

ヒバ多層林を主体とする穴川沢第一号 試験地の施業経過

白 石 明⁽¹⁾

I ま え が き

ヒバの大、中、小径木の混交した林分に択伐施業⁽¹⁾を行つてすでに40年近く経過し、この間、5回の伐採を繰り返した穴川沢第一号試験地について述べる。すなわち、造林学的原則に基き優良木を保育して林分の改善に努めようとする、いわゆる択伐施業とその成長成果とによつていかに森林が変化したかを報告せんとするものである。

本試験地は1914年設定以来、後項記載の試験事業経過中に明らかなように多数の場、局、署員一体となつて今日まで研究調査が継続されてきたもので、筆者がたまたま本試験地を担当したのを機会に、浅学菲才をも顧みず一応の中間取纏めをなさんとするものであり、大方諸賢の批判に供しうるならば幸いである。

なお、報告を取り纏めるにあたり、その機会と便宜ならびに御指導を賜つた西村支場長、青森支場上司ならびに青森営林局上司、および取纏めに協力いただいた藤森重智、沼田尙重の両君に深甚の謝意を表す。また、本試験地の一般管理を担当された内真部営林署各位および本試験地の過去の調査を担当された各位に敬意を表するものである。

II 試験地の概況

本試験地は青森県東津軽郡奥内村字内真部山国有林（内真部営林署管内内真部第一経営区）13林班ろ小班にあつて、面積は1.10haである。南西より北東に走る山脈より東南方に分岐した小丘陵で背筋を界とし、一方は南西に、他方は北東に面し、いずれも北西より南東に流れる穴川沢に至る小沢によつて境せられる。中腹以上はやや急斜地となり、沢部に近く、緩斜地となる。傾斜度は一様でないが、一般に前者は25°内外、後者は10°内外である。母岩は第三紀の頁岩層、土壤は砂質壤土で深く適潤である。結合度は中庸、土壤酸度は腐植質においてpH3.8、地表下10cm~14cmでpH4.4~5.4、心土はpH5.4である。ほとんどヒバ純林の多層林で、既往において伐採された伐根が多い。設定当時のヒバ稚幼樹の存立状況を資料によつてみれば、試験地の中腹部に位し背筋西面で、小沢に近い部分は点生、下部に位し背筋の西面ならびに峯部の背筋、および東南の部分は中、その他の大部分は稚幼樹が群生していたようであるが、この状態は現在でも大差なくむしろ、伐採により各部分ともに上記より多量の稚幼樹が認められるようである。

本試験地は現在青森営林局管内ヒバ現実林分中もつともよく択伐林型を呈しておる林分で、階段状に混交して適当に鬱閉し林相の美しいことは人をして驚かしめるほどである。稚樹はほとんど全面に成立して

(1) 青森支場経営研究室員、現帯広営林局員

いる。なお、ヒバ稚樹と混生しているおもな地床植物はつぎのごときものである。リョウブ、アオハダ、オオバクロモジ、アヅキナシ、ツルリンドウ、ミヤマイチシダ、ハウチワカエデなど。

Ⅲ 試験事業の沿革

本試験地についてこれまで行われてきたおもな事業、および実行者はつぎのとおりである。

実行年月	事業の種類	実行者氏名	実行年月	事業の種類	実行者氏名
1914, 10	試験地設定	西田 紀元	1935, 5	除 伐	松尾 二郎 林 唯雄
	每木調査		" 10	每木調査	
	伐採木選定		1936, 5	ヒバ挿木	
"	伐採実行	西田 紀元 明永久次郎 林 唯雄		(稚幼樹の成立少ない個所へ800本挿木する)	明永久次郎 林 唯雄
1920, 7	每木調査		1937, 9	第4回択伐木選定	
1922, 10	"		"	"	
1924, 10	"	"	1938, 8	枝 打	林 唯雄
1925, 7	第2回択伐木選定	明永久次郎 林 唯雄		(択伐選定木および残存木の一部に枝打施行)	林 唯雄
"	土壌酸度測定		" 10	択伐木直径測定	
" 11	每木調査	林 唯雄	1939, 2	第4回択伐実行	"
1926, 2	伐採実行		" 5	残存木每木調査	"
" 5	每木調査	林 唯雄 林 唯雄 松尾 二郎 明永久次郎 林 唯雄	"	保育刈払	"
1930, 10	每木調査		1939, 5	枯損個所ヒバ挿木	林 唯雄
1931, 5	杉植栽	林 唯雄 松尾 二郎 明永久次郎 林 唯雄	1942, 3	每木調査	東条 次郎
" 9	第3回択伐木選定		1951, 7	"	白石 明
1932, 11	{ 択伐木直径測定	林 唯雄		第5回択伐木選定	宮腰 裕二
	{ 每木調査			全 刈	藤森 重智
1933, 2	択伐実行	林 唯雄 松尾 二郎 林 唯雄 松尾 二郎	1952, 2	枝 打	林 唯雄
1934, 7	稚幼樹撫育			択伐実行	
"	残存木枝打				
1935, 3	每木調査				
" 5	下木植栽 (ヒバ稚幼樹の少ない個所を選び、ヒバ播種養成苗および天然生苗300本植栽する)				

Ⅳ 調査ならびに取纏め方法

1914, 1920, 1922 の各年は胸高直径 3 寸以上, 1924 年は 2.8 寸以上, 1925, 1926 年は 2.2 寸以上, 1930, 1932 年は 8 cm 以上, 1939, 1942, 1951 年は 6 cm 以上の主木についてそれぞれ測定をなした。また, 1914 年は戸沢式輪尺をもつて一方向のみ胸高部位を分単位まで, 1920 年は同じく戸沢式輪尺を用いて互に直角をなせる十字の方向について分単位まで測定, なお, 1914 年には輪尺で一方向のみしか測定しなかつたが, 成長値の異常なものは成長錐による同年測定値により, また従来平均成長量を参酌し, 1914 年の測定値を訂正した。1925 年, 1926 年, 1930 年以降いずれも直径割で cm 単位以下一位まで測定, 各測定値寸単位のもの cm 単位に換算のうえいずれも 2 cm 括約をなして直径を求めた。

蓄積の計算は設定当時より昭和のはじめまでは径級別の V/G なる求積因子を算出決定しこれより蓄積

計算を行つていたのであるが、1939年に林唯雄氏はヒバ林で普通最も多く使用されている青森営林局発行(1926年3月調製)の立木材積表を利用して蓄積計算をなすべく改訂された。すなわち、1939年択伐実行後における6cm以上の全林木につきm単位に樹高測定して更正高曲線を求め、径階別の樹高を定めた。しかして全立木材積表により径階別の単木材積を定めこれを一定とし、設定当時よりの直径測定値に基き、各測定年度における径階別本数から蓄積計算をなした。

筆者は設定当時からの経過を明らかにするために、胸高直径10cm以上の立木を蓄積の対象とし、蓄積計算は林唯雄氏作製の径階別単木材積を用いることにした。バルシゲル²⁾によれば成長量調査は誤差を伴いやすいから、規則的に成長量調査を行い、その都度次第に修正し、1回の調査結果が相当大なる差異を生じたとしても数十年の間には信ずるに足る確実な連年成長が求め得られるとしている。筆者は本試験地が幾回ともなく毎木調査が行われているので、各測定期間内の成長量を一応算出し、彼是相参酌して吟味のうえ1914年、1925年、1932年、1939年、1951年の測定数値に基いて、成果を述べることにした。なお、松川氏³⁾の径級区分に準拠し、大径木52cm以上、中径木22~50cm、小径木10~20cmとした。

V 伐採前後の変化

1914年より今日までに、5回の伐採が第1表のとおり実施されている。なお、第1回の西田氏の伐採

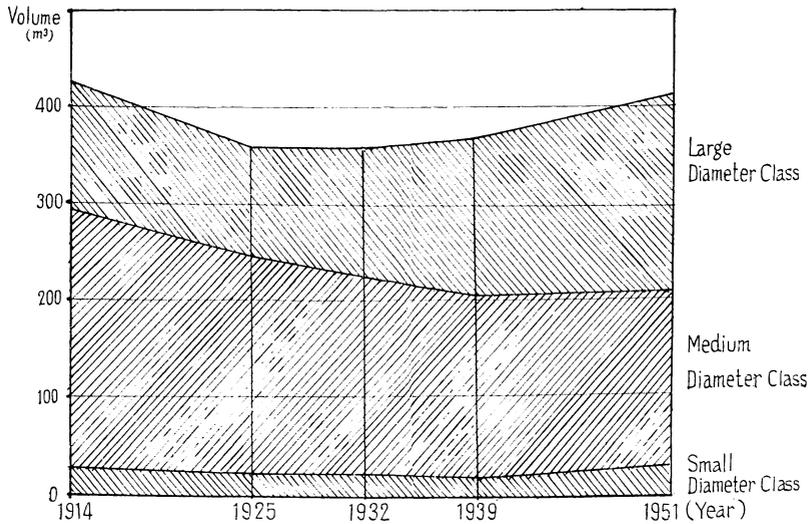
第1表 伐採前後総括表 (ha 当り)
Table 1. Summary before and after cutting. (per ha)

年 Year Diameter class	1914		1925		1932		1939		1951	
	num-ber	volume	num-ber	volume	num-ber	volume	num-ber	volume	num-ber	volume
	総 量 Gross amount (m ³)									
大 (Large)	42	132,786	35	114,051	43	133,499	51	161,275	64	202,380
中 (Medium)	293	267,216	229	224,245	207	202,379	186	187,838	187	181,458
小 (Small)	295	27,599	263	22,161	286	23,577	258	20,799	421	33,609
計 (Total)	630	427,601	527	360,457	536	359,455	495	369,912	672	417,447
	伐 採 量 Cutting amount (m ³)									
大 (Large)	22	67,204	2	8,816	4	9,265	7	27,034	14	40,025
中 (Medium)	89	86,496	31	34,874	25	16,341	16	18,641	39	41,675
小 (Small)	62	6,847	28	3,223	60	5,939	3	0,237	71	6,737
計 (Total)	173	160,547	61	46,913	89	31,545	26	45,962	124	88,437
	残 存 量 Remainder (m ³)									
大 (Large)	21	65,583	34	105,235	39	124,234	43	134,241	50	162,355
中 (Medium)	204	180,719	198	189,371	183	186,038	170	169,197	148	139,560
小 (Small)	233	20,752	244	18,938	225	17,638	256	20,512	350	27,095
計 (Total)	457	267,054	466	313,544	447	327,910	469	323,950	548	329,010
	伐 採 歩 合 Cutting percentage (%)									
	27.4	37.5	11.6	13.0	16.6	8.8	5.3	12.4	18.4	21.2

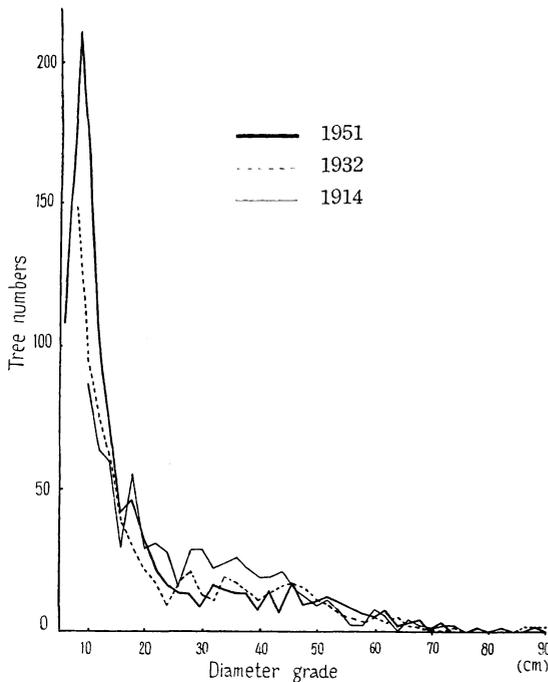
木選定方針は不明であるが、以降はすべて保育を目的とした択伐施業で取り扱われたものである。

なお、第 1 表のほかに 1920~1925 年の間に小径木 8 本、0.416 m³ を収穫した。

かく取り扱われた結果どのように森林が変化したであろうか。まず 1914 年より 1951 年現在までの間



第 1 図 径級別蓄積構成
Fig. 1 Composition of growing stock by diameter-class.



第 2 図 本数分配
Fig. 2 Distribution of number of trees.

に 5 回の伐採を受けている。それで一方では伐採利用されると同時に、また一方では成長をなしているので本数において 630~527~536~495~672 本と変化、大体 500~600 本の線上を彷徨している。蓄積においては 428~360~359~370~417 m³ と変化し、300~400 m³ 台をさまよっている。1914 年当時本数比大、中、小各径木の割合 7:46:47、蓄積比 31:62:7 が 1951 年においては本数比 9:28:63、蓄積比 49:43:8 と大径木比率が多くなつてきている。なお、蓄積ならびに径級別の構成の変化は第 1 図のとおりで近頃の大体の傾向は大径木が増加し、中径木が減少している。すなわち、本林分は蓄積の構成状態が変化し、大径木の占める割合が多くなつたことはとりもなおさず、林分構成状態がより改善されてきたことを示すものである。

なお、直径階別本数分配状況をもつて林

相の変化を示すと第2図のとおりとなる。

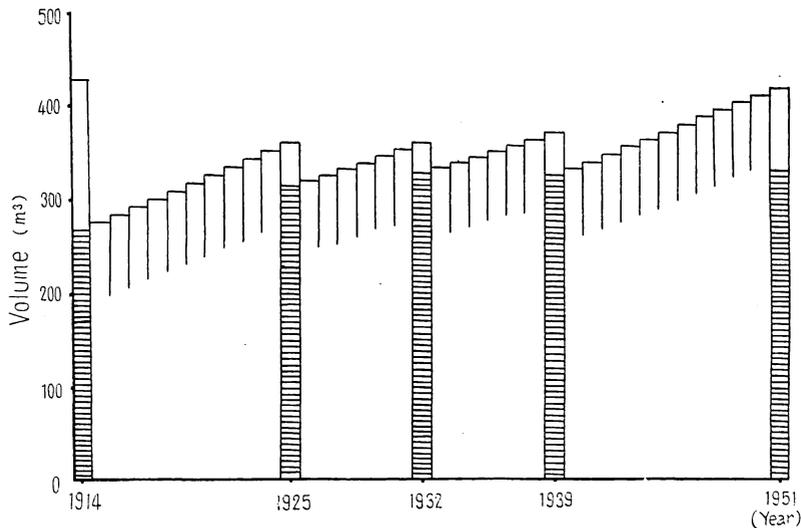
すなわち、多少のずれこそあれ今日まで小径木ほど多く、大径木ほど少ないという多層林の示す曲線をくずしてはいない。すなわち、淘汰・保育によつて収穫物をあげ、多層林型を維持せしめることができたのである。

1951年に至り著しく樹冠が鬱閉してきたので、筆者はこれまでの成長経過を吟味のうえ、成長量を基準として従来の方針により第1表のごとく伐採を実行した。その結果伐採後の林分構成は伐採前と同じく49:43:8となつた。

Ⅵ 成長経過

森林の成長状態はその林の取扱いの適否を示すものである。

いま各伐採後の残存木が次期測定期までに示した成長は第3図のとおりである。本図は各測定期間内における成長を直線と仮定し、伐採前後の関係をもあわせ含めて図示したものである。



第3図 蓄積の移動
Fig. 3 Change of growing stock.

なお、成長量は $M - (m + N)$ 、成長率は $\frac{M - (m + N)}{M + (m + N)} \times \frac{200}{n}$ のプレッスラーの式を利用して求めた。すなわち、 m は伐採後の全残存蓄積、 n は次期測定までの期間、 N は本期間内において収穫された材積、 M は次期測定の蓄積である。1914年～1925年は蓄積 267～360 m^3 で年平均成長量 8.5 m^3 、成長率 2.72%、1925年～1932年はそれぞれ 314～359 m^3 、6.6 m^3 、1.95%、1932年～1939年は 328～370 m^3 、7.0 m^3 、2.01%、1939年～1951年は 324～417 m^3 、7.5 m^3 、2.02% となつている。

以上の結果をみると、1914年から1925年までの成長量、成長率ともに各期間中最も大になつている。これはもちろん成長量測定上の誤差もあろうが、なんといつても本期間内の林分を構成する径級別蓄積内訳中いわゆる伸びざかりの旺盛な中径木が過半を占めていたためであろう。試験開始以来漸次大径木の占める割合が多く、本森林の価値成長を高めておりさらに今日まで蓄積を多く累増しつつ、成長量、成長率ともに僅かながら増加しており、要するに森林の生産力が高まりつつあるものといえる。

第 2 表 径級別原蓄積
Table 2. Increment of volume

年 Year	1914~1925			1925~1932			
	蓄積 Volume		成長量 Increment	成長率 Increment percentage	蓄積 Volume		成長量 Increment
	m ³	m ³	m ³	%	m ³	m ³	m ³
大 (Large)	65.583~ 79.524		1.267	1.75	105.235~112.967		1.105
中 (Medium)	180.719~245.942		5.929	2.78	189.371~217.632		4.037
小 (Small)	20.752~ 32.985		1.112	4.14	18.938~ 26.686		1.107
進 (Promoted)			0.182				0.310

つぎに森林の構成変化に伴つて各径級別の成長状況がいかになつたかは、第2表に示すとおりである。第2表中「成長量」は年平均成長量、「進」とは本期間中新しく6cm以上に進級してきたものを示す。原蓄積よりの成長とは、たとえば1914年66m³を占めていた大径木そのもののn年後の成長量であり、n年後に当初中径木であつたもので大径木に進級してきたものは中径木の群に繰りさげて計算したものである。1914年~1925年の成長量の大部分は中径木によつておつたが、時の経過とともに価値の大なる大径木の蓄積が増加し、大体の傾向として成長量、成長率の増大をきたしている。また、中径木は蓄積減少とともに成長量が下つているが、資本(蓄積)に対する利子(成長量)の利廻り(成長率)はほとんど一定に近い。小径木、進級木は表のとおりである。

Ⅶ ヒバ多層林の取扱いに対する考察

上記「伐採前後の変化」および「成長経過」の両項から、本試験地のごとき、ヒバ多層林に対して実施された取り扱いが、きわめて穏当なものであつたことが窺知される。

このことから一般ヒバ林の多層林に対する取り扱いを、概念的であるが、つぎのごとく解せんとするものである。

ヒバ多層林の過密な場合、林木の一部を伐採すると、林内の陽光および養分が各個樹に対して潤沢となる。今生産を産みだす機能である蓄積の多少、蓄積を構成する大、中、小の径級別の割合、各林木の健全状況およびそれらの場所的配列等によつて陽光および養分を利用する状況が異なるが、それが一定して必然的に森林の成長が定まつてくる。それで淘汰・保育を目的とした択伐施業をもつて森林を取り扱うにあつては、地下および地上にある陽光および養分を正しく完全に利用させようように森林の調和を考へて林分の整齊をはかることが必要である。これがためには、まず森林そのものについて、価値の低い木(たとえば形質の悪いもの、成長の衰えたもの、病虫害木、頽死木、価値の低い樹種)を除いて健全林分にする。ついで成長の抑えられた状態を除去し各立木が空間的にも時間的にも充分に成長する余裕をあたえるようにする。さらに局部的に蓄積が過多であるか、過少であるか等を吟味し、もし蓄積が成長成果に対し過剰であつて、かえつて障害をなす場合は成長量以上の伐採を行つて蓄積を適正量まで低下させる。これに反し蓄積過少な場合は蓄積を増加せしめるために成長量の一部を残置集積するようにする。つぎに永続的な択伐林的林分構成状態を目標とするから径階別蓄積構成に欠陥があつた場合、すなわちある径階にあまり強度に出現しておる場合はこれを伐採して減少せしめ、過少のものは伐採をやめて保育し、理想の分量にまで増加せしめるようにする。このように林分の改善をなしてよりよき成長成果をもたらすようにす

よりの成長状況
by Diameter class.

(ha 当り)
(Per ha)

成長率 Increment percentage	1932~1939			1939~1951				
	蓄積 Volume		成長量 Increment	成長率 Increment percentage	蓄積 Volume		成長量 Increment	成長率 Increment percentage
%	m ³	m ³	m ³	%	m ³	m ³	m ³	%
1.01	124.234~134.632		1.733	1.34	134.241~156.128		1.751	1.21
1.98	186.038~210.155		4.019	2.03	169.197~216.072		3.750	1.95
4.85	17.638~ 23.633		0.999	4.84	20.512~ 37.758		1.380	4.74
			0.249				0.599	

ること、および合目的な径級構成を目標とすることが必要で、林分が少しでも理想的発展を迎えるように取り扱う。かかる理想にしたがつて伐採した後の林分は常に以前よりもより一層優秀な構成を示すこととなり、それとともにますます木材収穫の価値を高める。以上要するに永続的な最高度の収穫能力を有する択伐林的林分状態を目標として多層林の取扱いを行うべきものである。

さて目標である択伐林の構成は、概念的には一応想定されるが、実際に出現させることはむづかしい。森林は絶えず動き変化しつつある有機体であるから、一見ある一つの森林についてわれわれが最適状態と認めても、時間の経過とともにこの状態は変わることがありうる。したがって、時間的経過において変化した林木、ならびに環境に応じてさらに上位の最適状態をつぎつぎと追求するよう取り扱うべきである。

今このように多層林を取り扱うのであるが、もし取扱いが合理的な場合、蓄積の構成状態、林木の場所の配列等は最適の状態へと発展し、かつ森林生産も促進される。

Ⅷ 摘 要

本報文は穴川沢択伐試験地（現青森営林署管内）における森林の変化と、成長成果についての報告である。

- 1) 本試験地はヒバの大、中、小各径級木を混ざる林分で、優良木の保育、永続的に最高度の収穫能力を有する択伐林的林分状態の誘導を目標として施業を実施してから 40 年近く経過し、この間 5 回の伐採がほどこされている。
- 2) 補植、枝打等造林上相当集約な施業をこれまでなしてきた。
- 3) 現在稚幼樹がおおむね全面に成立し、樹冠が階段状をなして鬱閉美しい林相を呈している。
- 4) 今日まで小径木ほど多く大径木ほど少ないという多層林の型はこわされていない。
- 5) 蓄積は終始約 300~400 m³ 台を保っており大、小径木が増加して、中径木が減少しており、中径木を主体とした林分が、大径木の占める割合をましてき、林分構成上森林の価値を高めてきた。
- 6) 森林の生産力は漸次僅かながらも促進されつつあり、大体の傾向をみるとほぼ同一の森林生産量をあげながらしかもその内容は漸次価値成長を高めつつあるといえる。
- 7) 優秀な蓄積構成をもつように改善され、かつ生産もそれ相応にあげているとともに、木材収穫の価値が高まっているので、本試験地は合理的に取り扱われてきたものといえよう。

参 考 文 献

- 1) アモン著, 松原草二訳: スイス林業に於ける択伐原理, 興林会発行.
- 2) バルシゲル著, 島本卓哉訳: 択伐林並に近代林業に於ける択伐林の意義, 興林会叢書.
- 3) 松川恭佐: 森林構成群を基礎とするヒバ天然林の施業法, 青森営林局. (1935)

Akira SHIRAIISHI: The Results of Management of the 1st Anakawazawa
Experimental Forest Mainly Consisting of Many Storied
Stand of Hiba.

Résumé

The writer reports on the change in composition and increment of the 1st Anakawazawa Experimental Forest under the management of Selection Cutting.

1) This experimental forest, consisting of trees with various diameter classes, is intended, by means of tending good trees, to be the selection forest type with sustained yield capacity in the highest degree. This treatment has been given for nearly forty years, during which cuttings were made five times.

2) Rather intensive treatment has been given of afforestation measures such as interplanting and pruning.

3) Now young growths are seen nearly all over the ground and presenting fine forest type with the crown being closed in each layer.

4) The type of this many storied forest, containing more trees with small diameter and less trees with large diameter, has never been destroyed so far.

5) It keeps 300—400 m³ per ha. in growing stock. The ratio of volume by each diameter class, large (over 52 cm.), medium (22—50 cm.) and small (under 20 cm.), was at first 31 : 62 : 7, and lastly 49 : 43 : 8. Small trees increasing, medium trees decreasing and with increasing ratio of large trees, the main constituents of the stand has shifted from medium to large diameter class. Thus the value of the forest has increased on the viewpoint of stand formation.

6) Forest productivity has been developed by degrees. There is general tendency towards gradual value increment of the forest.

7) Since the forest has been so improved as to show proper composition of growing stock and the yield has also somewhat increased, the treatment of this forest may be said as reasonable.



写真 1. 1953 年の林相

Phot. 1 Forest in 1953.

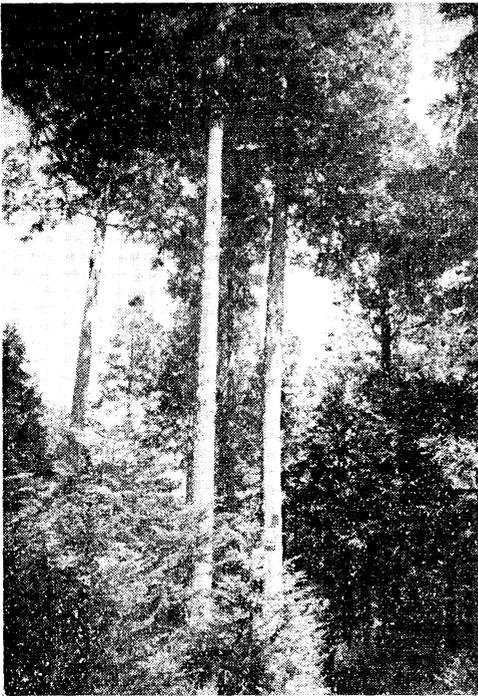


写真 2. 1953 年の林相

Phot. 2 Forest in 1953.



写真 3. 幼樹の成長状況

Phot. 3 Condition of young growth.