

# 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、その賛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・菊住昇・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 大庭博春

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・都染和夫（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、人工植栽の施業がすすめられていが、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の更新技術の確定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する調査・研究が行なわれていたが、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）を通じてつきの事項について調査、研究および試験地の設定を行なった。

### 〔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しづばって、試験地設定候補地として、名古屋営林署部内千間崎、胡桃島地区、長野営林局白田管内八ヶ岳北側地区、川上地区および諏訪管署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なった。その結果川上地区に面積8.5haの帶状更新試験地を設定し、その伐採前の調査を行なった。さらに八ヶ岳北側地区の既往帶状の伐採地の保残带の更新状況を把握するため試験地を設定し、伐採前の調査を行なった。

また長野営林局駒ヶ根営林署部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なった。

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帶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产力を知るために、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部内五味沢地区および六日町署部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なった。

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、伐採後の稚樹の成長を追跡した。

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、その稚樹の成長について調査を行なった。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。

### 〔木曾分場担当の分〕

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なった。

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・土壤・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きの事項を調査・研究した。

40年度は青森営林局川井管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壤、生育状態などの調査をした。

さらに三本木管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なった。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とり、土壤、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管林局矢島管林署管内鳥海山麓、仙北郡田沢湖町有林および青森管林局新町管林署部内安比地区のブナ林の実態調査を行なった。また八幡平地区的気象調査およびカンバ類の養苗試験を実施した。

43年度は秋田管林局生保内管林署管内玉川地区、青森管林局北上管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実行し、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)

###### i 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、うっべ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、現われ方をみてみると、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、裏日本がかかっ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。裏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。少數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。

今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得ない。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。ササの寄生地では皆無のところがしばしばみられる。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のがかな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-ゴヨウイチゴ型がともに針葉樹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 林床観別の稚樹の出現状態

## 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 50 %になるように、30 m × 30 m の広さのものを散在させたものまで)、帯状皆伐、択伐(50 %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、正確にいえば、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ま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) 抜伐：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出てくる。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る、尾瀬の 50m × 50m などでは非常に更新がよかつたが、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	カシノ頭	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	48	5.4	19.2	7.0	同上 伐採帯幅 2.5m, 3.0m
	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 2.5m, 3.0m
木駒ヶ曾岳	80% 抻伐	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 5.0m

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、一部抻伐が含まれている。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	保残帶巾	伐採年
八ヶ岳	2,100~2,200	I 5'	帯状皆伐	15m	3.00m	昭30年
		II 11'	"	15	2.5	昭32
		III 14'	"	15	3.0	昭30
		IV 4'	"	15	2.5	昭32
		VI 18'	"	15	3.0	昭32
木駒ヶ曾岳	1,900~2,300	VII	"	50		昭32
		III~IV	帯状抻伐のち風倒皆伐状態			伐採 昭32 風倒 昭34
		I	80% 抻伐			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とって、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。

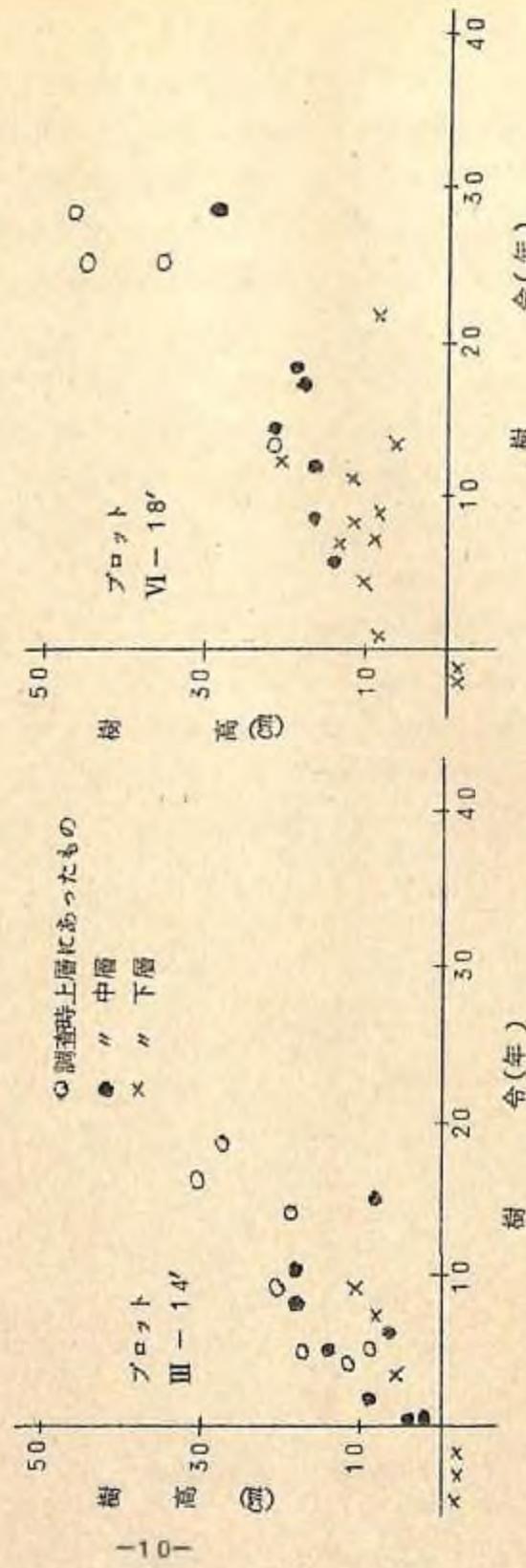
図-1は八ヶ岳の2プロットについて例示したものであるが、調査時上層を占め、良好な生育を示していた稚樹を○印、中層のものを◎印、下層のものを×印で表示し、それぞれの稚樹が上木伐採時にどれ位の大きさ、樹令であったかをあらわしてみた。

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

樹令：後生稚樹も若干認められ、少數の例外もあったが、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、殆んどは大きさで50cm、せいぜい55cm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 带状伐跡地内更新種樹の伐採時の樹高および樹令(伐採後7年経過)



-10-

### B 東北地方における実態調査(東北支場分担)

#### I 早池峠山地区

早池峠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ヒバコメツガ林(Plot 1)、キタゴヨウヒバコメツガ林(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、成長錐調査、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壤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。

-11-

表-4 万形区調査の結果

層位	樹種	1 (N 1100)		2 (N 940)		3 (W 850)		4 (NW 770)		5 (NE 860)	
		プロット平均H m	平均D cm	V/ha 本	V/ha m <sup>3</sup>	N/ha 本	N/ha m <sup>3</sup>	D/ha m	H/ha cm	D/ha m	H/ha cm
上層	ヒメツガ	19	56	275	272	19	29	500	206	20	52
	コメモリトマツ	19	79	25	112	20	50	175	158	-	-
	アオダモ	17	22	525	215	-	-	250	940	-	-
	キタゴヨウ	-	-	-	-	29	59	-	-	-	-
	アオダモ	12	16	75	10	-	-	-	-	-	-
	ホホノキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ホタルイ	12	17	25	4	-	-	-	-	-	-
	ヤカエデ	20	38	50	52	-	-	-	-	-	-
	シナリザクラ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	サワグルミ	-	-	975	665	-	-	825	1,284	-	-
小計		-	-	-	-	3	5	300	0	7	12
下層	ヒメツガ	-	-	-	-	4	5	425	4	-	-
	コメモリトマツ	-	-	-	-	2	4	25	0	-	-
	アオダモ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ホホノキ	3	6	100	1	-	-	-	-	-	-
	シナリザクラ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ナナカマド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	コシノハラ	6	7	25	1	-	-	9	7	-	-
	ミネカエデ	-	-	-	-	-	-	0	1	-	-
	バウチワカエデ	-	-	-	-	-	-	8	6	-	-
	アオハタ	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
小計		-	-	125	1	-	-	675	5	-	-
合計		1,100	666			1,500	1,289		1,400	477	

## 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の範囲はブナーアオモリトマツ林、ダケカンバーアオモリトマツ林からなり、1,500m以上では矮形のアオモリト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(1,580m)、11(1,500m)とも樹高の低いアオモリト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經營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	アトオドモリツ	ダケカンバ	そ広の葉他樹	計	ブナ	アトオドモリツ	そ広の葉他樹	計	
1		H m	D cm	N/ha 本	V/ha m <sup>3</sup>	16.9	24.0	14.00	60.99	5.1	5.9
										1.500	23.8
1'		H m	D cm	N/ha 本	V/ha m <sup>3</sup>	11.0	11.0	1.700	5.3	4.0	5.5
										100	4.0
										5,800	
5		H m	D cm	N/ha 本	V/ha m <sup>3</sup>	14.7	29.7	1.75	8.79	6.0	5.1
										650	1.02
										3,422	975
7		H m	D cm	N/ha 本	V/ha m <sup>3</sup>	13.9	24.1	477	356	6.0	5.4
										591	6.5
										8.1	8.9
10		H m	D cm	N/ha 本	V/ha m <sup>3</sup>	10.9	32.0	214	11.67	4.8	3.8
										119	11.9
										13.8	
11		H m	D cm	N/ha 本	V/ha m <sup>3</sup>	5.3	19.3	1.300	14.30	3.2	1.55
										900	7.50
										7.50	

## ○ 川上帯状更新試験地における調査（本場分担）

### I 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、谷から峠へむけて設定し、5回くりかえしとした。

2) 保残帶はすべて巾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線の峠側）、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峠筋の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、中一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ってきており、以後の枯れの進行はあまりないとみてよい。また後生稚樹については、ダケカンバが伐採1年後から侵入しはじめるが枯損はじめている。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-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、保残帶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かと思われる。

表-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）			伐採後2年目（伐採前にに対する比）			伐採後2年目（昭4.3）		
	伐採前 昭4.0	伐採後1年目 昭4.2	伐採後2年目 昭4.3	伐採後1年目 昭4.2	伐採後2年目 昭4.3	針葉樹 カシバ類	針葉樹 カシバ類	針葉樹 カシバ類	
A' 線 峠	97.6	34.7	23.6	3.6	2.4		4.9	8.9	7.7 ( 5.5 )
A 線 斜面上部	43.7	12.7	7.5	2.9	1.7		4.3	9.0	12.1 ( 7.1 )
C 線 斜面下部	45.3	15.6	9.5	3.4	2.1	0.2	6.3	6.7	15.8 ( 2.5 )
C' 線 沢	124	5.8	2.7	3.0	1.4		9.3	5.3	6.7 ( 7.3 )

注 「伐採後2年目」欄中の（ ）内は、2年生の本数  
本数単位はすべて 1,000本/ha、残存率は百分率

#### D 八ヶ岳帶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年近くも前に帶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1.5m、保残帯巾3.0m以上）、B型（伐採帯巾1.5m、保残帯巾2.25m）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

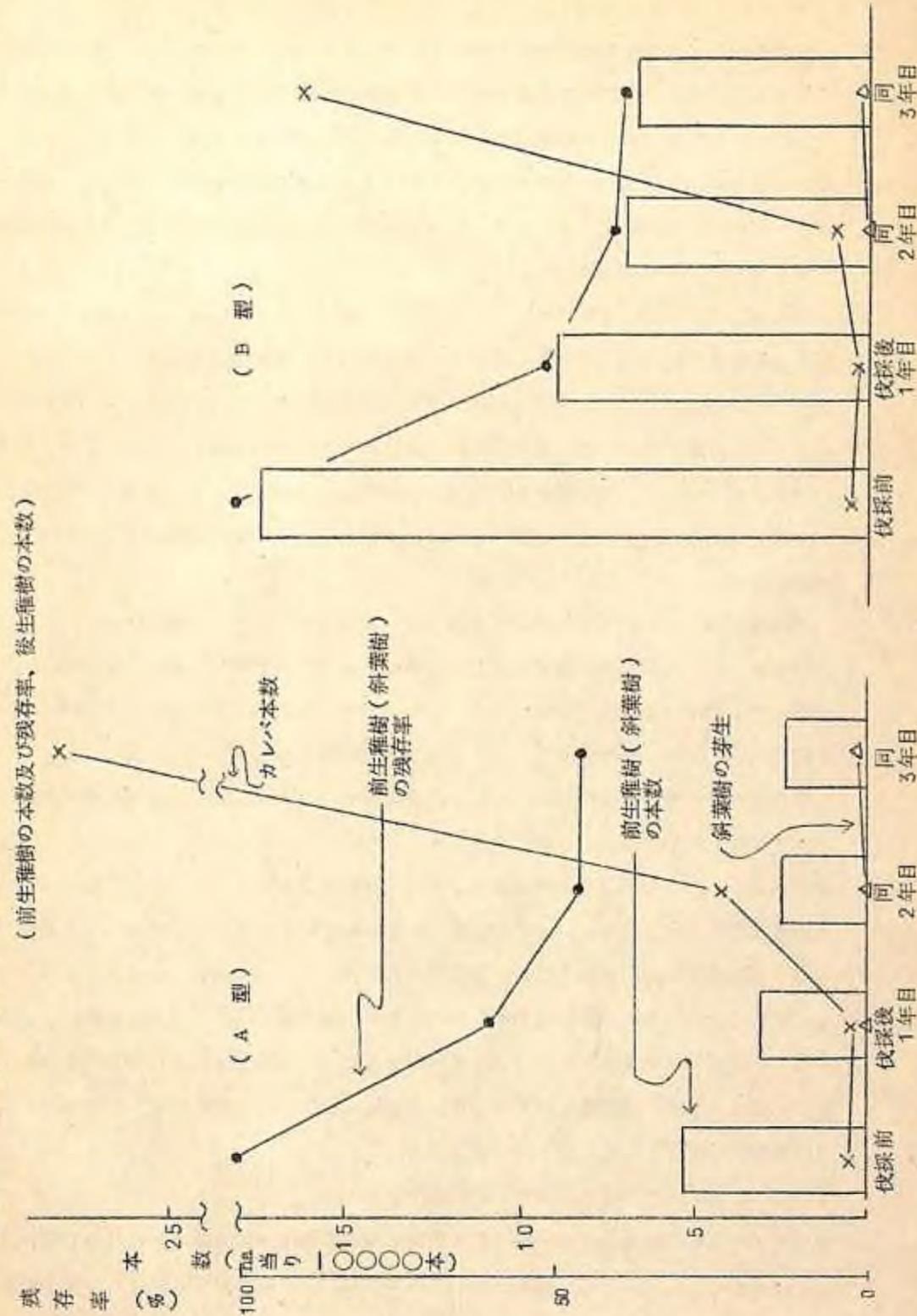
伐採前の状態：八ヶ岳は川上に比べて前生稚樹は一般にかなり多いが、側方光線の射入する保残帯では、アオモリトドマツ、シラベをはじめとして針葉樹の本数が非常に多い。またA型とB型とでは、保残帯巾のちがいを反映して、後者の方がはるかに稚樹の本数が多くかった。

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年目になるとほど安定し、5年目と殆んど変わらない。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、伐採前と同様にほど3倍の本数を保持している。

後生稚樹のカンバ類はともに3年目で急激に増大するが、A型でとくに著しい。

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



### 五 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ーコケ型やヨウラクツツジー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、帶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たしました。そして伐採帶および保残帶の巾をどうするか、また保残帶の伐採時期や枯損、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消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なった。この地域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、温かさの指数は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 m	成長開始後 年数	立木本数 本/ha	平均樹高 m	平均胸径 cm	幹材 積 m <sup>3</sup> /ha	記 事
(昭41調)							
*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		2,514	12.6	15.6	560.1	
*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		1,2852	6.3	3.7	272.6	風倒跡
18	1,800		1,2495	7.4	7.1	516.7	"
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	4.5	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	158.0	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、それぞれ日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年は全部が堀り上げ実測された。

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 $m^2/ha$	乾重 トン/ha						片面 葉面積 $ha/ha$	
		幹	枝	当年枝	葉	当年葉	根		
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	57.0*	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	18.5	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に示したところである。

表-9 伐倒調査林の生産量

プロット	幹材積 成長量 $m^3/ha \cdot 年$	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				
11	18.8	6.9	1.7	2.6	3.3	14.5	22	11	53	47
14	21.7	8.2	2.1	3.1	3.4	16.9	22	6	28	45
21	23.1	9.6	2.5	3.6	2.9	18.6	19	5	22	41
22		— 4.1 —		2.7	1.6	8.4	7	0.4	7.4	16
32	14.0	5.0	1.8	1.6	4.4	12.7	25	12	57	50
33	10.6	4.1	1.4	1.5	4.1	11.1	18	7	25	36
34	22.0	7.2	3.7	4.5	4.5	19.9	30	5	33	53
37	15.5	5.5	3.2	2.7	3.4	14.6	25	5	28	43
38		— 6.1 —		2.5	8.6	10	1	11	19	

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、決して生産量はすぐなくない。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、25年生で20 $m^3/ha \cdot 年$ を越す幹材積成長を示すのは、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。

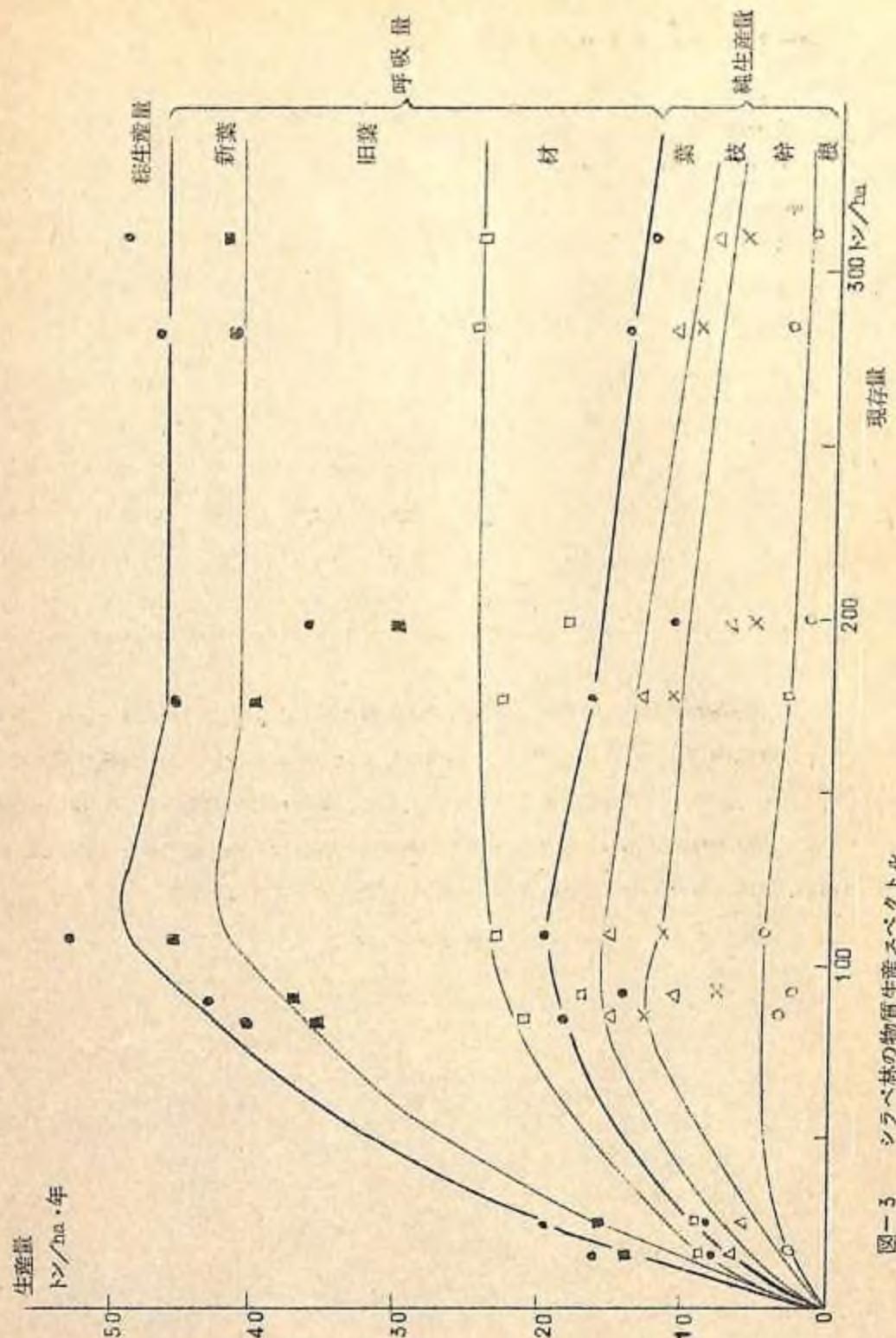


図-3

図-3は、現存量の増加とともに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、現存量増加とともに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3-4の造林地は、25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中心とした複層林の成長調査を昭和42年に秩父連峰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2～5合目にあり、表-7のプロット3-2、3-3、3-4、3-7、3-8に該当する。プロット3-2、3-3林分は天然林で林床植生はタチハイゴケ、イワダレゴケを中心とするコケ型であり、プロット3-4、3-7、3-8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は悪い。

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、直徑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(乾重タ)

樹種 シラベ	林分 Plot 52	調査 木番 号	胸高 直徑 cm	胸高 断面 積 $cm^2$	樹高 m	枝下 高 m	樹冠 平均 直徑 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	457,556	1,051,84	582,13	620,733
平均胸高直徑 24.0 cm	2	31.5	779.5	1920	1120	260	687,668	248,957	269,71	222,41	298,149	
平均樹高 16.5 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	183,89	126,32	197,797	
枝重 t/ha 33.186	6	21.0	3464	17.65	11.80	300	505,262	103,179	87,47	7,735	119,661	
葉重 t/ha 20.709	7	155	1887	14.08	7.85	240	138,596	44,426	63,96	5244	56,066	
根重 t/ha 71.659	8	85	56.7	7.65	7.00	120	24,508	9,240	495	539	11,0274	
	計	1995	44413	13408	8275	2715	597,9994	1441,138	232,524	145,102	181,8764	
	平均	24.9	5552	1676	1034	339	497,499	180,142	29,066	18,138	227,346	

細根	小径根	中径根	大径根	特大根	根株	地下 部重	調査 木の 全重	T/R 率	一生 年間 の量 幹	地下部重				t/ha
										枝	葉	根	計	
1,101	2255	8491	9,699	70612	40513	132649	755,582	4680	11,653	4,751	14,672	( 4915 )	55971	
957	2668	9,413	6,057	20,478	26,602	66,235	564,384	4501	6,411	1,957	6,166	( 2510 )	17044	
625	1,615	5,285	6,506	18,689	16,389	49,107	511,965	5,555	2,523	1,425	4,440	( 1,184 )	9,572	
620	1,275	6,965	5,260	19,741	14,216	48,077	501,303	5,267	5,515	2,521	4,615	( 2,411 )	15,062	
799	2,079	8,952	6,115	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 )	5,5551	
594	1,521	4,957	3,969	3,662	2,394	16,897	72,965	3,518	1,659	0,398	0,739	( 0,617 )	3,413	
425	881	3,477	315	715	609	6,418	16,692	1,601	0,095	0,018	0,022	( 0,054 )	0,169	
772	1,5048	54126	39,472	15,2977	11,4671	580,066	2,198,830		35,536	15,043	56,540	( 14,513 )	99,452	
5,722	1,631	6,766	4,934	19,122	14,354	47,509	274,855	4,785						

図-4 樹種別の植栽ヶ所数および面積割合

#### ○ とりまとめ

本州中部地方の亜高山地帯における海拔 $1,600 \sim 1,700\text{m}$ 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 $15\text{トン}/\text{ha}$ 、年前後であって、森林施業の対象として十分期待できる。さらに $1,550\text{m}$ にあるシラベ造林地において、23年生で $20\text{m}^3/\text{ha}$ 、年を越す幹材横生長を示すのは、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。

現存量の増加とともに生産量の変化をみると、現存量 $100\text{トン}/\text{ha}$ 、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、陽光性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幅があるが、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。また根幅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 $1,300 \sim 1,800\text{m}$ 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。

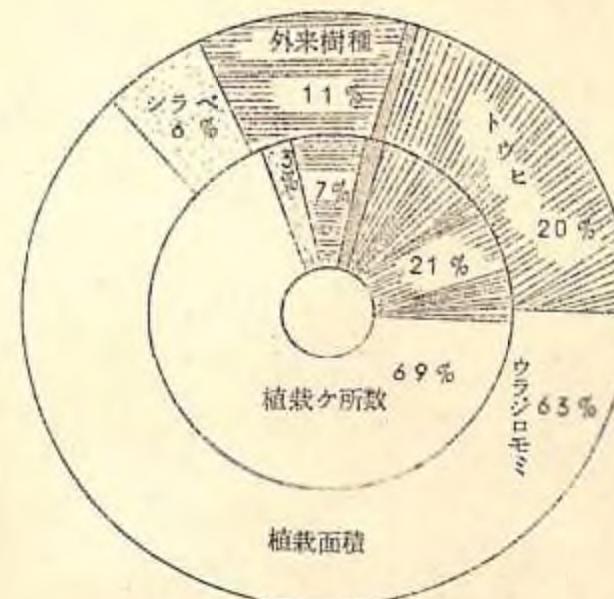
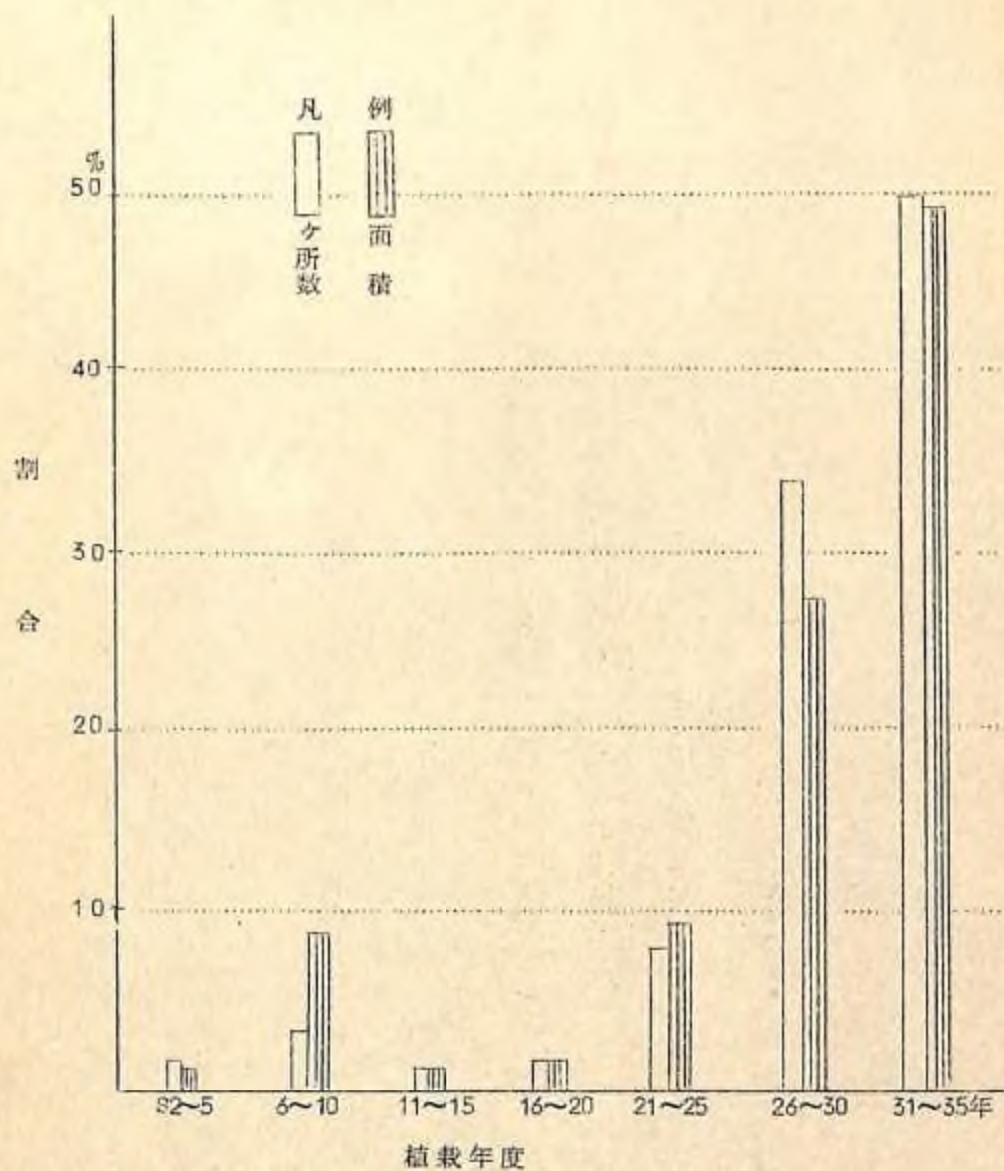


図-5 植栽個所数別分布図



図-6 年度別植栽ヶ所数および面積割合



図一 7 海抜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1.1～1.3のとおりである。

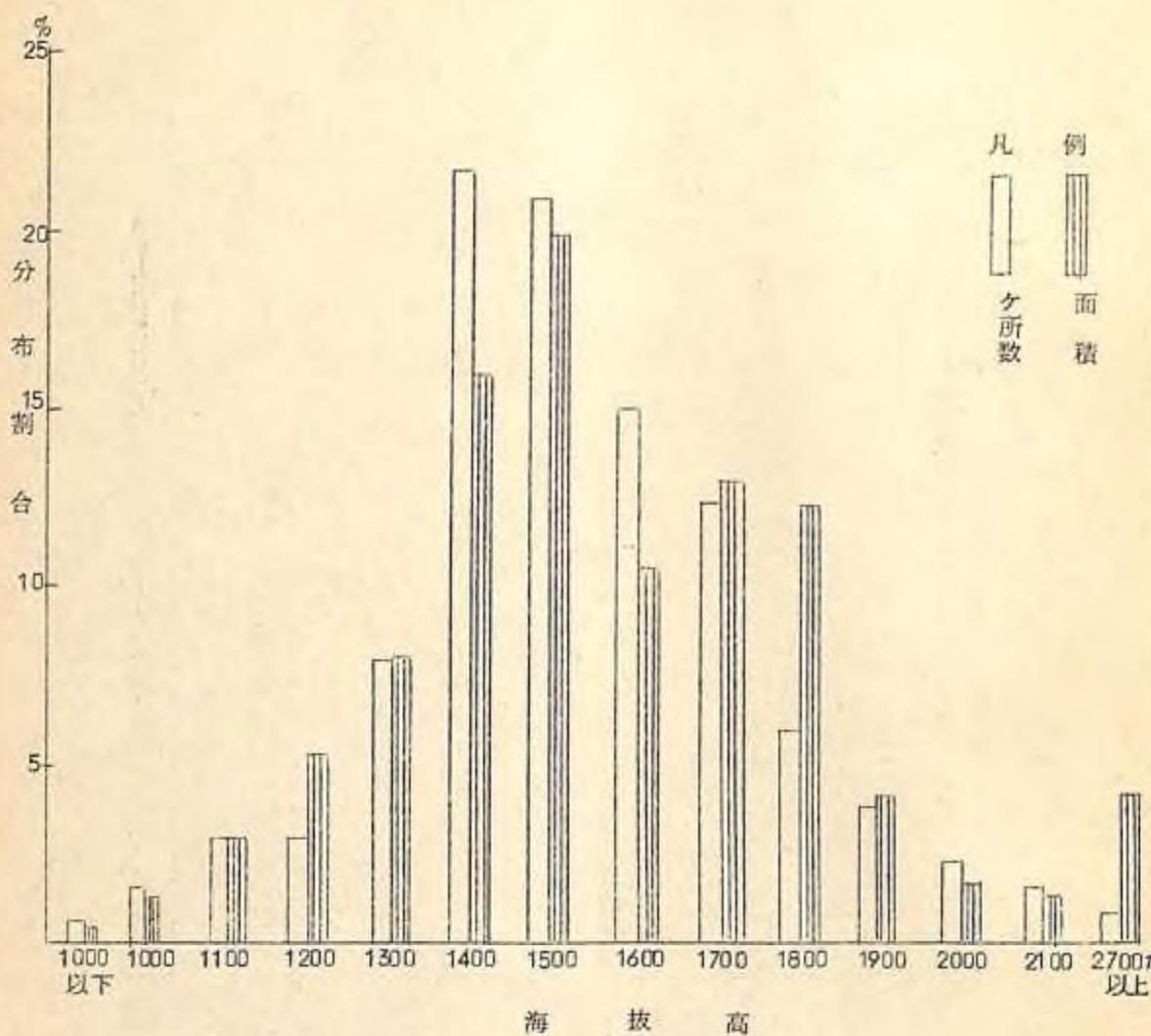


表-11 王滌營林署管内の成長調査結果

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 ぬ			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 り	非寄焼		ウラジロモミ	50	57	46	60	77
			トウヒ	37	42	48	57	65
			カラマツ	38	52	75	94	113
0-2-2 255 り	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	尾燒跡		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)	9	10	11年	現在樹高の範囲	根元直径	胸高直径	枝張	枝下高	調査数	本
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	5.4	1.1	133	15	20	
91	107			47~174	3.4	—	93	8	11	
73	85	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	
513	559	598		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		71~509	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	185	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	558	585		420~738	9.6	7.0	237	148	10	
244	285			209~352	6.4	3.5	146	25	21	
596	675			524~787	—	8.1	312	162	20	

表-12 諏訪當林署管内の成長調査結果

調査地 番号	林小班	樹種	林舍別平均								
			2	3	4	5	6	7	8	9	
Y1 289 ろ		シラベ					189	212	235	261	
Y2 310 も		ウラジロモミ		61	77	99	126	160	198	236	
Y3 310 と	ウラジロモミ		38	46	52	67	85	99	113		
	カラマツ		84	126	174	241	315	367	432		
Y4 319 を		シラベ	37	53	74	93	122	161	205	251	
Y5 319 も	ウラジロモミ		33	42	56	75	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	159	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	358	395		

樹高(cm)						現在樹高の範囲 cm	樹元直徑 mm	胸高直徑 mm	枝張 cm	枝下高 cm
10	11	12	13	14	15					
287	317	343	366	389	410	259~487	74	57	175	43
271	305	339				253~461	62	49	160	18
128	148	170				63~502	42	27	114	14
504	577	640				555~690	95	73	524	45
294	323					191~463	51	40	152	21
224	255					151~553	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				155~421	44	23	126	21
422	495	562				395~798	87	62	310	46
178	216	247				154~440	41	24	130	14
455	535	597				499~796	97	72	307	53

表15 奈良井・三殿當林署管内の成長調査結果

(单位 cm)

国有林	林小班	樹重	林合別平									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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
"	37. ろ	"				225	272	315	352	378	418	463
"	39. ろ	"			94	116	143	167	198	229	272	327
"	43. い	"							74	100	129	157
奈良井	18. と	ウラジロモミ	34	47	61	74	87	103	124			
"	33. ろ	"								125	145	178
"	39. ろ	"				62	82	102	125	145	160	179
"	39. い	"			56	51	70	95	123	155	185	215
"	43. い	"									107	132
奈良井	19. は	カラマツ				161	209	272	329	354	396	445
"	40. い	"				205	252	309	373	437	498	546
"	44. は	"					190	232	279	335	390	446
南木曾	324. ほ	ウラジロモミ	30	44	63	91	115	140	164	182	202	220
"	324. ち	"	30	38	54	76	98	121	137	154	172	184
"	324. 以下	"		27	39	52	68	85	107	127	145	163
"	324. 以上	"		30	45	47	68	85	103	119	134	148
南木曾	324. ほ	カラマツ	94	153	196	257	297	330	354	383	435	458
"	324. ぬ	"			101	139	176	226	278	330	379	405

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					
435	484	527	580	621	658	695	737	784		108~276	18	18	108	
524	560	597	629	655	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	105	196	
267	292									135~492	43	50	146	
195	228	261	288	307	326	339	350	358	369	157~602	44	165	190	
586										395~766	75	106	335	
668	732	790	828	879	939					490~1215	112	346	293	
561	611	652	717							383~1103	94	140	520	
234										77~413	32	12	166	
217										95~504	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	254	

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、この樹齢で2mに達するものは稀であった。

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

同時に開い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、さきに述べたとおりかなりの成長が期待される。

表-14 伊那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 m	範囲 m	平均直径 cm	範囲 cm		
227	IC	シラベ	1,783	1.4.7	9~1.8	1.9.5	7.5~2.4.5	5.3.5.3.9	4.0.4.5.8.4
229	は	シラベ	1,154	1.4.3	7~1.8	2.2.5	8.5~3.4.5	4.6.0.0.3.4	3.4.8.0.0.7
		広	1,40	1.1.8	1.0~1.3	1.6.8	1.3.5~1.9.5	3.1.0.8.4	1.8.2.5.1
		計	1,294	1.3.9	7~1.8	2.2.0	8.5~3.4.5	4.9.1.1.8	3.6.6.2.5.8
取穫予想表	3.5		7,193	6.6		7.0		2.8.1	8.3
伊那谷 (シラベ)	100		1,195	1.3.7		2.1.2		4.2.2	2.9.5

表-15 伊那盆地黒河内国有林造林地被害調査

林小班・区分	樹種	調査数	枯死損 (生育不良)	雪害	霜害・雪害	風害	虫害	病害	獸害	ツル害	不明・その他	無害
205 い カラマツ	本	38	37	3(5)	%	%	%	%	%	11(11)	42	21
205 ち下 ウラジロモミ	103	19	6(5)	3(5)	35(20)	7(4)	15(8)	27(18)	18	10(5)	35(13)	20
205 ち上 "	40	28(3)	13(3)	10(8)	3(5)	10(8)	10(5)	10(5)	10(5)	10(5)	35(13)	20
211 ち上 ウラジロモミ	61	38	5(5)	8(8)	33(20)	3(3)	4(4)	19(5)	28(21)	15	28(21)	15
" " カラマツ	47	19	6(4)	47(40)	-	16(8)	-	-	64(49)	2	24(12)	28
211 ち中 ウラジロモミ	25	36	8(4)	-	-	-	83(25)	4(2)	18(16)	60(28)	32	32
211 ち下 "	57	14	9(9)	20(20)	-	-	-	-	-	-	-	-
" " カラマツ	25	8	12(12)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
218 いトウヒ	58	45(2)	12(12)	-	50(41)	5(5)	-	43(40)	2	21	45	45
227 にシラベ	47	34(21)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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

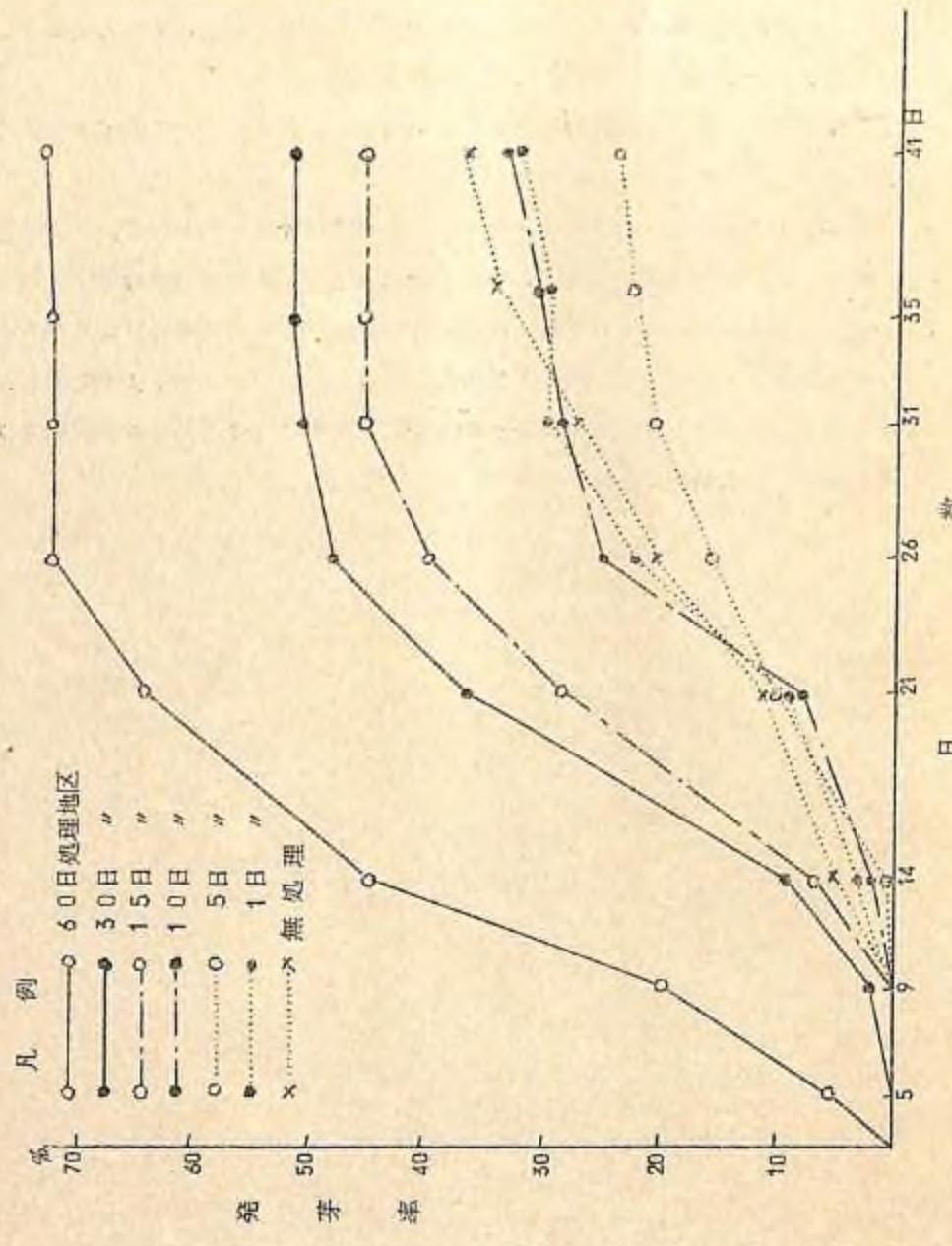
ウラジロモミ、シラベなどの亜高山性樹種は育苗期の長いことが問題になっている。

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つた。

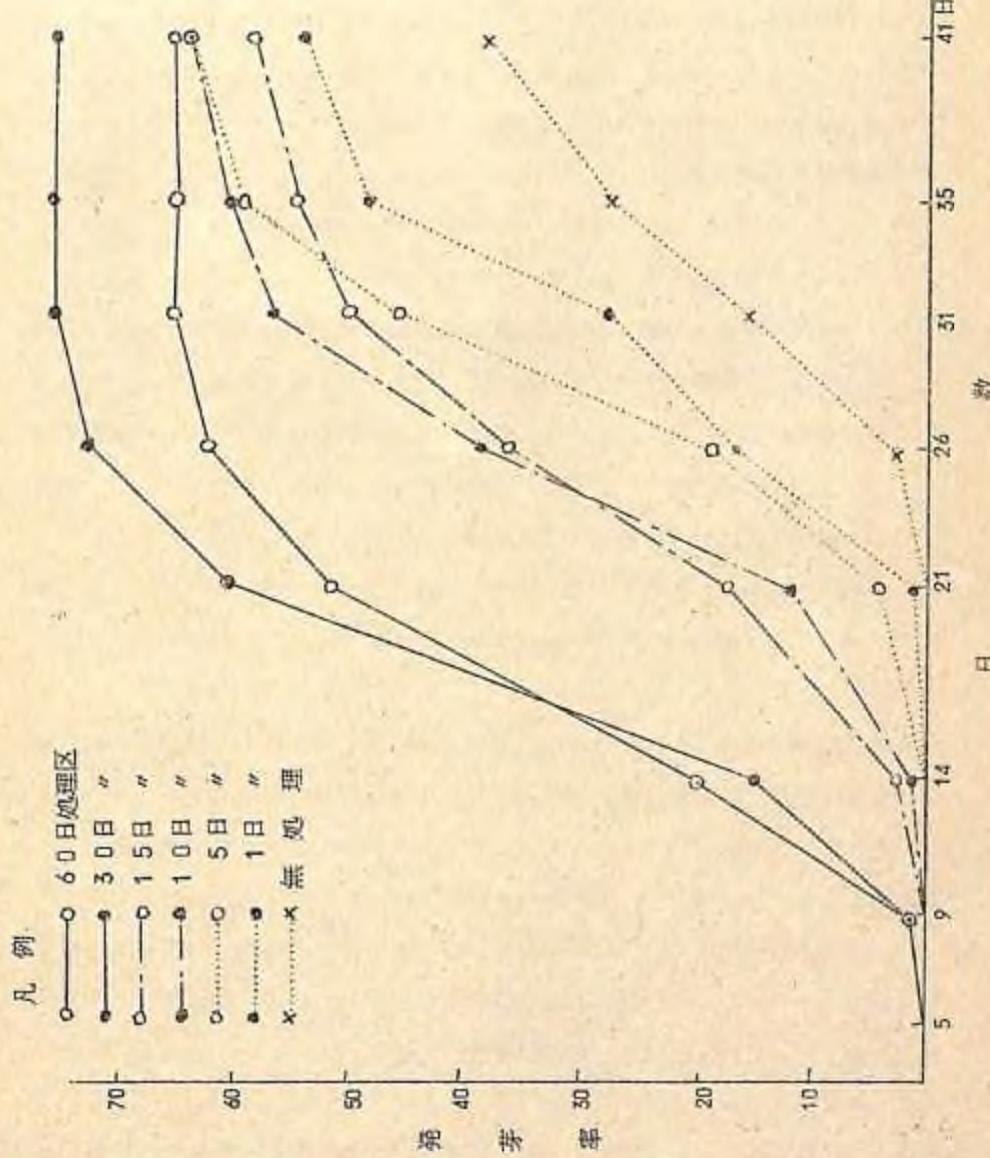
48時間水道水に浸漬吸水させたタネを、9cmのシャーレ中の湿つたミズゴイの上に沢紙をあき、その上にならべ、さらに沢紙で覆つて、4~5°Cの冷蔵庫に入れた。そして所定の処理を終つたものを無処理のものと一緒に25°Cの定温器に移して、数日間隔で発芽数を41日間調査した。その結果は図-8、9のとおりで、両樹種ともに60~30日の処理を行なうと発芽日数の短縮を計るばかりでなく、ある程度の発芽率の向上にも役立つことが明らかになつた。

図-8 シラベ低温低湿層処理発芽試験



-42-

図-9 ウラジロモミ低温湿層処理発芽試験



-43-

#### 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 が明らかになつた。

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、石英班岩のボ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い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ので、その成長が極めて良好な箇所があるので、亜高山帶の中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點と考えられる。

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。亜高山帶中以上ではシラベ、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

亜高山帶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亞山帶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帶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営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つた。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った。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。

表-15 プナ天然林の稚樹本数(1,000本/ha)

昭和41年調査

地 方形区 域 番 号	地 形	土 壌 型	主 要 な 林 床 植 物 ( 優 占 度 3 以 上 )	有 用 樹 種 樹 本 数 ブ ナ		その他の 広葉樹
				1 年 生	2 年 生 以 上	
12 河岸段丘	B P	ユキツバキ, ヒメアオキ		5.0( 0 )	15.3	0.1
11 斜面衡面	B D	ユキツバキ, ヒメアオキ		9.4( 2.7 )	6.6	2.1
五 1 斜面凹形斜面	B D	ユキツバキ, ムシヤリ		46.49( 0 )	10.1	0
2 斜面合面	B D(d)	ユキツバキ, ミヤマカラバミ		8.70( 4.5 )	0	0
6 斜面凸形斜面	B B	ユキツバキ, リヨウブ, イワウチワ		217.0( 16.5 )	15.0	0.6
10 広尾根	B B	ユキツバキ, リヨウブ, イワウチワ		115.9( 7.7 )	50.9	0.7
3 ヤセ尾根	B B	ユキツバキ, リヨウブ, イワウチワ		0	0	0.7
5 山頂緩斜面	P D II	ユキツバキ, リヨウブ, イワウチワ		115.0( 6.0 )	3.5	0
4 小尾根	P D II	ユキツバキ, リヨウブ, アズキナシ, イワウチワ		5.67( 2.0 )	6.0	0.1
1 山頂平坦面	B D	チジマササ, ムシヤリ, イワガラミ		61.8( 6.0 )	2.9	0
3 平尾根	P D II	エゾユメリハ, アタシバ, イワウチワ		0.5( 21.75 )	0.1	0
2 #	P w(I)I	チジマササ, オクノカンスゲ		31.8( 8.3 )	0.1	0

注： プナ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、目的意識的にではないが期せずして適当な間伐を行なつ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みると、調べた範囲では例外なく、適当な間伐を行なつた跡地ということができる。

表-16 伐採方法別 ブナ稚樹の本数 (1,000本/ha)

昭和41年調査

調査地の経過	地 区 方 法	伐 採 方 法	ライン番号又は方形区番号	ブ ナ					
				1年 生 本 数	2年生以上				
					本数	~2m	~4m	~6m	
伐採後 1年経過	苗 沢	苗 沢	ライン I	0	2.3	67	33	0	0
			ライン II	7.1	21	100	0	0	0
			ライン III	50.2	116				
			ライン IV	0	17.7	71	22	6	1
昭和16~20年頃、航空機用材を折伐。(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。	沢	沢	ライン V	0	15.9	85	7	8	0
			ライン VI	0.3	14.2	66	25	7	2

### III ブナの結実週期

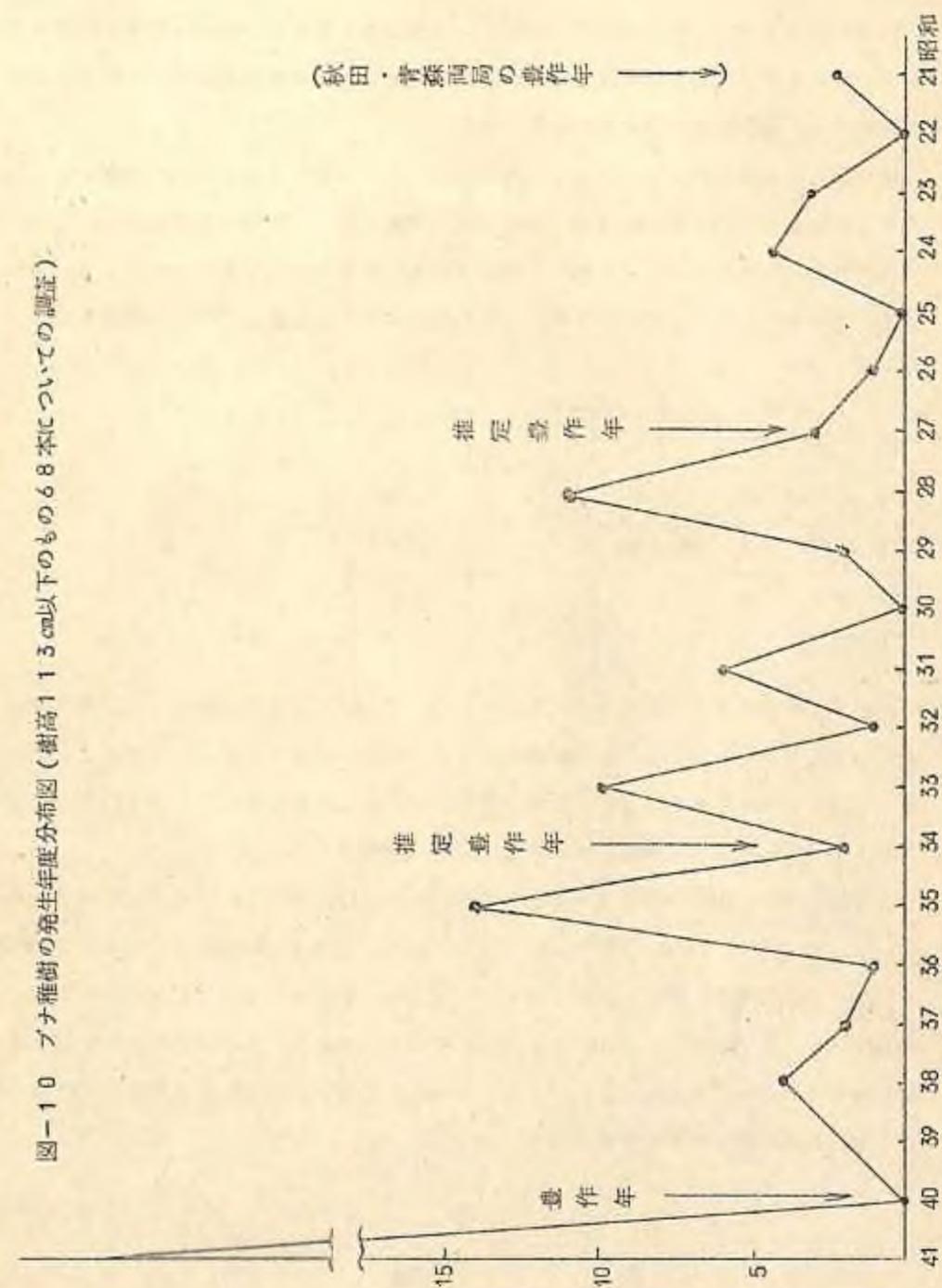
天然更新を考える場合、対象樹種の結実週期と、それがおこる原因を明らかにすることは極めて重要である。

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わざる方法を試みた。調査地から大小多数の稚樹を探集し、その樹令を調査した。その一部として、樹高11.3cm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がある。

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はほぼ一致する。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も裏づけることができる。

図-10 ブナ稚樹の発生年齢分布図(樹高11.3cm以下のもの68本についての調査)



### 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, 備雪地帯)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つた例を報告する。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つた。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つた。

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つと高い。平均して $m^2$ 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。

代跡地の状態(調査地番号1~4):伐採前は上記残存林分と同じ状態だつたと思われるが、伐採とともにち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ゐる(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,  $m^2$ 当たり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で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

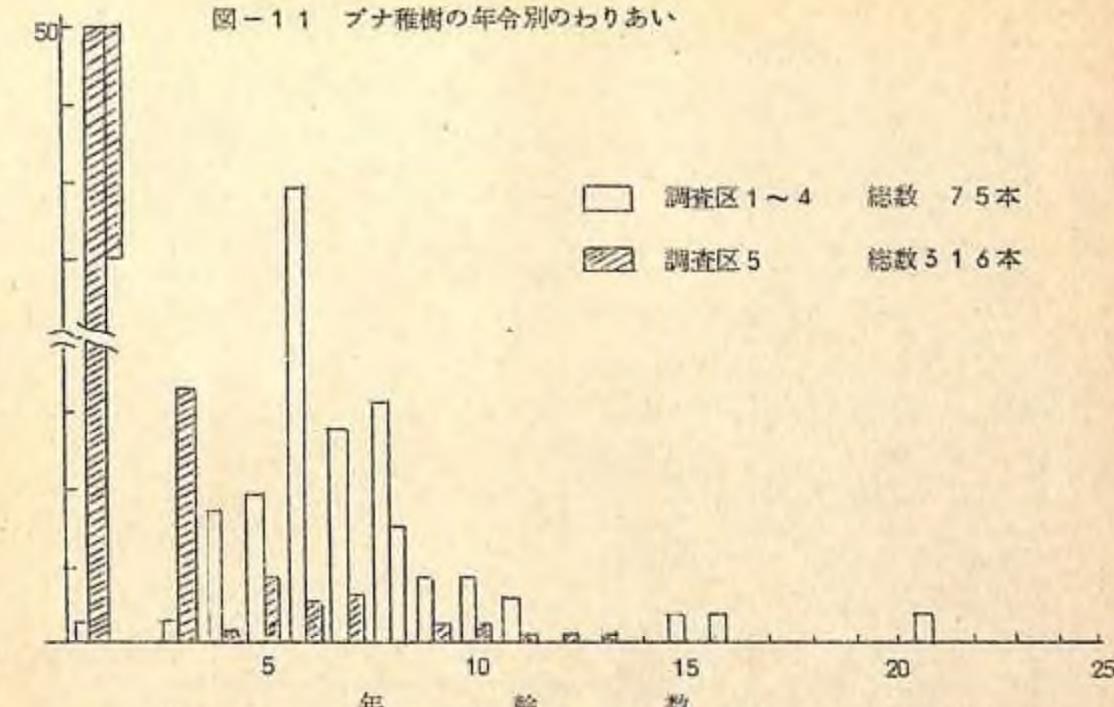


表-17 主要植物の各調査地での出現度と平均優占度

調査地番号	1		2		3		4		5	
	出現度(F)	平均優占度(D)	F	D	F	D	F	D	F	D
チシマザサ	V	5	V	4	V	5	V	4	V	5
オオカメノキ	■	1	■	1	■	+	■	+	V	2
ハウチワカエデ	I	+	■	+	I	+	■	+	-	-
ウワミズザクラ	■	+	■	+	I	+	I	+	■	+
ブナノキ	■	+	■	+	I	+	■	+	V	+
ニオイコブシ	IV	1	IV	1	I	+	I	+	I	+
オオバクロモジ	I	+	■	+	I	+	■	+	I	+
ヒメモチ	■	1	■	1	I	+	I	+	IV	+
シラネワラビ	V	2	V	2	V	2	V	1	V	1
マイズルソウ	I	+	I	+	I	+	I	+	■	+
イワガラミ	■	+	IV	1	■	+	IV	+	V	+
ツタウルシ	■	1	■	+	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	25	100
株本数	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	5		4		5	
本数 本/m <sup>2</sup>	1.9	4.2	3.3	1.3		
平均高 m	1.6	1.1	1.5	2.2		
平均根元径 cm	1.2	0.8	0.9	1.4		
稟重 Kg/m <sup>2</sup>	2.01	1.18	1.41	1.47		
葉重 Kg/m <sup>2</sup>	0.44	0.33	0.51	0.28		
地上重 Kg/m <sup>2</sup>	2.45	1.51	1.92	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	1.78	*

\* (林冠上部の入射光線に対する割合 5.9 %)

## II 島海山地区

秋田宮林局内天島宮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。

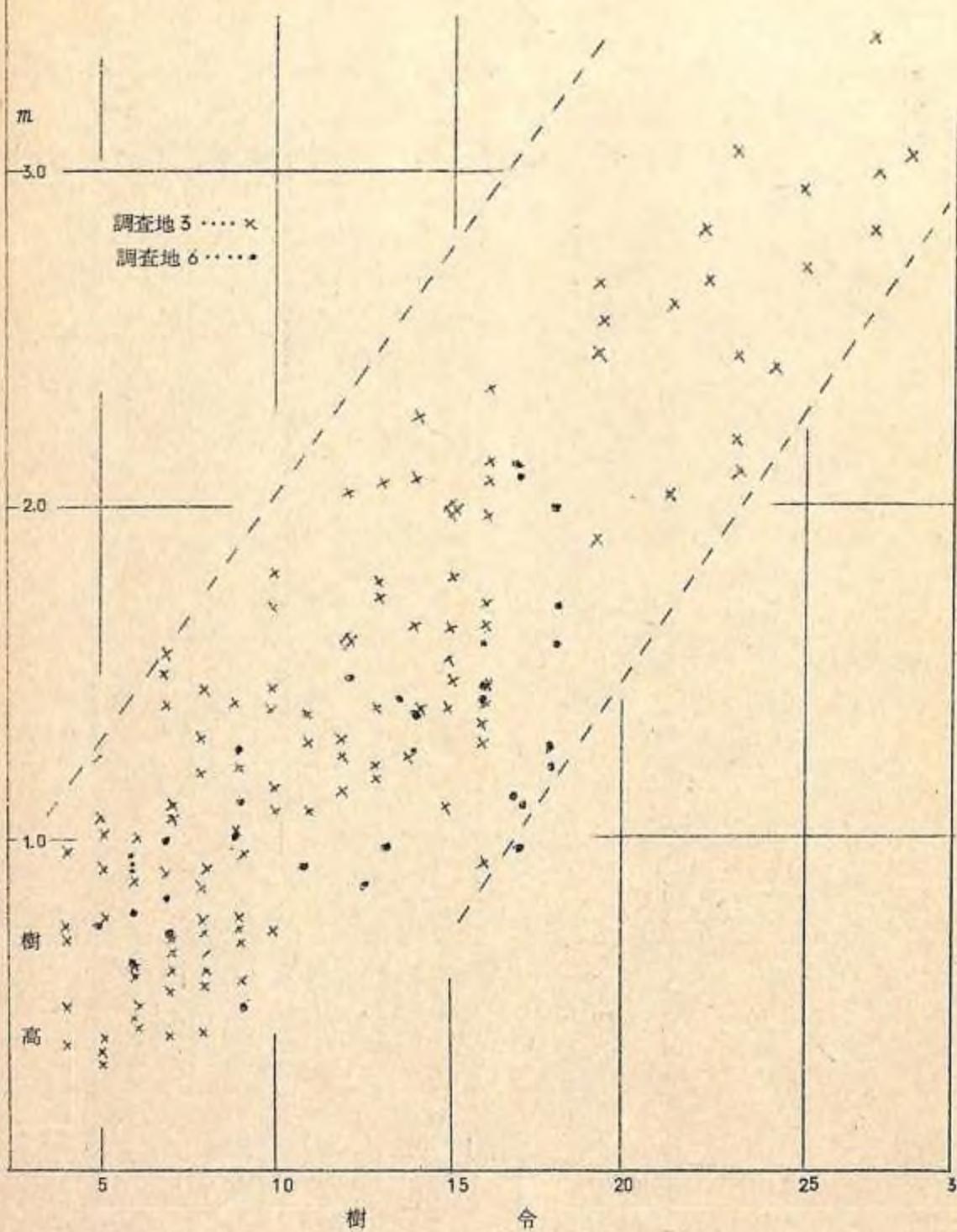
プロット2, 3, 4のブナ林下にはかなり前生稚樹があり、例えばプロット2では7年生以上の稚樹が1,900本/ha、プロット3では4年生以上が60,000本/haに達している。プロット3における稚樹の年齢と高さとの関係は図-12のとおりで、ここ

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 层				下 层			
		ブナ	スギ	その他 広葉樹	計	ブナ	スギ	その他 広葉樹	計
1	H m		23.3			14.5			18.5
	Dcm		71.9			20.3			37.2
	N本/ha		300		300	50		125	175
	Vm <sup>3</sup> /ha		1,228		1,228	11		125	134
2	H m	20.6						5.1	
	Dcm	35.0						5.1	
	N本/ha	650		650				225	225
	Vm <sup>3</sup> /ha	621		621				2	2
3	H m	23.8						4.4	
	Dcm	44.7						4.4	
	N本/ha	400		400				150	150
	Vm <sup>3</sup> /ha	643		643				1	1
4	H m	28.9				6.3			6.2
	Dcm	60.4				5.7			5.8
	N本/ha	300		300	175			325	500
	Vm <sup>3</sup> /ha	1,022		1,022	2			4	6
5	H m	20.2		18.5				8.5	
	Dcm	33.8		27.1				12.5	
	N本/ha	675		50	725			12	12
	Vm <sup>3</sup> /ha	597		30	627			2	2
6	H m	10.2	12.0	9.3		6.0	5.8	6.0	
	Dcm	15.1	18.8	10.6		6.7	11.1	5.8	
	N本/ha	1,850	400	200	2,450	900	100	100	1,100
	Vm <sup>3</sup> /ha	135	69	10	214	12	4	1	17
7	H m		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
	Vm <sup>3</sup> /ha		523		523	7	6	7	20

図-12 ブナ下層木ならびに幼稚樹の樹令と樹高の関係



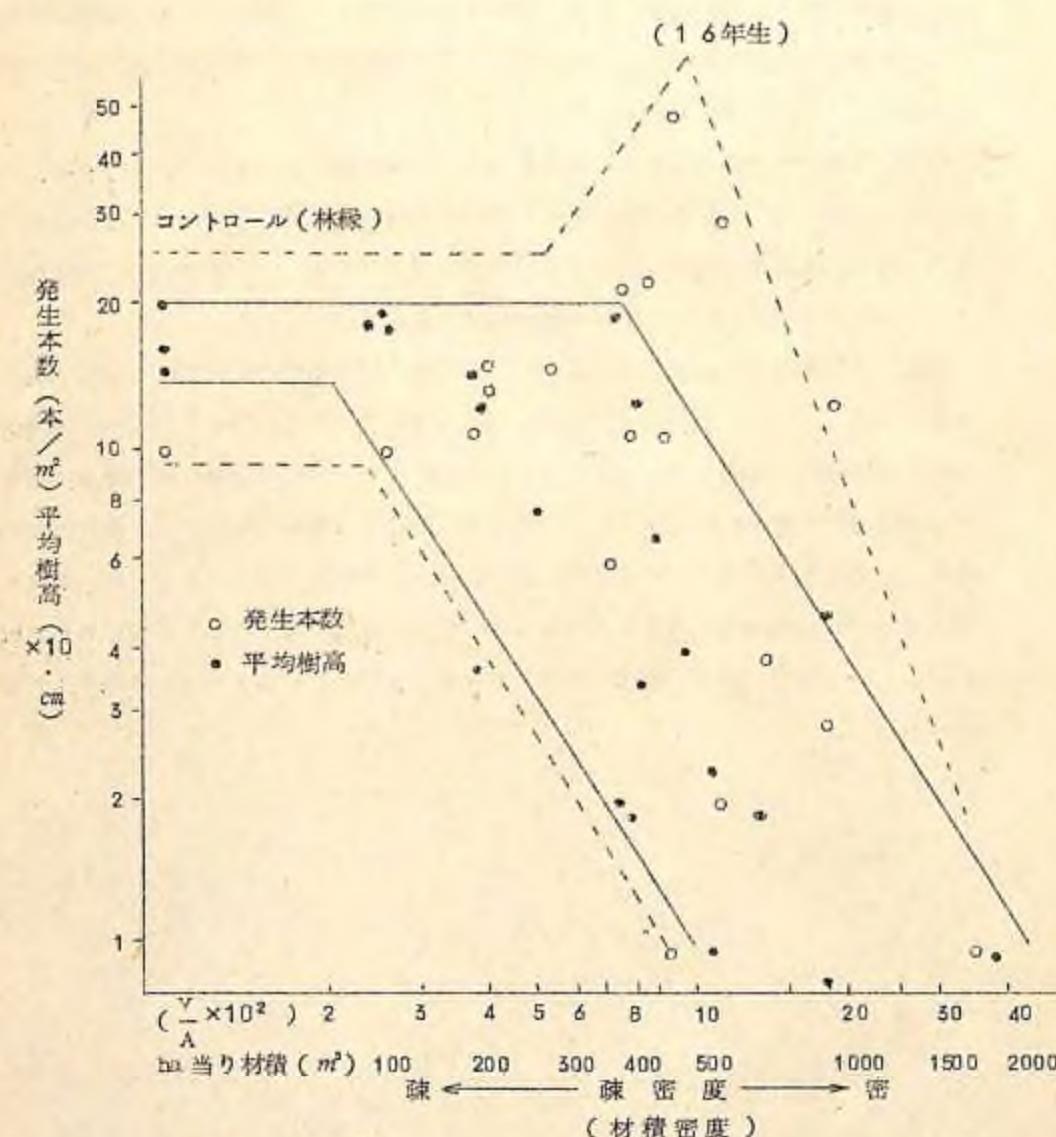
### Ⅲ 八幡平地区

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850mのブナ林地帯で、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、森林の取扱いによっ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疏開箇所から小さいところまで、その中心点に1m<sup>2</sup>のコードラートを有意に18個、林縁の皆伐状のところに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200~300m<sup>2</sup>/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疏開部分に存在する稚樹のみか、陽光量を充分に吸収して、健全な更新木となる可能性が顕著にうかがわれる事であり、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すれば、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 積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社一老令天然林の林床特性調査を行なつた。

本試験区は面積約7haを等高線方向には同じ面積でつぎの3区に区画した。第I区(haあたり5本保残), 第II区(材積80m<sup>3</sup>を伐採), 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か年間行なつた。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げると表-22のとおりである。

表-22 ブナ後林樹の更新調査

種別 調査年度/区	成立本数(1ha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受けられた。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。ここで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。

本試験地内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とことはまず少ない。そこでこの林床現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次林が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5m<sup>3</sup>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上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1,180mから1,460mにわたり、その面積は22.5ha(750m×300m)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つてゐる。土壌は大部分がつまり型のB<sub>D</sub>型土壌によつて占められているか、尾根地形にはB<sub>B</sub>型土壌が、若干凹地がかかつ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、凹地沿いにサワグルミ・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-1-4に示すように伐採率0, 30, 50, 70, 100%の大区画(150m×150m)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(50m×50m)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4m×4m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。

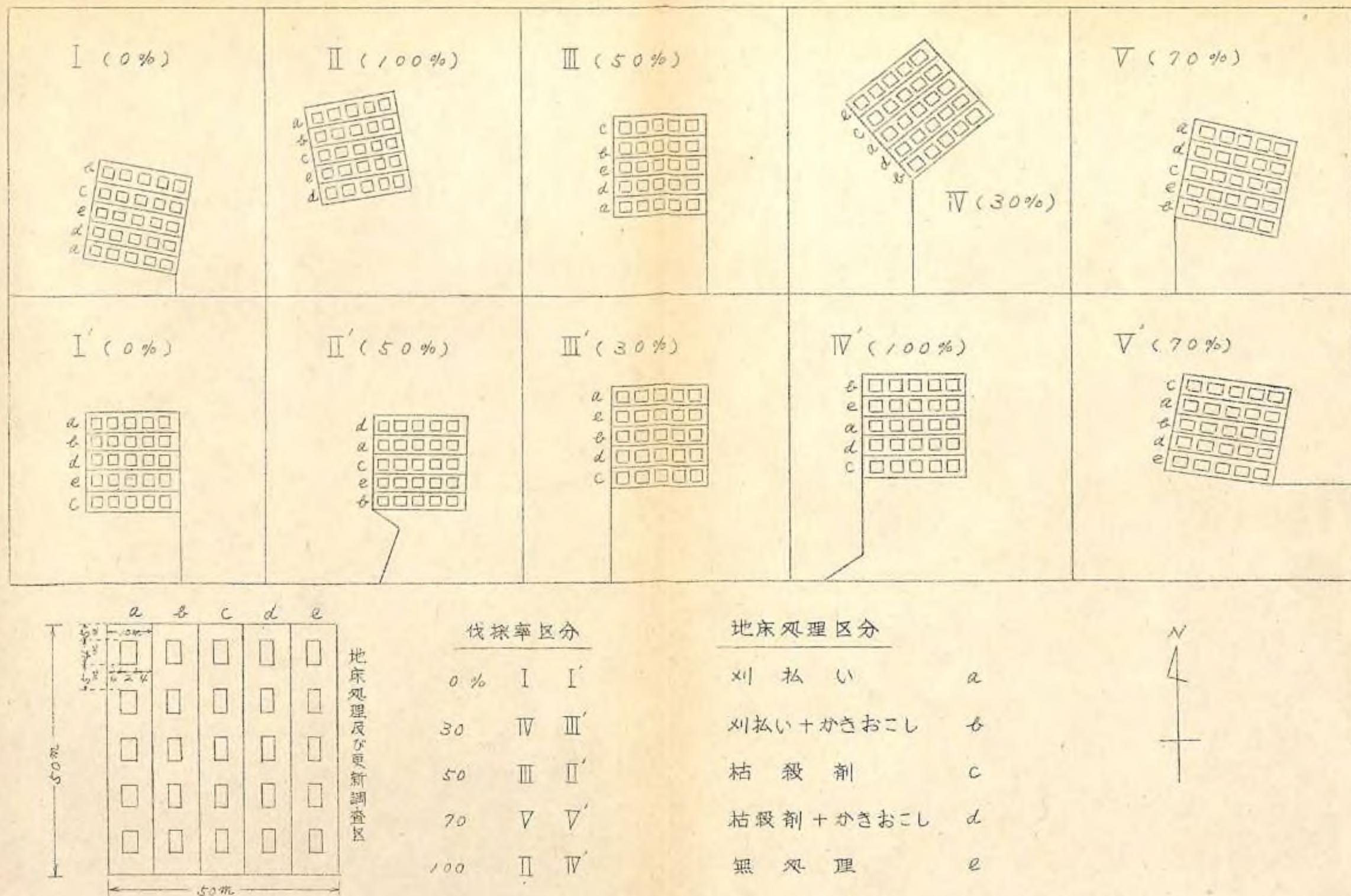


図-14 伐採率地床処理別ブナ天然更新試験地

## 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 $\frac{1}{10}$ に、2年後にはさらにその $\frac{1}{2}$ に減少していた。林床理との関係では、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、1m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き続き調査する予定である。

表-23 苗場山試験地

自然状態においてのブナ稚樹の消長  
(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当たり100本)			出現頻度	
		昭42	昭43	残存率	昭42	昭43
	ササ	194 0~725	104 0~538	53.7	83.4	72.2
サ サ 優 占 の ダ ル	ササ -シラネワラビ	63 0~550	42 0~350	65.9	44.5	34.6
I ブ	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 0~2,975	218 0~2075	58.5	90.0	86.7
	ササ -イワウチワ	463 15~1,700	276 0~1,100	63.5	100.0	90.0
	全 体	209 0~2975	128 0~2,075	61.2	78.8	69.7
サ サ が 優 占 し な い ダ ル I ブ	林床欠除	519 338~800	259 113~475	50.0	100.0	100.0
	シラネワラビ	47 0~425	24 0~215	52.9	42.1	26.3
	ミヤマカンスゲ	106 25~263	58 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当たり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	45.5	43.5	1.00
0.96	45 0~338	38 0~338	84.4	53.3	50.0	0.94
0.90	20 0~75	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 25~158	69 25~113	75.9	100.0	100.0	1.00
0.62	15 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 0~258	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当たり100本)			出現頻度	
		昭42	昭43	残存率	昭42	昭43
ササ ササ の 優 占 す る グ ル 1 ブ	ササ	131 0~800	20 0~100	15.3	95.0	50.0
	ササ ー・シラネワラビ	15 0~50	0	0	62.5	0
	ササ ー・ミヤマカンスグ	94 0~463	21 0~163	22.3	70.6	41.2
	ササ ー・ヤマソテツ	80 0~400	9 0~50	11.3	72.7	36.4
	ササ ー・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
	林床欠除	141 0~275	41 0~163	29.1	85.7	85.7
ササ サ が 優 占 し な い グ ル 1 ブ	シラネワラビ	8 0~50	3 0~13	37.5	50.0	20.0
	ミヤマカンスグ	114 0~350	70 0~138	61.4	57.1	57.1
	ヤマソテツ	261 0~600	69 0~500	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

樹 (%)	昭和40年以前に発生した稚樹					
	本数、平均と範囲(ha当たり100本)			出現頻度(%)		
	前年比	昭42	昭43	残存率	昭42	昭43
0.53	19 0~125	11 0~63	57.9	25.0	20.0	0.80
—	54 0~188	20 0~158	58.8	37.5	25.0	0.67
0.58	45 0~463	28 0~288	62.2	52.9	29.4	0.56
0.50	42 0~275	27 0~150	64.5	54.5	45.5	0.83
1.00	17 0~25	13 0~25	76.5	66.7	66.7	1.00
0.51	33 0~463	20 0~288	60.6	42.4	30.5	0.72
1.00	29 0~75	16 0~50	55.2	57.1	57.1	1.00
0.66	10 0~38	8 0~38	80.0	40.0	50.0	0.75
1.00	50 0~225	48 0~158	96.0	71.4	71.4	1.00
1.00	20 0~50	12 0~38	60.0	69.2	46.0	0.67
0.75	266 0~788	119 0~300	44.7	75.0	75.0	1.00
0.93	48 0~788	26 0~300	54.2	61.0	51.2	0.84

#### 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営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つた。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、針葉樹林の場合とことなり、前生稚樹の更新に主体をおこすことは困難であることが明らかになつた。

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病害および夏期の乾燥害など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、林床処理をともなり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区を設定して、引継き調査を行なつている。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。

いずれにしても人为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状に伐採すれば、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～56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な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る、そのためこれらの中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ぬ。

#### 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)が生まれたものようである。

調査はつきの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、ブナ帶の下部にあたる。

P3：松の山町、標高400m、スギ不成熟造林地を改植。35年生。

P4：津南町、標高470m、生産力の低下した畠地に造林、41年生。

P6：津南町、標高580m、ボイ山を皆伐して植栽。林齡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 5	P 4	P 6
林 鮑	年	35	41	750
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 <sup>2</sup> /ha	40.6	38.8	39.9
乾 重	幹	トン/ha	168.0	166.5
	枝	トン/ha	31.4	43.5
	葉	トン/ha	4.8	4.7
	地下部	トン/ha	54.2	58.2
	全 体	トン/ha	258.4	272.9
幹 材 積	m <sup>3</sup> /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、根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齊林型を示し、最近間伐も行なわれていないために林冠層は密で、中下層の横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、この地方のスギ収穫表の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1.0～1.3m<sup>3</sup>/ha・年に達し、平均成長量でも7m<sup>3</sup>/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、スギ造林不能地、營農放棄地、ボ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

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
P 3	現存量増加	5.9	2.1	1.6	0	トン/ha・年 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	—	12.4	—	11.1	23.5	
P 4	総生産量					40.9	1.6 2.8
	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
P 6	呼吸	—	13.1	—	10.6	23.7	
	総生産量					42.4	1.6 2.9
	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	4.5	2.5	4.9	19.5	0.7 1.3
	呼吸	—	14.3	—	10.5	24.8	
	総生産量					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	林分番号	調査木番号	胸高直径 cm	胸高断面積 cm <sup>2</sup>	樹高 cm	地 下 部 重				根系の最大深さ cm			
						小径根	中径根	大径根	特大根				
ブナ	4	55	23.5	42.6	166.0	4.013	6.451	143.53	6.974	6.127	35.023	72.921	145
	41	18.5	26.9	15.60	1.261	2.981	3.820	2.883	2.572	2.458	35.775	130	
	8	16.4 (30) 21.1	15.60	1.987	2.353	4.186	2.607	1.634	1.927	4	32.041	130	
	13	11.2	9.9	9.25	4.11	2.609	3.565	9.14	3.66	4.372	12.237	120	
	6	9.0	6.4	11.90	7.58	1.042	5.67	2.59	5.26	2.513	54.65	120	
	2.6	7.1	4.0	6.65	4.12	8.22	7.51	3.10	2.53	1.251	3.779	110	
	計	85.5	113.9	75.60	8.842	16.258	27.222	13.947	11.258	8.4691	16.2218	75.5	
	平均	14.3	19.0	126.0	1.474	2.710	4.537	2.525	1.876	1.4115	27.036	126	
	根重比				0.055	0.100	0.168	0.086	0.069	0.522	100.0		

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つてることによる。

ブナは呼吸に關係する細根、小径根など新しい組織が多く、吸収表面積も大きい。このより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気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はほとんどは100~150cmであった。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なる。

#### c 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。ブナ人工林が僻遠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、十分密生して高い細生産量をもつて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たかせるとともに、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、ブナ帶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。

##### I 早池峯山金平沢試験地

本試験地は青森営林局川井官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50m×30mの36プロットが設置され、植栽は翌32年に行なわれた。カラマツとヨーロッパアカマツは単植区、ヒバ、ヨーロッパトウヒ、

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毎あたり4,000本で植えられている。満8年目の成績によれば、現存本数のあまり減つ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

本試験区は青森宮林局三本木官林署管内鷹巣山国有林標高520mの箇所に昭和29.3.0年に適潤地(B<sub>D</sub>型)、湿润地(B<sub>F</sub>型)、中間地(B<sub>M</sub>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20×20m 30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穫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、湿润区のものはそれぞれ2等地の中の値を示した。ヒバ、アカマツ、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つた。湿润区では適潤区より劣るが、湿润地に比較的強いものはエゾマツ、アカマツ、弱いものはチョウセンマツ、ヒバ、ダグラスファーがあげられる。

表-28 適潤区の成績表

(haあたり5,025本植え)

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	成長 率	計算対 象木率
	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	0.85	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	0.35	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	68.5
	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
ヨーロッパトウヒ	0.18	0.25	0.44	0.69	1.04	1.53	3.67	97.2	2,057	79.9
	0.21	0.30	0.45	0.67	0.98	1.44	3.69	87.1	1,757	88.0
ヨーロッパアカマツ	0.16	0.23	0.41	0.65	0.84	1.19	2.30	97.5	1,413	60.7
	0.18	0.25	0.58	0.57	0.76	0.98	2.06	85.4	1,146	63.9
ダグラスファー	0.15	0.18	0.27	0.57	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、下段は湿润区

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 黒沢尻ブナ総合試験地樹種更改試験区

本試験区は青森営林署管内入畠山国有林の標高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(1haあたり2,500本植)植栽し、31年、32年に補植を行なつた。

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

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是桃洞スギのサシキ苗が弱小であつたためとされる。またストローブマツは昭和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)

樹種	植栽時からの累積枯損率%					
	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
ストローブマツ	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
ヨーロッパカマツ	21.8	23.6	28.1	34.1	37.6	52.6
ヨーロッパトウヒ	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	0.53	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
ストローブマツ	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
ヨーロッパカマツ	0.09	0.15	0.28	0.48	0.78	0.93	1.70	1.63
ヨーロッパトウヒ	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。

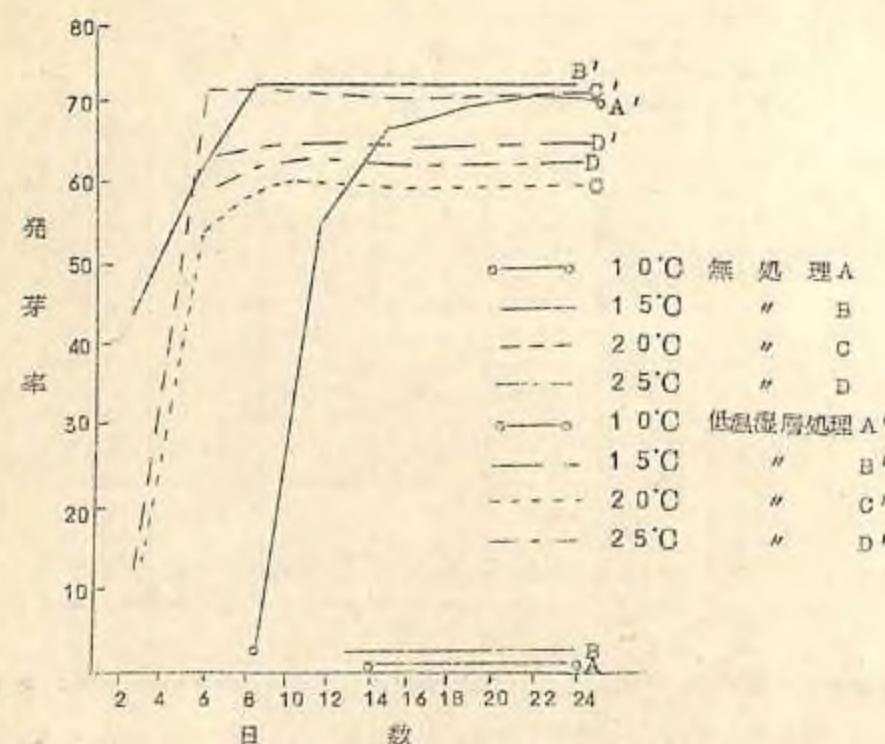
補植完了後の枯損率と樹高生長量からみて、スギが最も優れ、これについて、ウラジロモミ、以下ヨーロッパトウヒ、エゾマツ、ダグラスファーのグループ、さらにヨーロッパカマツ、ヒバ、ストローブマツのグループの順である。

#### B カンバ類の養苗試験

##### I シラカンバ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°Cで4.5日間低温湿層処理を行ない、発芽床温度を10°C、15°C、20°C、25°Cの4段階とし、これにまきつけて発芽試験を行なつた。その結果は、図-15のとおり、低温湿層処理をすることによつて比較的低い床温度で、早く発芽させることのできることがわかつた。

図-15



### II シラカンバ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15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つた。これは発芽時期の差によるもので、処理をしたもののは無処理のものよりも相当早い日数で発芽した。

### III シラカンバおよびウダイカンバの冬まき試験

シラカンバ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の目的とし、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 シラカンバ、ウダイカンバの冬まきと春まきの比較

			発芽・開始期	生重量(g)	
				地上重	地下重
冬 ま き	シラカンバ	ポリネット区	4月17日	45.0cm	4.2mm
		無覆区	4月22日	40.0	4.0
	ウダイカンバ	ポリネット区	4月20日	68.7	5.6
		無覆区	4月25日	61.2	4.0
春 ま き	シラカンバ	ポリネット区	5月6日	21.0	2.2
		無覆区	5月6日	31.5	2.5
	ウダイカンバ	ポリネット区	5月5日	33.0	3.5
		無覆区	5月5日	38.0	3.6

### IV シラカンバおよびウダイカンバの褐斑病防除試験

シラカンバの褐斑病防除は、姜苗経験の短かい苗畑地では、その対策を経視しても容易にできるようであるが、本年度の成果から、シラカンバのまきつけ苗の育成にあたつ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好ことがわかつた。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。

ウダイカンバはシラカンバよりも褐斑病の被害が少ないと従来から認められてゐるが、本試験においてさらに再確認することができた。

### C 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。したがつて、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速断は許されない。

樹種更改にあたつては、当面特に植栽初期の成立本数の確保が重要である。これに関連して、植栽本数、植栽苗木の大きさ、植付時期、湿润地帯の排水、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木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ー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>ヨーロツバトウヒのグループ、トドマツ、エゾマツ、アカエゾマツ、ヨーロツバアカマツ、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、またスギもブナ帶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、ヨーロツバ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

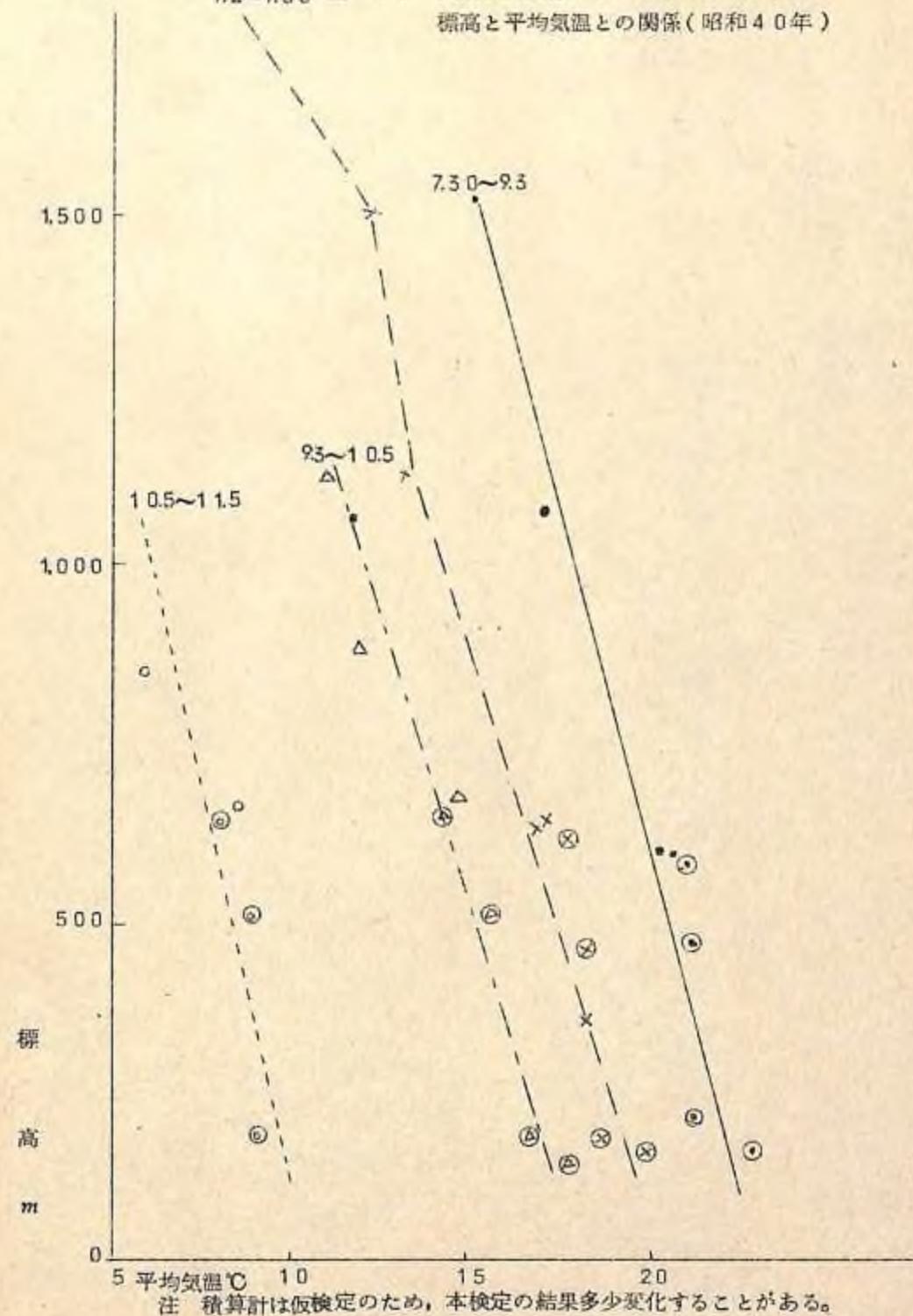
##### A 岩手山、八幡平附近の気象 (東北支場分担)

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つた。

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に示すところである。平均気温の減率は、年により、季節により、また場所によって多少ちがうが、3月と5月が小さく、1、2月がやや大きいが、その他の月は大体ふつう言われている  $0.5^{\circ}\text{C}/100\text{m}$  前後であった。

表3-1-3-2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、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。

7.2～7.3.0 図-16 長期積算気象計による岩手山北東斜面  
標高と平均気温との関係(昭和40年)



注 積算計は仮検定のため、本検定の結果多少変化することがある。

図-17 長期積算気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)

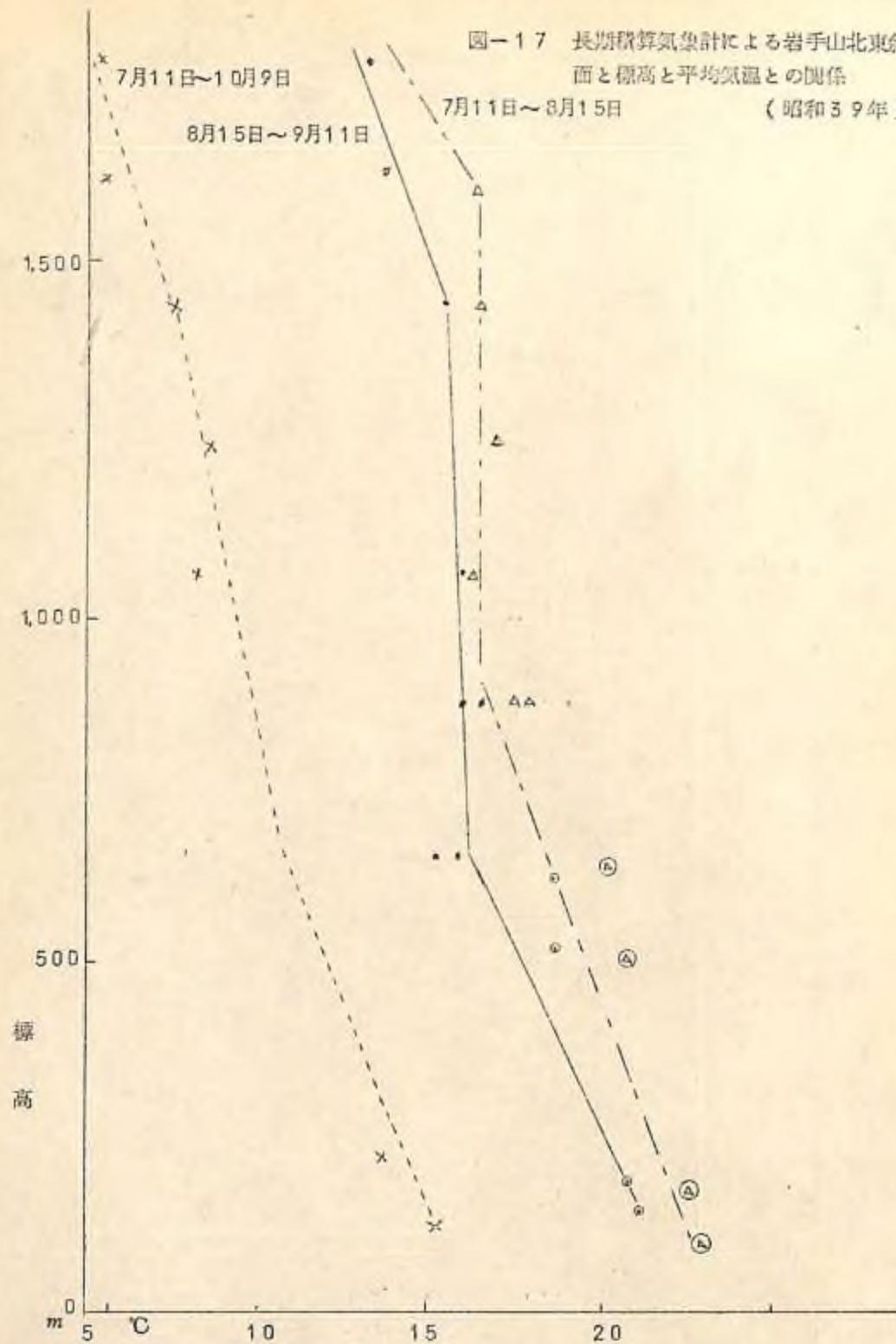


図-18 昭和42年安比地区標高別平均気温

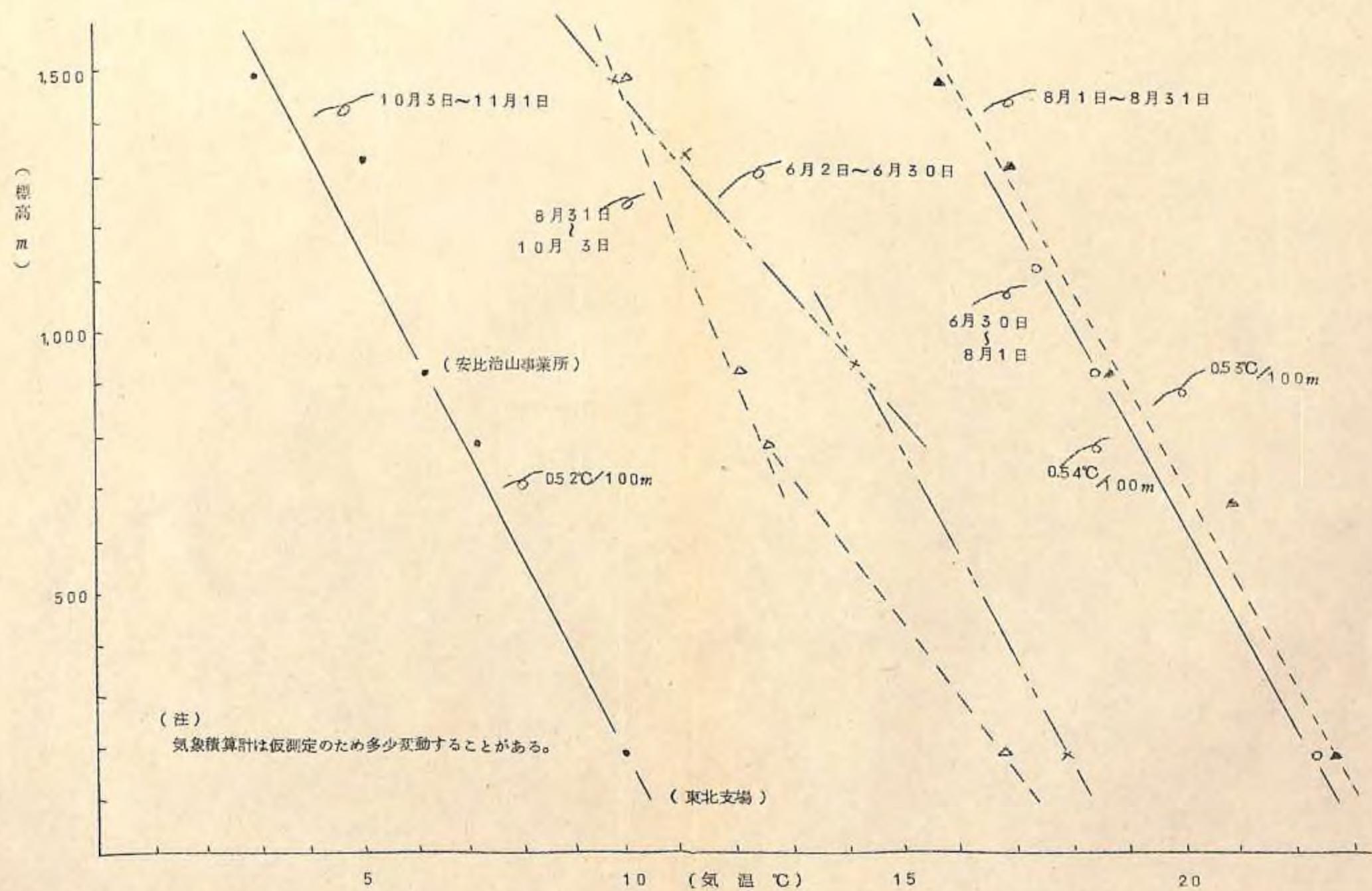


表-31 支場(標高190m)と安比造林事業所  
(標高930m)の気温比較(昭和40年)

	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
	中旬	22.5	17.7	4.8	26.5	21.6	4.9	19.3	12.6	6.7
	下旬	21.3	18.7	2.6	27.4	23.7	3.7	16.1	13.4	2.7
	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	11.5	5.3
	中旬	17.9	13.8	4.1	22.1	17.7	4.4	14.0	10.6	3.4
	下旬	14.6	11.0	3.6	21.0	15.5	5.5	8.9	5.6	3.3
	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
	中旬	10.4	5.7	4.7	16.0	9.7	6.3	5.6	2.0	3.6
	下旬	8.6	(5.3)	(3.3)	15.8	(9.5)	(6.3)	2.6	(1.5)	(1.1)
	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	5.1	6.1	1.5	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	27.5	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	15.9	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	16.5	4.8	15.5	9.9	5.6
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	10.5	6.4	3.9	16.4	10.2	6.2	5.4	3.1	2.5
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って生ずる気象量の差を求める、ブナの天然更新に関与する気象因子の因果関係を求める目的で、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 No.	Plot No.	海拔高 m	林 内外	温度 cm 120	積算 温度 cm 70	湿度 cm 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 30
				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
No.1		1,100	外	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2		1,170	外	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	V'	1,140	内	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	W'	1,200	内	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	■'	1,240	内	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	II'	1,330	内	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	I'	1,410	内	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8		1,430	外	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	III	1,280	内	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表-34 苗場山ブナ天然更新試験地の気象

I	平均気温 °C			平均湿度 %			日 照 数		平均風速 m/sec		主風向		II 蒸発量 (8月1日~11月4日) 観測点 相対度	
	No.1	4	7	1	4	7	2	8	2	8	NE SW	—		
	7月上旬	16.0	15.6	13.9	87	93	欠	—	—	—	—	—		
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	56	21	12	NE W	—	—	
中旬	19.9	19.6	18.5	88	92	—	52	51	24	—	NE W	—	III 林内の平均風速 m/sec	
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	—	—	—	観測点 平均風速	
9月上旬	15.1	14.5	14.3	86	90	—	55	28	3.0	—	SE NE	—	No. 4 0.2	
中旬	15.5	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	—	—	—	IV 浅貝とNo.1との月 平均気温°C	
10月上旬	—	—	—	88	2	—	—	—	—	—	—	—	—	
中旬	—	—	—	84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
下旬	5.2	—	—	83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
平均または合計	—	—	—	85	—	—	—	—	—	—	—	—	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、裏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かた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。帯状皆伐の保残帶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。

裏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帶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、前作業的伐採法によらなければならぬが、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、5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。

またブナ林帶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確定することが必要である。

ブナ林帶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、とくにブナ帶上部に対してモミ属、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官林局署員の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
繼子岳北西麓亜高山帯の天然更新	早川薫治, 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帶の稚樹の消長	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(1)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(X)			
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(XII) 苗場林のブナ林 前田禎三, 宮川清 79回日林大会講演 昭45

同(XIII) 川上帯状皆伐試験地の稚樹の消長 宮川清, 前田禎三  
柳秋一延, 刘住昇  
山家義人

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 79回日林大会講演  
柳秋一延, 松田氏叔

#### 亜高山帯の更新に関する研究

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) 八ヶ岳帯状皆伐保残帶の稚樹の消長 宮川清, 前田禎三

同(XV) 野呂川上流地帯の針葉樹天然林 前田禎三, 宮川清  
および探査地について

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 日林誌  
柳秋一延 (投稿中)

#### ブナ林の靠伐作業における更新初期の成績について

：金豊太郎, 都篠和夫, 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ける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

：大鹿穂春彦, 岩崎正明, 斎藤勝郎, 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77 昭41

#### 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, 須川幸三, 大場貞男, 日林学講集79, 昭43