

ヒバ老令単層林を主体とする砂川沢 試験地の施業経過

白 石 明⁽¹⁾

Ⅰ ま え が き

砂川沢試験地は、ヒバ大、中径木を主体としたおおむね老令単層林で、これに更新ならびに成長量増加の目的をもつて、試験を開始してからすでに20有余年を経て、この間2回の択伐的施業が実施されたが、ここにその森林の成長と林分構成の変化、さらにこれまでの取扱いの適否につき考察したいと思う。

本試験地は1927年明永久次郎氏により設定されて以来、今日まで多数の場、局署員等が一体となつて継続調査されてきたもので、筆者がたまたま本試験地を担当しておつたのを機会に、浅学菲才をも顧みず一応の中間取り纏めをなしたものである。大方諸賢の御叱正をうるならば幸いである。

なお、取り纏めにあたり、その機会と御指導を賜つた西村支場長、木村経営研究室長および当支場上司ならびに御便宜をいただいた青森営林局上司および取り纏めに協力せられた藤森重智、沼田尙重の両君に深甚の謝意を表す。

Ⅱ 試験地の概況と事業の経過

本試験地は青森県東津軽郡奥内村大字内真部字内真部山国有林（内真部第一経営区）7林班は小班であり、その面積8.2880 haで、このうちに0.8850 haの成長量調査地を設けており、本報告の資料は本成長量調査地によるものである。海拔高は140 m内外、北面の緩斜地である。本林分は内真部営林署管内におけるヒバ天然林中優良な老令林分に属し、大、中径木を主体とした単層林でわずかにミヅナラ、イタヤカエデ等の広葉老大木を混交し、ha当り935 m³の過剰蓄積を有する林分である。

つぎに、おもな試験事業経過の概要を述べる。

1927年明永久次郎氏により設定、1928年11月毎木調査のうえ伐採実行、1929年3月鳥海弘次氏が標準地内の毎木調査。1934年9月明永久次郎、林唯雄の両氏が毎木調査のうえ被害木調査、1938年7月ヒバ稚幼樹の保育（刈払い）、1939年9月伐採木選定、同10月毎木調査、1941年8月保育、1952年7月筆者が保育（全刈）ならびに毎木調査のうえ伐採木選定、同年末に伐採実行をしたものである。

Ⅲ 調査および取り纏め方法

6 cm以上の立木につき胸高直径帯を標示し、同一個所の直径を測定することにして毎木調査を実施することになっている。しかして、直径は直径割巻尺によりcm以下1位まで測定の上2 cm括約で求めた。蓄積の計算ははじめ径階別のV/Gなる求積因子を求めてこれを一定とし、蓄積計算を行つておつたの

(1) 青森支場経営研究室員、現帯広営林局員

であるが、これを改訂して 1934 年度胸高直径 6 cm 以上の全立木について測定した樹高値を利用して更正高曲線を描き、m 単位として径階別の樹高を定め、しかして 1926 年 3 月青森営林局調製の立木材積表を用いて、本試験地の径階別単木材積を作成し、これを一定として直径のみを測定のうえ蓄積計算を行うことにした。なお、松川氏³⁾にしたがい、6~20 cm を小径級、22~50 cm を中径級、52 cm 以上を大径級として径級区分を行つた。

$$\text{成長量は } M - (m + N)$$

$$\text{成長率は } \frac{M - (m + N)}{M + (m + N)} \cdot \frac{200}{n}$$

のブレッツラーの式を利用して求めた。すなわち、m は伐採後の全残存材積、n は次期測定までの期間、N は本期間において収穫された材積、M は次期測定の際の材積である。なお、広葉樹は少量なので以下省略することにした。

本報告においては、これまでの毎木調査の結果を吟味のうえ、1929・1939・1952 年の測定数値に基いて述べることにする。

ha 当り本試験地の伐採前後の総括を示すと、第 1 表のとおりとなる。

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

年 Year	1929		1939		1952	
	総 量 Gross Amount (m ³)					
径級別 Diameter class	本数 Number	材積 Volume	本数 Number	材積 Volume	本数 Number	材積 Volume
大 Large	160	615.081	122	451.033	125	500.644
中 Medium	223	312.531	130	196.936	71	111.393
小 Small	171	7.532	127	6.503	458	16.097
計 Total	554	935.144	379	654.477	654	623.134
	伐 採 量 Cutting amount (m ³)					
大 Large	46	197.331	23	84.183	24	93.911
中 Medium	82	103.697	44	63.903	25	37.708
小 Small	25	2.129	45	2.034	43	2.940
計 Total	153	303.157	112	150.120	92	139.559
	残 存 量 Remainder (m ³)					
大 Large	114	417.750	99	366.850	102	401.733
中 Medium	140	203.834	86	133.032	46	73.685
小 Small	147	5.403	82	4.475	414	13.157
計 Total	401	626.987	267	504.357	562	488.575
	伐 採 歩 合 Cutting percentage (%)					
	27.6	33.0	29.3	22.9	14.2	22.2

なお、第1表のほかに1929年～1934年の間に0.885 haの全面積内において小径木12本 0.156 m^3 、中径木2本 1.279 m^3 、大径木2本 14.553 m^3 、計16本 15.998 m^3 、1934年～1939年の間に小径木4本 0.043 m^3 の被害木を生じ、いずれも伐採収穫した。

Ⅳ 林分状態の変化

本林分は2回の伐採によつて一方では収穫をあげるとともに、他方では生産力をたかめているので差引き本森林の資産が増したか、減じたかをみる。

本数において554～379～654本を増し、蓄積は逆に935～654～628 m^3 と減少している。

つぎに径級別本数構成変化をみると、はじめ大、中、小径木の割合29:40:31が1952年では19:11:70となり著しく変化してきた。なお、径階別本数分配を示すと第1図となる。

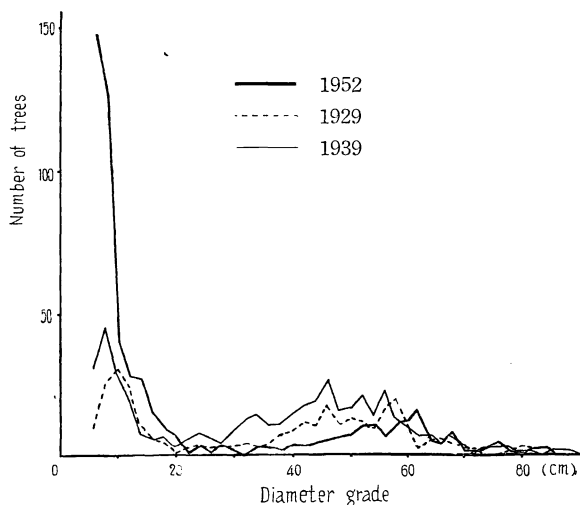
すなわち、単層林的な分配の頂点が漸次大径木の方に動いていること、また小径木が多層林的な分配を画きつつ著しく増加していることが特徴で、これらが複合した分配状態を呈している。

つぎに径級別蓄積構成の内容をみると第2図に示すごとくである。

すなわち、はじめ大、中、小の割合66:33:1が1952年では80:18:2となり、依然として本森林蓄積の主体をなすものは大中径木で、同時に小径木が若干増してきている。

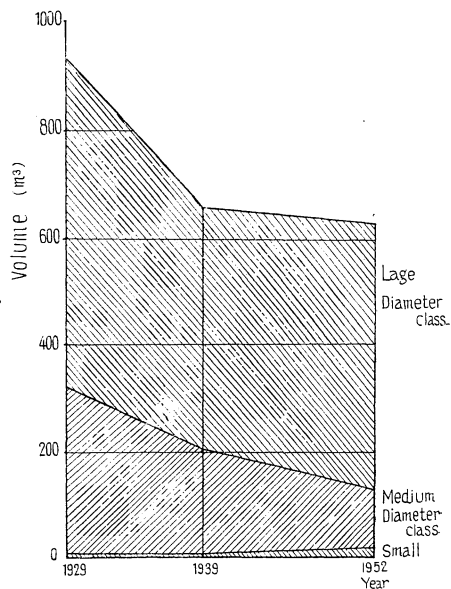
つぎに立木の配置状態を1953年現在でみると本試験地の北部ならびに峯部は上層木の単層林下に幼木または直径6 cmの主木に近いヒバが密集して旺盛に伸びており（写真1・2）、北西部、峯の一部、東部は多層林化している。大体大きくみると現在後項掲載の経過想定図の第3段階にあたるようである。

ヒバ稚樹は峯から中腹にかけて、特に北東部は密生しており、東部は散状的、中腹以下の土地の肥えた所ならびにミゾシダを優占種とする地床植



第1図 本数分配

Fig. 1 Distribution of number of trees.



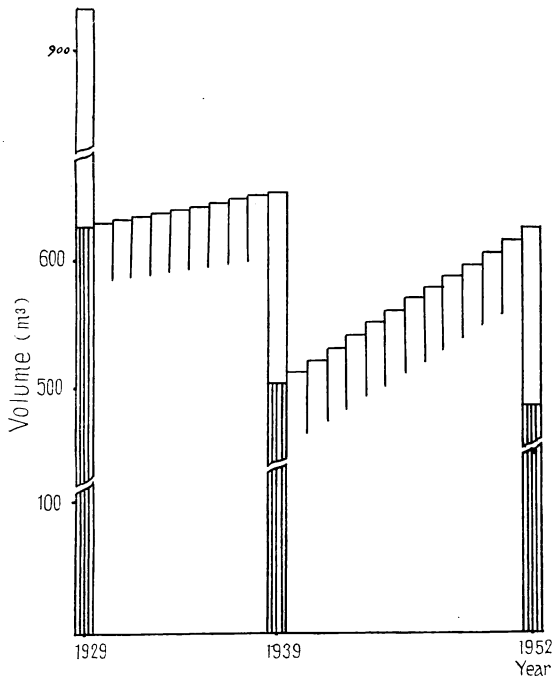
第2図 径級別蓄積構成

Fig. 2 Formation of growing stock by diameter class.

物の集まりのところでは生えておらない(写真 4・5・6)。稚樹がよく発生している場所はいずれも強度かあるいは弱度にポドゾール化された褐色森林土壌である。

本森林の過去 2 回の伐採による結果からみると、いずれも蓄積減少に伴って森林の成長が増加している。特に 2 回目の伐採後は一段と成長を増している。第 2 回伐採後の残存蓄積 500 m³ は林相の状況がよろしいのと森林の調和を保つのに良いように思われるので、今回もおおよそ 500 m³ 前後に蓄積を残存せしめるようにし、すなわち成長量分のみを伐採することにした。そうすれば将来大体前回に似た生産も期待しうるし、主木編入に近いヒバもどんどん伸びてくるであろうし、また小径木も成長して中径木に進級してくるであろうとの希望がもたれる。

V 成長の経過



第 3 図 蓄積移動
Fig. 3 Change of Growing Stock.

第 2 表 径級別年平均成長量
Table 2. Mean increment by diameter class.

径級 Diameter class	年 Year	1929~1939	1939~1952
進 (Promoted)		m ³ 0	m ³ 0.517
小 (Small)		0.184	0.773
中 (Medium)		1.727	3.279
大 (Large)		2.235	5.334
計 (Total)		4.146	9.903

かく本林に対して施業をなした場合、はたして取扱いがよかつたか否かの判断は残存林木がどのように反応したか、すなわち成長そのものに現われてくる。今全林の成長について伐採前後の関係をも含めて示すと第 3 図となる。

本図は 1929・1939・1952 年における蓄積調査時の測定数値に基いて各期間における成長量より年平均成長量を求め直線的に表わしたものである。これによると、1929~1939 年は蓄積 627~654 m³ で年平均成長量 4.1 m³、成長率 0.66%、1939~1952 年は 504~628 m³ で年平均成長量 9.9 m³、成長率 1.72% で後半向上している。すなわち、蓄積の減少とともに本森林の成長が旺盛となりつつある。

つぎに、森林を構成する各林木がどのように反応したかを原蓄積の成長よりみると第 2 表のとおりとなる。

すなわち、大、中、小径木ともに第 2 回目においては第 1 回目より成長量が増加している。なお、第 2 回目に進級木が著しく多くなっているのが特徴で、これは第 1 回の伐採により疎開を受けて各前生稚樹が漸次伸びだし、20 有余年を経過して主木に進入してきたものである。

Ⅶ 老令単層林の取扱いに対する考察

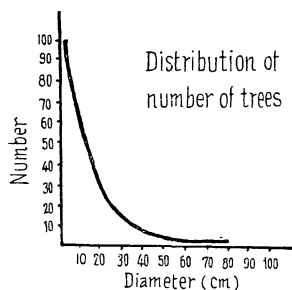
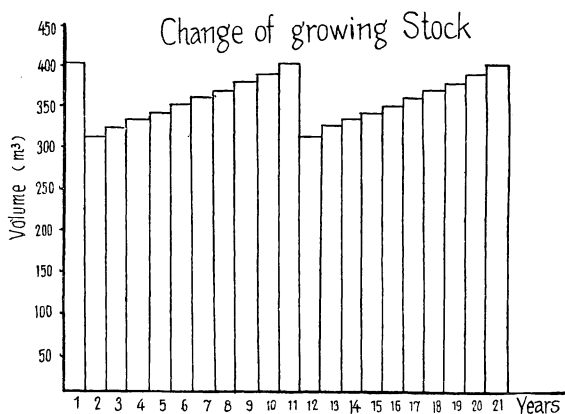
ヒバ天然林は、藩政時代の取扱いの差により、松川氏りのように下北半島はヒバ広葉樹混交多層林を主要構成林分とする数段林型であり、津軽半島は単純老令単層林を主要構成林分としている。

ヒバ老令単層林は一般に永年人為の干渉を受けないで経過してきた林で、蓄積の多い美林を呈する。またヒバ大、中径木が生存競争を営み、中径級の一部、小径木の大半が立枯、挫折あるいは顛倒しており、更新ならびに保育上また利用上の見地からも、適切な施業を必要とする状態にある。老令単層林を取り扱う場合の考え方としては間伐を行つて残存木の成長増大をはかる方法、あるいは更新をはかるため皆伐によつて一挙に伐採利用して新植をはかる方法、また上層木を一部ずつ利用しながら徐々に更新をはかるために前更作業または択伐作業を用いる方法等がある。

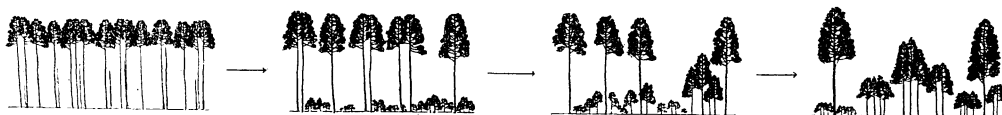
いま永続的な最高度の収穫能力を有する択伐林的林分状態を目標として森林施業を行おうとするのであるが、私達の取り扱う現実林は種々あつて不正であるから、これらの森林をどのような林にもつていくのが穏当か、その基準となるべき林が必要となる。青森営林局計画課においては、大畑経営区²⁾で基準となるべき地位中の林を想定しているので引用してみると、第4図となる。なお、本図は回帰年15年として作成してあるものを筆者が便宜10年に作り変えた。

すなわち、林分構成を示すと本数分配曲線のとおりで、蓄積は択伐直前おおむね400 m³、択伐直後おおむね300 m³でそれが10年経つてふたたび400 m³に戻り、この状態が永久に繰り返えされることとなる。

さて、ヒバ老令単層林を択伐林に誘導する経過を想定してみると第5図のとおりとなる。



第4図 基準林
Fig. 4 Standard forest.



第5図 老令単層林を択伐林に誘導する経過想定図

Fig. 5 Imaginary figure representing the process from old single storied to selection forest type.

ヒバ老令単層林の過密な場合、地床面は地床植物が消失してほとんどきれいな状態となる。したがっていま更新のための伐採を行ってヒバ稚樹を発生させ、もし稚樹発生困難な場合は地床処理をなして発生を促すか、あるいは植栽を行って更新面を作る。しかして幾回となく上層木の伐採利用を繰り返し、下層の稚幼樹を大きくしながら期待する択伐林へ誘導しようとするものである。しかして普通老令単層林は蓄積の多い林分であるが、しかし成長成果に対して障害をきたす場合は、生産的見地よりみて蓄積の利廻りは低い。

わたくし達は林相の適正をえて、最少の蓄積（資本）で最大の成長量（利子）をあげるよう経営するを本旨とする。しかしてこのような林分の収穫規整においては、はじめの伐採は普通成長量以上を収穫するものとしている。

今日、わたくし達が考えているような択伐林型ができるか否かは多数学者の論議的であり、また、単層林を択伐林へ誘導することは不可能ともいわれている。誘導という問題は非常に困難であり、むしろある施業を繰り返してゆけばそこには必然的にある型ができあがるであろう。ただ要は最も近き将来において、より一段と森林成長の増大をきたすよう取り扱うことが最大の狙いである。

ここに報告した砂川沢試験地は、ヒバ老令単層林を更新するために択伐的施業をなしたものである。すなわち、形質の悪いもの、病虫害木、頻死木および競争の結果成長が衰えたか、もしくは立ちおくれたもの、および更新を要するか、あるいは更新上支障をなす木を伐採し、いわゆる優良木の保育を基調にした更新伐採を行つたものである。かく 2 回の更新伐採を行つた結果、森林がいかに変化してきたかを見ることは森林の成長を考察することとともに相当に意義のあるものであろう。

Ⅶ 摘 要

砂川沢試験地における森林の変化と成長成果について報告した。

1) 本試験地は大、中径木を主体としたヒバ老令単層林で ha 当り 935 m^3 を有する過剰蓄積の林分であつた。本林の更新をはかるため、優良木保育を旨とした択伐的施業を実施してから 20 有余年経過し、この間 2 回の伐採がはいつている。

2) 蓄積は $935 \sim 654 \sim 628 \text{ m}^3$ と減少しており、大、中、小の径級別蓄積構成がはじめ $66:33:1$ であつたが、終りには $80:18:2$ となり、大、中径木の割合が増加し中径木がやや減少しているが、本森林の蓄積構成の主体は依然として大径木である。なお、本数比 $29:40:31$ が $19:11:70$ となり、大、中径木が減少、小径木が著しく増加しており、しかも小径木間の本数分配は多層林的傾向を示している。もつとも場所的に立木の配置状況をみると多層林的な部分、単層林的な部分等がある。

3) 施業よろしきを得て蓄積の減少とともに各立木ともに旺盛な成長を發揮し、森林生産力が向上している。

4) 上木を伐り、蓄積を多少引下げることを行って下木を大きくしていくのであるが、第 1 回伐採後の 10 年経過後はほとんど主木の 6cm 以上に進級してきたものがなかつたが、20 有余年経過後はじめて小径木群ならびに主木 6cm 直前の本数をまして来た実状にある。今後上木の成長は促進され、ヒバ幼樹群も伸びざかりの旺盛な時代にはいつてくるから今後は著しく森林変化の速度が早くなるであろう。したがってヒバ単層林の択伐林への誘導に対する批判は本試験地については更に今後に残された問題である。

5) 稚幼樹の発生更新状況をみると密集個処、散生個処、無発生個処等がある。更新困難な所は概して

土地の肥えたミゾシダを優占種とする地床植物の集まっているところである。したがって、全面的に伐採即下種発生というわけにはいかず、天然更新の難易があるから更新困難地に対しては補植その他の更新補助作業を必要とする。

参 考 文 献

- 1) 松川恭佐：青森ヒバ林の施業について，林友会青森支部，p. 11. (1950)
- 2) 青森営林局：大畑事業区第四次検定施業案説明書。
- 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，p. 13. (1935)

Akira SHIRAIISHI: The Results of Management of Sunakawazawa Experimental Forest Mainly Consisting of Old Single Storied Stand of Hiba.

Résumé

The writer reports on the change in composition and increment of the Sunakawazawa experimental forest.

1) This experimental forest is an old single storied forest with excessive growing stock and mainly consists of trees of large and medium diameter classes.

It is over twenty years since the treatment of tending good trees has been given here for the purpose of regeneration.

2) The growing stock has decreased from 935 to 654, then to 628 m³ per hectare, the ratio of volume by diameter classes of large (over 52 cm.), medium (22—50 cm.) and small (under 20 cm.) being 66 : 33 : 1 at first, and 80 : 18 : 2 lastly. Thus the trees of large and small diameter classes increased, and those of medium decreased, and the main constituents of the stand are still large and medium trees. The ratio of number of trees has shifted from 29 : 40 : 31 to 19 : 11 : 70., thus large and medium trees decreasing and small trees increasing considerably. The distribution of the number of trees among small trees tends to show the aspect of many storied forest. But the formation of trees varies according to site, some showing many storied, some two storied, another single storied forest.

3) By proper treatment and with decreasing volume of the stand, each standing tree has shown rapid growth and the increment of the stand has increased.

4) By gradual reduction of excessive growing stock and removing of upper trees, the lower trees grow vigorously and the forest has shifted to selection type.

Within ten years after the 1st cutting, few trees were moved up to the major tree (over 6 cm. in diameter). It is twenty years after the cutting that the trees of small diameter class and those with diameter slightly less than 6 cm began to increase and, in the future, as the growth of the upper trees will be hastened and the young trees of Hiba will grow vigorously, the forest will undergo more marked change in its content than ever. So, as for this experimental forest, it remains to be proved that a single storied forest can properly be shifted into selection forest type.

5) As to the development of young growth and the conditions of regeneration, there are various places either with dense, sparse or no seedlings. Between these three kinds of places with different relative difficulty of regeneration the writer could discern differences in vegetation and soil. Even if upper trees were cut, the seedlings do not always develop. Therefore in the places with no seedlings it is necessary to take such helpful measures as inter-planting.



写真 1 幼木の成長状況
Phot. 1 Condition of young growth.



写真 2 大中径木の成長状況
Phot. 2 Condition of large, medium trees



写真 3 小径木の状況
Phot. 3 Condition of small trees.



写真 4 ヒバ稚樹
Phot. 4 Seedlings of Hiba (*Thujaopsis dolabrata* STEB. et ZUCC. var. *Hondai* MAKINO.)



写真 5 稚樹発生困難地
Phot. 5 A difficult spot for seedlings to grow.



写真 6 稚樹発生困難地
Phot. 6 A difficult spot for seedlings to grow.