



Title	北海道北部針広混交林における主要樹種の生長について
Author(s)	矢島, 崇; 松田, 彊
Citation	北海道大學農學部 演習林研究報告, 35(1), 29-63
Issue Date	1978-02
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/20986">http://hdl.handle.net/2115/20986</a>
Type	bulletin (article)
File Information	35(1)_P29-63.pdf



[Instructions for use](#)

# 北海道北部針広混交林における 主要樹種の生長について\*

矢島 崇\*\* 松田 彊\*\*\*

Growth of main tree species in the mixed forest  
of the northern Hokkaido

By

Takashi YAJIMA and Kyo MATSUDA

## 目 次

緒 言 .....	30
第一章 調査地概説 .....	31
第二章 調査対象地域の森林構成について .....	34
第一節 带状皆伐試験区 .....	34
第一項 調査地および調査方法 .....	34
第二項 調査結果 .....	34
第二節 択伐跡林分 .....	35
第一項 調査地および調査方法 .....	35
第二項 調査結果 .....	36
第三章 主要樹種の生長について .....	45
第一節 調査方法 .....	45
第二節 試料木 .....	47
第三節 調査結果と考察 .....	47
第一項 樹高並びに胸高直径 .....	47
第二項 年輪数 .....	48
第三項 被圧とその後の生長 .....	51
第四項 樹齢と胸高直径 .....	52
第五項 材積生長 .....	54
第六項 胸高直径と材積生長 .....	57
第四章 択伐跡林分の蓄積回復の推定 .....	58
第一節 推定方法 .....	58
第二節 択伐跡林分の30年後の蓄積の推定 .....	58

\* 1977年7月31日受理

\*\* 北海道大学農学部造林学教室

\*\*\* 北海道大学農学部付属演習林

\*\* Laboratory of Silviculture, Faculty of Agriculture, Hokkaido University

\*\*\* Teshio Experiment Forest, Faculty of Agriculture, Hokkaido University

第五章 摘要 .....	60
結 言 .....	61
参考文献 .....	61
Summary .....	62

## 結 言

針広混交林は北海道の天然林のなかでも最も一般的な森林のかたちである。北海道の針広混交林全体では約36%の針葉樹が混交すると報告されているが<sup>1)</sup>、北にゆくほど針葉樹の占める割合が大きくなり樹種も減少し、北海道北部では一般に針葉樹が50%を越え、いわゆる針過混交林となる場合が多い。

北方天然林の研究は戦前より数多くおこなわれているが、その大部分は特定の樹種が対象であった。特に主要針葉樹であるエゾマツ、トドマツの更新と生長に関する研究が主であり、広葉樹を含めて、混交林における多様な構成樹種の生長について総合的な視点にたってなされた研究はほとんどみられない。針広混交林を構成する各樹種が、どのように更新し、生長し、世代交代してゆくのかを解明することは北海道の天然林研究のうえで重要な課題である。しかも地域によってその樹種構成も異なり、それを構成する樹種の生長も様でないことから、これらの研究は地域毎、あるいは流域毎になされなければならないと考える。

本研究では、北海道北部の北海道大学農学部付属天塩地方演習林の一流域を対象とし、エゾマツ、トドマツ、ミズナラ、ハルニレ、ハリギリ、ダケカンバ、ウダイカンバを主要樹種としてとりあげ、それらの樹種の天然林における生長を解析しようと試みた。

従来、生長量調査法として用いられた方法としては次のものがある<sup>2)</sup>。

- ① 生長錐調査による直径生長量を材積生長量に変換し、直径階別本数を乗じて生長量を求める。
- ② 生長錐調査によって求められた直径と生長量の関係式から、無作為抽出したプロットの生長量を求め、これから全体の生長量を推定する。
- ③ 生長錐調査で直径1 cmあたりの年輪数を数え、Schneider式で生長率をもとめる。
- ④ 樹幹析解をおこなう。
- ⑤ 生長量測定地を設定し、繰返し測定する。

以上の他に、近年航空写真を利用する方法が検討されているが、その方法論や成果はまだ十分なものとは言えない。

これらの方法はそれぞれ一長一短があってどれが決定的方法であるとは言い難い。無論部分的な天然林の生長量は最終的には固定標準地の再測によらなければならないのであろうが、この方法では固定する試験地の面積が限られて、その結果がある地域を代表するとは限らず、また結果を得るまでに長時間を要するのも難点の一つであろう。

一方、全体的な生長量もさることながら、施業法によってはその森林を構成する各々の樹種または林木が、径級、樹齢等との関連も含めて、どのような生長をしているのかが問題となる。単木の生長を端的に把握するには、樹幹析解による以外にないが、従来の方法では試料数も限られ、試料を採集する範囲も限られる。

そこで筆者らはその解析を容易にすすめる方法として素材生産事業による混交林からの伐採木を試料とし、それを年輪解析することによって樹種毎の生長状態をとらえることを試みた。素材生産事業の製品を対象にすることによって、広範囲から多くの試料を得られ、混交林を構成するそれぞれの樹種について流域レベルでの生長解析ができるのではないかと考えたからである。

また、これらの資料となった伐採木が如何なる構成状態のもとに生立していたのかを確かめるために択伐跡林分について調査し、各樹種の年輪析解による生長の経過からその林分が今後どのような生長をするのか推定しようと試みた。

## 第一章 調査地概説

北海道大学農学部付属天塩地方演習林（以下天塩地方演習林と略記する。）は北海道北部に位置し天塩郡幌延町字問寒別に所在する。同演習林は天塩川の支流、問寒別川の流域一帯にわたり南に開いた馬蹄形をなし、総面積は22,489 haである。

同演習林気象観測所における最近5年間の観測資料でみると、年平均気温は5.2°C、最高気温32.2°C、最低気温-33.5°Cであり、11月から4月にかけての6ヵ月間は月平均気温0°C以下となる。年間降水量は1185.7 mmでいわゆる海洋性寒冷気候区に属し、降雪は10月～5月にみられ、積雪量は1月～3月に約130 cmであり、平均風速は3.1 m/秒で四季を通じて南西の風が多い。

地質は中央部を南流する問寒別川を境として東西両区域に二分され、その両側において著しく様相を異にする。東側は神威古潭帯の北端部にあたり、中生代諸地層の厚層と白亜紀ないしその末期の貫入と考えられている南北に連なる蛇紋岩類とに特徴づけられる。他方、西側は新第三紀褶曲地帯の一部に属しそのほとんどが新第三紀の諸地層から成っている。

天塩地方演習林は植物地理学的にみると温帯北部から亜寒帯への移行帯に位置しており、林相はおおむ



Fig. 1. Location of the experimental area.

Table 1. Number and volume of

Species					
	6~10	~20	~30	~40	
<i>Picea jezoensis</i>	number	28	60	38	47
	volume (m <sup>3</sup> )	0.596	7.892	18.637	50.815
<i>Abies sachalinensis</i>	number	119	174	125	141
	volume (m <sup>3</sup> )	3.349	22.802	56.499	150.310
<i>Taxus cuspidata</i>	number	8	6	3	1
	volume (m <sup>3</sup> )	0.246	0.986	1.011	1.381
N-total (m <sup>3</sup> )	number	155	240	166	189
	volume (m <sup>3</sup> )	4.191	31.680	76.147	202.506
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	number	4	11	9	5
	volume (m <sup>3</sup> )	0.197	1.640	4.044	4.953
<i>Kalopanax pictus</i>	number	4	4	3	4
	volume (m <sup>3</sup> )	0.196	0.674	1.360	3.364
<i>Fraxinus mandshurica</i> var. <i>japonica</i>	number	4	1	1	.
	volume (m <sup>3</sup> )	0.156	0.113	0.396	.
<i>Ulmus davidiana</i>	number	3	8	9	6
	volume (m <sup>3</sup> )	0.126	1.217	3.591	5.941
<i>Betula ermanii</i>	number	6	13	10	6
	volume (m <sup>3</sup> )	0.231	1.689	4.673	5.281
<i>Betula maximowiczii</i>	number	.	1	2	1
	volume (m <sup>3</sup> )	.	0.202	1.186	1.196
<i>Prunus ssiori</i>	number	4	16	13	1
	volume (m <sup>3</sup> )	0.180	2.503	5.609	0.868
<i>Prunus sargentii</i>	number	2	9	8	1
	volume (m <sup>3</sup> )	0.087	1.582	3.478	0.868
<i>Sorbus commixta</i>	number	42	75	34	3
	volume (m <sup>3</sup> )	1.578	11.400	15.721	2.852
<i>Acer mono</i>	number	30	97	68	18
	volume (m <sup>3</sup> )	1.215	15.573	31.954	17.081
<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	number	2	7	3	1
	volume (m <sup>3</sup> )	0.051	1.174	1.158	0.971
<i>Sorbus alnifolia</i>	number	15	20	10	.
	volume (m <sup>3</sup> )	0.669	2.811	3.844	.
<i>Phellodendron amurense</i> var. <i>sachalinense</i>	number	8	21	18	11
	volume (m <sup>3</sup> )	0.288	3.062	9.615	9.716
<i>Magnolia obovata</i>	number	17	29	14	5
	volume (m <sup>3</sup> )	0.618	3.915	6.622	4.655
<i>Cornus controversa</i>	number	.	1	.	.
	volume (m <sup>3</sup> )	.	0.151	.	.
<i>Tilia japonica</i>	number	.	2	1	2
	volume (m <sup>3</sup> )	.	0.288	0.539	1.800
<i>Alnus hirsuta</i>	number	4	6	2	3
	volume (m <sup>3</sup> )	0.174	1.078	1.003	2.810
<i>Salix hultenii</i> var. <i>angustifolia</i>	number	1	1	.	.
	volume (m <sup>3</sup> )	0.018	0.249	.	.
L-total (m <sup>3</sup> )	number	146	322	205	67
	volume (m <sup>3</sup> )	5.784	49.321	94.793	62.356
Total	number	301	562	371	256
	volume (m <sup>3</sup> )	9.975	81.001	170.940	264.862

trees on the strip cutting plot

D.B.H (cm)							total
~50	~60	~70	~80	~90	~100	~140	
40	30	17	8	3	.	.	271
77.761	88.344	74.142	47.289	24.019	.	.	389.495
94	29	7	2	.	.	.	691
169.008	79.936	29.740	10.240	.	.	.	521.884
.	.	.	.	.	.	.	18
.	.	.	.	.	.	.	3.624
134	59	24	10	3	.	.	980
246.769	168.280	103.882	57.529	24.019	.	.	915.003
12	11	12	4	5	1	.	74
21.204	30.453	47.014	20.262	30.790	7.398	.	167.955
2	1	4	.	1	1	.	24
3.877	2.179	14.956	.	5.717	8.689	.	41.012
.	1	.	.	.	.	.	7
.	2.519	.	.	.	.	.	3.184
5	2	2	.	2	.	2	39
8.654	5.376	6.634	.	12.136	.	28.749	72.424
3	7	5	.	1	.	.	51
5.738	19.336	18.097	.	6.721	.	.	61.766
1	.	.	.	.	.	.	5
1.644	.	.	.	.	.	.	4.228
.	.	.	.	.	.	.	34
.	.	.	.	.	.	.	9.160
1	.	.	.	.	.	.	21
1.506	.	.	.	.	.	.	7.521
3	.	.	.	.	.	.	157
5.405	.	.	.	.	.	.	36.956
4	1	.	.	.	.	.	218
5.965	2.266	.	.	.	.	.	74.054
.	.	.	.	.	.	.	13
.	.	.	.	.	.	.	3.354
1	.	.	.	.	.	.	46
1.373	.	.	.	.	.	.	8.697
4	.	.	.	.	.	.	62
5.758	.	.	.	.	.	.	28.439
.	.	.	.	.	.	.	65
.	.	.	.	.	.	.	15.810
.	.	.	.	.	.	.	1
.	.	.	.	.	.	.	0.151
1	1	.	.	.	.	.	7
1.506	2.179	.	.	.	.	.	6.312
.	.	.	.	.	.	.	15
.	.	.	.	.	.	.	5.065
1	.	.	.	.	.	.	3
1.506	.	.	.	.	.	.	1.773
38	24	23	4	9	2	2	842
64.136	64.308	86.701	20.262	55.364	16.087	28.749	547.861
172	83	47	14	12	2	2	1822
310.905	232.588	190.583	77.791	79.383	16.087	28.749	1462.864

ね針過混交林をなすが、問寒別川の東西において林相は一樣でない。これはその地質を異にするための相違であると思われるが、東側や北部ではアカエゾマツ、トドマツ、エゾマツなどの針葉樹が優占し、西側においてはミズナラ、カンバ類、ハリギリ、イタヤ類等の広葉樹をまじえる針広混交林となっている。

調査の対象とした奥地事業区 14, 15, 16, 20, 21, 22 各林班 (通称 16 線流域) は互いに隣接し、同演習林の北西部に位置する。林相はエゾマツ、トドマツを中心にミズナラ、ハリギリ、ダケカンバ等をまじえる針過混交林を成し、沢筋にはハルニレの大径木が成立している。林床の大部分は、ササ類によって占められる (Fig. 1)。

今回この流域を対象におこなわれた択伐は記録上、同地域では初めての伐採である。

## 第二章 調査対象地域の森林構成について

伐採木は前述の地域から 30%, 30 年回帰の択伐によって伐採されたものである。同地域の森材構成を把握するために、次の場所で調査をおこなった。

### 第一節 帯状皆伐試験区

#### 第一項 調査地および調査方法

本試験区は天塩地方演習林奥地 15 林班にあり、択伐のおこなわれた同奥地 14, 16, 20, 21, 22 林班のうち 16 林班と隣接している。本試験は面積 49,719 m<sup>2</sup> にわたり、胸高直径 6 cm 以上の樹木を皆伐し、その後の林地の推移を観察してゆくことを目的として 1972 年に天塩地方演習林によって実施された。

ここでは皆伐された胸高直径 6 cm 以上の全樹木の樹種、樹高、胸高直径に関する資料により、針過混交林の構成状況を明らかにする。

なお、材積は「中島式北海道立木幹材積表<sup>3)</sup>」から求めたものである。また、本試験が実施された地域は、過去に伐採のおこなわれた記録はない。

#### 第二項 調査結果

本試験区に出現した樹木の胸高直径階別構成については Table 1 に、ha 当り本数、材積並びに構成比については Table 2 に示した。

出現した樹種はエゾマツ、トドマツ、ミズナラ、ハリギリ、ハルニレ、ダケカンバ、エゾイタヤ、ナナカマド等の合計 21 種である。ha 当りの本数ではトドマツが 139.0 本と最も多く、エゾマツは 54.5 本で広葉樹はエゾイタヤとナナカマドがそれぞれ 43.8 本、31.6 本と多い。合計は 366.5 本/ha で針葉樹が 53.8% を占める。

また ha 当りの材積ではトドマツが 104.967 m<sup>3</sup> と最も多く、次いでエゾマツの 78.339 m<sup>3</sup> となり、広葉樹ではミズナラの 33.781 m<sup>3</sup> が最も大きく、合計は 294.226 m<sup>3</sup>/ha で針葉樹が 62.5% を占める針過混交林である。

**Table 2.** Number and volume of trees per hectare on the strip cutting plot

Species	number (/ha)	volume (m <sup>3</sup> /ha)	ratio of number (%)	ratio of volume (%)
<i>Picea jezoensis</i>	54.5	78.339	14.9	26.6
<i>Abies sachalinensis</i>	139.0	104.967	37.9	35.7
<i>Taxus cuspidata</i>	3.6	0.729	1.0	0.2
N-total	197.1	184.035	53.8	62.5
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	14.9	33.781	4.1	11.5
<i>Kalopanax pictus</i>	4.8	8.249	1.3	2.8
<i>Fraxinus mandshurica</i> var. <i>japonica</i>	1.4	0.640	0.4	0.2
<i>Ulmus davidiana</i>	7.8	14.567	2.1	5.0
<i>Betula ermanii</i>	10.3	12.423	2.8	4.2
<i>Betula maximowiczii</i>	1.0	0.850	0.3	0.3
<i>Prunus ssiori</i>	6.8	1.842	1.9	0.6
<i>Prunus sargentii</i>	4.2	1.513	1.2	0.5
<i>Sorbus commixta</i>	31.6	7.433	8.6	2.5
<i>Acer mono</i>	43.8	14.895	12.0	5.1
<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	2.6	0.675	0.7	0.2
<i>Sorbus alnifolia</i>	9.3	1.749	2.5	0.6
<i>Phellodendron amurense</i> var. <i>sachalinense</i>	12.5	5.720	3.4	1.9
<i>Magnolia obovata</i>	13.1	3.180	3.6	1.1
<i>Cornus controversa</i>	0.2	0.030	0.1	0.0
<i>Tilia japonica</i>	1.4	1.270	0.4	0.4
<i>Alnus hirsuta</i>	3.0	1.019	0.8	0.3
<i>Salix hultenii</i> var. <i>angustifolia</i>	0.6	0.357	0.2	0.1
L-total	169.4	110.191	46.2	37.5
Total	366.5	294.226		

材積比が本数比を上回るのはエゾマツ、ミズナラ、ハリギリ、ハルニレ、ダケカンバ、の5種でこれらがいわゆる大型樹種であることを示している。胸高直径階別本数をみてもエゾマツ、ミズナラ、ハリギリ、ハルニレ等は直径の増大に伴う本数の減少が比較的、穏やかとなっており、トドマツおよび他の広葉樹類は小中径木の本地数多く、大径木になると、急激にその本数を減じる。

## 第二節 択伐跡林分

### 第一項 調査地および調査方法

天塩地方演習林奥地 16 林班の斜面中腹および尾根上の伐採跡地に 50 m × 50 m の方形区



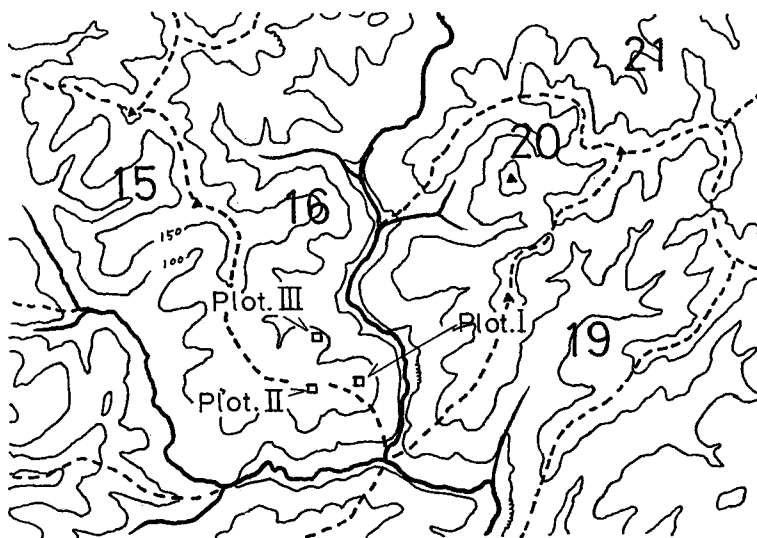


Fig. 2. Position of the experimental plots.

を3箇所設定し、プロット内に生立する上木(胸高直径6 cm以上とした)について樹種、胸高直径、樹高を測定し、またプロット内に存在する伐根については樹種、伐根高、伐根径、根上り高を調査した。また、低木、幼稚樹、草本類は種名の記載のみにとどめた(Fig. 2)。

立木の材積は「中島式北海道立木幹材積表」により求め、また16線土場における年輪解析資料(第三章参照)によって伐根径からその伐採木の胸高直径を換算し<sup>1)</sup>、胸高直径-樹高関係図および<sup>2)</sup>「中島式北海道立木幹材積表」によって伐採木の材積を推定した。

#### 注

- 1) 同資料により、広葉樹針葉樹それぞれの伐根径(元口径)と胸高直径の関係を求めた。根元径と胸高直径は直線関係にあることは従来より知られているが、伐根径(元口径)とも直線関係を示し、下記の式で表わされる。資料はエゾマツ68本、トドマツ47本、広葉樹79本である。

$$\text{針葉樹(胸高直径)} = (\text{伐根径}) \times 0.94$$

$$\text{広葉樹(胸高直径)} = (\text{伐根径}) \times 0.96$$

- 2) 第三章、第一節参照。

## 第二項 調査結果

### 1) プロット(I)

奥地16林班山腹上部の平坦地に設定した。東南向き斜面上の平坦地にエゾマツ、トドマツ、ダケカンバを中心とした樹木が群状に成立しており、孔状裸地は1.6~1.8 mのチシマザサでおおわれている。林床にはササは少くシダ類、ツタウルシ等が占め、また伐採にともなう枝条が散乱し稚樹はトドマツ、ハリギリ、ナナカマドが多くみられたがほとんどが樹高1 m以下である。出現した稚樹を次に示す。

トドマツ, ハリギリ, ナナカマド, ダケカンバ, コシアブラ, エゾイタヤ, ヒロハノキハダ。

また, 出現した低木類, 蔓茎類, 草本類を次に示す。

ハイヌツゲ, オオカメノキ, ノリウツギ, ツルアジサイ, イワガラミ, アカミノイヌツゲ, ミヤママタタビ, ヤマブドウ, ツタウルシ, ツルシキミ, シラネワラビ, タチマンネンスギ, オオアマドコロ, キツリフネ, ミヤマアキノキリンソウ, チシマザサ。

プロット (I) に出現した立木の本数, 材積並に胸高直径階別構成については Table 3 に, また, 伐採木の本数, 材積並びに胸高直径階別構成については Table 4 に, 立木並に伐採木の ha 当たり本数, 材積および構成比については Table 5 に, 択伐前林分の ha 当たり本数, 材積および構成比については Table 6 にそれぞれ示した。

プロット (I) に出現した上木はエゾマツ, トドマツ, ダケカンバをはじめとして 11 種である。またプロット内に存在した伐根はエゾマツ, トドマツ, ダケカンバの 3 種である。択伐前

**Table 3.** Number and volume of standing trees in each D.B.H grade in the Plot (I) (0.25 ha)

Species	D.B.H (cm)										total	
	6~10	~20	~30	~40	~50	~60	~70	~80	~90	~100		
<i>Picea jezoensis</i>	number	1	5	4	1	3	3	1	1	·	·	19
	volume (m <sup>3</sup> )	0.011	0.536	1.594	0.684	4.623	8.693	3.362	4.872	·	·	24.375
<i>Abies sachalinensis</i>	number	10	8	3	4	2	1	·	·	·	·	28
	volume (m <sup>3</sup> )	0.350	1.206	1.242	3.607	30.30	2.037	·	·	·	·	11.472
N-total (m <sup>3</sup> )	number	11	13	7	5	5	4	1	1	·	·	47
	volume (m <sup>3</sup> )	0.361	1.742	2.836	4.291	7.653	10.730	3.362	4.872	·	·	35.847
<i>Betula ermanii</i>	number	1	1	1	2	3	4	·	·	1	·	13
	volume (m <sup>3</sup> )	0.033	0.068	0.348	1.713	3.755	8.827	·	·	4.862	·	19.606
<i>Kalopanax pictus</i>	number	1	1	·	·	·	·	·	·	·	·	2
	volume (m <sup>3</sup> )	0.028	0.045	·	·	·	·	·	·	·	·	0.073
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	number	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	2
	volume (m <sup>3</sup> )	·	0.127	·	·	·	·	·	·	·	·	0.127
<i>Sorbus commixta</i>	number	3	1	2	1	·	·	·	·	·	·	7
	volume (m <sup>3</sup> )	0.031	0.133	0.527	0.796	·	·	·	·	·	·	1.487
<i>Acer mono</i>	number	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	1
	volume (m <sup>3</sup> )	·	·	·	·	0.855	·	·	·	·	·	0.855
<i>Acer mono</i> var. <i>mayrii</i>	number	·	2	1	·	·	·	·	·	·	·	3
	volume (m <sup>3</sup> )	·	0.293	0.278	·	·	·	·	·	·	·	0.571
<i>Phellodendron</i> <i>amurense</i> var. <i>sachalinense</i>	number	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	1
	volume (m <sup>3</sup> )	·	·	·	·	0.853	·	·	·	·	·	0.853
<i>Tilia japonica</i>	number	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	1
	volume (m <sup>3</sup> )	·	·	0.232	·	·	·	·	·	·	·	0.232
<i>Acanthopanax</i> <i>sciadophylloides</i>	number	·	·	1	1	·	·	·	·	·	·	2
	volume (m <sup>3</sup> )	·	·	0.216	0.788	·	·	·	·	·	·	1.004
L-total (m <sup>3</sup> )	number	5	7	6	4	5	4	·	·	1	·	32
	volume (m <sup>3</sup> )	0.092	0.666	1.601	3.297	5.463	8.827	·	·	4.862	·	24.808
Total	number	16	20	13	9	10	8	1	1	1	·	79
	volume (m <sup>3</sup> )	0.453	2.408	4.437	7.588	13.116	19.557	3.362	4.872	4.862	·	60.655

**Table 4.** Number and volume of cutting trees in each D.B.H grade in the Plot (I) (0.25 ha)

Species	D.B.H (cm)										total	
	6~10	~20	~30	~40	~50	~60	~70	~80	~90	~100		
<i>Picea jezoensis</i>	number	.	.	.	.	2	1	1	.	.	.	4
	volume (m <sup>3</sup> )	.	.	.	.	3.127	3.268	4.028	.	.	.	10.423
<i>Abies sachalinensis</i>		3	.	4	.	2	1	.	.	.	.	10
		0.100	.	2.173	.	3.074	2.663	.	.	.	.	8.010
N-total (m <sup>3</sup> )		3	.	4	.	4	2	1	.	.	.	14
		0.100	.	2.173	.	6.201	5.931	4.028	.	.	.	18.433
<i>Betula ermanii</i>		.	.	.	1	.	2	1	.	.	.	4
		.	.	.	1.089	.	4.470	3.190	.	.	.	8.749
Total	number	3	.	4	1	4	4	2	.	.	.	18
	volume (m <sup>3</sup> )	0.100	.	2.173	1.089	6.201	10.401	7.218	.	.	.	27.182

**Table 5.** Number, volume and structural ratio of standing and cutting trees in the Plot (I)

Species	(standing trees)				(cutting trees)	
	number (/ha)	volume (m <sup>3</sup> /ha)	ratio of number (%)	ratio of volume (%)	number (/ha)	volume (m <sup>3</sup> /ha)
<i>Picea jezoensis</i>	76	97.500	24.1	40.2	16	41.692
<i>Abies sachalinensis</i>	112	45.888	35.4	18.9	40	32.040
N-total	188	143.388	59.5	59.1	56	73.732
<i>Betula ermanii</i>	52	78.424	16.4	32.3	16	34.996
<i>Kalopanax pictus</i>	8	0.292	2.5	0.1	.	.
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	8	0.508	2.5	0.2	.	.
<i>Sorbus commixta</i>	28	5.948	8.9	2.5	.	.
<i>Acer mono</i>	4	3.420	1.3	1.4	.	.
<i>Acer mono</i> var. <i>mayrii</i>	12	2.284	3.8	0.9	.	.
<i>Phellodendron amurense</i> var. <i>sachalinense</i>	4	3.412	1.3	1.4	.	.
<i>Tilia japonica</i>	4	0.928	1.3	0.4	.	.
<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	8	4.016	2.5	1.7	.	.
L-total	128	99.232	40.5	40.9	16	34.996
Total	316	242.620	.	.	72	108.728

この林分は ha 当りの蓄積が 351.348 m<sup>3</sup>/ha で、針葉樹が本数で 62.9%、材積で 61.8% 混交する針過混交林であった。そのうちわけは、本数でトドマツが 39.2%、エゾマツが 23.7% であるが材積ではエゾマツが 39.6%、トドマツが 22.2% というように、エゾマツに大径木多くトドマツに中小径木が多いこの地域に最も普通にみられる一般的な林型である。またこの林分ではダケカンバが材積で 32.3% を占めていた。

**Table 6.** Number and volume of standing trees before selection cutting in the Plot (I)

Species	number (/ha)	volume (m <sup>3</sup> /ha)	ratio of number (%)	ratio of volume (%)
<i>Picea jezoensis</i>	92	139.192	23.7	39.6
<i>Abies sachalinensis</i>	152	77.928	39.2	22.2
N-total	244	217.120	62.9	61.8
<i>Betula ermanii</i>	68	113.420	17.5	32.3
<i>Kalopanax pictus</i>	8	0.292	2.1	0.1
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	8	0.508	2.1	0.1
<i>Sorbus commixta</i>	28	5.948	7.2	1.7
<i>Acer mono</i>	4	3.420	1.0	1.0
<i>Acer mono</i> var. <i>mayrii</i>	12	2.284	3.1	0.7
<i>Phellodendron amurense</i> var. <i>sachalinense</i>	4	3.412	1.0	1.0
<i>Tilia japonica</i>	4	0.928	1.0	0.3
<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	8	4.016	2.1	1.0
L-total	144	134.228	37.1	38.2
Total	388	351.348	.	.

この林分でエゾマツ、トドマツ、ダケカンバの中大径木を対象に材積で30.9%、108.728 m<sup>3</sup>/haの択伐がおこなわれた。現在の林分は316本/ha、242.620 m<sup>3</sup>/haで針葉樹が本数で59.5%、材積で59.1%とやや混交率が低下したが、エゾマツ、ダケカンバの大径木はまだ多少残されており、各樹種の構成率に大きな変化はない。

## 2) プロット (II)

奥地15林班と16林班の境界付近のほぼ平坦な尾根上に設定した。トドマツを中心にエゾマツ、イチイ、ダケカンバ、ウダイカンバ等を交える樹木がやや密に成立しており、林床はところどころ伐採にともなう枝条が厚く地表をおおっている他、ツタウルシ、ツルアジサイ等が占めている。ササは部分的に1.6~1.8 mのチシマザサが見られたが全体的には少い。稚樹は量的には多くないが以下のものが見られた。

トドマツ、イチイ、ダケカンバ、ハリギリ、ヒロハノキハダ、ナナカマド、エゾイタヤ、ミズナラ、ホオノキ、コンアブラ

出現した低木類、蔓茎類、草本類を示す。

オオカメノキ、ノリウツギ、イワガラミ、ツルアジサイ、ツタウルシ、ミヤママタタビ、ツルンキミ、チシマザサ、ツバメオモト、シラネワラビ、ホソバノトウゲシバ、ツルリンドウ、オオアマドコロ

プロット (II) に出現した立木の本数、材積並びに胸高直径階別構成については Table 7 に、また、伐採木の本数、材積並びに胸高直径階別構成については Table 8 に、立木並びに伐採木

**Table 7.** Number and volume of standing trees in each D.B.H grade in the Plot (II) (0.25 ha)

Species	D.B.H (cm)										total	
	6~10	~20	~30	~40	~50	~60	~70	~80	~90	~100		
<i>Picea jezoensis</i>	number volume (m <sup>3</sup> )	2 0.033	· ·	1 0.278	3 3.252	1 1.604	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	7 5.167
<i>Abies sachalinensis</i>		8 0.176	11 1.241	13 6.143	14 13.825	5 7.449	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	51 28.834
<i>Taxus cuspidata</i>		· ·	2 0.125	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	2 0.125
N-total (m <sup>3</sup> )		10 0.209	13 1.366	14 6.421	17 17.077	6 9.053	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	60 34.126
<i>Betula ermanii</i>		1 0.191	2 0.286	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	3 0.477
<i>Betula maximowiczii</i>		· ·	· ·	· ·	· ·	1 2.108	· ·	1 3.273	· ·	· ·	· ·	2 5.381
<i>Kalopanax pictus</i>		· ·	· ·	1 0.250	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	1 0.250
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>		· ·	· ·	· ·	2 0.756	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	2 0.756
<i>Sorbus commixta</i>		5 0.121	2 0.280	3 1.432	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	10 1.833
<i>Phellodendron</i> <i>amurense</i> var. <i>sachalinense</i>		· ·	4 0.585	· ·	1 0.984	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	5 1.569
<i>Acer mono</i> var. <i>mayrii</i>		· ·	1 0.045	2 0.708	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	3 0.753
<i>Acer mono</i>		· ·	· ·	3 1.174	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	3 1.174
<i>Magnolia obovata</i>		· ·	1 0.124	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	1 0.124
<i>Acanthopanax</i> <i>sciadophylloides</i>		· ·	1 0.133	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	· ·	1 0.133
L-total (m <sup>3</sup> )		6 0.312	11 1.453	9 3.564	3 1.740	· ·	1 2.108	· ·	1 3.273	· ·	· ·	31 12.450
Total	number volume (m <sup>3</sup> )	16 0.521	24 2.819	23 9.985	20 18.817	6 9.053	1 2.108	· ·	1 3.273	· ·	· ·	91 46.576

の ha 当り本数, 材積および構成比については Table 9 に, 択伐前林分の ha 当り本数, 材積および構成比については Table 10 にそれぞれ示した。

プロット (II) に出現した上木はトドマツ, エゾマツなど 13 種である。またプロット内に存在した伐根はエゾマツ, トドマツ, ダケカンバ, ウダイカンバの 4 種である。択伐前のこの林分は ha 当りの蓄積が 420.088 m<sup>3</sup>/ha で, 針葉樹が本数で 69.2%, 材積で 82.5% を占める針葉樹中心の林分であった。そのうちわけは, トドマツが本数で 53.3%, 材積で 36.4% エゾマツは本数で 14.0% にすぎないが, 材積で 46.0% を占める。

この林分でエゾマツを中心に材積で 55.7%, 233.784 m<sup>3</sup>/ha の択伐がおこなわれた。現在の林分は 364 本/ha, 186.304 m<sup>3</sup>/ha で, 針葉樹が本数で 65.9%, 材積で 73.3% となっている。ま

**Table 8.** Number and volume of cutting trees in each D.B.H grade in the Plot (II) (0.25 ha)

Species	D.B.H (cm)											total	
	6~10	~20	~30	~40	~50	~60	~70	~80	~90	~100	~120		
<i>Picea jezoensis</i>	number	.	.	.	.	1	1	3	1	1	.	1	8
	volume (m <sup>3</sup> )	.	.	.	.	1.667	3.488	13.548	5.676	7.154	.	11.567	43.100
<i>Abies sachalinensis</i>	number	.	.	.	3	2	.	1	.	.	.	.	6
	volume (m <sup>3</sup> )	.	.	.	3.123	2.804	.	3.452	.	.	.	.	9.379
N-total (m <sup>3</sup> )	number	.	.	.	3	3	1	4	1	1	.	1	14
	volume (m <sup>3</sup> )	.	.	.	3.123	4.471	3.488	17.000	5.676	7.154	.	11.567	52.479
<i>Betula ermanii</i>	number	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
	volume (m <sup>3</sup> )	.	.	.	.	.	.	.	5.083	.	.	.	5.083
<i>Betula maximowiczii</i>	number	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
	volume (m <sup>3</sup> )	.	.	.	0.884	.	.	.	.	.	.	.	0.884
L-total (m <sup>3</sup> )	number	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	2
	volume (m <sup>3</sup> )	.	.	.	0.884	.	.	.	5.083	.	.	.	5.967
Total	number	.	.	.	4	3	1	4	2	1	.	1	16
	volume (m <sup>3</sup> )	.	.	.	4.007	4.471	3.488	17.000	10.759	7.154	.	11.567	58.446

**Table 9.** Number, volume and structural ratio of standing and cutting trees in the Plot (II)

Species	(standing trees)				(cutting trees)	
	number (/ha)	volume (m <sup>3</sup> /ha)	ratio of number (%)	ratio of volume (%)	number (/ha)	volume (m <sup>3</sup> /ha)
<i>Picea jezoensis</i>	28	20.668	7.7	11.1	32	172.400
<i>Abies sachalinensis</i>	204	115.336	56.0	61.9	24	37.516
<i>Taxus cuspidata</i>	8	0.500	2.2	0.3	.	.
N-total	240	136.504	65.9	73.3	56	209.916
<i>Betula ermani</i>	12	1.908	3.3	1.0	4	20.332
<i>Betula maximowiczii</i>	8	21.524	2.2	11.5	4	3.536
<i>Kalopanax pictus</i>	4	1.000	1.1	0.5	.	.
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	8	3.024	2.2	1.7	.	.
<i>Sorbus commixta</i>	40	7.332	11.0	3.9	.	.
<i>Phellodendron amurense</i> var. <i>sachalinense</i>	20	6.276	5.5	3.4	.	.
<i>Acer mono</i> var. <i>mayrii</i>	12	3.012	3.3	1.6	.	.
<i>Acer mono</i>	12	4.696	3.3	2.5	.	.
<i>Magnolia obovata</i>	4	0.496	1.1	0.3	.	.
<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	4	0.532	1.1	0.3	.	.
L-total	124	49.800	34.1	26.7	8	23.868
Total	364	186.304	.	.	64	233.784

**Table 10.** Number and volume of standing trees before selection cutting in the Plot (II)

Species	number (/ha)	volume (m <sup>3</sup> /ha)	ratio of number (%)	ratio of volume (%)
<i>Picea jezoensis</i>	60	193.068	14.0	46.0
<i>Abies sachalinensis</i>	228	152.852	53.3	36.4
<i>Taxus cuspidata</i>	8	0.500	1.9	0.1
N-total	296	346.420	69.2	82.5
<i>Betula ermanii</i>	16	22.240	3.7	5.3
<i>Betula maximowiczii</i>	12	25.060	2.8	6.0
<i>Kalopanax pictus</i>	4	1.000	0.9	0.2
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	8	3.024	1.9	0.8
<i>Sorbus commixta</i>	40	7.332	9.4	1.7
<i>Phellodendron amurense</i> var. <i>sachalinense</i>	20	6.276	4.7	1.5
<i>Acer mono</i> var. <i>mayrii</i>	12	3.012	2.8	0.7
<i>Acer mono</i>	12	4.696	2.8	1.1
<i>Magnolia obovata</i>	4	0.496	0.9	0.1
<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	4	0.532	0.9	0.1
L-total	132	73.668	30.8	17.5
Total	428	420.088	.	.

た、エゾマツの減少によってトドマツが本数、材積ともに過半数を越え、トドマツを主体とした林分となった。

### 3) プロット (III)

奥地 16 林班の尾根から南西向き斜面に設定した。エゾマツ、トドマツに広葉樹の大径木を交えた林が成立しており、孔状裸地の一部がプロットに含まれた。林床は 1.3~2.3 m のチシマザサが占めている他、シダ類もみられた。

稚樹は少ないが、出現したものを次に示す。

トドマツ、エゾマツ、ミズナラ、ハリギリ、エゾイタヤ、ダケカンバ、ホオノキ、ヒロハノキハダ、コシアブラ、ナナカマド

また、出現した低木類、蔓茎類、草本類を次に示す。

アカミノイヌツゲ、ツルアジサイ、イワガラミ、オオカメノキ、ノリウツギ、ヤマウルシ、ミヤママタタビ、ツルツゲ、マユミ、ヒロハツリバナ、ツタウルシ、オオハンゴンソウ、ホソバノトウゲシバ、ツルンキミ、シラネワラビ、ヤエムグラ、キツリフネ、ハンゴンソウ、ミミコウモリ

プロット (III) に出現した立木の本数、材積並びに胸高直径階別構成については Table 11

Table 11. Number and volume of standing trees in each D.B.H grade in the Plot (III) (0.25 ha)

Species	D.B.H (cm)										total
	6~10	~20	~30	~40	~50	~60	~70	~80	~90	~100	
<i>Picea jezoensis</i>	number	5	4	•	3	1	1	•	•	•	14
	volume (m <sup>3</sup> )	0.106	0.596	•	2.855	1.587	1.947	•	•	•	7.091
<i>Abies sachalinensis</i>	number	6	10	5	4	6	1	•	•	•	32
	volume (m <sup>3</sup> )	0.176	2.774	2.313	2.890	8.194	2.037	•	•	•	18.384
<i>Taxus cuspidata</i>	number	•	1	1	1	•	•	•	•	•	3
	volume (m <sup>3</sup> )	•	0.073	0.231	0.375	•	•	•	•	•	0.679
N-total (m <sup>3</sup> )	number	11	15	6	8	7	2	•	•	•	49
	volume (m <sup>3</sup> )	0.282	3.443	2.544	6.120	9.781	3.984	•	•	•	26.154
<i>Betula ermanii</i>	number	2	1	1	•	1	•	•	1	•	6
	volume (m <sup>3</sup> )	0.069	0.065	0.372	•	1.248	•	•	3.443	•	5.197
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	number	•	•	•	•	•	1	•	1	•	2
	volume (m <sup>3</sup> )	•	•	•	•	•	2.051	•	4.027	•	6.078
<i>Phellodendron</i> <i>amurense</i> var. <i>sachalinense</i>	number	•	2	1	•	•	•	•	•	•	3
	volume (m <sup>3</sup> )	•	0.400	0.317	•	•	•	•	•	•	0.717
<i>Acer mono</i>	number	•	3	4	•	•	•	•	•	•	7
	volume (m <sup>3</sup> )	•	0.331	1.153	•	•	•	•	•	•	1.484
<i>Acer mono</i> var. <i>mayrii</i>	number	•	2	2	•	1	•	•	•	•	5
	volume (m <sup>3</sup> )	•	0.213	0.862	•	1.148	•	•	•	•	2.223
<i>Sorbus commixta</i>	number	1	4	4	•	•	•	•	•	•	9
	volume (m <sup>3</sup> )	0.050	0.544	1.653	•	•	•	•	•	•	2.247
<i>Magnolia obovata</i>	number	1	3	•	•	•	•	•	•	•	4
	volume (m <sup>3</sup> )	0.029	0.392	•	•	•	•	•	•	•	0.421
<i>Acanthopanax</i> <i>sciadophylloides</i>	number	1	2	•	•	•	•	•	•	•	3
	volume (m <sup>3</sup> )	0.039	0.252	•	•	•	•	•	•	•	0.291
L-total (m <sup>3</sup> )	number	5	17	12	•	2	1	•	2	•	39
	volume (m <sup>3</sup> )	0.187	2.197	4.357	•	2.396	2.051	•	7.470	•	18.658
Total	number	16	32	18	8	9	3	•	2	•	88
	volume (m <sup>3</sup> )	0.469	5.640	6.901	6.120	12.177	6.035	•	7.470	•	44.812

に、また、伐採木の本数、材積並びに胸高直径階別構成については Table 12 に、立木並びに伐採木の ha 当り本数、材積および構成比については Table 13 に、択伐前林分の ha 当り本数、材積および構成比については Table 14 にそれぞれ示した。

プロット (III) に出現した上木はエゾマツ、トドマツなど 11 種である。またプロット内に存在した伐根はエゾマツ、トドマツ、ウダイカンバ、ミズナラの 4 種である。択伐前のこの林分は ha 当りの蓄積が 351.020 m<sup>3</sup> で針葉樹が本数で 58.8%、材積で 67.1% を占める針過混交林であった。そのうちわけは、トドマツが本数で 37.3%、材積で 34.6% とエゾマツの本数比 18.6% 材積比 31.8% を上回り、優占していた。

この林分で材積で 48.9%、171.772 m<sup>3</sup>/ha の択伐がおこなわれた。現在の林分は 352 本/ha、179.248 m<sup>3</sup>/ha で、そのうちわけはトドマツが本数で 36.4%、材積で 41.0% を占め、エゾマツの本数比 15.9%、材積比 15.8% を大きく上回る。



**Table 12.** Number and volume of cutting trees in each D.B.H grade in the Plot (III) (0.25 ha)

Species	D.B.H (cm)									total		
	6~10	~20	~30	~40	~50	~60	~70	~80	~90		~100	
<i>Picea jezoensis</i>	number	1	.	.	.	.	1	1	1	1	.	5
	volume (m <sup>3</sup> )	0.024	.	.	.	2.475	4.455	6.329	7.499	.	.	20.782
<i>Abies sachalinensis</i>		.	.	.	.	4	2	.	.	.	.	6
		.	.	.	6.741	5.235	.	.	.	.	.	11.976
N-total (m <sup>3</sup> )		1	.	.	.	4	3	1	1	1	.	11
		0.024	.	.	.	6.741	7.710	4.455	6.329	7.499	.	32.758
<i>Betula maximowiczii</i>		.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	2
		.	.	.	.	.	3.007	3.988	.	.	.	6.995
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>		.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
		.	.	.	.	.	3.190	.	.	.	.	3.190
L-total (m <sup>3</sup> )		.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	3
		.	.	.	.	.	6.197	3.988	.	.	.	10.185
Total	number	1	.	.	.	4	3	3	2	1	.	14
	volume (m <sup>3</sup> )	0.024	.	.	.	6.741	7.710	10.652	10.317	7.499	.	42.943

**Table 13.** Number, volume and structural ratio of standing and cutting trees in the Plot (III)

Species	(standing trees)				(cutting trees)	
	number (/ha)	volume (m <sup>3</sup> /ha)	ratio of number (%)	ratio of volume (%)	number (/ha)	volume (m <sup>3</sup> /ha)
<i>Picea jezoensis</i>	56	28.364	15.9	15.8	20	83.128
<i>Abies sachalinensis</i>	128	73.536	36.4	41.0	24	47.904
<i>Taxus cuspidata</i>	12	2.716	3.4	1.5	.	.
N-total	196	104.616	55.7	58.4	44	131.032
<i>Betula maximowiczii</i>	.	.	.	.	8	27.980
<i>Betula ermani</i>	24	20.788	6.8	11.6	.	.
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	8	24.312	2.3	13.6	4	12.760
<i>Phellodendron amurense</i> var. <i>sachalinense</i>	12	2.868	3.4	1.6	.	.
<i>Acer mono</i>	28	5.936	8.0	3.3	.	.
<i>Acer mono</i> var. <i>mayrii</i>	20	8.892	5.7	5.0	.	.
<i>Sorbus commixta</i>	36	8.988	10.2	5.0	.	.
<i>Magnolia obovata</i>	16	1.684	4.5	0.9	.	.
<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	12	1.164	3.4	0.6	.	.
L-total	156	74.632	44.3	41.6	12	40.740
Total	352	179.248	.	.	56	171.772

**Table 14.** Number and volume of standing trees before selection cutting in the Plot (III)

Species	number (/ha)	volume (m <sup>3</sup> /ha)	ratio of number (%)	ratio of volume (%)
<i>Picea jezoensis</i>	76	111.492	18.6	31.8
<i>Abies sachalinensis</i>	152	121.440	37.3	34.6
<i>Taxus cuspidata</i>	12	2.716	2.9	0.8
N-total	240	235.648	58.8	67.1
<i>Betula maximowiczii</i>	8	27.980	2.0	8.0
<i>Betula ermanii</i>	24	20.788	5.9	5.9
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	12	37.072	2.9	10.6
<i>Phellodendron amurense</i> var. <i>sachalinense</i>	12	2.868	2.9	0.8
<i>Acer mono</i>	28	5.936	6.9	1.7
<i>Acer mono</i> var. <i>mayrii</i>	20	8.892	4.9	2.5
<i>Sorbus commixta</i>	36	8.988	8.8	2.6
<i>Magnolia obovata</i>	16	1.684	3.9	0.5
<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	12	1.164	2.9	0.3
L-total	168	115.372	41.2	32.9
Total	408	351.020	.	.

### 第三章 主要樹種の生長について

前章で述べたような森林より伐採された木材を対象に、次のような調査をおこなった。

#### 第一節 調査方法

調査は天塩地方演習林奥地 14, 15, 16, 20, 21, 22 林班より、1974 年, 1975 年, および 1976 年の冬期に伐採された木材を対象にした。調査地は各年に木材を集積した土場である。

土場に集積された材は、樹種、形質等により、日本農林規格に従って 1.9~4 m の長さに玉切りされる。この中から通称「元玉」と呼ばれる最も根元に近い材を選ぶ。これは伐倒の時に切り込んだ「受け」の部分により識別できる。この元玉を対象に下記のことを調査した。なお今回の調査では元玉材の長さは針葉樹 3.65 m, 広葉樹 3.00 m である。

##### 1) 伐採木の樹齢

元口の年輪数にその高さに達するのに要した年数を加えることで樹齢がわかる。この調査では元口の高さ、すなわち伐採高を 0.3 m と推定したが、伐根の実地調査でもほぼこの高さであることが確かめられた (Fig. 3)。

また、伐採高に達する年齢を知る為に、同林分より稚樹を採取し、年輪解析をおこなった。

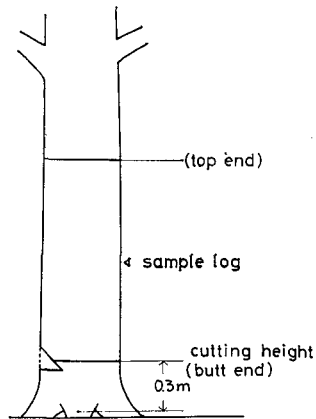


Fig. 3. The model of samples.

- 2) 元玉の両側の切断面(元口と末口)の年輪数と年輪幅を求める。

これは樹幹析解の方法に準じて、4方向につき外側から10年毎60年まで、以後は100年毎に中心まで年輪幅を求める (Fig. 4)。

- 3) 材の長さ(針葉樹3.65m, 広葉樹3.00m)に要した生長年数を求める。

この年数は元口と末口の年輪数の差で知ることができる。

- 4) 各年代における胸高直径を求める。

これは2)の調査で求めた両面の年輪幅から、元口より1m, すなわち1.3mの部分の直径を比例配分によって求め、胸高直径とする。

以上の4点に「中島式北海道立木幹材積表」と、同林分で作製した「樹高一胸高直径関係図」(Fig. 5)を用いてさらに次の2点を求める。

- 5) 材積生長の推移

これは4)において求めた10年毎、及び100年毎の胸高直径より「樹高一胸高直径関係図」によって樹高を求め「立木幹材積表」でそれぞれの時点の材積を求める。このようにしてこの

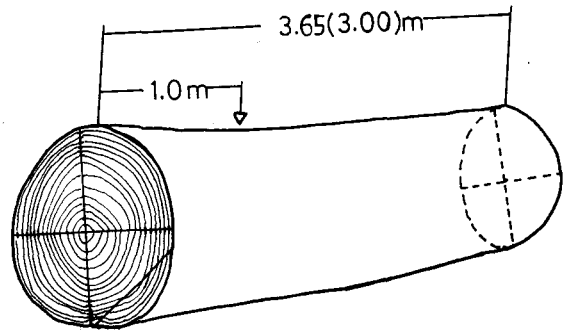


Fig. 4. The model of samples.

Notes: 3.65 m in needle-leaved trees  
3.00 m in broad-leaved trees

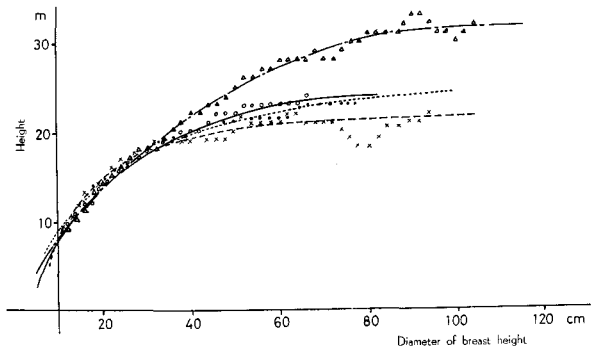


Fig. 5. The relation between height and diameter of breast-height.

- Notes: 1) The investigation was made in 1974 by the Tesio Experiment Forest.  
2) The graph of the height curve was made by mean heights of samples. Number of samples was as follows; *Picea jezoensis* 190, *Abies sachalinensis* 215, broad-leaved trees I (*Quercus mongolica*, *Kalopanax pictus*, *Betula ermanii*, *Betula maximowiczii*, etc.) 180, broad-leaved trees II (*Ulmus davidiana*, etc) 326.  
3) *Picea jezoensis* ———— △  
*Abies sachalinensis* ———— ○  
broad-leaved trees I ———— ×  
broad-leaved trees II ..... ●

伐採木の材積生長の推移をおおまかではあるが知ることができる。

#### 6) 樹齢と胸高直径と生長の関係

材積生長の推移によって、どの時点で生長が旺盛であるか、また停滞していくかということが、樹種毎に求めることができる。

以上の6点であるが、この結果を基にして、実際の択伐跡林分の今後の材積生長を予測してみた。

## 第二節 試料木

土場において年輪解析をおこなった木材の樹種と本数については Table 15 に示した。

Table 15. Number of sample trees

Species	number	Species	number
<i>Picea jezoensis</i> (P.j)	178	<i>Kalopanax pictus</i> (K.p)	40
<i>Abies sachalinensis</i> (A.s)	150	<i>Ulmus davidiana</i> (U.d)	22
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i> (Q.m)	53	<i>Betula ermanii</i> (B.e)	31
		<i>Betula maximowiczii</i> (B.m)	11

## 第三節 調査結果と考察

### 第一項 樹高並びに胸高直径

#### 1) 樹高

各樹種試料木の樹高の最小値、最大値と平均値については Table 16 に示した。これらの値は Fig. 5 でみると、各樹種とも直径生長にともなう樹高生長がおとろえはじめた頃から、ほとんど樹高生長の止った頃のものであることが解る。即ち、本研究で試料とした丸太は、その多くがいわゆる過熟木と言って良いだろう。

#### 2) 胸高直径

各樹種試料木の1直径階を5 cmとした胸高直径階別の本数並びに胸高直径の最小値、最大値、平均値については Table 17 に示した。なお、これは樹皮を除いた直径であり、以後述べるのは全て樹皮を除いた直径または材積である。樹皮厚は平均的に1~2 cmとなっている。

ほとんどの樹種の最小値が30 cmをやや下回るころにあるのは、この択伐が胸高直径30 cm以上を規準としているためである。

最大値をみるとエゾマツの119.9 cmが最大で、次いでミズナラの115.3 cmである。また90 cmを越えるものはエゾマツに13本、ミズナラに4本、ハルニレ3本、ハリギリ1本であるが、試料数の違いをみると、ミズナラ、ハルニレに大径木が多いのが注目される。トドマツは35~55 cmを中心に分布し、大径木は比較的少く、最大で75.4 cmである。

Table 16. Heights of sample trees

Height	Species						
	P.j	A.s	Q.m	K.p	U.d	B.e	B.m
min. (m)	17.8	16.2	18.4	16.4	16.0	17.2	20.0
max. (m)	32.0	23.9	21.8	21.7	25.0	21.5	21.2
ave. (m)	28.8	21.2	21.0	20.8	21.2	20.5	20.7

Table 17. Number of sample trees in each D.B.H grade

D.B.H	Species						
	P.j	A.s	Q.m	K.p	U.d	B.e	B.m
~ 30cm	1	10	•	1	1	1	•
~ 35	•	17	1	2	1	•	•
~ 40	5	21	2	2	•	2	•
~ 45	6	29	2	1	2	4	1
~ 50	11	34	2	•	3	2	2
~ 55	16	19	5	6	4	7	1
~ 60	21	7	6	4	2	5	3
~ 65	28	7	2	10	•	4	•
~ 70	17	3	8	6	2	1	1
~ 75	20	2	8	2	1	3	3
~ 80	13	1	8	4	1	1	•
~ 85	14	•	5	1	1	1	•
~ 90	13	•	•	•	1	•	•
~ 95	4	•	3	1	1	•	•
~100	2	•	•	•	1	•	•
~105	4	•	•	•	1	•	•
~110	1	•	•	•	•	•	•
~115	1	•	•	•	•	•	•
~120	1	•	1	•	•	•	•
Total	178	150	53	40	22	31	11
min. (cm)	29.1	25.7	33.9	24.1	26.0	27.0	48.5
max. (cm)	119.9	75.4	115.3	91.9	104.2	80.5	71.8
ave. (cm)	67.7	44.8	67.4	59.6	61.9	55.0	58.5

## 第二項 年輪数

## 1) 元口年輪数

試料とした各樹種の1年輪数階を20とした元口年輪数階別の本数並びに最小値, 最大値, 平均値については Table 18 に示した。

元口年輪数はトドマツが特に100~140に集中して分布しているのに対し, エゾマツは,

Table 18. Number of sample trees in each annual ring grade at butt end

annual ring	Species						
	P.j	A.s	Q.m	K.p	U.d	B.e	B.m
~ 80	.	2	.	.	.	1	.
~100	1	9	.	1	1	.	.
~120	18	49	2	.	4	4	2
~140	22	49	3	3	1	2	2
~160	29	19	1	.	4	5	3
~180	14	15	2	2	.	6	2
~200	20	3	2	7	.	7	.
~220	14	4	8	.	9	3	.
~240	26	.	5	12	.	2	1
~260	12	.	5	9	1	1	1
~280	8	.	7	2	.	.	.
~300	5	.	4	1	1	.	.
~320	8	.	1	2	.	.	.
~340	1	.	2	.	.	.	.
~360	.	.	3	.	1	.	.
~380	.	.	5	1	.	.	.
~400	.	.	1	.	.	.	.
~420	.	.	.	.	.	.	.
~440	.	.	1	.	.	.	.
~460	.	.	1	.	.	.	.
Total	178	150	53	40	22	31	11
min.	83	72	106	84	83	74	106
max.	322	226	458	362	349	245	243
ave.	187.6	130.6	260.9	224.2	184.1	167.3	159.8

100~260までに平均して分布している。最大値を見ると、ミズナラの458を最大に、ハリギリは362、ハルニレは349でエゾマツの322がそれに次ぐ。300を上回るものは、エゾマツに9本、ミズナラに14本、ハリギリに3本、ハルニレに1本みられたように、ミズナラに高樹齢のものが多く、トドマツは最大でも226である。

## 2) 元口高から末口高に要した年数

針葉樹の元玉の長さは3.65 mで、広葉樹は、3.00 mのものを試料とした。またすでに述べたように元口の高さは0.3 mとしたから、元口の年輪数と末口の年数数の差が即ち、元口高(0.3 m)から末口高(針葉樹3.95 m 広葉樹3.30 m)に達するのに要した年数である。

各樹種のこの年数の階別本数並びに最小値、最大値、平均値についてはTable 19に示した。この値は各樹種ともに非常に大きな個体差が見られるが、とりわけエゾマツの7~117年、

**Table 19.** Number of samples in each grade of years needed to grow from butt end to top end of logs

years	Species						
	P.j	A.s	Q.m	K.p	U.d	B.e	B.m
~ 10	6	10	13	11	11	6	5
~ 20	44	33	21	16	9	17	5
~ 30	41	50	11	11	.	6	1
~ 40	32	28	8	1	.	1	.
~ 50	19	14	.	1	2	1	.
~ 60	15	8	.	.	.	.	.
~ 70	8	5	.	.	.	.	.
~ 80	6	2	.	.	.	.	.
~ 90	4	.	.	.	.	.	.
~100	1	.	.	.	.	.	.
~110	1	.	.	.	.	.	.
~120	1	.	.	.	.	.	.
Total	178	150	53	40	22	31	11
min.	7	6	3	3	3	4	6
max.	117	78	37	49	50	47	21
ave.	34.6	28.9	18.3	17.1	14.0	16.8	11.8

**Table 20.** Years needed to grow 0.0 m to 0.3 m

years	Species					
	P.j	A.s	Q.m	K.p	U.d	B.e
min.	6	5	1	1	4	1
max.	23	22	8	8	5	5
ave.	15.3	14.1	4.8	4.5	4.5	3.3

トドマツの6~78年というように針葉樹にその傾向が大である。

階別本数分布では針葉樹で10~20年,あるいは20~30年に最も多く分布するが,広葉樹では10年以下もしくは10~20年に最も多く分布する。末口の高さは針葉樹3.95m 広葉樹3.30mと異なるが,この年数の平均値をみるとエゾマツで34.6年,トドマツで28.9年であり,広葉樹類はほとんど16~18年前後であって,エゾマツ,トドマツの約1/2である。

### 3) 元口高までに要した年数

幼稚樹を年輪解析して得られた0.0~0.3mまでに要した年数についてはTable 20に示した。

この値もまた個体差が大きいが,平均では針葉樹で15年前後,広葉樹は4~5年である。この年数を元口年輪数に加えればおおよその樹齢となる。

第三項 被圧とその後の生長

第二項の2)で元口高から末口高に要した年数に各樹種とも大きな個体差があり、特にエゾマツ、トドマツにその傾向が顕著であることを述べたが、その主な原因は上層木による被圧にあるとみられる。

Table 19 の年数の階を、a (10年以下) b (10~20年) c (20~30年) d (30~40年)……のよう  
に記号で代表し、各々の階別に元口年輪数の平均値、胸高直径の平均値および分布幅を  
示したのが、Fig. 6とFig.7である。各階の平均胸高直径はエゾマツ、トドマツとも  
ほとんど差はなく、胸高直径の分布幅も、各階の度数に応じて変化するが、元口年輪  
数の大小との間には関連が見い出せない。

次に、末口年輪数と胸高直径との関係を図示したのが Fig. 8 と Fig. 9 である。

これによるとエゾマツはそれぞれの階の末口年輪数の平均と胸高直径の平均がやや集中

し、トドマツではほぼ1点に収束する。以上の二つの図からみると、被圧によって生長が停滞した樹木(元口高~末口高に達するの  
に時間をおかけた樹木)が被圧を脱したあとの生長と、ほ

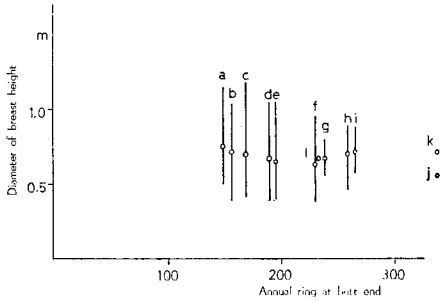


Fig. 6. The relation between D.B.H and annual ring at butt end in each grade of years needed to grow from butt end to top end of logs (*Picea jezoensis*).

Notes: Alphabets stand for each grade of years; a (1~10 years), b (11~20 years), c (21~30 years), d (31~40 years), e (41~50 years), f (51~60 years), g (61~70 years), h (71~80 years), i (81~90 years), j (91~100 years), k (101~110 years), l (111~120 years).

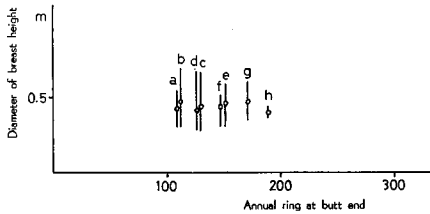


Fig. 7. The relation between D.B.H and annual ring at butt end in each grade of years needed to grow from butt end to top end logs (*Abies sachalinensis*).

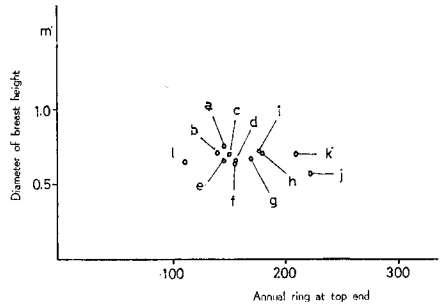


Fig. 8. The relation between D.B.H and annual ring at top end in each grade of years needed to grow from butt end to top end of logs (*Picea jezoensis*).

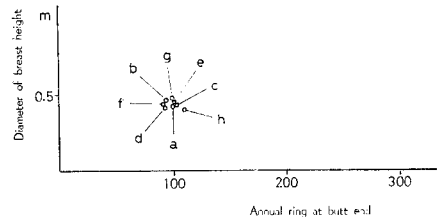


Fig. 9. The relation between D.B.H and annual ring at butt end in each grade of years needed to grow from butt end to top end of logs (*Abies sachalinensis*).



とんど被圧をうけることのない樹木の生長は、ある樹高以上では大きな差はなく、少くとも4~5mまでの初期生長が樹木のその後の生長に大きな影響をもつことはないと思われる。しかし、被圧年数とその後の生長に関してはさらに検討を加える必要がある。

#### 第四項 樹齡と胸高直径

各樹種毎に、全資料木の胸高直径と元口年輪数の関係を図示したのが Fig. 10~Fig. 15 である。

エゾマツは元口年輪数 100~320 の間に胸高直径 35~120 cm まで幅広く分布し、その相関は低く、トドマツは元口年輪数 75~225 までの間に胸高直径 25~75 cm まで分布し、その相関は低いが、特に元口年輪数 100~140, 胸高直径 45~55 cm を中心に集中的に分布している。広葉樹類では、ミズナラ、ハリギリで、元口年輪数と胸高直径に比較的高い相関が認められ、ハルニレはエゾマツに似て広範囲に分布し、相関は低く、ダケカンパ、ウダイカンパは分布範囲はトドマツに似るが元口年輪数と胸高直径にある程度の相関が認められる。

以上は元口年輪数と胸高直径との相関について述べたものであるが、元口年輪数に第二項

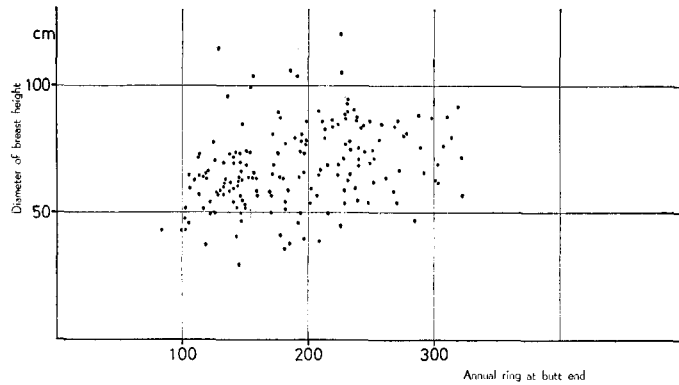


Fig. 10. The relation between D.B.H and annual ring at butt end (*Picea jezoensis*).

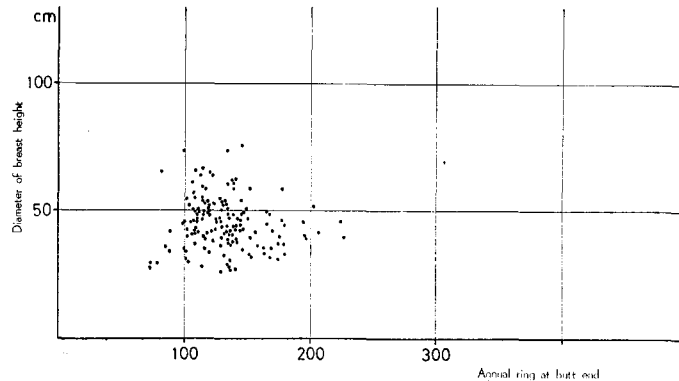


Fig. 11. The relation between D.B.H and annual ring at butt end (*Abies sachalinensis*).

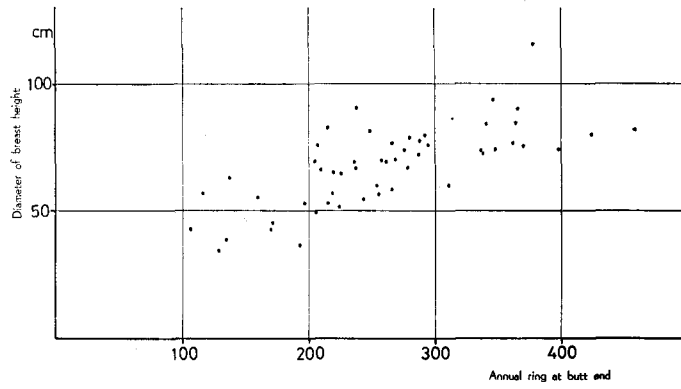


Fig. 12. The relation between D.B.H and annual ring at butt end. (*Quercus mongolica* var. *grosseserrata*).

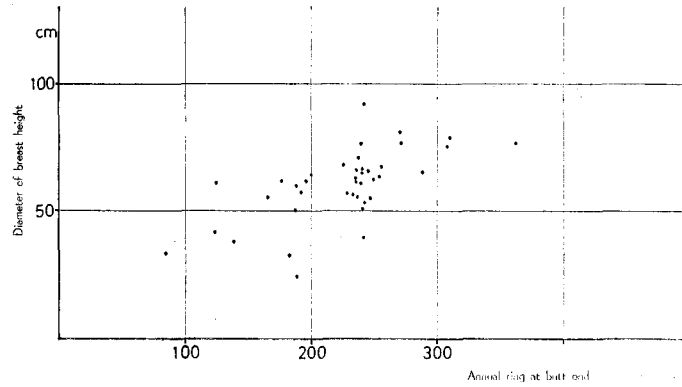


Fig. 13. The relation between D.B.H and annual ring at butt end. (*Kalopanax pictus*).

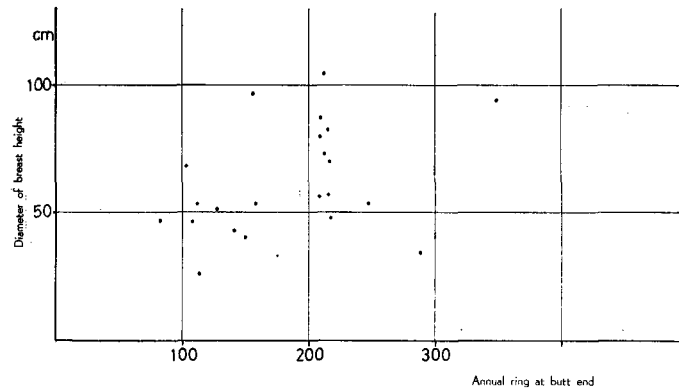


Fig. 14. The relation between D.B.H and annual ring at butt end. (*Ulmus davidiana*).

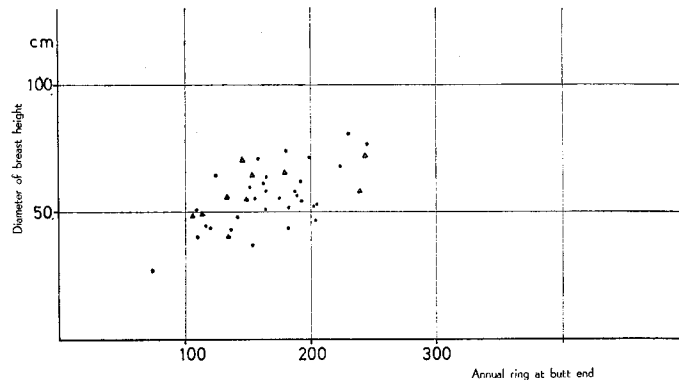


Fig. 15. The relation between D.B.H and annual ring at butt end.  
(● *Betula ermanii*, ▲ *Betula maximowiczii*).

で記した0.0~0.3 mに要した年数を加算することによって樹齢との関係をみる事が出来る。

即ちエゾマツ、トドマツ、ハルニレはばらつきが大きく樹齢と胸高直径に高い相関はみられず、胸高直径により樹齢を推測することは極めて困難であるが、ミズナラ、ハリギリ、ダケカンバ、ウダイカンバには比較的高い相関関係がみられた。

#### 第五項 材積生長

各樹種の材積生長については Table 21 に示した。以下樹種毎に単木当り平均材積による伐採に至るまでの最近60年間の材積生長の経過を述べる。

##### 1) エゾマツ

単木当り材積では60年前が2.152 m<sup>3</sup>、50年前が2.574 m<sup>3</sup>で、以下順に3.032 m<sup>3</sup>、3.495 m<sup>3</sup>、3.927 m<sup>3</sup>、4.423 m<sup>3</sup>で伐採時では4.953 m<sup>3</sup>である。これを60年前の材積を100とした材積指数でみると伐採時では230となっている。

平均連年生長量は60~50年前にかけて0.042 m<sup>3</sup>、50~40年前にかけては0.046 m<sup>3</sup>、以下順に0.046 m<sup>3</sup>、0.043 m<sup>3</sup>、0.050 m<sup>3</sup>で10年前~伐採時では0.053 m<sup>3</sup>である。この値は60年間おとろえておらず、やや増加傾向にある。生長率は伐採時で1.14%となっている。

##### 2) トドマツ

単木当り材積では60年前で0.350 m<sup>3</sup>、50年前で0.528 m<sup>3</sup>、以下順に0.738 m<sup>3</sup>、0.963 m<sup>3</sup>、1.213 m<sup>3</sup>、1.471 m<sup>3</sup>となり伐採時では1.720 m<sup>3</sup>である。これを60年前の材積を100とした材積指数でみると伐採時では491となっている。

平均連年生長量は60~50年前で0.018 m<sup>3</sup>、50~40年前で0.021 m<sup>3</sup>、以下順に0.023 m<sup>3</sup>、0.025 m<sup>3</sup>、0.026 m<sup>3</sup>となり10年前~伐採時では0.025 m<sup>3</sup>である。生長率は伐採時で1.58%となっている。

##### 3) ミズナラ

単木当り材積では60年前で2.258 m<sup>3</sup>、50年前で2.464 m<sup>3</sup>、以下順に2.673 m<sup>3</sup>、2.901 m<sup>3</sup>、

Table 21. Volume increment

(P.j)							
	60 years ago	50	40	30	20	10	year of cutting
Mean volume (m <sup>3</sup> )	2.152	2.574	3.032	3.495	3.927	4.423	4.953
Annual increment (m <sup>3</sup> )	.	0.042	0.046	0.046	0.043	0.050	0.053
Increment percent (%)	.	1.81	1.75	1.43	1.17	1.20	1.14
Index number	100	120	141	162	182	206	230
(A.s)							
	60 years ago	50	40	30	20	10	year of cutting
Mean volume (m <sup>3</sup> )	0.350	0.528	0.738	0.963	1.213	1.471	1.720
Annual increment (m <sup>3</sup> )	.	0.018	0.021	0.023	0.025	0.026	0.025
Increment percent (%)	.	4.20	3.40	2.70	2.33	1.95	1.58
Index number	100	151	211	275	347	420	491
(Q.m)							
	60 years ago	50	40	30	20	10	year of cutting
Mean volume (m <sup>3</sup> )	2.258	2.464	2.673	2.901	3.126	3.316	3.517
Annual increment (m <sup>3</sup> )	.	0.021	0.021	0.023	0.023	0.019	0.021
Increment percent (%)	.	0.88	0.82	0.82	0.75	0.59	0.59
Index number	100	109	118	128	138	147	156
(K.p)							
	60 years ago	50	40	30	20	10	year of cutting
Mean volume (m <sup>3</sup> )	1.622	1.787	1.968	2.165	2.357	2.551	2.742
Annual increment (m <sup>3</sup> )	.	0.017	0.018	0.020	0.019	0.019	0.019
Increment percent (%)	.	0.97	0.97	0.96	0.85	0.79	0.72
Index number	100	110	121	133	145	157	169
(U.d)							
	60 years ago	50	40	30	20	10	year of cutting
Mean volume (m <sup>3</sup> )	1.678	1.895	2.160	2.426	2.701	2.952	3.200
Annual increment (m <sup>3</sup> )	.	0.022	0.027	0.027	0.028	0.025	0.025
Increment percent (%)	.	1.22	1.32	1.17	1.08	0.89	0.81
Index number	100	113	129	145	161	176	191

(B.e)

	60 years ago	50	40	30	20	10	year of cutting
Mean volume (m <sup>3</sup> )	1.099	1.288	1.495	1.703	1.916	2.123	2.328
Annual increment (m <sup>3</sup> )	.	0.019	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
Increment percent (%)	.	1.60	1.50	1.31	1.19	1.03	0.93
Index number	100	117	136	155	174	193	212

(B.m)

	60 years ago	50	40	30	20	10	year of cutting
Mean volume (m <sup>3</sup> )	1.323	1.524	1.745	1.970	2.165	2.360	2.561
Annual increment (m <sup>3</sup> )	.	0.020	0.022	0.023	0.020	0.020	0.020
Increment percent (%)	.	1.42	1.36	1.22	0.95	0.87	0.82
Index number	100	115	132	149	164	178	194

3.126 m<sup>3</sup>, 3.316 m<sup>3</sup>で伐採時では3.517 m<sup>3</sup>である。これを60年前の材積を100とした材積指数で見ると伐採時では156となっている。

平均連年生長量は60~50年前で0.021 m<sup>3</sup>, 50~40年前で0.021 m<sup>3</sup>, 以下順に0.023 m<sup>3</sup>, 0.023 m<sup>3</sup>, 0.019 m<sup>3</sup>であり, 10年前~伐採時にかけては, 0.021 m<sup>3</sup>である。生長率は伐採時で0.59%となっている。

## 4) ハリギリ

単木当り材積は60年前で1.622 m<sup>3</sup>, 50年前で1.787 m<sup>3</sup>, 以下順に1.968 m<sup>3</sup>, 2.165 m<sup>3</sup>, 2.357 m<sup>3</sup>, 2.551 m<sup>3</sup>となり, 伐採時では2.742 m<sup>3</sup>である。これを60年前の材積を100とした材積を100とした材積指数で見ると伐採時では169となっている。

平均連年生長量は60~50年前で0.017 m<sup>3</sup>, 50~40年前で0.018 m<sup>3</sup>, 以下順に0.020 m<sup>3</sup>, 0.019 m<sup>3</sup>, 0.019 m<sup>3</sup>となり, 10年前~伐採時では0.019 m<sup>3</sup>である。生長率は伐採時で0.72%となっている。

## 5) ハルニレ

単木当り材積は60年前で1.678 m<sup>3</sup>, 50年前で1.895 m<sup>3</sup>, 以下順に2.160 m<sup>3</sup>, 2.426 m<sup>3</sup>, 2.701 m<sup>3</sup>, 2.952 m<sup>3</sup>となり伐採時では3.200 m<sup>3</sup>である。これを60年前の材積を100とした材積指数で見ると, 伐採時で191となっている。

平均連年生長量は60~50年前で0.022 m<sup>3</sup>, 50~50年前で0.027 m<sup>3</sup>, 以下順に0.027 m<sup>3</sup>, 0.028 m<sup>3</sup>, 0.025 m<sup>3</sup>となり伐採時では0.025 m<sup>3</sup>である。生長率は伐採時で0.81%である。

## 6) ダケカンバ

単木当り材積では60年前で1.099 m<sup>3</sup>, 50年前で1.288 m<sup>3</sup>, 以下順に1.495 m<sup>3</sup>, 1.703 m<sup>3</sup>, 1.916 m<sup>3</sup>, 2.123 m<sup>3</sup>となり, 伐採時では2.328 m<sup>3</sup>である。これを60年前を100とした材積指数で見ると伐採時では212となっている。

平均連年生長量は60~50年前で0.019 m<sup>3</sup>, 50~40年前で0.021 m<sup>3</sup>, 以下伐採時に至るまで0.021 m<sup>3</sup>である。生長率は伐採時で0.93%となっている。

#### 7) ウダイカンバ

単木当り材積は60年前で1.323 m<sup>3</sup>, 50年前で1.524 m<sup>3</sup>, 以下順に1.745 m<sup>3</sup>, 1.970 m<sup>3</sup>, 2.165 m<sup>3</sup>, 2.360 m<sup>3</sup>となり伐採時では2.561 m<sup>3</sup>である。これを60年前の材積を100とした材積指数でみると伐採時では194となっている。

平均連年生長量は60~50年前で0.020 m<sup>3</sup>, 50~40年前で0.022 m<sup>3</sup>, 30年前で0.023 m<sup>3</sup>, 20年前から伐採時までは0.020 m<sup>3</sup>である。生長率をみると伐採時で0.82%である。

### 第六項 胸高直径と材積生長

伐採木の元口と末口についてそれぞれの試料木の外側から10年まで、10年毎に年輪解析をおこなうことにより60年間の直径生長を求めたことはすでに調査方法で述べた。

ここでは各試料木の60年前まで10年毎の胸高直径を用いて、30年間の材積生長を指数で表した。即ち、過去のある時点の胸高直径階別に、その時の材積を100として30年後の材積を指数で示したのがTable 22である。30年としたのは択伐の回帰年を30年と想定したことによる。標本は直径階毎に各針葉樹20点、広葉樹10点を基準として層化抽出したものである。

これをみると胸高直径20~30 cmの針葉樹で30年後に材積指数で約300となり、40~50 cmでは約160となる。エゾマツは80~90 cmのもので30年後に125となっていたものがあったが、トドマツは70 cm以上で30年間生長を続けたものは今回の資料ではみられなかった。また20~40 cmの中径木ではエゾマツがトドマツの生長を上回る。広葉樹では一般に針葉樹よりも材積生長が小さいが、10~30 cmの小中径木におけるミズナラの生長が比較的大きい。

Table 22. Index number of volume increment in each D.B.H grade

Species	D.B.H (cm)							
	10~20	~30	~40	~50	~60	~70	~80	~90
Pj	(553)	325	253	163	145	138	125	125
As	497	273	196	167	(157)	(150)	.	.
Qm	(841)	240	178	150	133	121	118	112
Kp	254	201	162	142	125	122	122	.
Ud	(242)	224	179	152	(142)	(130)	(132)	(124)
Be Bm	(386)	202	160	148	142	126	(116)	.

Notes: Trees over 90 cm in D.B.H grades are omitted, and parentheses show that samples are under 1/2 of standard.

#### 第四章 択伐跡林分の蓄積回復の推定

前章までの調査結果をもとにして、択伐がおこなわれた林分の30年後の蓄積を推定してみた。

##### 第一節 推定方法

択伐がおこなわれた林分の、30年後の蓄積を以下の方法で推定する。

- 1) 第二章、第二節の択伐跡林分調査プロット(I)~(III)をモデルとし、それぞれのプロットについて推定する。
- 2) 第三章、第二節、第六項の胸高直径階別材積生長指数(Table 22)の値を推定の根拠とする。この値は過去のある30年間の材積生長指数であるが、これを現在から30年後の将来に適用する。
- 3) 主要7樹種については各プロットの胸高直径階別材積分布(Table 3, Table 7, Table Table 11)とTable 22により、各直径階別に30年後の材積を推算する。
- 4) 他の樹種については第二章、第一節の帯状皆伐試験区およびプロット(I)~(III)の択伐前における主要7樹種以外の材積の混交率が平均で約8%なので、これを加算する。
- 5) 胸高直径10 cm以下および30年後に新たに10 cm以上になってくるものに関しては含まれていない。

以上の方法により択伐跡林分の30年後の蓄積を推定するが、プロット内の樹木が30年後も枯死せず生立していること、または森林を大きく破壊するような災害が起らないことなどが前提となることは言うまでもない。

##### 第二節 択伐跡林分の30年後の蓄積推定

前述の方法で推定した各プロットの結果についてはTable 23に示した。またTable 24はこれを総括し、ha当りの数値に換算したものである。以下、各プロットについて記すと、プロット(I)ではha当り351.348 m<sup>3</sup>の林分で30.9%の択伐がおこなわれ、現在242.620 m<sup>3</sup>の林分であるが、30年後にはエゾマツ、トドマツの中大径木、ダケカンバ等の生長が期待され、408.188 m<sup>3</sup>/haの蓄積が見込まれる。プロット(II)では402.088 m<sup>3</sup>/haの林分でエゾマツの大径木などを中心に55.7%の択伐がおこなわれ、現在186.304 m<sup>3</sup>/haの林分であるが、30年後には残されたトドマツの生長が期待され、365.064 m<sup>3</sup>/haの蓄積が見込まれる。プロット(III)では、351.020 m<sup>3</sup>/haの林分で48.9%の択伐がおこなわれ、現在179.248 m<sup>3</sup>/haの林分であるが、30年後にはトドマツ、エゾマツの生長が期待され、316.952 m<sup>3</sup>/haの蓄積が見込まれる。

各プロットをモデルとして択伐跡林分の蓄積回復予測を試み、前述の推定方法によって試算した結果、以上のような推定値が得られたが、現実にはすでに述べたように枯損、風倒等が

**Table 23.** The estimated volumes in selection forest after thirty years

Species		Plot (I) (0.25 ha)			Plot (II) (0.25 ha)			Plot (III) (0.25 ha)		
		number	volume (m <sup>3</sup> )	volume after 30 years (m <sup>3</sup> )	number	volume (m <sup>3</sup> )	volume after 30 years (m <sup>3</sup> )	number	volume (m <sup>3</sup> )	volume after 30 years (m <sup>3</sup> )
<i>Picea jezoensis</i>	standing trees (cutting trees)	19 ( 4)	24.375 10.423)	40.746 .	7 ( 8)	5.167 43.100)	11.747 .	14 ( 5)	7.091 20.782)	15.929 .
<i>Abies sachalinensis</i>		28 (10)	11.472 8.010)	24.713 .	51 ( 6)	28.834 9.379)	62.475 .	32 ( 6)	18.384 11.976)	42.647 .
<i>Taxus cuspidata</i>		.	.	.	2	0.125	.	3	0.679	.
N-total		47 (14)	35.847 18.433)	65.459 .	60 (14)	34.126 52.479)	74.222 .	49 (11)	26.154 32.758)	58.576 .
<i>Betula ermanii</i>		13 ( 4)	19.606 8.749)	27.242 .	3 ( 1)	0.477 5.083)	1.104 .	6 .	5.197 .	6.843 .
<i>Betula maximowiczii</i>		.	.	.	2 ( 1)	5.381 0.884)	6.790 .	. ( 2)	. 6.995)	. .
<i>Kalopanax pictus</i>		2	0.073	0.114	1	0.250	0.503	.	.	.
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>		2 .	0.127 .	1.068 .	2 .	0.756 .	1.346 .	2 ( 1)	6.078 3.190)	7.480 .
<i>Sorbus commixta</i>		7	1.487	} 8.164	10	1.833	} 7.301	9	2.247	} 6.339
<i>Acer mono</i>		1	0.855		3	1.174		7	1.484	
<i>Acer mono</i> var. <i>mayrii</i>		3	0.571		3	0.753		5	2.223	
<i>Phellodendron amurense</i> var. <i>sachalinense</i>		1	0.853		5	1.569		3	0.717	
<i>Tilia japonica</i>		1	0.232		.	.		.	.	
<i>Magnolia obovata</i>		.	.		1	0.124		4	0.421	
<i>Acanthopanax</i> <i>sciadophlloides</i>		2	1.004	1	0.133	3	0.291			
L-total		32 ( 4)	24.808 8.749)	36.588 .	31 ( 2)	12.450 5.967)	17.044 .	39 ( 3)	18.658 10.185)	20.662 .
Total	standing trees (cutting trees)	79 (18)	60.655 27.182)	102.047 .	91 (16)	46.576 58.446)	91.266 .	88 (14)	44.812 42.943)	79.238 .

北海道北部針広混交林における主要樹種の生長について (矢島・松田)



**Table 24.** The estimated volumes per hectare in the selection forest after thirty years

m <sup>3</sup>	Plot (I)	Plot (II)	Plot (III)
volumes before cutting	351.348	420.088	351.020
volumes of cutting trees	(108.728)	(233.784)	(171.772)
volumes of standing trees	242.620	186.304	179.248
volumes after 30 years	408.188	365.064	316.952

起ることが考えられ、また択伐によって光条件など環境条件が変化した林分で樹木がどのような生長をするのかという問題も残るなど、正確な予測は困難である。しかし、本研究におけるこの推定方法は天然林択伐跡林分の蓄積回復予測方法の一つとして充分、検討に価するものと考えられる。

### 第五章 摘 要

1) 本研究は針広混交林を構成する主要樹種の生長を詳しく把握することを目的とした。調査は北海道大学農学部付属天塩地方演習林で1974年、1975年、1976年の冬季の択伐による伐採木を対象として年輪解析をおこなった。

2) 試料を採取した天然林の森林構成を、同林内に設けられた帯状皆伐試験区でみると次のとおりである。出現した樹種は21種で、ha当り約367本であり針葉樹が53.8%を占め、材積は約294 m<sup>3</sup>/haで針葉樹が62.5%を占める針過混交林である。

3) 年輪解析をおこなった試料はエゾマツ178本、トドマツ150本、ミズナラ53本、ハリギリ40本、ハルニレ22本、ダケカンパ31本、ウダイカンパ11本である。

4) 当地域における樹高と胸高直径の関係は直径25 cmではエゾマツ、トドマツとも16 mで差がなく、広葉樹は17 mとなるが、25 cm以上ではエゾマツの樹高は同径のトドマツ、広葉樹を上回り、最大樹高はエゾマツ約32 m、トドマツ約24 m、広葉樹類約22 mである。

5) 試料木の胸高直径の最大値はエゾマツが119.9 cmで最大で、次いでミズナラの115.3 cm、ハルニレの104.2 cmであり以上3種に大径木多く、トドマツは75.4 cmである。

6) 元口年輪数の最大値ではミズナラが458と最大で、次いでハルニレの349、エゾマツの322となっている。トドマツは226である。

7) 各樹種とも初期の樹高生長に非常に大きな個体差がみられた。特に針葉樹にそれが著しく、樹高0.3 mから3.95 mに達するのに、エゾマツで7~117年、トドマツで6~78年かかっており、平均ではエゾマツが34.6年、トドマツは28.9年である。

8) 上記の結果の要因としておもに上層木による被圧が考えられるが、被圧年数の差(元口高~末口高に要した年数をここでは考える)は、その後の生長に大きな影響力はもたないものと思われる。

9) 幼稚樹の調査によれば0.0 mから0.3 mに達するのに針葉樹では15年前後、広葉樹で

は4~5年かかっている。

10) 元口年輪数と胸高直径との相関をみると、広葉樹類にやや高い相関がみられ、トドマツはほぼ集中分布し、エゾマツは分布が拡散して高い相関はみられない。

11) 単木当たり材積ではエゾマツが4.953 m<sup>3</sup>と最大で、次いでミズナラの3.517 m<sup>3</sup>でトドマツは1.720 m<sup>3</sup>と7樹種のなかで最も小さい。また最近60年間、平均連年生長量は各樹種とも大きな変化はない。

12) 直径別にみた、ある時点より30年後の材積指数は胸高直径10~20 cmのもので針葉樹では約500~550になり、20~30 cmでは300前後になって、それ以上では漸減する。広葉樹類は針葉樹より材積指数が低い。

13) 択伐跡林分の30年後の蓄積を推定した結果は次のとおりである。プロット(I)では351.348 m<sup>3</sup>/haで30.9%の択伐がおこなわれ242.620 m<sup>3</sup>/haとなったが、30年後には408.188 m<sup>3</sup>/haの蓄積が見込まれ、(II)では402.088 m<sup>3</sup>/haの林分で55.7%の択伐がおこなわれ186.304 m<sup>3</sup>/haとなったが、30年後には365.064 m<sup>3</sup>/haの蓄積が見込まれる。(III)では351.020 m<sup>3</sup>/haの林分で48.9%の択伐がおこなわれ、179.248 m<sup>3</sup>/haとなったが30年後には316.952 m<sup>3</sup>/haの蓄積が見込まれる。

## 結 言

本研究では資料として素材生産事業の製品そのものを対象にし、針広混交林における主要樹種の生長量、樹齢との関係、被圧の問題等の解析を試みた。この調査方法によれば広い範囲から豊富な資料を容易に得ることができ、天然林に限らず、各種林分の生長解析に有効であると考えられる。

今後は更新、世代交代を含めて混交林における樹木の生活のサイクルを明らかにしてゆくための、より精度の高い調査方法、解析方法を検討してゆきたい。

なお本論文をまとめるに当って適切なる御助言をいただいた北海道大学農学部武藤憲由教授、柴草良悦助教授、天塩地方演習林長滝川貞夫助教授に深く感識するとともに、調査実施にあたり種々の便宜と御協力をいただいた天塩地方演習林職員各位および造林学教室の院生、学生各位に謝意を表す。

## 参 考 文 献

- 1) 松井善喜 (1966): 北海道の天然林の構造と生長について. 林試北支年報.
- 2) 西沢正久 (1961): 林分生長量の推定及び予測方法に関する研究. 林試報 129.
- 3) 中島広吉 (1948): 中島式北海道立木幹材積表. 林友会北海道支部.
- 4) 中島広吉 (1951): 樹幹析解. 日本農林種苗.
- 5) 中村賢太郎 (1929): 天然林の本質に関する考察. 林学会雑誌 Vol. 11, No. 7.
- 6) 中村賢太郎 (1930): 樺太におけるトドマツ, エゾマツ天然林に関する研究. 東大演報 No. 12.
- 7) 植村恒三郎 (1928): 樺太及北海道に生育するエゾマツ及びトドマツの天然更新に就ての根本的考察.

林学会雑誌 Vol. 10, No. 6.

- 8) 植村恒三郎 (1930): 天然林に於ける樹種の交代関係と忌地に就て. 林学会雑誌 Vol. 12, No. 7.
- 9) 山崎次男 (1936): 樺太原生林ニ於ケルえぞまつ, とどまつ, 混淆状態ノ研究. 京大演報 No. 9.
- 10) 本多静六 (1951): 北海道天然林の更生状態に就て. 林学会雑誌 No. 33.
- 11) 館脇 操 (1955): 汎針広混交林帯. 北方林業 Vol. 7, No. 11.
- 12) 中島 巖・栗屋仁志・樋渡幸男・長谷川訓子 (1962): 航空写真による林相区分図の作成と材積調査法の研究. 林試報 146.
- 13) 斉田佳昭 (1969): 天然林蓄積についての一考察. 北方林業 Vol. 21, No. 5.
- 14) 前崎武人 (1971): 天然林の生長とその調査法—美深事業区での調査事例—. 北方林業 Vol. 23 No. 1.
- 15) 矢島 崇・野村一高・松田 疆 (1975): 北海道北部天然林におけるエゾマツ, トドマツの生長について (予報). 第86回日林講.
- 16) 矢島 崇・松田 疆 (1976): 北海道北部天然林における広葉樹類の生長について (予報). 日林北支講, 第24回.

### Summary

1. This study was carried out with a view to determine the growth of main tree species in the mixed forest. The investigation was made on the samples obtained by the selection cutting in the Teshio Experiment Forest of Hokkaido University, in 1974, 1975, and 1976.

2. This forest was composed of twenty-one species, and had a tree density of 367 per ha, and had a growing stock of 294 m<sup>3</sup> per ha.

3. The number of sample logs at which annual ring analysis was carried out was as follows; *Picea jezoensis* (P.j) 178, *Abies sachalinensis* (A.s) 150, *Quercus mongolica* var. *grosseserrata* (Q.m) 53, *Kalopanax pictus* (K.p) 40, *Ulmus davidiana* (U.d) 22, *Betula ermanii* (B.e) 31, *Betula maximowiczii* (B.m) 11.

4. The maximum height of trees in this forest is as follows; P.j 32 m As 24 m, broad-leaved trees 22 m.

5. The maximum breast-height diameter (DBH) of samples is as follows; P.j 119.9 cm, Q.m 115.3 cm, U.d 104.2 cm, A.s 75.4 cm.

6. The maximum number of annual rings is as follows; Q.m 458, U.d 349, P.j 322, A.s 226.

7. In any species there were great individual differences in the early growth. It took 7 to 117 years to grow from 0.3 m to 3.95 m height in P.j, and 6 to 78 years in A.s.

8. It seems that the differences in the early growths have little effect on the future growth of trees.

9. It took about 15 years to grow to 0.3 m height in needle-leaved trees, and 4 or 5 years in broad-leaved trees.

10. In broad-leaved trees there was rather high interrelation between DBH and annual ring on the butt end, and in needle-leaved trees there was little interrelation.

11. There was little difference in the annual increment of all species during the last sixty years.

12. As a rule needle-leaved trees show higher value than broad-leaved trees in the index number of volume increment in each DBH grade.

13. The estimated volumes in the selection forest after thirty years are as follows; in the Plot (I), it has a growing stock of 242.620 m<sup>3</sup>/ha, and the estimated volume is

408.188 m<sup>3</sup>/ha, in the Plot (II), it has a growing stock of 186.304 m<sup>3</sup>/ha, and the estimated volume is 365.064 m<sup>3</sup>/ha, in the Plot (III), it has a growing stock of 179.248 m<sup>3</sup>/ha and the estimated volume is 316.952 m<sup>3</sup>/ha.