50.0	100.0	100.0
ササが優占しないグループ	シラネワラビ	47 0~425	24 0~213	52.9	42.1	26.3
	ミヤマカンスゲ	106 25~263	38 0~113	35.3	100.0	75.0
	ヤマソテツ	248 0~788	144 0~500	58.0	88.2	76.5
	イワウチワ	372 25~875	216 13~550	58.2	100.0	100.0
	全 体	200 0~875	110 0~550	55.0	74.5	62.7

度	昭和40年以前に発生した稚樹					
	本数,平均と範囲(ha当り100本)			出現頻度		
前年比	昭42	昭43	残存率	昭42	昭43	比
0.87	58 0~438	50 0~375	86.8	61.1	61.1	1.00
0.78	17 0~113	12 0~50	70.6	55.6	50.0	0.90
0.83	26 0~150	19 0~113	71.2	43.5	43.5	1.00
0.96	45 0~338	38 0~338	84.4	53.3	50.0	0.94
0.90	20 0~73	13 0~50	62.5	60.0	50.0	0.83
0.88	35 0~438	28 0~388	80.0	53.5	50.5	0.94
1.00	91 25~138	69 25~113	75.9	100.0	100.0	1.00
0.62	13 0~63	12 0~50	90.0	47.3	47.3	1.00
0.75	25 13~50	22 0~50	87.5	100.0	75.0	0.75
0.87	53 0~238	44 0~225	81.1	82.3	76.5	0.93
1.00	14 0~68	7 0~50	50.0	28.6	14.3	0.50
0.84	34 0~238	27 0~225	79.9	64.7	58.8	0.91

表-24

苗場山試験地

薬剤散布による稚樹の消失

(1967年薬剤散布前と1968年薬剤散布後の稚樹本

グループ	林床型	昭和40年の種子豊作により発生した稚				
		本数, 平均と範囲 (ha当り100本)			出現頻度	
		昭42	昭43	残存率	昭42	昭43
ササの優占するグループ	ササ	131 0~800	20 0~100	15.3	95.0	50.0
	ササ - シラネワラビ	13 0~50	0	0	62.5	0
	ササ - ミヤマカンスゲ	94 0~463	21 0~163	22.3	70.6	41.2
	ササ - ヤマソテツ	80 0~400	9 0~50	11.3	72.7	36.4
	ササ - イワウチワ	258 63~463	71 13~175	27.5	100.0	100.0
	全 体	101 0~800	18 0~175	17.8	79.7	40.7
ササが優占しないグループ	林床欠除	141 0~275	41 0~163	29.1	85.7	85.7
	シラネワラビ	8 0~50	3 0~13	37.5	30.0	20.0
	ミヤマカンスゲ	114 0~350	70 0~138	61.4	57.1	57.1
	ヤマソテツ	261 0~600	69 0~300	26.4	92.3	92.3
	イワウチワ	503 425~663	34 0~63	6.8	100.0	75.0
	全 体	177 0~662	42 0~300	23.7	70.7	65.9

数, 出現頻度の比較)

樹	昭和40年以前に発生した稚樹					
	(%)	本数, 平均と範囲 (ha当り100本)			出現頻度 (%)	
		昭42	昭43	残存率	昭42	昭43
前年比						
0.53		19 0~125	11 0~63	57.9	25.0	20.0
—		34 0~188	20 0~138	58.8	37.5	25.0
0.58		45 0~463	28 0~288	62.2	52.9	29.4
0.50		42 0~275	27 0~150	64.3	54.5	45.5
1.00		17 0~25	13 0~25	76.5	66.7	66.7
0.51		33 0~463	20 0~288	60.6	42.4	30.5
1.00		29 0~75	16 0~50	55.2	57.1	57.1
0.66		10 0~38	8 0~38	80.0	40.0	30.0
1.00		50 0~225	48 0~138	96.0	71.4	71.4
1.00		20 0~50	12 0~38	60.0	69.2	46.0
0.75		266 0~788	119 0~300	44.7	75.0	75.0
0.93		48 0~788	26 0~300	54.2	61.0	51.2

D とりまとめ

本州中央部の日本海側の代表的ブナ林地帯である前橋営林局長岡宮林署管内五味沢地区および六日町営林署管内苗場山地区についてブナ林の更新および植生に関する調査を行なった。その結果ブナ天然林内の2年生以上の稚樹数ははなはだ少く、針葉樹林の場合ととなり、前生稚樹の更新に主体をおくことは困難であることが明らかになった。

ブナの結実周期を天然林内に現存する稚樹の年令調査によつて推定した結果6~7年ごとに大豊作が現われ、その間に2~3年ごとに豊作がみられる。

ブナの結実豊作の翌年には当年生稚樹が天然林内に多数の発生がみられるが、その消失は予想外に著しく、主として梅雨期による菌害および夏期の乾燥害とが原因と考えられる。

大面積皆伐によつてブナの更新を期待することは全く希望はもてないので、林床処理をともなう前更作業的伐採法によることが、必要と考えられた。そこで苗場山国有林においてブナ天然更新試験地を設定して、上木の伐採率と各種地表処理を組合せた試験地を設定して、引継ぎ調査を行なっている。本試験地においても昭和41年に大発生したブナ稚樹は1年後にはほぼ1/10に、2年後にはさらに1/2に減がみられたことが前記の結果を裏付けるものと考えられる。

東北地方のブナ林として青森・秋田営林局管内、5地区において、その林分構成状態と成長およびブナ稚樹の更新に関する調査などが行なわれた。

本地区のブナ天然林の林床はごく大まかにみて草型、落葉低木型、ササ型に分類できるが、そのそれぞれの林床特性が明らかにされた。そのうち草型林床は牛馬の長年放牧した跡地などに出現し、ブナ稚樹の発生、生育が良好であるために2次林の造成が比較的容易である。

(例一八幡平安比地区)本地区で上木の疎密度によるブナ稚樹の発生と成長をみると皆伐状態から材積密度5を保有する林分まではほぼ同一の発生条件であり、皆伐状態とほぼ同一の樹高成長の効率を示す範囲は上限では10、下限で5であり、それ以上の密度では急激に樹高成長の減退が認められた。

落葉低木型林床の林分(例一黒沢尻ブナ総合試験地)においてはいくら上木が疎開してもブナ後継樹の生育が期待できず、当然刈払いなどの人工的補助作業が必要である。

ササ型林床の林分(例一玉川地区)は林床のササの密度の多少によつて、ブナ稚樹本数に影響されるが、皆伐跡地のように地床植物が密生する場合には、伐採前に生じた稚樹は大部分消失する。このときササの除去が更新を完全にする一つの条件として不可欠である。

いずれにしても人為的な影響を多分にうけた草型林床を除いて、落葉低木型、ササ型林床をもつ天然林を皆伐的に伐採すれば、植生が繁茂し、ブナ稚樹の更新が期待できなく、伐採前後の林床処理が極めて有効であることがわかる。

保残木作業において伐採後2年目に全面刈払を行なつて、17年経過したときの更新成績から、保残木の量(haあたり5本~36本)の多少と更新の良否とは関係がなく、土地条件さえ良好であればhaあたり5~6本の保残でも十分更新が期待できる。

さらに更新初期から林令60年生までの更新経過の調査から、ブナ稚樹の成長は年令経過に伴つて上木距離間の樹冠に影響されない疎開部分に存在する稚樹のみが健全な更新木となる可能性がうかがわれ、そのためにこれらの更新木の成長を促進するためにはかなり早い段階において上木の取扱い方を決定しておかなければならない。

3-2-2 物質生産力に関する調査

ブナ林の更新と保育に関連してブナ人工林の調査を森林生産の立場から解析した。

A ブナ人工林の物質生産

昭和43年秋に新潟県中魚沼郡津南町、松の山町で、この地方に分布するブナ人工林を調査した。この地方は、いわゆる豪雪地帯で、スギなどの針葉樹の成林が困難なために、比較的雪に強く、また家屋建築用の用途もあつて、ブナ人工林(山引苗の植栽)が生まれたもののようである。

調査はつぎの3プロットで行なつた。なお調査地付近の年平均気温は10°C前後、暖かさの指数は8.0°C程度で、ブナ帯の下部にあたる。

P3: 松の山町、標高400m、スギ不成績造林地を改植。35年生。

P4: 津南町、標高470m、生産力の低下した畑地に造林。41年生。

P6: 津南町、標高580m、ボイ山を皆伐して植栽。林齢50年以上。

各プロットから、6~8本の供試木を伐倒、相対成長法によつて表-25のとおり現存量が推定された。

表-25 調査林の現存量その他

		P 3	P 4	P 6	
林 齢	年	3 5	4 1	7 5 0	
立木本数	本/ha	5,232	2,186	2,829	
平均胸径	cm	8.9	13.9	11.6	
平均樹高	m	10.0	13.6	13.9	
上層木平均樹高	m	14.6	16.4	19.9	
胸高断面積	m ² /ha	40.6	38.8	39.9	
乾 重	幹	トン/ha	168.0	166.5	202.2
	枝	トン/ha	31.4	43.5	39.5
	葉	トン/ha	4.8	4.7	4.9
	地下部	トン/ha	54.2	58.2	49.9
	全 体	トン/ha	258.4	272.9	296.5
幹材積	m ³ /ha	274.9	272.4	330.8	
葉面積	ha/ha	7.7	7.6	7.8	

純生産量は、最近1年間の現存量増加量にリター量(枯死・落葉枝など)の推定値を加えて求めた。また、既往のブナの呼吸に関するデータから、機部と葉に分けて呼吸量を推定し、これを純生産量に加えて総生産量とした。これらについては表-26にまとめて示した。

これらのプロットは一斉林型を示し、最近間伐も行われていないために林冠層は密で、中下層の植生はほとんど見られない。このため、林冠層が不均質で不連続になりやすい既往の落葉広葉樹天然林のデータと比較すると、葉量が多く、純生産量もかなり多い。

また、材積成長では、この地方のスギ収獲量の2等地と3等地の中間ぐらいにあたるが、最近の年成長量は10~13m³/ha・年に達し、平均成長量でも7m³/ha・年と、広葉樹林としては良好である。そして、これだけの成長量をもつ造林地が、スギ成林不能地、営農放棄地、ポイ山改良地などで実現しているところに、これらブナ人工林の存在価値が

あると考えられるのである。

表-26 調査林の生産量

		幹	枝	地下部	葉	計	エネルギー効率 通 年 生育期間	
		トン/ha・年				トン/ha・年	%	
P 3	現存量増加	5.9	2.1	1.6	0	9.6		
	リター	0	(1.9)	(1.1)	4.8	7.8		
	純生産量	5.9	4.0	2.7	4.8	17.4	0.7	1.2
	呼 吸	1.24				23.5		
						40.9	1.6	2.8
P 4	現存量増加	6.6	2.5	2.5	0	11.6		
	リター	0	(1.9)	(0.5)	4.7	7.1		
	純生産量	6.6	4.4	3.0	4.7	18.7	0.7	1.3
	呼 吸	13.1				23.7		
						42.4	1.6	2.9
P 6	現存量増加	7.6	2.3	1.6	0	11.5		
	リター	0	(2.0)	(0.9)	4.9	7.8		
	純生産量	7.6	4.3	2.5	4.9	19.3	0.7	1.3
	呼 吸	14.3				24.8		
						44.1	1.7	3.0

B ブナ林の地下部構造

調査林分は表-25で示した新潟県中魚沼郡津南および松の山町にあるプロット4.6.3の3林分である。

調査計算方法として、中径根以下の根量はブロック法により、大径根以上については全量測定した。

各調査林分から6~8本の調査木を選んで、地上部、地下部の現存量と生産量を測定した。この地下部の現存量の一例を示すと表-27の通りである。

表-27 調査木の部分重 (乾重g)

樹種	林分	調査木番号	胸直 cm	胸高 断面積 cm ²	樹高 cm	地下部重							根系の 最大深さ cm
						細根	小径根	中径根	大径根	特大根	根株	地下部重	
ブナ	4	55	233	426	1660	4013	6451	14333	6974	6127	35023	72921	145
		41	185	269	1560	1261	2981	3820	2883	2372	22458	35775	130
		8	164	(30) 211	1560	1987	2353	4186	2607	1634	19274	32041	130
		13	112	99	925	411	2609	3565	914	366	4372	12237	120
		6	90	64	1190	758	1042	567	259	526	2313	5465	120
		26	71	40	665	412	822	751	310	233	1251	3779	110
		計	855	1139	7560	8842	16258	27222	13947	11258	84691	162218	755
ブナ	4	平均	143	190	1260	1474	2710	4537	2325	1876	14115	27036	126
		根重比				0.055	0.100	0.168	0.086	0.069	0.522	1.000	

各林分の調査木の根量の平均値をいままで調査したスギ、ヒノキ、アカマツ、カラマツなどの林分と比較すると、細根、小径根、中径根、根株の根量は他の樹種に比べて著しく大きく、大径根、特大根は小さい。地下部全体ではやや大きい傾向が認められた。

根重比においてブナは特に細根、小径根、中径根が他の部分に比べて高い割合を示した。

これはブナの根系は針葉樹と異なり、分岐性が大きく、大径根および特大根が多数分岐する多岐性をもっていることによる。

ブナは呼吸に関係する細根、小径根など新しい組織が多く、吸収表面積も大きい。このような根系の特徴は開業時などの一時的吸収の増加とも関連して考えられる。

ブナ林の根量の垂直分布からみると、各林分ともに細根はその90%以上が第Ⅰ層に集中しその吸収構造が著しく表層に片寄っている。この点ではブナは浅根性樹種で細根の発達と成長は好氣的な条件に影響されることが考えられる。ブナの根系の最大の深さも浅く調査木のほとんどは100~150cmであつた。これは同程度の径級の根系の最大深さが3m以上にも及ぶマツ類とは性格を著しく異にする。

0 とりまとめ

ブナ人工林はわが国では比較的事例が少なく、有名なのは北海道七飯のガルトナーの人工林である。本研究の過程で調査した新潟県の人工造林はその稀な例の一つであるが、豪雪地帯の、他樹種の造林が困難な場所で造林に成功したことはきわめて意義が大きい。

ブナは積雪の影響を受けることが少く、豪雪地での最も有力な更新材料であることは、兼ねてよく知られているところである。ブナ人工林が育地でもこのように好い成長を示すのは、この調査で明らかにされたとおり、小径根の多い吸収構造の根系をもつこと、十分密生して高い純生産量をもっていることによるもので、多雪地帯の人工造林樹種として期待をいだかせるとともに、その造林、保育方法について示唆を与えるものである。

3-2-3 人工更新に関する調査 (東北支場分担)

A 樹種更改に関する試験

既設の樹種更改試験地を調査して、ブナ帯とくにその上部の造林適樹種を判定する資料を得ようとした。

1 早池峯山金平沢試験地

本試験地は青森営林局川井宮林署管内早池峯山腹北側海拔高780~880mのヒバ林伐採跡地に昭和31年30m×30mの36プロットが設置され、植栽は翌32年に行なわれた。カラマツとヨーロツバアカマツは単植区、ヒバ、ヨーロツバトウヒ、

スギ、トドマツ、エゾマツ、オーストリーマツ、モンタナマツについてはカラマツとの一列おきの混植区でhaあたり4,000本で植えられている。清8年目の成績によれば、現存本数のあまり減っていない樹種にヨーロッパアカマツ、ヨーロッパトウヒ、トドマツ、エゾマツ、モンタナマツであり、樹高成長の順はカラマツ>ヨーロッパトウヒ>スギ>トドマツ>ヨーロッパアカマツ>オーストリーマツ>エゾマツ>モンタナマツ>である。被害の著しいものはカラマツ先枯病と雪害であり、雪害は傾斜の急な上部のプロットに多く、ヨーロッパアカマツ、オーストリーマツなどのマツ類とスギ、カラマツなどに多い。

II 三本木ブナ総合試験地内樹種更改試験区

本試験区は青森営林局三本木営林署管内惣辺山国有林標高520mの箇所に昭和29.30年に適潤地(B_D型)、湿潤地(B_F型)、中間地(B_E型)の3ヶ所について、ブナ林面積9.76haを皆伐して、針葉樹の植栽試験区(1プロット20X20m30プロット)を設けた。昭和31年春、秋期にわけて植栽した。

その植栽後10年目までの成績の一部は表-28のとおりである。

10年目の平均樹高についてみると、両区ともカラマツ、ヨーロッパトウヒが他の樹種より抜きでている。10年目の平均樹高を当地方の収獲表と比較すれば適潤区においてはカラマツが地位2等上、スギが1等地下を示し、湿潤区のものそれぞれ2等地中の値を示した、ヒバ、アカマツマツ、エゾマツ、ダグラスファーはいずれも樹高成長は劣る。成立本数を適潤区でみると他の樹種は80%以上を示すが、トドマツとヒバはそれ以下で劣った。湿潤区では適潤区より劣るが、湿潤地に比較的強いものはエゾマツ、アカマツマツ、弱いものはチヨウセンマツ、ヒバ、ダグラスファーがあげられる。

表-28 適潤潤区の成績表

(haあたり3,025本植え)

項 樹 種	各調査時における平均樹高(m)							10年目の成績		
	1956 10	1957 9	1958 10	1959 10	1960 9	1961 10	1965 11	成立本 数 率	成長 指数	計算対 象本率
	当年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	10年目			
ス ギ	0.36	0.41	0.71	1.12	1.54	2.27	4.12	97.0	1,144	45.7
	0.36	0.40	0.64	0.95	1.37	1.94	3.47	73.8	957	43.3
カ ラ マ ツ	0.31	0.83	1.53	1.94	2.63	3.49	6.41	84.8	2,087	65.9
	0.28	0.70	1.19	1.60	2.17	2.86	5.32	64.7	1,879	53.2
ヒ バ	0.13	0.21	0.33	0.46	0.59	0.89	1.34	65.8	1,057	46.0
	0.13	0.23	0.29	0.39	0.50	0.61	1.04	35.5	802	86.0
エ ゾ マ ツ	0.31	0.35	0.45	0.61	0.84	1.12	2.34	98.1	756	92.4
	0.32	0.35	0.45	0.57	0.75	0.99	2.30	94.8	719	86.9
ト ド マ ツ	0.18	0.25	0.42	0.59	0.86	1.18	2.56	79.1	1,397	68.3
	0.20	0.24	0.36	0.52	0.74	1.04	2.25	72.7	1,108	61.0
ア カ エ ゾ マ ツ	0.22	0.29	0.41	0.55	0.77	1.06	2.35	89.8	1,082	96.6
	0.23	0.32	0.43	0.53	0.68	0.95	2.16	88.7	953	87.0
ヨ ー ロ ッ バ ト ウ ヒ	0.18	0.25	0.44	0.69	1.04	1.53	3.67	97.2	2,037	79.9
	0.21	0.30	0.45	0.67	0.98	1.44	3.69	87.1	1,757	88.0
ヨ ー ロ ッ バ ア カ マ ツ	0.16	0.23	0.41	0.65	0.84	1.19	2.30	97.5	1,413	60.7
	0.18	0.25	0.38	0.57	0.76	0.98	2.06	85.4	1,146	63.9
ダ グ ラ ス フ ア ー	0.15	0.18	0.27	0.37	0.50	0.66	1.33	80.7	903	46.1
	0.14	0.18	0.26	0.34	0.47	0.59	1.21	43.0	864	58.3
チ ヨ ウ セ ン マ ツ				0.17	0.23	0.35	1.02	57.6	598	
				0.15	0.22	0.29	0.82	27.3	536	

(注) 上段は適潤区、下段は湿潤区

チヨウセンマツについては7年目までの成績を掲げた。

III 黒沢尻プナ総合試験地樹種更改試験区

本試験区は青森営林局 北上営林署管内入畑山国有林の標高470～550mに所在するブナ林の伐採跡地に昭和29年に設定された。冬期間の積雪量は3～4mに達する。試験区内に20×20mのプロットを64箇設定し、邦産樹種4種、外国樹種4種を選定し、昭和30年秋各プロット100本づつ（haあたり2,500本植）植栽し、31年、32年に補植を行なった。

今回の調査は植栽当年から数えて12年目、調査回数では7回目にあたり、その成績はつぎのとおりである。

植栽苗木の活着状態とその後の本数減少の推移状態をみると、補植を行なわない場合植栽時からの累積枯損率は表-29のようにウラジロモミ、エゾマツを除いては、植栽後12年目でその植栽本数が半減する。このうちスギの活着不良の原因は桃割スギのサシキ苗が弱小であつたためとされる。またストロブマツは昭和36年から41年までの間の虫害（ミドリハバチ類）をうけたために異常な枯損量となつた。

表-29 樹種別、経過年別、枯損率一覧表（補植を行なわない場合）

植栽時からの累積枯損率%

樹 種	昭31.10月	昭32.10月	昭33.9月	昭35.9月	昭36.9月	昭41.11月
	2年目	3年目	4年目	6年目	7年目	12年目
ス ギ	45.0	46.9	46.9	47.5	47.9	48.9
ヒ バ	30.3	33.5	35.6	43.9	45.3	51.1
エ ゾ マ ツ	15.0	19.3	21.9	28.4	30.3	34.9
ウ ラ ジ ロ モ ミ	2.3	3.4	3.9	6.5	8.1	15.0
ス ト ロ ー プ マ ツ	8.8	10.3	11.8	21.4	38.1	91.1
ダ グ ラ ス フ ァ ー	25.0	30.8	34.3	38.0	39.6	45.3
ヨ ー ロ ッ プ ア カ マ ツ	21.8	23.6	28.1	34.1	37.6	52.6
ヨ ー ロ ッ プ バ ト ウ ヒ	17.0	21.1	25.0	32.5	34.6	40.6

（注）： 昭和40年秋植え、植栽本数は各樹種とも800本

表-30 樹種別、経過年別、平均樹高一覧表（m）

樹 種	健 全 木							成立木 12年目
	植栽当年	2年目	3年目	4年目	6年目	7年目	12年目	
ス ギ	0.15	0.28	0.57	0.86	1.41	1.85	3.52	3.02
ヒ バ	0.29	0.30	0.40	0.53	0.76	0.93	1.67	1.57
エ ゾ マ ツ	0.27	0.28	0.33	0.42	0.65	0.78	1.65	1.52
ウ ラ ジ ロ モ ミ	0.47	0.48	0.52	0.62	0.90	1.11	2.05	1.92
ス ト ロ ー プ マ ツ	0.37	0.43	0.56	0.72	1.08	1.19	1.52	1.38
ダ グ ラ ス フ ァ ー	0.23	0.25	0.33	0.46	0.68	0.82	1.42	1.34
ヨ ー ロ ッ プ ア カ マ ツ	0.09	0.15	0.28	0.48	0.78	0.93	1.70	1.63
ヨ ー ロ ッ プ バ ト ウ ヒ	0.13	0.16	0.26	0.37	0.59	0.76	1.65	1.51

つぎに樹高成長についてみると、植栽時から現在までの同一健全木（補植木、被害木を除く）についての平均樹高は表-30のとおりである。なお12年目の成立木（補植木、被害木を含む全生存木）の平均樹高も併記した。

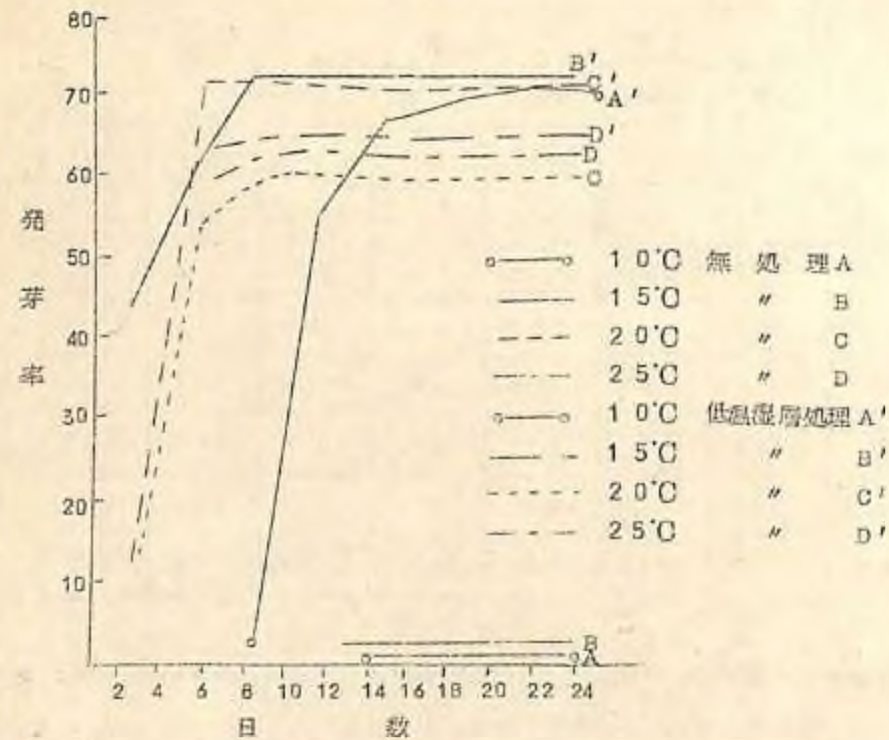
補植完了後の枯損率と樹高生長量からみて、スギが最も優れ、これについて、ウラジロモミ、以下ヨーロツバトウヒ、エゾマツ、ダグラスファーのグループ、さらにヨーロツバアカマツ、ヒバ、ストロブマツのグループの順である。

B カンパ類の養苗試験

I シラカンパ種子の低温湿層処理試験

昭和40年札幌営林署管内定山溪産の種子を0～30℃で45日間低温湿層処理を行ない、発芽床温度を10℃、15℃、20℃、25℃の4段階とし、これにまきつけて発芽試験を行なった。その結果は、図-15のように、低温湿層処理をすることによって比較的低い床温度で、早く発芽させることのできる事がわかった。

図 - 1 5



II シラカンパ種子のまきつけ時期試験

無処理および0～3°Cの低温湿層処理をした種子を4月13日より6月10日まで15日間おきに順次苗畑にまきつけ発芽、成長を検討した。

その結果苗高および根元径ともにまきつけ時期の早いものほど大きい苗木がえられ、また低温湿層処理をしたものはそれぞれのまきつけ時期における無処理のものよりも成長量が大きかった。これは発芽時期の差によるもので、処理をしたものは無処理のものよりも相当早い日数で発芽した。

III シラカンパおよびウダイカンパの冬まき試験

シラカンパの育苗について低温湿層処理の有効なことについてはすでに報告した。これをさらに自然条件のもとで、しかも事業的に行なうことを目的とし、雪上からまき付け、発芽およびその後の生育状態を調査した。その結果は表-31のとおりである。

表-31 シラカンパ、ウダイカンパの冬まきと春まきの比較

			発芽・開始期	苗高	直径	生重量 (g)	
						地上重	地下重
冬まき	シラカンパ	ポリネット区	4月17日	45.0cm	4.2mm	4.0	2.8
		無覆区	4月22日	40.0	4.0	3.0	2.0
	ウダイカンパ	ポリネット区	4月20日	68.7	5.6	8.9	3.9
		無覆区	4月25日	61.2	4.0	3.5	1.8
春まき	シラカンパ	ポリネット区	5月6日	21.0	2.2	0.7	0.56
		無覆区	5月6日	31.5	2.5		
	ウダイカンパ	ポリネット区	5月5日	33.0	3.5	2.8	1.8
		無覆区	5月5日	38.0	3.6	2.9	1.9

IV シラカンパおよびウダイカンパの褐斑病防除試験

シラカンパの褐斑病防除は、姜苗経歴の短い苗畑地では、その対策を軽視しても容易にできるようであるが、本年度の成果から、シラカンパのまきつけ苗の育成にあたって薬剤散布しない場合は、その得苗率が極めて悪いということがうらづけられた。またダイホルタンの散布回数および濃度については、1,000倍液の月2回散布区が比較的良いことがわかった。なおボルドー液による場合、月3回散布でおおむね防除できたものといえるが、完全に無病菌を得るには散布回数をさらに多くすることが必要である。

ウダイカンパはシラカンパよりも褐斑病の被害が少ないことを従来から認められているが、本試験においてさらに再確認することができた。

0 とりまとめ

青森営林局管内国有林のブナ林地帯の樹種更改試験は昭和30年頃より始まり、各地に主要針葉樹類による試験地が設定された。この研究においても林業試験場担当の3試験地が調査されたが、いずれの試験地も試験開始後の日が浅いため、その成績はあくまでも植栽初期の成績の一断面にすぎない。したがって、これ等の成績が今後どのように変化していくかを追跡し、その経過を見なければ成林についての断言は許されない。

樹種更改にあたっては、当面特に植栽初期の成立本数の確保の問題が重要である。これに関連して、植栽本数、植栽苗木の大きさ、植付時期、湿潤地帯の排水、補植回数など検

討すべき事項が多い。

上記の試験地の成績からとくに成立本数を低下せしめる原因として考えられる共通点はブナ林上部台地に点在する湿潤箇所（凹地）の植栽と弱小苗木の植栽があげられる。さらに樹種別の被害状況にみると豪雪地帯のカラマツおよびスギの一部に雪害による幹折れ、根元折れが多発し、凍害や寒風害による半枯れ状の被害はスギ、ヒバ、ダグラスファーに多い。虫害としてはストロブマツのミドリハバナ類による被害が一部試験地にみられた。今後豪雪地帯にある試験地においては林令の増加とともに耐雪性の弱い樹種では本格的な雪害をこうむる危険が予想される。

植栽後10年前後における樹高成長をみると、樹種別の成長順位によつて、カラマツ>スギ>ヨーロッパトウヒのグループ、トドマツ、エゾマツ、アカエゾマツ、ヨーロッパアカマツ、ウラジロモミのグループ、ヒバ、ダグラスファーのグループに分けられる。

それでカラマツは多雪～豪雪地帯においてはたとえ単木の成長がよくても、雪害の危険が頗る多いし、またスギもブナ帯上部においては凍害、寒風害にかかりやすい。それでカラマツ、スギの成林の見込みのない箇所ではトドマツ、ヨーロッパトウヒおよびアカエゾマツなどの樹種から選択すべきであろう。なお人工植栽については単植のほか、針々混植や広葉樹林下の樹下植栽の2段林の造成、単植などによる植付様式の検討も行なわなければならない。

3-2-4 気象調査

A 岩手山、八幡平附近の気象（東北支場分担）

東北支場では、亜高山地帯の更新技術の確立にふかい関係のある要因の一つとして、気象環境についての研究を、岩手山および八幡平地区の造林限界高度と考えられる海拔高900m前後を中心として調査を行なった。

その成績のうち長期積算計による平均気温と標高との関係は図-16、17、18に示すとおりである。平均気温のてい減率は、年により、季節により、また場所によつて多少ちがうが、3月と5月が小さく、1、2月がやや大きい、その他の月は大体ふつう言われている0.55°C/100m前後であつた。

表3.3.2は、標高930mの八幡平安比と190mの東北支場構内との気温（平均、最高、最低）の比較を示す。最低気温は740mも高い安比のほうが支場構内より高い場合があり、とくに冬季はこの傾向が強くなり、支場構内より安比のほうが高い日が多い。山地気象状況はたんに海拔高だけでなく、局地的な諸条件にかなり左右されることがわかつた。

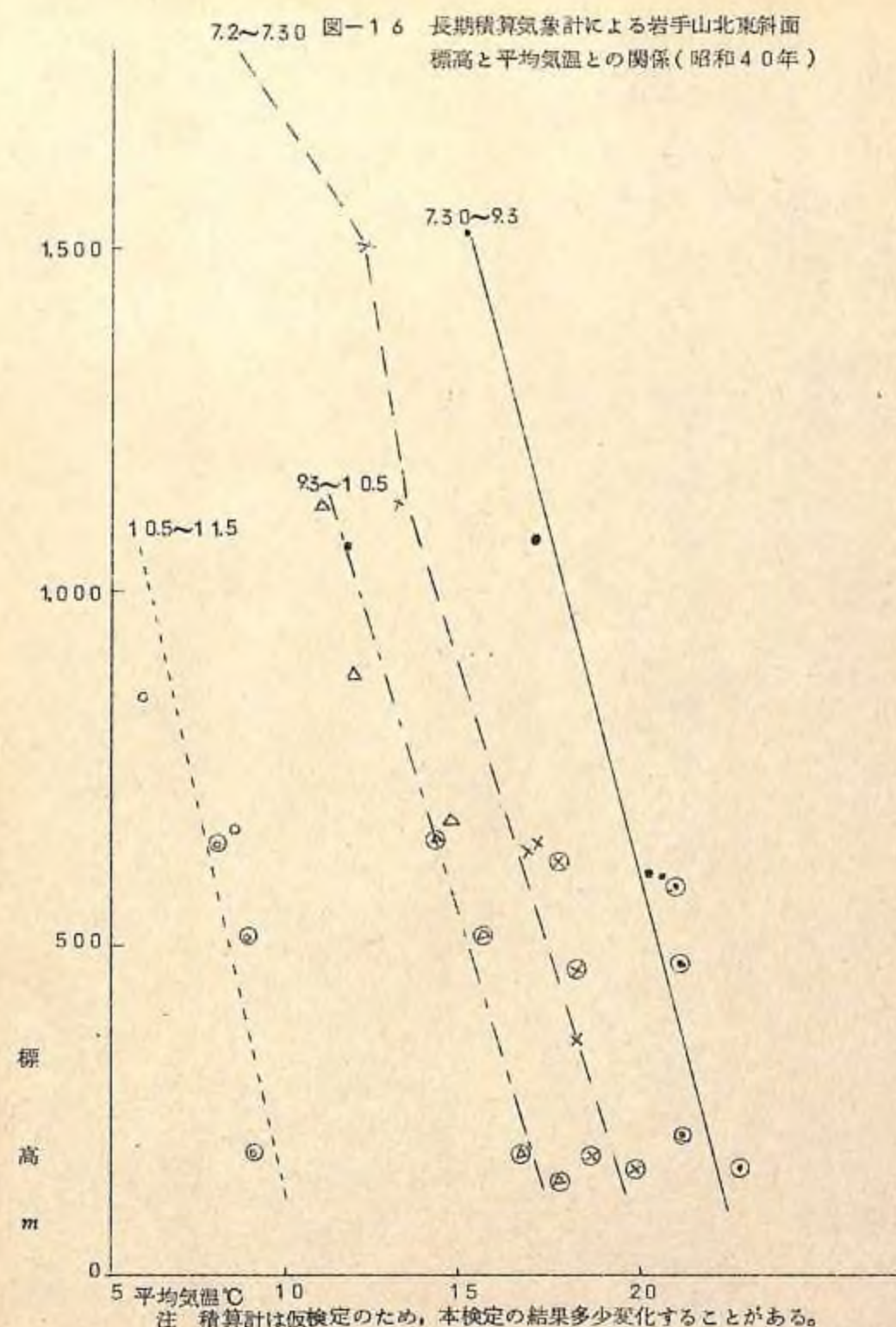


圖-17 長期積算氣象計による岩手山北東斜面と標高と平均気温との関係
(昭和39年)

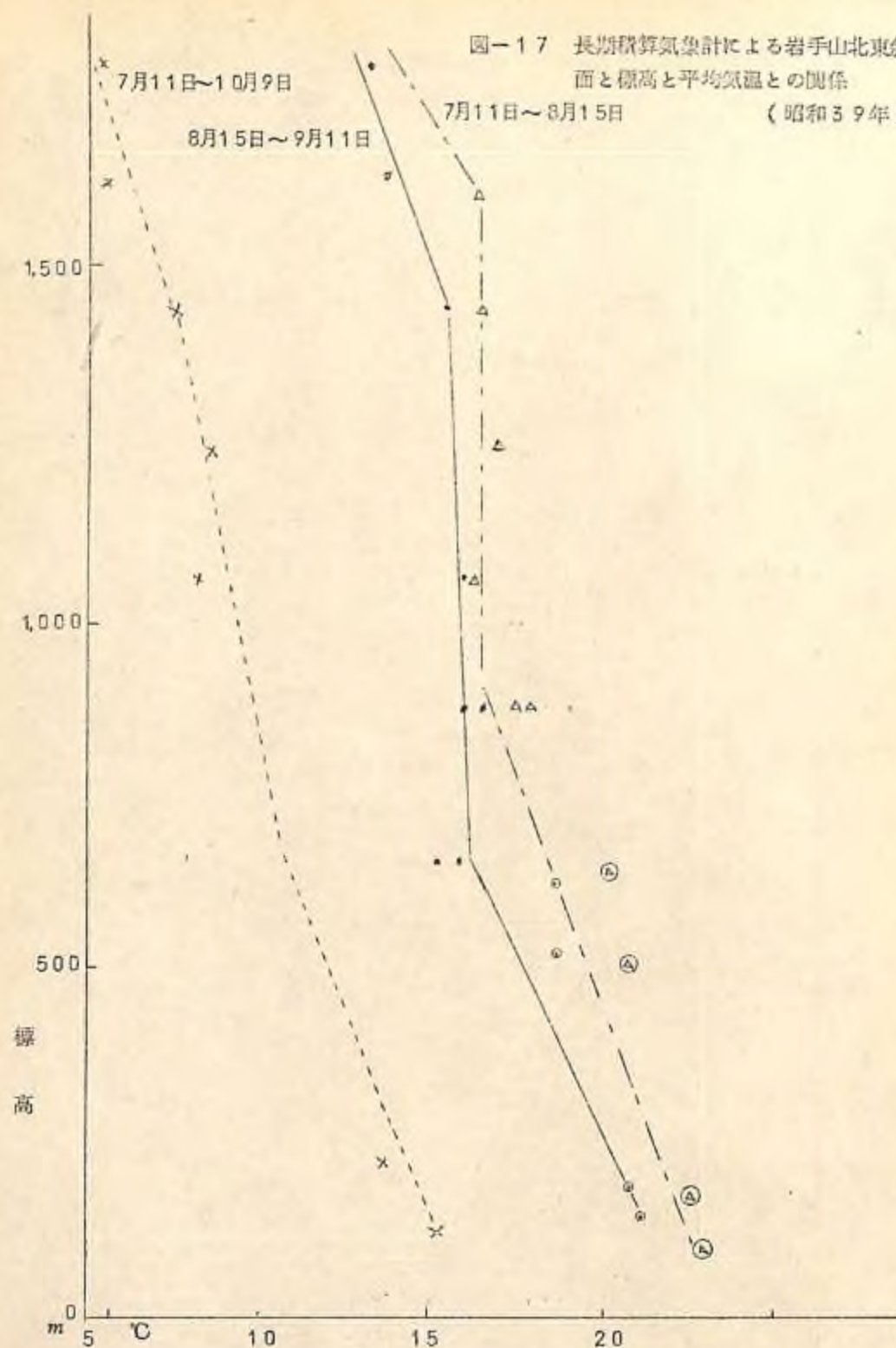


図-18 昭和42年安比地区標高別平均気温

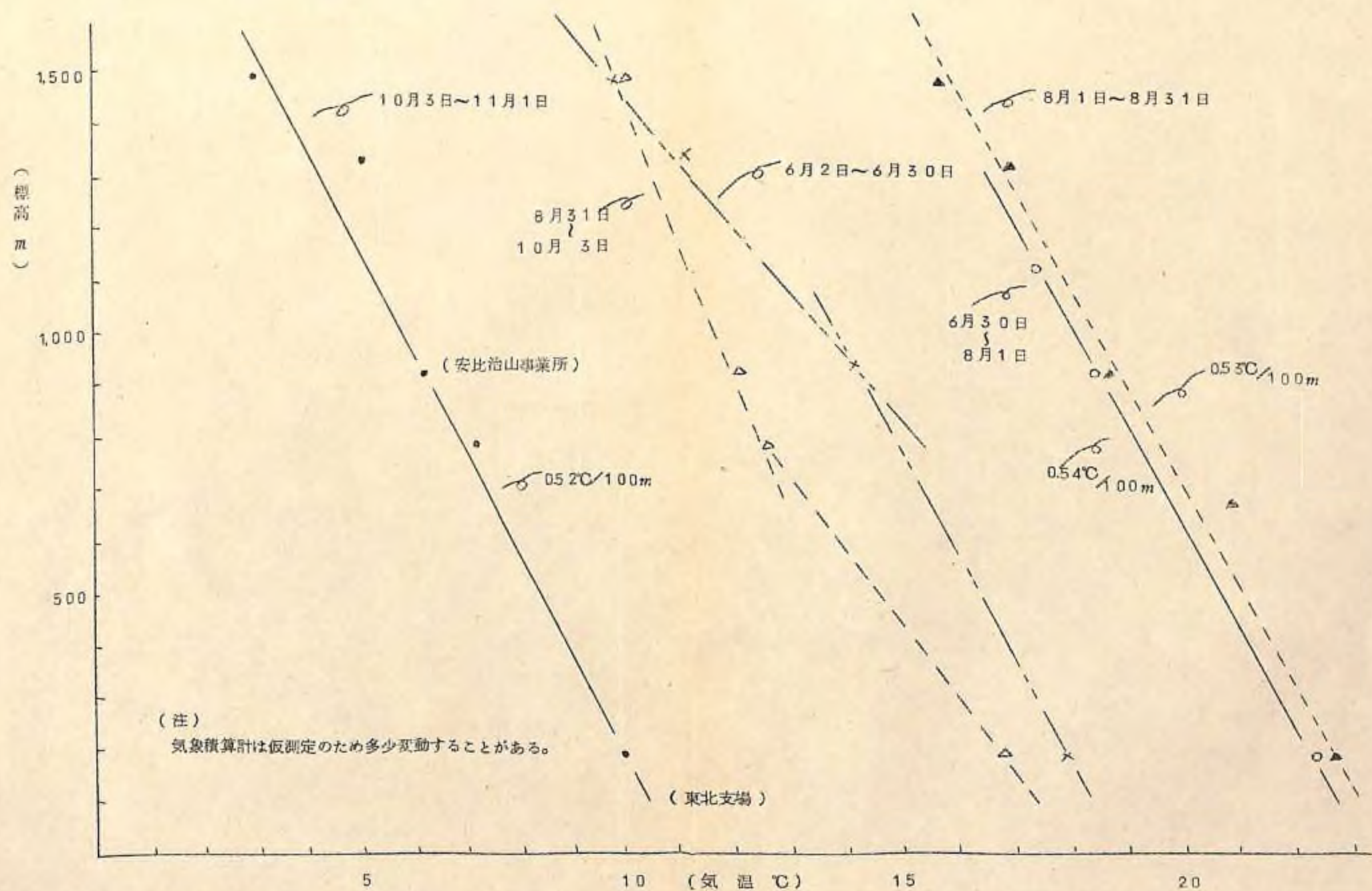


表-31 支場(標高190m)と安比造林事業所
(標高930m)の気温比較 (昭和40年)

	平均気温(8回)			最高気温			最低気温		
	支場	安比	差	支場	安比	差	支場	安比	差
7月下旬	20.2	17.7	2.5	24.7	21.7	3.0	16.9	13.7	3.2
8月 上旬	22.5	19.4	3.1	27.2	23.1	4.1	18.3	15.2	3.1
8月 中旬	22.5	17.7	4.8	26.5	21.6	4.9	19.3	12.6	6.7
8月 下旬	21.3	18.7	2.6	27.4	23.7	3.7	16.1	13.4	2.7
8月 平均	22.0	18.6	3.4	27.0	22.9	4.1	17.8	13.7	4.1
9月 上旬	19.4	15.1	4.3	25.1	19.2	5.9	16.4	11.3	5.1
9月 中旬	17.9	13.8	4.1	22.1	17.7	4.4	14.0	10.6	3.4
9月 下旬	14.6	11.0	3.6	21.0	15.5	5.5	8.9	5.6	3.3
9月 平均	17.3	13.3	4.0	22.7	17.5	5.2	12.5	9.2	3.3
10月 上旬	10.7	6.6	4.1	17.5	11.1	6.4	5.4	3.2	2.2
10月 中旬	10.4	5.7	4.7	16.0	9.7	6.3	5.6	2.0	3.6
10月 下旬	8.6	(5.3)	(3.3)	15.8	(9.5)	(6.3)	2.6	(1.5)	(1.1)
10月 平均	9.9	(6.0)	(3.9)	16.4	(10.2)	(6.2)	4.5	(2.5)	(2.2)

注 : 安比は10月27日までに観測完了

表-32 昭和42年東北支場対安比による気温の比較

支場標高190m 安比治山事務所920m

月	旬	平均気温(8回)			最高気温			最低気温		
		支場	安比	差	支場	安比	差	支場	安比	差
1	上	-4.9	-9.1	4.2	-1.4	-7.8	6.4	-9.6	-10.4	0.8
	中	-6.0	-8.9	2.9	-0.8	-6.4	5.6	-12.5	-11.6	0.9
	下	-2.1	-6.6	4.5	1.3	-4.9	6.2	-6.5	-9.1	2.6
	平均	-4.3	-8.2	4.9	-0.3	-6.4	6.1	-9.5	-10.4	0.9
2	上	-1.6	-7.3	5.7	2.9	-6.2	9.1	-6.4	-8.8	2.4
	中	-6.0	-10.4	4.4	-0.8	-9.4	8.6	-13.1	-11.8	1.3
	下	-1.1	-4.5	3.4	4.3	-1.0	5.3	-15.9	-8.0	2.1
	平均	-2.9	-7.4	4.5	2.1	-5.5	7.6	-8.5	-9.5	1.0
3	上	-0.4	-3.7	3.3	6.0	0.4	5.6	-5.9	-7.9	2.0
	中	0.4	-3.5	3.9	5.0	0.0	5.0	-4.1	-7.0	2.9
	下	2.8	0.7	2.1	7.3	3.4	3.9	-1.5	-3.9	2.4
	平均	0.9	-2.2	3.1	6.1	1.3	4.8	-3.8	-6.2	2.4
4	上	6.3	1.8	4.5	11.0	5.8	5.2	1.4	-2.0	3.4
	中	6.7	2.7	4.0	12.5	7.8	4.7	0.0	-2.5	2.5
	下	11.2	7.8	3.4	17.1	12.7	4.4	5.5	3.1	2.4
	平均	8.1	4.1	4.0	13.5	8.8	4.7	2.3	-0.5	2.8
5	上	13.3	11.3	2.0	19.1	16.3	2.8	6.4	6.6	0.2
	中	13.0	10.0	3.0	19.3	15.6	3.7	6.5	5.3	1.2
	下	17.8	14.7	3.1	24.5	20.7	3.8	11.8	9.2	2.6
	平均	14.7	12.0	2.7	21.0	17.5	3.5	8.2	7.0	1.2
6	上	16.4	13.3	3.1	21.6	19.0	2.6	11.5	8.1	3.4
	中	17.9	14.8	3.1	23.5	19.5	4.0	12.4	10.1	2.3
	下	19.0	15.0	4.0	25.0	19.9	5.1	14.1	9.4	4.7
	平均	17.8	14.4	3.4	23.4	19.5	3.9	12.7	9.2	3.5

月	旬	平均気温(8回)			最高気温			最低気温		
		支場	安比?	差	支場	安比	差	支場	安比	差
7	上	18.9	14.9	4.0	23.0	19.1	3.9	14.6	9.7	4.9
	中	24.0	20.4	3.6	28.9	25.0	3.9	19.7	14.4	5.3
	下	25.1	20.6	4.5	30.1	24.8	5.3	22.0	16.4	5.6
	平均	22.7	18.6	4.1	27.3	23.0	4.3	18.8	13.5	5.3
8	上	23.5	19.0	4.5	29.1	23.9	5.2	18.7	13.8	4.9
	中	22.1	18.3	3.8	25.8	22.1	3.7	18.7	14.6	4.1
	下	22.0	18.4	3.6	27.4	22.7	4.7	17.5	13.8	3.7
	平均	22.5	18.6	3.9	27.4	22.9	4.5	18.3	14.1	4.2
9	上	20.0	16.5	3.5	24.3	20.4	3.9	16.8	12.5	4.3
	中	16.2	11.8	4.2	18.9	13.6	5.3	13.9	9.7	4.2
	下	15.0	11.1	4.9	20.2	14.9	5.3	9.9	7.5	2.4
	平均	17.1	13.1	4.0	21.1	16.3	4.8	13.5	9.9	3.6
10	上	11.2	7.6	3.6	17.9	12.1	5.8	6.2	3.3	2.9
	中	11.1	7.0	4.1	17.1	11.0	6.1	5.9	3.5	2.4
	下	8.7	4.5	4.2	14.3	7.6	6.7	4.2	2.5	1.7
	平均	10.3	6.4	3.9	16.4	10.2	6.2	5.4	3.1	2.3
11	上	7.2	3.1	4.1	13.2	8.1	5.1	0.7	-1.9	2.6
	中	2.1	-2.4	4.5	6.4	0.1	6.3	-1.6	-4.9	3.3
	下	2.3			6.9			-2.4		
	平均	3.9			8.8			-1.1		
12	上	0.5			4.6			-3.1		
	中	-2.9			1.6			-7.5		
	下	-4.3			0.3			-9.7		
	平均	-2.2			2.2			-6.1		

B 苗場山の気象 (本場分担)

苗場山のブナ天然更新試験地について、この地域の気象的立地環境を明らかにするとともに、施業方法のちがいによつて生ずる気象量の差を求め、ブナの天然更新に關与する気象因子の因果關係をを求める目的で、表-33のとおり林内外に9点の観測点を設け所定項目の観測を開始した。

この昭和43年度の伐採前の観測結果を、表-34に示す。本試験の目的を達成するためには、こんど資料の集積とその応用に一段の工夫を要するものと思われる。

表-33 苗場山ブナ試験地内気象観測点と観測項目

観測点	Plot No.	海拔高 m	林内外	温度 ℃ 120	積算 温度 ℃ 70	湿度 % 120	日照 cm 150	積算 日照 cm 70	風向 cm 600	風速 cm 150	積算 風速 cm 150	蒸発 cm 30	雨量 cm 50
No1		1,100	外	○		○							
2		1,170	外		○		○	○	○			○	○
3	V'	1,140	内		○								
4	IV'	1,200	内	○	○	○		○		○	○		
5	III'	1,240	内		○								
6	II'	1,330	内		○								
7	I'	1,410	内	○	○	○		○		○	○		
8		1,430	外		○		○	○	○			○	○
9	II	1,280	内							○			

表-34 苗場山ブナ天然更新試験地の気象

I										II 蒸発量 (8月1日~11月4日)			
	平均気温 ℃ No.1 4 7			平均湿度 % 1 4 7			日 時 2 8	照 数 2 8	平均風速 m/sec 2 8	主風向	観測点	相対度	
7月上旬	16.0	15.6	13.9	87	93	欠	—	—	—	NE SW	No 2	100	
中旬	17.9	17.7	15.9	86	91		—	—	—	ENE SE	4	55	
下旬	19.9	19.7	17.9	85	88		—	—	—	ENE —	7	25	
平均または合計	17.9	17.7	15.9	86	91		—	—	—	— —	8	108	
8月上旬	20.2	19.7	18.7	87	91		58	36	2.1	12	NE W		
中旬	19.9	19.6	18.5	88	92		52	31	2.4	—	NE W		
下旬	16.7	16.5	15.7	89	93		41	—	2.0	—	NE W SE SW		
平均または合計	18.9	18.5	17.6	88	92		151	—	2.2	—	— —		
9月上旬	15.1	14.5	14.3	86	90		55	28	3.0	—	SE NE —	No 4	0.2
中旬	13.3	14.0	13.6	78	83		74	55	3.3	—	SW —	7	0.1
下旬	14.7	14.6	14.4	84	89		53	48	3.3	—	SW —	11	0.3
平均または合計	14.4	14.4	14.1	83	97		187	131	3.2	—	— —		
10月上旬	—	—	—	88	2		—	—	—	—	— —		
中旬	—	—	—	84	—		—	—	—	—	— —		
下旬	5.2	—	—	83	—		—	—	—	—	— —		
平均または合計	—	—	—	85	—		—	—	—	—	— —		
										IV 浅貝とNo1との月 平均気温℃ 浅貝 苗場 差			

IV 浅貝とNo1との月
平均気温℃
浅貝 苗場 差
43年
7月 20.0 17.9 2.1
8月 21.5 18.9 2.6
9月 16.1 14.4 1.7

4. 総括と問題点

昭和40年以来、4ヶ年間にわたる研究を通じて、亜高山帯針葉樹林およびブナ林の更新の実態が部分的に明らかになり、これらについては施業上一定の指針を提起しうる段階にまで到達しつつある。

今後更新実態をさらに明らかにし、技術体系の確立のために努力していかなければならないが、そのこととの関連で、「更新技術と実際の施業との関係をどうするか」、「更新の面からの地帯区分の実施」、「稚樹とくにブナの稚樹の消失原因は何か」などこんご解決しなければならない問題が多く提起された。

つぎに亜高山性針葉樹林の更新についてみると、表日本側とその中間帯においては針葉樹前生稚樹が比較的多いが、大面積皆伐を行なつて天然更新を期待する場合はほとんどダケカンバの純林に近いものとなり、針葉樹の混交は甚だ僅少のものとなる。しかし巾20m内外の帯状皆伐を行なつた場合には立地条件によるかなり高い針葉樹の混交がみられて、再び針葉樹林を成立することが可能とおもわれる。帯状皆伐の保残帯内の前生稚樹の受光成長はめざましいものがあるが、風害や虫害に関する対策、その伐採年度などが今後の問題となる。いずれにしてもどの伐採種においても前生稚樹の伐採に伴う消失を極力少くして、これら稚樹を健全に育てる保育方法の確立が肝要であろう。

針葉樹前生稚樹がないかまたは少い林分に対しては種々地表処理による天然更新を計るべきか、また人工植栽によるべきか立地条件による技術上の難易を検討して、その地帯区分を確立することが今後の問題点となるだろう。

亜高山帯の人工造林はきびしい気象条件によつて、既往の成績から判断しても、被害・枯損率が著しく高いのが、その特徴と認められるから、樹種の選択、植栽様式などの検討がさらに必要であろう。

表日本側や東北地方は一般に亜高山性針葉樹林の発達が不良で、更新上問題となるのはブナ林帯とくにその中部以上の地域である。

ブナ林の更新をみると、その天然林内の2年以上の稚樹数は特殊な場合を除ききわめて少く、前生稚樹の更新に主体をおくことは困難である。大面積皆伐によつてブナの更新を期待することは全く希望はもてないので、前更作業的伐採法によらなければならないが、この際長年放牧などの影響を受けた草型林床を除き、落葉灌木型やササ型林床においては林床処理が上木伐採に伴つて行なわれなければならない。そして発生したブナ稚樹の消失原因とその対策を明らかにし、3年生以上の安定した更新に育てる技術を確立することが、今後の問題点となる。

またブナ林帯におけるブナの更新立地を解明して、樹種更改による人工造林に適する箇所とブナの天然更新による箇所との立地区分を行なうとともに、人工造林限界を豪雪地帯と非豪雪地帯別に策定することが必要である。

ブナ林帯の樹種更改については既往の試験地の成績を追求するとともに、とくにブナ帯上部に対してはモミ属、トウヒ属樹種を中心とし、先駆樹または天然生広葉樹を保護樹として利用する植栽試験も考えるべきであろう。

おわりに

この研究を実施するに当つては、その計画立案について、林野庁の関係職員多数の御協力をうるとともに、現地での調査に際しては関係営林局署員の一方ならぬ御力添えをいただいた。報告をとりまとめるにあたり厚く感謝の意を表します。

発表文献

題 目	著 者	発 表 誌	年
亜高山帯の更新に関する研究(I)	前田禎三, 宮川清	76回日林大会講演	昭40
継子岳北西麓亜高山帯の天然更新	早川篤治, 山本義昭		
同(II) 秩父亜高山帯の天然更新	宮川清, 前田禎三	"	"
同(III) 天然林における稚苗の状態	前田禎三, 宮川清	77回日林講 522-524	昭41
同(IV) 伐跡地における稚苗の更新	"	" 525-531	"
同(V) 更新に適した稚樹の大きさと樹令	宮川清, 前田禎三	" 531-535	"
同(VI) 稚樹地上部の形と形質	"	" 535-538	"
同(VII) 豪雪地帯ブナ林の稚苗の状態	前田禎三, 宮川清	78回日林大会講演	昭42
同(VIII) 豪雪地帯ブナ林の跡地更新	"	"	"
同(IX) 八ヶ岳帯状皆伐地保残帯の稚樹の消長	前田禎三, 宮川清 山家義人, 蜂屋欣二 藤森隆郎	78回日林講 253-255	"
森林の生産構造(X)	只木良也, 蜂屋欣二	日林誌 49 (1942) 421-428	"
富士山シラビソ天然林の一次生産	宮内宏		
亜高山帯の更新に関する研究(XI)			
尾瀬地方の針葉樹林	前田禎三, 宮川清	79回日林大会講演	昭43

同(XI) 苗場林のブナ林	前田禎三, 宮川清	79回日林大会講演	昭43
同(XII) 川上帯状皆伐試験地の稚樹の消長	宮川清, 前田禎三 棚秋一延, 羽住昇 山家義人	79回日林講81-83	"
ふたたびシラヘ天然林の物質生産について	只木良也, 蜂屋欣二 棚秋一延, 松田氏叔	79回日林大会講演	"

亜高山帯の更新に関する研究 (XIII)

川上帯状皆伐試験地における伐採2年後 の稚樹の消長	前田禎三, 宮川清	80回日林大会講演	昭44
同(XIV) ハケ岳帯状皆伐保残帯の稚樹の 消長	宮川清, 前田禎三	"	"
同(XV) 野呂川上流地帯の針葉樹天然林 および採跡地について	前田禎三, 宮川清	"	"
同(XVI) 苗場山ブナ更新試験地の稚樹の 消長	" 萩野道夫	"	"
ブナ人工林の物質生産	只木良也, 蜂屋欣二 棚秋一延	日 林 誌 (投 稿 中)	

ブナ林の森伐作業における更新初期の成績について

: 金豊太郎, 都築和夫, 柳谷新一, 林試東北支場年報8 昭42

ブナ林地帯における針葉樹植栽試験の初期の成績

—— 特に青森営林局管内の樹種更新試験地を中心として ——

: 柳谷新一, 金豊太郎, 小西明, 林試東北支場年報 昭43

ブナ稚樹の発生と成長におよぼす上木の影響について

: 金豊太郎, 柳谷新一, 小坂淳一, 林試東北支場年報9 昭43

シラカンバのまきつけ時期とタネの低温湿層処理効果について

: 大鹿康春蔵, 岩崎正明, 斉藤勝郎, 及川伸夫, 林試東北支場年報7 昭42

広葉樹のタネの発芽に関する研究(第2報) シラカンバのタネの発芽温度に影響を与える低温湿層処理の効果について

: 日 林 学 講 集 7 7 昭 4 1

ブナ林地帯における造林技術 —— 東北地方における成果と問題

: 加藤亮助, 山林998, 昭42

田沢湖地方におけるブナ二次林の生長

: 加藤亮助, 瀬川幸三, 大場貞男, 日 林 学 講 集 7 9, 昭 4 3