

北海道林業試驗場報告

第十六號



BULLETIN
OF THE
HOKKAIDO FORESTRY EXPERIMENTAL STATION
NO. 16

北海道林業試驗場

札幌郡野幌

昭和二十二年一月

NOPORO, near SAPPORO
JAPAN
January, 1947

北海道林業試験場報告

第十六號

BULLETIN
OF THE
HOKKAIDO FORESTRY EXPERIMENTAL STATION
NO. 16

北海道林業試験場

札幌郡野幌

昭和二十二年一月

NOPPORO, near SAPPORO

JAPAN

January, 1947

序 言

過去數年間の所謂非常伐採なるものは、結果から見て森林資源の枯渇、國土荒廢を招來する事の甚だ大であつたことは遺憾の極みである。而して此の非常伐採なるものが强行實施されたのは、勿論當時の超非常時情勢が之を理窟なしに要求したのに因るものであるが、一面合理的森林經營に關する技術上の信念が當時一般に歪められてゐたことに因ることも争はれない事實で、之は又森林經營の基礎資料たるべき森林の實態が明かにされてゐないために、合理的森林經營の根據なるものが如何様にもとれる如く常に動搖してゐたのに因るものと看ることも出来るのであつて、一に技術者の責任に歸すべきものと吾人は反省せざるを得ない。而して今や、過去は責めぬとして、將來に對しては科學・技術の發展進歩に資するためにも、技術者の相互研鑽のためにも、斯る根據を確定し之を鞏固のものたらしめねばならないし、一面之が科學技術者の平和日本を建設する上に於ての義務でもある。

再言すれば森林經營上緊急不可缺の森林實態調査なるものは、從來の觀念からは、「何も今更」の觀なきにしもあらずであるが、科學・技術の日々に新なる今日、當然常に新しき構想の下に之が實施を見なければならぬ。

北海道の森林は今や我國に於て殘されたる北方寒帶林の唯一のものとなつたが、之が合理的恒久經營對策の基礎資料を得るために既述の實態調査が必要であると同時に、嘗ての北方林業の前驅たりし樺太其の他の北方の森林實態に關する資料も亦之を利用するに吝であつてはならない。

本報告は所謂北方林業地帯に於けるトドマツ・エゾマツ混淆天然林の構成並に生育狀況の一例を示して其の實態を闡明し、施業法に關し考察を加へて、北方林業經營に示唆を與へたものであり、北海道林業經營技術の向上に資する處あらんものと思料せられる。即ち茲に之を上梓に附し公刊する所以である。

昭和二十二年 一 月

北海道林業試験場長

地方技官 廣 田 實

北海道林業試験場報告 第十六號

北方に於けるトドマツ・エゾマツ混淆 天然林の構成並に生育狀況一例 及其の施業法に關する考察

北海道廳囑託 林學博士 三 島 懋

目 次

緒 言	3
第一編 保呂地方(元保呂試験林)の概況	5
第一章 位 置	5
第二章 地 形	6
第三章 地 質 及 土 壤	7
第四章 氣 候	8
第二編 トドマツ・エゾマツ混淆天然林の構成並に生育狀況	11
第一章 標準地の概況並に調査方法	14
第二章 トドマツ・エゾマツ混淆天然林の構成狀況	16
第一節 樹 種 の 混 淆	16
第一項 胸高直徑級別混淆	16
第二項 樹高級別混淆	21
第三項 樹冠の幅級別混淆	23
第四項 海拔高を異にする場合の胸高直徑級別混淆	24
第二節 本 数 配 分	27
第一項 胸高直徑階別本数配分	27
第二項 樹高階別本数配分	37
第三節 林木要素相互間の相關關係及相關曲線	43
第一項 胸高直徑と樹高との相互間の相關關係	43
第二項 胸高直徑に對する樹高の相關曲線	44
第三項 樹高と枝下高との相互間の相關關係	46

第四項 樹高に對する枝下高の相關曲線	43
第五項 胸高直徑と樹冠の幅との相互間の相關關係	48
第六項 胸高直徑に對する樹冠の幅の相關曲線	50
第三章 トドマツ・エゾマツ混淆天然林の生育狀況	51
第一節 林木要素の平均直徑に備差	52
第一項 胸 高 直 徑	52
第二項 樹 高	53
第三項 樹高と胸高直徑との比	55
第四項 枝 下 高	57
第五項 樹 冠 の 幅	58
第六項 樹 冠 の 長 さ	60
第七項 樹冠の長さとの比	61
第八項 樹 冠 長 率	64
第九項 樹冠の幅と胸高直徑との比	65
第十項 樹 幹 材 積	66
第十一項 樹幹胸高形數	67
第十二項 總 括	68
第二節 樹幹の形狀並に樹皮率	71
第一項 樹 幹 の 形 狀	71
第二項 樹 皮 率	78
第三節 年輪、年輪幅並に生長率	81
第一項 年 齡	82
第二項 年 輪 幅	91
第三項 生 長 率	101
第四節 林木の枯損	107
第四章 結 論	114
第三編 トドマツ・エゾマツ混淆天然林の施業法に關する考察、特に伐採木の選定に 就いて	126
第一章 南樺太一般のトドマツ・エゾマツ混淆天然林に於て採用せられたる作業法、 特に擇伐作業法の概要	127
第二章 トドマツ・エゾマツ混淆天然林に於ける伐採木の選定	131
第三章 伐採木選定基準としての樹木分類の必要性	140
要 結	151
引用並に参考文献	160
歐 文 摘 要	167
圖 版	

緒 言

北緯 50° 以南樺太の森林は其の領土面積の約 9 割を占め、1910 年頃に於ては全島鬱蒼たるトドマツ、エゾマツ或はダイマツ乃至は闊葉樹類の美林を以て蔽はれ、其の蓄積約 20 億石と稱されたのであるが、其の後主として日本政府に依る樺太拓殖開發の進展に伴ひ蓄積も漸次減少し來つたのである。然し昭和の初めに於て、尙南樺太北部地方のエゾマツを主林分とする林相は、日本國に於ける三大美林たる青森のヒバ、秋田のスギ、木曾のヒノキに樺太のエゾマツを加へて是等を日本の四大美林と呼稱し得る位立派なものであつた。

1939 年度の日本政府樺太森林統計に依れば、林野面積 290 萬町歩に對し、蓄積は針闊葉樹合計 8 億 5 千萬石を示し、其の中トドマツ・エゾマツは 6 億 6 千萬石を占めてゐるが、現在は其の後のヤツバキクヒムシの蔓延に因る整理的伐採並に緊急的な増伐關係もあつて、其の蓄積は相當に減少してゐる。

然しながら、南樺太の森林蓄積は一面所謂樺太材其のものゝ特異性と相俟つて、依然日本の林政を左右するが如き偉大なる底力ある存在を誇示し、東亞共榮圈確立後に於ても、木材資源の不足は依然深刻であるべきことが豫想せられた關係上、樺太森林の持つ使命は愈重大であつたのである。

而して現下一般情況の要請に基く林木増産の途は、樺太に限らず單に造林事業の擴張にのみ在るものでなく、何んと謂つても所謂固定國有林面積の過半を占める原生林の施業法を合理的ならしめるのに近道の存することが切實に感ぜられる際に於て、一度南樺太林業の情況に目を轉すれば、各種の事情は今や過去の亂伐暴採より僅かに一步前進を許したに過ぎぬ狀況であり、之れ頗る遺憾のことゝ謂はざるを得ない。然しながら、樺太に於ける日本林業沿革史を暇やかならしめた彼の山火事も亦松站嶺も既に古き時代のことに屬し、近年の大風倒被害木の整理も既に終了し、ヤツバキクヒムシ被害木の伐採整理も終末に近づき、同時に該蟲害の蔓延亦終熄に近からんとしてゐる今日こそ、樺太に於ける森林施業が其の本然の姿に還るべき絶好の機會であり、何れの國が又誰が之を經營するにしても最早人員の不足・技術者の素質低下等に藉口して何時迄も粗做作業に満足すべきではない。

而して樺太森林の施業に關して論ぜられたるものは後述の如く相當に多く、一應其の根本的施業方策は決定せられてあるが、實行上の細部の點に至つては今日尙研究不充分なる點もあり、茲に於て改めて南樺太森林の實體を凡ゆる角度から再検討する要があるのであつて、

之に關聯して現實の問題としては、樺太の現状に即した實行の比較的容易なる森林作業法並に其の實施指針とも謂ふべきものを具體的に示すことが大切である様に思料せられる。

樺太の採伐作業は、1926年3月材積6割本數2割以内で胸高直徑27cm以上の立木を伐採し同時に適當の防火樹帯を存置して更新の安全を期すると謂ふことに始つて、從來の胸高直徑12cm以上の皆伐作業に依つた實拂處分も、又同時に官行斫伐も、斯る採伐作業に依り實行される様になつたのであるが、其の後の實行成績に徴し、1933—1934年に材積33—40%程度の採伐作業法（後出）を採用することになつたが、其の経過或は成績の見るべき追なくして1936年10月南樺太未曾有の颱風襲來に依り、是等採伐施行林分も大部分風倒禍を蒙る處となつたが、之は主として所謂中部地方（後出）の森林地帯に多量の風倒被害木を生じ未記録の大慘事を惹起したのである。

1944年に於ては各種の事情に依り上記採伐作業の施行せられてゐる箇所も極めて一部の地域に限られてゐる。然しながら從來の行懸り上から謂つても南樺太の森林に於て採るべき作業法としては一應採伐作業法若は之に近似の作業法が認められてよいのであるが、科學的に謂へば事前に先づ樺太の森林が果して所謂採伐林としての特性を具有してゐるかを實驗的に検討するの要あるものと思料せられ、又一應採伐作業法の如きが認められてよきものとしても、從來の採伐作業が理論として認められながら實務擔當の所謂中堅技術者に支持の勢きを思はしめる事實ありたるに徴し、要は實行の問題に不安があるのではないか、例へば從來一般に其の實務上に至便なる伐採木の選定基準の如きを明示する上に於て欠くる處があつたものと思料せられる。

即ち本論文は南樺太の森林特に中部地方森林の代表的林相を呈する保呂地方（舊保呂試験林）のトドマツ・エゾマツ混淆天然林に於て其の林相の實相を統計的に記録して其の林木の構成と生育との状況を闡明し、採伐作業法適恰の程度に就き考察し、其の採伐作業近似のものを採用することを可なりとする結論に基き、伐採木選定の基準を示す一方法を提案せんとするものであつて、後者に關しては長年月に亘る實驗に基くものでもなく直に採りて以て理想的なる實行案とするには猶研究の餘地もあるであらうが、之が將來南樺太は勿論樺太と林相を等しくする所謂北方林業圏に於ける新種研究發展の端緒ともなれば望外の幸である。

本論文を草するに當り、本研究の施行中終始御懇切なる御指導と有益なる御示教とを賜つた北海道帝國大學教授中島廣吉博士に對し、又本論文御校閲の勞を賜つた前記中島廣吉博士、北海道帝國大學教授佐藤義夫博士、同大澤正之博士に對し謹みて満腔の感謝の意を表し、更に

本論文の取纏めに關し熱烈なる御激勵を與へられたる元樺太廳中央試験所長山田桂輔博士、發刊に就き特別の御理解を賜つた北海道林業試験場長廣田實氏、北海道廳造林課長林行伍氏其の他の諸氏に對し謝意を表する。

第一編 保呂地方（元保呂試験林）の概況

第一章 位 置

本論文の資料を得たる元保呂試験林は元樺太廳中央試験所林業部に附屬し當時邦領樺太の中央部に位し、北緯 $47^{\circ}42'$ 乃至 $47^{\circ}51'$ 、東經 $142^{\circ}23'$ 乃至 $142^{\circ}33'$ の間に介在するものであり、保呂川流域廣袤7,655haの地を占め、東はオホツク海に面し、西は樺太山脈に依り西海岸地帯と隔てられ、北は南邊計禮川、南は人工區劃線に依り夫々元豐原林務出張所所管小田寒事業區と界し、四邊の區劃極めて明瞭であつて森林管理上自ら至便の地域である。

而して該試験林は所謂南樺太中部地方森林の代表的林相を呈するものとされてゐるが、然らば樺太に於ける中部地方とは如何なる區劃に依り示さるゝものかに就いて簡単に述べると、之は當時の行政區劃に依るのでもなく、又林木の生育區域として區別され來つた程のものでもなく、從來は唯緯度の高低に従つて慢然南部地方或は北部地方、従つて又中部地方と呼稱してゐたに過ぎない。由來南樺太に於ては南部地方の森林はトドマツを主とし、北部地方の森林はエゾマツを優勢木とすると謂はれてゐるが（56）（93）、若し此の間に兩樹種混淆歩合の略相等しい地域があれば之を中部地方の森林とすることも出来、夫が赤緯度の點からも都合良き場合は甚だ論理的な區分となるが、斯る兩樹種の混淆歩合が略相等しい箇所は認めらるべき區域としては明瞭には存在せず、樺太の東海岸地方では、馬群潭川以北に於て胸高直徑14cm以上の生立木に於てエゾマツの混淆歩合大であり、馬群潭川以南に於てトドマツの混淆歩合が大となつて（93）、便宜上是等を北部系森林、南部系森林と稱されることもある。

本論文に於ては南樺太に於ける林木の生育區域を分けることを目的とせぬこと勿論であるが、中部地方森林の位置的觀念を明確にすることは其の研究結果の適用と謂ふ點から必要なことである。樺太に於ける農業經營基準確立の爲め農業氣象の觀點から南樺太を7箇の地區に區劃されてあり（第1圖参照）、之に依ると1區は南樺太に於て最も溫暖なる眞岡・本斗地方であり、7區は恵須取・敷香地方で舊付時期の最も遅い地方に屬する。而して元保呂試

第1圖 南樺太氣象地區圖



試験林は6區に屬するが、今此の氣象地區圖を林業の立場から眺めると1, 2, 3, 4, 區等の地方に於ては殆ど原生林の分布を見ることなく、5, 6, 7區に於てのみ専ら其の所在が示されてゐるのであるが、果して然らば6區が大體原生林分布地方として氣候的に其の中庸を得てゐる様に解釋せられる。次に此の6區の範圍内に於ても既に述べた様に東海岸馬群潭川の線がトドマツ・エゾマツの混淆歩合變換を示す事實と且後述の如く元保呂試験林に於ける兩樹種混淆歩合もトドマツが稍多き點より、此の馬群潭川本流の線を以て南北の區域に細分する見地からすれば、6區内の馬群潭川本流以南の小河川地域を緩衝的に中部地方の森林地帯とするを得べく、元保呂試験林は斯る意味に於て中部地方に屬し且又其の位置的關係から中部地方森林の代表として認めて可なる様である。

第二章 地 形

該試験林中最高的山岳は樺太山脈中の大沼山であつて海拔高 636 m を示し、見晴峠が 578 m、富貴山が 425 m である。林地の傾斜は一般に緩斜であるが、中央分水嶺に近く又保呂川河岸北面に於ては局所的に斷崖絶壁の箇所もある。

保呂川本流は延長約 33km であつて東流してオホツク海に注ぐ。更に南邊計禮川は該試験林の北方の境界線となり、其の大いさは保呂川に亞ぎ之れ亦オホツク海に注いでゐる。其の他オホツク海に注ぐ小流に附烈府澤、末無川、第二眞苦小澤等あり、又隣接林内を貫流するものに眞苦川、第二眞苦川があつて、孰も其の上流は該試験林に源を發し下流は小田寒國有林を通りオホツク海に注ぐ。

斯くて元保呂試験林は是等諸川の流域に於て一部に山岳林を、一般には丘陵傾斜林を、更に亦海岸に近づくに従ひ地勢極めて平坦なる平地林或は低濕林を形成する。(第2圖參照)

第2圖 元保呂試験林地形圖



第三章 地 質 及 土 壤

該試験林の地質系統を見るに、奥地の山岳林及丘陵傾斜林地帯は大部分中生層に屬し、平地平坦林に近き地帯は第3紀層に屬する。低濕地林地は第4紀古層より成り、又海岸森林地帯及草原地帯は第4紀新層中の海成層に屬し、河岸闊葉樹林地帯は第4紀新層に屬する。

該試験林林地に於ける各種土壤の分布を見るに、分布の最も廣きは粘板岩を母岩とする壤土系土壤であつて、針葉樹林内の土壤は概ね之に屬する。該地帯は地味中庸で断面は明瞭なるポドゾル型を呈してゐる。河岸には粘板岩及砂岩に由來する砂壤土帯を混在し、海濱は砂土帯をなすこと勿論である。又平地平坦林地帯及海岸附近の第4紀古層地帯には處々に高位泥炭地を形成する。斯る泥炭地帯は著しく濕潤であつて、主に蘚苔類其の他の植物の腐朽物より成り、其の堆積の比較的淺い箇處にはトドマツ、エゾマツ、ケヤマハンノキ等の喬木を存するが、漸次其の泥炭層の厚さを加ふるに従ひ、是等のものも樹形矮性となり、一方ヤマ

ドリゼンマイ、ミヅバセヲ等を混生するに至り、遂に専らホロムイナギ、イソツ、ジ、クロマメノキ、コケモ、類等の灌木、スゲ類、水蓴等のみを生じ、所謂無立木地帯となるのである。河岸潤葉樹林地帯は所謂河流横溢土型であつて植物養料に富む運積土から成り、土性概ね壤土又は埴壤土に屬し、地味肥沃であり農耕に適する。

第四章 気 候

1931年1月より1940年12月迄の該試験林に於ける裸地及林内に於ける氣象観測の結果に依り其の氣候状態を要説すれば次の通である。

年平均気温は裸地、林内共に 1.4°C であつて、年平均最高気温は裸地に於て 5.5°C 、林内に於ては 4.6°C 、又年平均最低気温は裸地に於ては $(-) 4.2^{\circ}\text{C}$ 、林内に於ては $(-) 2.2^{\circ}\text{C}$ である。月平均最高気温は裸地に於ては8月の 20.6°C 、林内に於ては同月の 19.6°C であり、月最低気温は裸地に於ては1月の $(-) 18.9^{\circ}\text{C}$ 、林内に於ては2月の $(-) 17.1^{\circ}\text{C}$ である。1931年以降の最高最低極を見るに、裸地に於ける最高極は1933年8月3日の 31°C 、同最低極は同年2月14日の $(-) 34.4^{\circ}\text{C}$ であつて、林内に於ける最高極は1933年8月3日の 30.5°C 又同最低極は1931年2月23日の $(-) 30^{\circ}\text{C}$ である。

温度の年平均は裸地に於ては 83.8% 、林内に於ては 86.8% であつて、月平均の最低は林内外共に4月に現はれ裸地に於て 77.7% 、林内に於て 80.5% である。又其の最高は林内外共に1月に現はれ裸地に於て 87.4% 、林内に於て 90.8% である。

降水量は裸地に於て年平均総量 $1,077.0\text{ mm}$ を示し、林内に於ける6月より10月に至る降水量は 394.3 mm であつて、同期間の裸地に於ける降水量の約 64% に當る。而して一般に11月より翌年4月迄は降雪を見、融雪期は開霽地に於ては4月下旬—5月上旬、林内に於ては6月上旬である。

風向は夏季に於ては東南或は東風多く、冬季に於ては北西或は西北西風多く、風力は北西のもの一般に強く、冬季に於ては雪を伴ひ吹雪となることが多い。

日照時間は10箇年平均 $1,291.88$ 時間であつて其の日照率は 27.9% である。

今1931—1940年の10箇年間の観測値を平均して一括表示すれば第1表の通である。

第1表 元保呂試験林氣象表

観測要素	月別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均 或は 總量
		(-)	(-)	(-)	(-)							(-)	(-)	
裸地	平均	13.1	12.7	7.6	0.3	4.1	9.1	13.9	16.6	12.5	6.0	2.0	9.2	1.4
	最高	8.8	0.8	2.6	3.7	8.0	12.6	17.1	20.6	16.8	10.7	1.9	5.6	5.5
	最低	18.9	18.6	14.5	5.7	0.1	5.3	10.1	12.2	7.5	1.0	6.4	14.1	4.2
	温度(%)	87.4	84.0	82.6	77.7	85.3	87.2	87.3	84.6	85.0	80.2	79.1	82.9	83.8
地	降水量(mm)	72.4	28.6	58.3	60.1	97.6	89.6	103.2	135.7	158.1	125.3	81.9	66.2	1,077.0
	日照時間(h)	83.46	90.49	106.12	136.30	123.77	118.17	125.74	138.70	130.62	119.04	63.27	56.20	1,291.8
	日照率(%)	21.1	34.4	31.8	37.1	29.4	24.7	27.2	31.4	34.9	35.7	24.0	21.6	27.9
林内	平均	12.5	12.1	6.8	0.2	3.3	8.0	13.5	16.3	12.2	5.6	2.4	9.2	1.4
	最高	9.4	8.3	3.2	2.9	6.5	12.0	16.4	19.6	15.7	9.3	0.5	6.4	4.6
	最低	16.7	17.1	11.7	4.0	0.3	5.3	10.3	13.1	8.2	1.6	5.7	13.4	2.2
	温度(%)	90.8	87.1	85.7	80.5	87.3	88.7	89.7	87.2	87.8	83.8	84.0	88.9	86.8
内	降水量(mm)						46.2	64.6	95.2	95.9	91.4			394.3 (6-10月)

尙霜雪に関する観測の平均値は次の通である。

初 霜	9月26日 (1931—1940年10箇年平均)
終 霜	5月24日 (1933—1940年8箇年平均)
無霜期間	114日
初 雪	10月21日 (1931—1940年10箇年平均)
終 雪	5月18日 (1931—1940年10箇年平均)
降雪期間	209日

次に該試験林に於ける叙上氣象に係る生物現象を簡単に記載すれば第2表の通である。

第2表 元保呂試験林生物現象表 1934—1930 (昭和9—14年)

生物名	初葉出現	新緑	花開芽發始	初花出現	満開	萎凋開始	秋出色葉現	落葉開始	初期	盛期	末期
エゾノキヌヤナギ	17/V-30/V	2/VI-20/VI	15/II-22/II	3/V-11/V	28/IV-20/V	30/V-2/VII	15/K-30/K	25/VI-10/X			
エゾニハトコ	3/V-12/V	30/V-12/VI		5/VI-1/VII	15/VI-5/VII	24/VI-13/VII	15/K-6/X	27/K-10/X			
ケヤマハシノキ	19/V-30/V	2/VI-20/VI					20/K-30/K	29/K-10/X			
ナカマド	16/V-1/VI	30/V-20/VI		27/VI-30/VI	26/VI-8/VII	5/VII-12/K	10/K-30/K	20/K-1/X			
エゾノダケカンバ	22/V-3/V	2/VI-20/VI		20/V-5/VI	30/V-25/VI	6/VI-17/VI	2/K-20/K	10/K-2/K			
オガラバナ	23/V-13/VI	14/VI-19/VI		2/VII			15/K	24/K			
トカチャナギ	13/V-28/V	3/VI-25/VI		17/V-5/VI	7/VI	14/VI-4/VII	4/K-20/K	15/K-10/X			
オホタカネバツ	26/V-7/VI	30/V-23/VI		25/VI-23/VII	15/VI-25/VII	20/VII-15/VIII					
エゾマツ	4/VI-25/VI	8/VI	3/VI	5/VI-8/VI	9/VI-10/VII	12/VI-23/VI					
トドマツ	9/VI-27/VI	15/VI	4/VI	6/VI-8/VI	9/VI-3/VII	14/VI-23/VI					
エゾノリウキ	28/IV-2/V		28/V	11/V-30/V	20/V-6/VI	3/VI-20/VI					
エゾノエンゴサク	1/IV-27/VI			1/V-26/V	8/V-30/V	30/V-28/VI					
ヤナギラン	15/V-20/V			10/VII-2/VIII	30/VII-18/VIII	16/VIII-5/K					
エゾニウ	23/V			26/VII-1/VIII	28/VII-10/VIII	10/VIII-10/K					
オホハクテツ									18/IV-1/V		
キジバト									1/V-8/V	3/VI	
エゾアカガヘル									2/V-22/V	12/V-10/VI	
エゾセンニウ									18/V-13/VI	25/VI-3/VII	
シマゴマ									24/V-1/VI		
タワタコウ									24/V-2/VI	24/VI-10/VII	

尙 1933 年の調査例に依ると、之は該試験林内に通ずる國道或は林内歩道の兩側地帯に於ける上方全く開放せる箇所で年齢約 20 年、樹高 1m 前後のトドマツ、エゾマツ幼樹多數に就いての成績であるが、トドマツに於ては 6 月 20 日前後に上長生長を開始せるもの最も多く、エ

ゾマツに於ては 6 月 13 日前後に上長生長を開始せるもの最も多く、トドマツはエゾマツに比し其の生長開始期が遅れてゐる。而して上長生長の最盛期はトドマツに於て 7 月初めであり、エゾマツに於て 6 月末日であり、尙上長生長休止の時期はトドマツに於ては 8 月 15 日より 8 月 29 日の間、エゾマツに於ては 7 月 18 日より 8 月 22 日の間であり、トドマツはエゾマツに比し遙かに遅れて上長生長を休止する様である。一般にトドマツとエゾマツとの斯る生育期間の相違は肥大生長に關しても全く同様な傾向が認められる (50) (51)。而して該試験林に於ける大徑木の肥大生長の状況を見れば次の通である。

トドマツ、エゾマツに就いては該試験林内の各種林相の箇所より夫々數十本の標準木を選定して、是等の林木に於て樹幹胸高部の肥大生長を外部より測定したる結果の 1 例 (1936 年) に依れば、其の生長開始はトドマツは 5 月 6 日前後でありエゾマツは之よりも早い。尙其の生長の最盛期を求めるとトドマツ 7 月 28 日、エゾマツ 7 月 20 日となつた。

斯くて既述せる處に依り該試験林に於ける生育期間或は期間中の氣象狀態並に生物現象の諸般に就いて知悉することを得る。

第二編 トドマツ・エゾマツ混淆天然林の構成並に生育状況

天然林に對する作業種の決定は一般に其の森林の地理的關係位置、地勢、樹種或は林況等に應じて爲さるべきであると共に、該森林の成立狀態並に構造、換言すれば樹種の混淆状況、林木の太さ或は年齢及其の有機的結合狀態並に生育状況等の詳細なる研究結果に立脚すべきであること謂ふ迄もない。

1) 是等の標準木に就き其の樹幹胸高部に於て L. H. REINEKE 氏の考案に係る Precision Dendrometer に依り豫め毎日の測定を行ひ肥大生長開始の頃を見計ひ、生長開始の日より 1 週間毎に測定を續行し生長休止の直前と想料せらるゝ頃より再び毎日の測定を行ひ、全く生長休止せりと考へらるゝに及び測定を中止した。而して dial gauge に依る是等 1 週間の測定値は之を樹種毎に平均し、測定の時を t として横軸に、生長量を x とし縦軸に取つて置いた肥大生長曲線を Robertson's autocatalytic reaction の式に當る式中の常数を決定し、之より生長速度最大の時期を求めたのである。此の場合に於ては

$$\text{トドマツ} \quad \log \frac{x}{0.1538-x} = 0.168 (t-7.41)$$

$$\text{エゾマツ} \quad \log \frac{x}{0.1846-x} = 0.164 (t-6.24)$$

を得た。

斯る Robertson's autocatalytic reaction 式の適合度に就ては、既にトドマツ外 5 樹種に就て 4 箇年の實驗値を基礎にして検討せる處に依れば、適合度極めて高しと謂ふを得るものゝ如くである (50:5)。

而して南樺太に於て原則的に採用されつゝある作業種は差し當り批難さるべき何物も持たぬが、其の基礎付けに於て尙充分ならざるものあるは否めない。早急に態勢を整へねばならなかつた時代に於て取極められたる作業種の決定が何時迄も再吟味されずに看過さるべきでないし、又偶々理想的作業種であつたとしても將來更に之を確固不動にする爲めに有力なる裏付けをする要があり、而して是等に關しては前述せるが如き因子の究明に依り一步宛足許を固めて行く必要があるのである。

南樺太のトドマツ・エゾマツ天然林に關しては今日迄多數の人々に依り研究せられ、特に中村博士(54)(55)(56)、植村博士(85)(86)等の貴重なる研究成績は直接に樺太の林業經營上に重大なる指針を與へたものと謂ふべきである。

然しながら林業の本質からして樺太の林業經營上に参考となるべき資料は今日迄の諸氏の研究成績を以て盡きたりとすべきでなく、一般に斯種研究も他の科學・技術が然る如く多くの實驗を重ね、抽象的批判に走る弊を避け一見迂遠と思はれても先づ總ての物の實態に關し詳細に調査研究するの必要があり、斯る意味合に於て樺太のトドマツ・エゾマツ混淆天然林に關しても、長期の測定並に觀察に依り適時適切なる森林經營上の指針を與へることが必要であつて、元樺太廳中央試験所林業部に於ても其の附屬試験林に於て數多の各種試験地を設定して繼續調査を行つたのであるが、周知の通 1936 年 10 月樺太を襲つた颱風の被害(19)は特に中部地方の森林に於て甚大で、是等の試験地に於ては其の林木悉く挫折或は倒伏して壊滅に歸したる箇所もあり、相當に慘狀を呈したのである。長期に亘る森林の各種實驗を要する永久試験地に於て偶々斯の如き事態を惹起したことに就ては、其處に多種多様の教訓を得たのであるが、夫は兎も角として是等試験地に於て既に得られたる資料の中幾何にても之を夫々の目的に利用することは吾人の一應の責務であつて、此の際茫然措手すべきでない。斯の如き事情の下に既に臺帳簿冊に記帳整理せられたる資料を以て、標題の示すが如く南樺太トドマツ・エゾマツ混淆天然林の構成並に生育状況の一斑を取纏め、特にトドマツとエゾマツとの樹種の比較、地況とトドマツ、エゾマツの生育状況との關係を調査し、所謂擇伐林に關する系統的基準に照應せしめて其の本質を検討せんとしたものであつて、直接には是等の林分型の實態を究め間接には其の林木材積測定上或は其の他施業上の参考に資せんとしたものである。

從來林分の構成並に生育の状況に關し論じられたるものはあるが、吉田博士は植栽林の林木構成状況に關し統計的に研究され(95)(96)(97)(101)、森林は如何なる大いさ、形狀或

は價值を有する樹木が、如何様に相集つて結合し組成せられるものであるか、其の狀態の數量的統計的究明を行ひ斯種研究方法に新生面を開かれたが、斯くて主として林木要素の本數現出状況、相關關係、相關曲線に依り其の構成の實態を示し、又是等の狀態の樹種、地位、年齢等に依る相違を検討せられたる外、同一方法を以て同一生育環境の下に於ける各異樹種の生長狀態の相違に就き數量的比較を行つてゐる(100)。又 K. VANSELOW 氏は獨逸に於けるマツ類に就いて其の生育状況を 1) 傾斜 2) 傾斜の方向 3) 彎曲度 4) 彎曲點 5) 樹冠形 6) 樹高配分 7) 直徑配分 8) 形狀商並に形狀比 9) 樹幹横斷面形 10) 樹皮厚及樹皮形狀 11) 立木度 の各要素を以て明示せられ新機軸を啓かれてゐる(87)。其の他直徑配分に關する研究成績或は樹形其のものに關する調査成績等があるが(25)(28)(29)(43)(48)(53)(96)、孰も林分の構成或は生育の状況を端的に示したものに外ならない。

而して一般に林分の構成状況に關しては、其の測定上最主要因子たる胸高直徑に就いて先づ其の配分状況を統計數學的に精密に研究するを要するものであり又其の實驗例も多い(2)(25)(28)(29)(43)(48)(53)が、之は其の研究對象が如何なる樹種、如何なる年齢の林木であるかに依て其の研究手法も自ら定るべきであつて、例へば曩に南樺太に於けるグイマツ天然林の林木構成並に生育状況に就いて論じられたる場合の K. PEARSON 氏の頻度曲線の方法の如き(48)は、同齡單純林或は之に近き林相に就いてのみ試みらるべきである。即ち周知の如きトドマツ・エゾマツの異齡混淆の天然林に於ては斯種統計的研究を精密に行ふよりは單なる胸高直徑階別の本數配分曲線として實相を把握する程度に止むべきではあるまいか。

次に年齢に伴ふ林木諸要素の關係もグイマツ天然林に於けると同様、トドマツ・エゾマツ混淆天然林に於ても早急に之を決定し難いから、矢張り林木要素相互間の關係を相關曲線に依り之を示すより外はない。

從つて茲にトドマツ・エゾマツ混淆天然林の構成状況を叙するに當り、トドマツとエゾマツとの混淆状況、樹種別胸高直徑階別並に樹高階別本數配分状況を述べ、林木要素相互間の關係に就ては之を胸高直徑、樹高、枝下高及樹冠の幅の 4 要素に就き孰も樹種別に之を吟味したる外、林木の生育状況として、胸高直徑、樹高、樹高と胸高直徑との比、枝下高、樹冠の幅、樹冠の長さ、樹冠の長さとの比、樹冠の幅と胸高直徑との比、樹冠長さ等の要素或は形數、材積等に就き其の統計的平均値を掲げて之を示し、尙直徑率に依り樹幹の形狀を、又各異地上高の樹皮の厚さに基き樹皮率を夫々樹種別に記述し、尙年齢、年輪幅或は生長率、

更に林木の枯損等に関する調査事項をも記録し以て生育状況を窺ふに遺憾なきを期したのであり、最後に是等の生育状況を既存現實の採伐林の標準に照應して、トドマツ・エゾマツ混生天然林の採伐林としての特徴を如何なる程度に具有するやを検討したのである。

第一章 標準地の概況並に調査方法

本篇中第三章第三節年齢、年輪幅並に生長率の項を除く他の各章各節に於て又第三篇の内樹木級に関する事項に記述せる資料を得たる調査標準地の概況を述べれば次の通である。但し年齢、年輪幅並に生長率の項に関する標準地或は資料に関しては後章に於て其の都度述ぶる處あるであらう。

上述の如き標準地は元保呂試験林に於て各種の地況、各様の林相に就き數多之を設定すべきであるが、該試験林全般の地勢からして概して西面の林相少く、又北面の林相は多く急峻なる特殊地形に限り存在するもので、従来も各種の試験を施行する上に於て多く斯る箇所に標準地を設定することをせぬ。結局東面の森林と南面の森林とが該試験林の施業地の大部分を占める關係上、今回の標準地も勢ひ斯る地形、林況の箇所に設定すべく餘儀なくされた。標準地の數は多きを可とするに違ひないが、廣く該試験林を踏査せる結果數多の標準地候補を選定し其の林相を観察したる後取捨選擇を行ひ、海拔高及地位を夫々異にする10箇所の標準地を設定した。其の面積は一地に就き比較的均一同様な林相の箇所を選んだ爲めに0.25ha内外のものとなつたのである。而して本論文に於て面積の異なる各標準地或は各種林相相互間の比較をする場合、其の面積の相違は僅少であり、該比較結果が面積の同一ならざりしに因る影響を蒙りしものとは認められない。尙後章述べるが如く調査の都合上臨時に0.25ha内外の多數の標準地をも設定したのである。

今標準地の概況を一覽表示すれば第3表の通である。

調査の方法を述べれば、次の通である。

是等の標準地に於て、胸高直径 3 cm 以上の全林木に就き既述の如く樹種別に、胸高直径、樹高、枝下高、樹冠の幅を測定したが、胸高直径は任意の十字の2方向に於ける cm 單位の測定値の平均を以て示し、樹高は根際より梢端迄の距離の m 單位の測定値、枝下高は根際より樹冠の下部迄の距離の m 單位の測定値、更に樹冠の幅は樹冠の投影影の平均の幅を有すると認めらるゝ樹冠の幅の m 單位の測定値を以て夫々之を示したのである。又樹冠の長さは樹高と枝下高との差であり、樹冠長率は勿論樹冠の長さの樹高に對する百分率である。而し

第3表 標準地の概況

標準地番号	標準地名	位置	面積 (ha)	海拔高 (m)	傾度 (°)	針葉率 (%)	平均樹高 (m)	平均直径 (cm)	1 ha 當り本數	1 ha 當り材積 (m ³)	林内植生一覽
I	初低	音通	林班小正 7	約 10	平	平	13.82	7.81	2,340	285.770	ゴゼンダチバナ、マヒダツルサウ、クロウスゴ、オホバノキ、ミ、カウモリ、ヤマトリゼンマイ其の他
II	保低	呂瀨	26	同	平	平	12.11	5.96	7,030	167.485	ヤマドリゼンマイ、イワノガリヤス、クロウスゴ、マヒダツルサウ其の他
III	保呂川未流高嶺臺地平坦林	26	0.25	同	北東	殆ど平坦	25.13	98.0	912	417.232	オクヤマシダ、シラネウラボシ、シヨウジョウウスダ其の他
IV	保平	呂瀨	26	同	東	殆ど平坦	16.02	9.52	1,116	271.503	オクヤマシダ、ゴゼンダチバナ、マヒダツルサウ、シラネウラボシ其の他
V	初平	音通	11	同	東	殆ど平坦	20.61	12.81	1,448	436.952	オクヤマシダ、ゴゼンダチバナ、ゴゼンダチバナ、マヒダツルサウ其の他
VI	初平	音通	8	同	西	殆ど平坦	16.19	9.98	2,096	366.192	オホバノキ、ゴゼンダチバナ、オクヤマシダ、ウスバササキ、コミヤマカダバマ其の他
VII	二南	支流高嶺	18	同	南	緩斜	20.50	12.38	1,428	462.420	ゴゼンダチバナ、オクヤマシダ、マヒダツルサウ、ゴゼンダチバナ其の他
VIII	一南	支流高嶺	24	同	南	緩斜	25.81	13.66	809.4	417.969	シヨウジョウウスダ、ゴゼンダチバナ、オクヤマシダ、ゴゼンダチバナ、マヒダツルサウ其の他
IX	峰越山南	支流高嶺	18	同	南	急斜	18.95	9.56	1,732	445.476	ゴゼンダチバナ、ヒメマヒダツルサウ、シヨウジョウウスダ、ゴゼンダチバナ、オクヤマシダ、マヒダツルサウ其の他
X	峰越山北	支流高嶺	19	同	北	急斜	18.43	12.11	1,630	391.224	オクヤマシダ、ゴゼンダチバナ、シラネウラボシ其の他

備考 胸高直径 3 cm 以上の林木に就ての數値とす。

て是等の方法に依り夫々の要素を單木毎に測定し或は計算せる結果に基き各標準地に於ける
 平均値並に偏差等を求めた。而して樹幹材積に關しては、生育狀況の項に於けるものは該試
 驗林の慣用の材積表及元樺太廳材積表を應用して定めたる胸高直徑階別材積數値に基き胸高
 直徑階別本數より標準地毎の樹幹材積の平均値並に偏差を求め、又樹幹胸高形數は斯る材積
 數値と胸高直徑階別樹高曲線式に依り求められたる樹高數値とに基礎を置いて胸高直徑階別
 本數より標準地毎に其の平均値並に偏差を求めたのである。樹幹の形狀並に樹皮率は標準地
 に於ける材積計算の標準本と目するものに就き之を測定し或は計算して求めた。即ち樹幹
 の形狀を胸高直徑率—胸高以上の樹幹を後述の如く數等分せる各點或は特定の點に於ける直
 徑と胸高部に於ける直徑との比率—を以て示し、一方樹皮率は後述の如き特定地上高の樹幹
 に於ける樹皮厚を十字の2方向に測定して得たる數値の平均値を其の皮付半徑數値の平均値
 に對する百分率數を以て示したのである。更に樹幹の形狀其の他に關しては後述の如く別に
 標準地を選定し全林木を伐採して測定調査を行つた場合もある。次に此の樹幹の形狀の外年
 齡、年輪幅、生長率或は林木の枯損等に關しても、上記標準地の外附近の参考標準地よりの
 資料に基き計算せるものあり、是等の調査方法なり計算方法なりに就ては後章に於て反覆し
 て其の部を述べらう。

第二章 トドマツ・エゾマツ混淆天然林の構成狀況

第一節 樹種の混淆

樹種の混淆狀態は胸高直徑、樹高或は樹冠の幅の要素毎に其の本數割合を以て示さるゝ、
 場合多く、材積割合を以て示すことは直接利用の見地から必要であつても、基礎生態學的に
 は意義渺いものゝ様であり、又本數割合から材積割合も自ら推定される場合もあるから、茲
 には兩樹種の混淆狀態を見るのに専ら本數割合を以てしたのである。

第一項 胸高直徑級別混淆

胸高直徑級別に見たる混淆狀態を掲ぐれば第4表の通である。

第4表 胸高直徑級別樹種混淆

標準地 番 號	胸高直徑 10 cm 以下		胸高直徑 11—20 cm		胸高直徑 21—30 cm		胸高直徑 31 cm 以上		計	
	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ		
I	(%) 69.1 (950)	(%) 30.9 (425)	(%) 84.0 (525)	(%) 16.0 (100)	(%) 71.9 (205)	(%) 28.1 (80)	(%) 63.6 (35)	(%) 36.4 (20)	(%) 73.3 (1,715)	(%) 26.7 (625)

標準地 番 號	胸高直徑 10 cm 以下		胸高直徑 11—20 cm		胸高直徑 21—30 cm		胸高直徑 31 cm 以上		計	
	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ		
II	(%) 86.7 (1,107.5)	(%) 13.3 (170)	(%) 57.9 (337.5)	(%) 42.1 (245)	(%) 60.0 (90)	(%) 40.0 (60)	(%) 25.0 (5)	(%) 75.0 (15)	(%) 75.9 (1,540)	(%) 24.1 (490)
III	78.1 (200)	21.9 (56)	83.1 (195)	16.9 (40)	89.5 (136)	10.5 (16)	73.1 (196)	26.9 (72)	97.8 (728)	20.2 (184)
IV	43.3 (234)	51.7 (304)	66.7 (176)	33.3 (88)	82.4 (112)	17.6 (24)	62.5 (80)	37.5 (48)	58.4 (652)	41.6 (464)
V	88.9 (482)	11.1 (60)	84.1 (318)	15.9 (60)	86.8 (264)	13.2 (40)	58.9 (132)	41.1 (92)	82.6 (1,196)	17.4 (252)
VI	32.2 (282)	67.8 (594)	36.9 (284)	63.1 (436)	63.5 (230)	36.5 (132)	54.5 (48)	45.5 (40)	40.3 (844)	59.7 (1,252)
VII	51.4 (298)	48.6 (282)	27.4 (102)	72.6 (270)	25.8 (63)	74.2 (196)	54.7 (116)	45.3 (96)	40.9 (584)	59.1 (844)
VIII	38.2 (90.6)	61.8 (146.9)	57.1 (75)	42.9 (562)	65.7 (137.5)	34.3 (71.9)	74.3 (171.9)	25.7 (59.4)	53.7 (475)	41.3 (334.4)
K	57.1 (430)	42.9 (360)	33.3 (152)	66.7 (304)	48.3 (116)	51.7 (124)	55.1 (108)	44.9 (88)	49.4 (856)	50.6 (876)
X	59.9 (400)	40.1 (263)	43.3 (288)	51.7 (308)	57.1 (144)	42.9 (108)	82.9 (136)	17.1 (23)	57.6 (968)	42.4 (712)
平均	63.18 (457.41)	36.81 (266.59)	55.63 (245.35)	44.37 (15.72)	63.82 (153.25)	36.18 (85.19)	64.80 (102.79)	35.20 (55.84)	61.30 (955.80)	38.70 (603.34)

備考 括弧内の數字は 1 ha 當りに換算せる本數を示す。

上表に依り見るにトドマツとエゾマツとの混淆歩合は、全標準地の全胸高直徑級の平均に
 於て略 61:39 となつてゐるが、標準地に依りてはエゾマツの混淆歩合大なるものもある。又
 徑級に依り相違すること勿論であつて、例へば上表に於ては胸高直徑級を 10 cm 以下、11—
 20 cm、21—30 cm、31 cm 以上の 4 階級に括約して見たが、今各標準地毎に胸高直徑級と混淆歩合
 との關係を検討すれば直徑級の増大と共にトドマツ混淆歩合の増加するもの、此の反對に直
 徑級の増大と共にトドマツの混淆歩合の低下するもの、直徑級の増大と共にトドマツ混淆歩
 合の増加するものゝ内でも其の経過に於て相異あり、胸高直徑 11—20 cm 或は胸高直徑 21—
 30 cm の徑級に於て胸高直徑 10 cm 以下の徑級に於けるよりもトドマツの混淆歩合低下し、亞
 いで胸高直徑級の増大と共にトドマツの混淆歩合の増大するもの、直徑級の増大と共にトド
 マツ混淆歩合の低下するものゝ内でも其の経過に於て多少異り胸高直徑 11—20 cm 或は胸
 高直徑 21—30 cm の徑級に於て胸高直徑 10 cm 以下の徑級に於けるよりもトドマツの混淆
 歩合増大し、亞いで胸高直徑級の増大と共にトドマツの混淆歩合の低下するもの、等があり
 種々様々である。然し各標準地を通じての平均に於てはトドマツの混淆歩合は胸高直徑級の

増大に従つて増加してゐる。更に是等の胸高直徑級とトドマツ混淆歩合との關係を簡單に要約する爲めに叙上の胸高直徑の範圍を 20 cm 以下と 21 cm 以上の直徑級とに 2 分して見ると、前述のエゾマツの混淆歩合大なる標準地に於ても其の混淆歩合は全胸高直徑級に亘つて大を示すことなく、多く胸高直徑 20 cm 以下の徑級に於て之を示すに過ぎず、尙標準地の全林木としてはトドマツの混淆歩合大であつても胸高直徑 20 cm 以下の直徑級に於てエゾマツの混淆歩合大を示すものもある。更に I, II, III, V, VII, に於ては胸高直徑級の大なる場合トドマツの混淆歩合大で、IV, VI, VIII, IX, X に於ては胸高直徑級の大なる場合トドマツの混淆歩合小であるが、各標準地の平均は依然胸高直徑級の大なる場合にトドマツの混淆歩合大である。既に該試験林に於て調査せられたるトドマツ、エゾマツの混淆状態の調査に依れば、胸高直徑級別に見たるトドマツとエゾマツとの混淆状況に就ては小徑木に於ては比較的にエゾマツの混淆多く、徑級の漸増に従つて其の混淆歩合を減少する傾向ありと謂ひ、又樹高級別に見たる混淆状況に就ては直徑階別の混淆關係に於けるが如き一定の關係は之を認むるを得ないが一般に樹高級を通じてエゾマツはトドマツに比し下層に至るに従ひ本數配分の割合増大すること大であることを認め得るとなし (32)、又該試験林に近く南方に位置する元東京帝國大學樺太演習林に於て調査せられたるものに依れば、トドマツを主林木とする該演習林の混淆状態に關し注意すべき事實として、エゾマツが中徑木及大徑木に於て比較的少く

第 5 表 樹 種 別 直 徑

胸 高 直 徑 級	箇所 北邊計禮川流域 面積 16 ha				箇所 南邊計禮川流域 面積 12 ha			
	トドマツ		エゾマツ		トドマツ		エゾマツ	
	本 數	混淆歩合 (%)	本 數	混淆歩合 (%)	本 數	混淆歩合 (%)	本 數	混淆歩合 (%)
6—10	31.1	55.7	24.7	44.3	22.3	50.0	22.3	50.0
12—20	134.1	58.5	95.2	41.5	99.0	49.9	99.2	50.1
22—30	58.8	62.9	58.4	37.1	79.6	58.3	57.0	41.7
32—40	53.9	61.5	33.8	38.5	42.2	62.4	25.4	37.6
42—50	13.2	54.8	10.9	45.2	12.1	54.3	10.2	45.7
52—60	2.6	66.7	1.3	33.3	2.2	45.8	2.6	54.2
62—70	0.2	66.7	0.1	33.3	0.3	42.8	0.4	57.2
72—80	0	0	0	0	0.1	100.0	0	0
計	5,342	59.8	3,991	40.2	3,092	54.2	2,608	45.8

小徑木に却て多數なることが擧げられ、兩樹種の混淆林に於て大徑木は主としてエゾマツなることが北海道及樺太の殆ど全般に共通の事實と認められるに拘らず茲に於ては然らず、而も前述の混淆状態は單に一試験地の成績にあらず、演習林内一般に亘り略同一の傾向にありと謂はる (56:32)。何れにしても前述の胸高直徑級別のトドマツとエゾマツとの混淆状態は既に調査せられたる處と略一致するものであつて、直徑級の増大と共にトドマツの混淆が大となると迄は斷言出来ぬとしても一般に唱へらるゝが如き大徑木はエゾマツに多くトドマツに少いと謂ふ事實は該試験林及其附近に於ては認められない。

尙該試験林の北部及南部隣接林分たる小田寒事業區に於ける夫々の資料を茲に掲ぐれば第 5 表の通である。

之に依れば北邊計禮川流域、南計邊計禮川流域及小田寒川本流々域に於ては胸高直徑級 6—10 cm より 22—30 cm 又は 32—40 cm 迄トドマツの混淆歩合を漸次増加し、更に胸高直徑級が大となればトドマツの混淆歩合は漸次低減する。而して眞苦川支流々域に於ては胸高直徑級の増大に伴ふトドマツ混淆歩合の變化は認められず、眞苦川本流々域に於ては胸高直徑級の増大に伴ひトドマツの混淆歩合が漸次低減してゐる。斯くて胸高直徑の大小に依るトドマツ、エゾマツ混淆歩合の變化は一律に之を云々出来ないが、該試験林及隣接林分に於ては大體胸高直徑 40 cm 内外迄の林木に在りては、老樹はエゾマツに多くトドマツに少い

級 別 本 數 配 分 (1 ha 當り)

箇所 眞苦川支流々域 面積 3 ha				箇所 眞苦川本流々域 面積 5 ha				箇所 小田寒川本流々域 面積 5 ha			
トドマツ		エゾマツ		トドマツ		エゾマツ		トドマツ		エゾマツ	
本 數	混淆歩合 (%)	本 數	混淆歩合 (%)	本 數	混淆歩合 (%)	本 數	混淆歩合 (%)	本 數	混淆歩合 (%)	本 數	混淆歩合 (%)
67	73.6	24	26.4	105	62.8	62	37.1	75	65.2	40	34.8
76	55.9	60	44.1	126	60.6	82	39.4	112	69.6	49	30.4
67	63.8	38	36.2	89	59.3	61	40.7	68	72.3	26	27.7
35	51.5	38	48.5	43	43.9	45	51.1	40	72.7	15	27.3
17	60.7	11	39.3	13	44.8	16	55.2	25	67.6	12	32.4
3	14.3	18	85.7	0	0	7	100.0	4	50.0	4	50.0
0	0	5	100.0	0	0	2	100.0	2	50.0	2	50.0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
265	58.4	189	41.6	376	57.8	275	42.2	326	68.8	148	31.2

と謂ふ事實は當辨らないのであつて、大體胸高直徑 50 cm 以上の林木に於ては此の事實の認められる場合がある。然しながら該試験林地方の比較的徑級の小さい林相に於ては之を一の傾向として認むべきであるか否かは大いに研究の餘地があり、寧ろ單なる一事實として認むべき程度に止め置くを可とするものゝ如く考へられる。又北緯 49° 附近の元京都帝國大學樺太演習林に於ては元保呂試験林及其の附近とは著しく林相を異にし、全體としてトドマツの混淆が著しく少數となつてゐるが、此の附近では徑級の増加に伴ひトドマツの混淆歩合が著しく減少してゐて、大徑木に就いては大半エゾマツに依り占められ (93 : 28—33), 又知取川流域或は馬群潭川北岸地帯に於てはエゾマツは徑級の増大と共に混淆歩合を増加し、トドマツは減少してゐるのみならず、馬群潭川南岸地帯に於ても又内淵川流域及野寒附近に於ても全體的にトドマツの混淆は大きい、徑級別に見ると徑級の増大に従ひエゾマツが増

第 6 表 樹 高 級 別

標準地 番 號	樹高 5 m 以下		樹高 6—10 m		樹高 11—15 m	
	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
I	67.5 (617.5)	32.5 (297.5)	75.1 (550)	24.9 (182.5)	80.2 (487.5)	19.8 (120)
II	87.7 (965)	12.3 (135)	63.0 (460)	37.0 (270)	59.0 (115)	41.0 (80)
III	79.7 (110)	20.3 (28)	78.7 (118)	21.3 (32)	83.9 (146)	16.1 (28)
IV	49.7 (190)	50.3 (192)	50.9 (174)	49.1 (168)	73.7 (112)	26.3 (40)
V	89.1 (326)	10.9 (40)	92.3 (192)	7.7 (16)	80.3 (196)	19.7 (48)
VI	38.5 (160)	61.5 (256)	31.8 (200)	68.2 (430)	45.6 (405)	54.4 (484)
VII	53.1 (172)	46.9 (152)	38.8 (108)	61.2 (170)	37.2 (103)	62.8 (182)
VIII	33.0 (59.4)	67.0 (120.3)	50.6 (68.7)	49.4 (67.2)	57.1 (37.5)	42.9 (28.1)
IX	59.4 (284)	40.6 (194)	48.5 (256)	51.5 (272)	40.7 (196)	59.3 (286)
X	47.9 (92)	52.1 (100)	56.8 (302)	43.2 (230)	51.6 (266)	48.4 (250)
平 均	66.27 (297.59)	33.73 (151.48)	56.93 (242.87)	43.07 (183.77)	57.24 (207.00)	42.76 (154.61)

備 考 括弧内の數字は 1 ha 當りに換算せる本數を示す。

加してトドマツが減少してゐることを報じ、更に最南部の森林に於ても此の事實を認めてゐるが (93 : 78—87), 再三繰返す通保呂地方に於ては、斯るトドマツが小徑級木、中徑級木に多く徑級の増大と共にエゾマツの混淆歩合を増すと謂ふことは認められないのである。

第二項 樹 高 級 別 混 淆

樹高級別に見たる混淆状態を掲ぐれば第 6 表の通である。

之に依れば、樹高 5 m 以下の階級に於てトドマツの混淆歩合比較的に大なるを認め、樹高 6—10 m の階級に於て其の混淆歩合を減じ、更に樹高級更に大となれば混淆歩合漸増し來り、結局樹高級の増大と共にトドマツの混淆歩合が概して増加することを認めることが出來、之は胸高直徑級 10 cm 以下の場合に於てトドマツの混淆比較的大で更に胸高直徑級

樹 種 混 淆

樹高 16—20 m		樹高 21 m 以上		計	
トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
70.6 (60)	29.4 (25)			73.3 (1,715)	26.7 (625)
	100.0 (5)			75.9 (1,540)	24.1 (490)
84.8 (224)	15.2 (40)	69.9 (130)	30.1 (56)	79.8 (728)	20.2 (184)
83.3 (120)	16.7 (24)	58.3 (56)	41.7 (40)	58.4 (652)	41.6 (464)
81.6 (372)	18.4 (84)	63.2 (110)	36.8 (64)	82.6 (1,196)	17.4 (252)
48.8 (78)	51.2 (82)			40.3 (844)	59.7 (1,292)
26.6 (100)	73.4 (276)	60.0 (96)	40.0 (64)	49.4 (584)	59.1 (844)
72.7 (200)	27.3 (75)	71.4 (109.4)	28.6 (43.8)	58.7 (475)	41.3 (334.4)
42.9 (72)	57.1 (96)	63.2 (48)	36.8 (28)	4.94 (856)	50.6 (876)
36.8 (192)	63.2 (112)	85.3 (116)	14.7 (20)	57.6 (968)	42.4 (712)
63.39 (141.80)	36.61 (81.90)	67.81 (66.54)	32.19 (31.58)	61.30 (955.80)	38.70 (603.34)

11—20 cm に於て其の混淆歩合を減じ、更に之より胸高直徑級の大となるに従ひ混淆歩合を比較的に増加することゝ全く軌を同じくしてゐる。然し之を個々の標準地に就いて見ると、前述の胸高直徑級別のトドマツの混淆歩合の變遷と同様に、各標準地毎に夫々特異なる狀況を示す。即ち樹高級の増大と共にトドマツ混淆歩合の増加するもの、樹高級の増大と共にトドマツ混淆歩合の減するもの、混淆歩合の變化は傾向として前者に屬すべきも途中樹高 11—15 m 或は樹高 16—20 m の階級に於て一度トドマツ混淆歩合の甚だしく低下せるもの、又混淆歩合の變化の傾向としては後者に屬すべきも、樹高 21 m 以上の階級に於てトドマツ混淆歩合の著しく増大せるもの等がある。是等の關係を更に簡明にする爲めに樹高級を樹高 10 m 以下、樹高 11—20 m、樹高 21 m 以上の 3 階級に分類せる場合の夫々の樹高級に於けるトドマツ、エゾマツ混淆歩合の狀況を見れば、エゾマツの混淆歩合の大なる標準地に於て

第 7 表 樹 冠 の 幅 級

標準地 番 號	樹 冠 の 幅 1.00 m 以下		樹 冠 の 幅 1.01—2.00 m		樹 冠 の 幅 2.01—3.00 m		樹 冠 の 幅 3.01—4.00 m	
	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
I	(%) 77.8 (35)	(%) 22.2 (10)	(%) 69.3 (575)	(%) 30.7 (255)	(%) 75.4 (750)	(%) 24.6 (245)	(%) 70.6 (240)	(%) 29.4 (100)
II	80.0 (80)	20.0 (20)	79.8 (950)	20.2 (240)	69.2 (370)	30.8 (165)	65.7 (75)	34.3 (60)
III	100.0 (4)		74.1 (80)	25.9 (28)	84.3 (280)	15.7 (52)	82.0 (200)	18.0 (44)
IV	100.0 (4)		51.9 (160)	48.1 (148)	51.7 (180)	48.3 (168)	70.6 (192)	29.4 (80)
V	100.0 (8)		94.7 (216)	5.3 (8)	84.0 (356)	16.0 (68)	85.1 (296)	14.9 (52)
VI	33.3 (12)	66.7 (24)	33.3 (304)	66.7 (603)	40.4 (252)	59.6 (372)	48.5 (128)	51.5 (136)
VII	66.7 (16)	33.3 (8)	54.0 (136)	46.0 (116)	46.3 (148)	53.7 (172)	28.0 (84)	72.0 (216)
VIII	66.7 (6.2)	33.3 (3.1)	50.0 (37.5)	50.0 (37.5)	31.9 (46.9)	68.1 (100.0)	63.6 (87.5)	36.4 (50)
K	100.0 (4)		64.9 (148)	35.1 (80)	43.2 (320)	51.8 (344)	41.3 (172)	58.7 (244)
X	100.0 (8)		58.7 (148)	41.3 (104)	56.4 (352)	43.6 (272)	53.4 (220)	46.6 (192)
平 均	73.1 (17.72)	26.9 (6.51)	62.9 (275.45)	37.1 (162.45)	60.9 (305.49)	39.1 (195.8)	59.1 (169.45)	40.9 (117.40)

備 考 括弧内は 1 ha 當りに換算せる本数を示す。

も樹高 10 m 以下乃至樹高 11—20 m の下層木、中層木に於てエゾマツの混淆大であるのみで、樹高 21 m 以上の上層木に於てトドマツの混淆愈大であり、尙仔細に検討すれば、樹高 10 m 以下の下層木に於てトドマツ混淆の大なるもの、樹高 11—20 m の中層木に於て同様なもの、更に樹高 21 m 以上の上層木に於て同様なもの等があつて、必ずしも樹高級の増大に従ふトドマツ混淆歩合の變化の傾向が認められぬ。勿論樹高級の大なると共にエゾマツの混淆歩合を増大すると謂ふが如き事實は認められぬ。

第三項 樹 冠 の 幅 級 別 混 淆

樹冠の幅の階級別に見たる混淆狀態を掲ぐれば第 7 表の通である。

別 樹 種 混 淆

樹 冠 の 幅 4.01—5.00 m		樹 冠 の 幅 5.01—6.00 m		樹 冠 の 幅 6.01—7.00 m		樹 冠 の 幅 7.01 m 以上		計	
トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
(%) 93.3 (70)	(%) 6.7 (5)	(%) 83.9 (40)	(%) 11.1 (5)	(%) 50.0 (5)	(%) 50.0 (5)	(%) (%)	(%) (%)	(%) 73.3 (1,715)	(%) 26.7 (625)
80.0 (20)	20.0 (5)	100.0 (5)						75.9 (1,540)	24.1 (490)
71.9 (92)	28.1 (76)	78.6 (44)	21.4 (12)	57.1 (16)	42.9 (12)	100.0 (12)		79.8 (728)	20.2 (174)
60.6 (89)	39.4 (52)	87.5 (28)	12.5 (4)	40.0 (8)	60.0 (12)			58.4 (652)	41.6 (464)
78.3 (188)	21.7 (52)	75.8 (100)	24.2 (32)	47.1 (32)	52.9 (36)	100.0 (4)		82.6 (1,196)	17.4 (252)
53.7 (83)	46.3 (76)	72.2 (52)	27.8 (20)	33.3 (8)	66.7 (16)			40.3 (844)	59.7 (1,252)
31.1 (76)	68.9 (168)	35.3 (48)	64.7 (88)	52.2 (48)	47.8 (44)	50.0 (32)	50.0 (32)	40.9 (584)	59.1 (844)
66.7 (100)	33.3 (50)	67.6 (78.1)	32.4 (37.5)	65.7 (56.3)	33.3 (28.1)	69.0 (62.5)	31.0 (28.1)	53.7 (475)	41.3 (334.4)
44.8 (104)	55.2 (128)	62.9 (88)	37.1 (52)	80.0 (16)	20.0 (4)	14.3 (4)	85.7 (24)	49.4 (856)	50.6 (876)
54.9 (112)	45.1 (92)	71.4 (60)	28.6 (24)	77.8 (56)	22.2 (16)	50.0 (12)	50.0 (12)	57.6 (968)	42.4 (712)
56.9 (93.0)	43.1 (70.4)	66.4 (54.31)	33.6 (27.45)	59.6 (27.26)	41.4 (19.23)	55.0 (20.42)	45.0 (16.68)	61.3 (955.8)	38.7 (602.34)

上表に依るに、樹冠の幅 1.00 m 以下のものはエゾマツに殆ど之を見ず、トドマツに限る如くであり且其の本数も少いので、此の階級に於ける樹種混淆の状況は暫く之を論ぜず、樹冠の幅 1.01—2.00 m の階級以上の各階級に亘り之を通覧するに、胸高直徑級及樹高級別に見たる場合と略同様に、標準地に依ては樹冠の幅の増大と共にトドマツの混淆歩合が増加する傾向に在るもの、之と反對に樹冠の幅の増大と共にトドマツ混淆歩合の減少するものあり、各種各様である。而して標準地を通じての平均的傾向は 1.01—2.00 m の階級より 4.01—5.00 m の階級迄はトドマツの混淆歩合の減少する場合多く、5.01—6.00 m の階級に於て急激に其の混淆歩合を増加する。斯く樹冠の幅 5.01—6.00 m の階級に於てトドマツの混淆歩合著しく増加するが、亞いで 6.01—7.00 m 及 7.01 m 以上の階級に於ては漸次其の混淆歩合を減少してゐる。

此のトドマツの混淆歩合が樹冠の幅の増大に伴ひ其の混淆歩合を減少し、唯樹冠の幅 5.01—6.00 m に於て急激に増大を示せるものが、更に樹冠の幅が再び増大すれば其の混淆歩合も再び極めて緩徐に減少するの傾向を示したものであるが、之を既に述べたる胸高直徑級別混淆状態に樹高級別混淆状態と對照して見るに、是等は孰も其の最下級の階級に於て不規則性を示せる外、他は階級の大小となれるに従ひ混淆歩合大となりたる事實と全く反對の傾向である。

トドマツ、エゾマツ共に後述の如く胸高直徑と樹高との相關程度は高いが、胸高直徑と樹冠の幅との相關程度が低いことの事實から、此の場合必ずしも胸高直徑や樹高の場合の様な混淆状態を呈しないことの可能性も肯定されるが、全く傾向反對を示すに至れるは注目し値すると共に、樹種の混淆、林冠の構成を見る場合には、胸高直徑、樹高に依る本数配分状況を見ると同時に樹冠の占領面積に就いても吟味を要する所以を知ることが出来るのである。

第四項 海拔高を異にする場合の胸高直徑級別混淆

各標準地の海拔高と混淆状態との關係を既掲の表に就き見るに、海拔高大略 20 m 未満の低濕林に於てはトドマツの混淆歩合一般に著しく大であり、即ち 74.6 % を示すが、海拔高 60 m 未満の平坦林に於ては其の混淆歩合は前者に比べて小となり 65.3 % である。更に海拔高が大となる傾斜林に於ては 51.7 % のトドマツ混淆歩合を示し、低濕林、平坦林、傾斜林の範囲内では海拔高の大となると共にトドマツの混淆歩合を減じエゾマツの混淆歩合を増すことを示してゐる。尤も是等の標準地は、海拔高と混淆歩合との關係を求める爲めに特に設

定められたものでもないのであるが、以上の事實を以てしても海拔高の特に低い低濕林に於てはトドマツの混淆が比較的に多いと謂ふことを認めることが出来る。斯くてトドマツの混淆が比較的に低濕林或は平地平坦林に於て大なるの事實は既に論じられたる處と一致するものでもある (32 : 22)。而して此のトドマツの混淆歩合は海拔高と謂ふよりも森林の立地状況に應じて變化すると謂ふ方が本質的であることは勿論である。今該試験林で其の全地域を第 2 圖に示す如く上部森林地帯 (海拔高 200 m 以上)、中部森林地帯 (海拔高 100 m 以上)、下部森林地帯 (海拔高 100 m 未満) に分ち、是等の地帯に於けるトドマツとエゾマツとの混淆状態を對照して見れば第 8 表の通である。尚該試験林に於て海拔高 400 m 以上の地帯は所謂樺笹地帯でありトドマツ、エゾマツの所謂美林を見ないのが普通であつて、前述の低濕林、平坦林は下部森林地帯に屬し、傾斜林は中部森林地帯に屬するもので、上部森林地帯に於て林型を表現する言葉を用ふれば山岳林とするのが適當であらう。

第 8 表 森林地帯別樹種の混淆

調査地番號	上部森林地帯				調査地番號	中部森林地帯				調査地番號	下部森林地帯			
	トドマツ		エゾマツ			トドマツ		エゾマツ			トドマツ		エゾマツ	
	本數	歩合	本數	歩合		本數	歩合	本數	歩合		本數	歩合	本數	歩合
10	317	(%) 67	157	(%) 33	7	202	(%) 50	205	(%) 50	1	449	(%) 72	171	(%) 28
11	220	64	120	36	8	191	55	154	45	2	282	55	233	45
12	189	67	93	33	9	331	67	172	33	3	371	68	163	32
13	334	72	131	28	25	238	57	182	43	4	401	68	188	32
14	245	81	57	19	27	252	70	107	30	5	379	71	153	29
15	217	85	39	15	28	367	60	231	39	6	445	63	258	37
16	819	73	121	27	32	256	58	189	42	17	169	58	124	42
26	285	56	225	44	33	331	60	220	40	18	549	80	140	20
35	264	66	137	34	34	445	81	160	19	19	054	76	177	33
36	231	70	110	30	40	329	69	149	31	20	502	78	148	22
37	227	77	69	23	41	309	47	349	53	21	261	58	191	42
38	224	64	124	36	42	248	53	218	47	22	417	67	204	33
39	218	74	77	26	44	307	63	178	37	23	398	62	241	38
43	322	63	187	37	45	330	54	286	46	24	427	61	270	39
46	352	62	213	38	48	283	46	334	54	29	225	71	90	29
47	307	63	182	37	49	242	45	299	55	30	408	76	127	24

調査地番號	上部森林地帯				調査地番號	中部森林地帯				調査地番號	下部森林地帯			
	トドマツ		エゾマツ			トドマツ		エゾマツ			トドマツ		エゾマツ	
	本數	歩合	本數	歩合		本數	歩合	本數	歩合		本數	歩合	本數	歩合
52	202	(%) 54	170	(%) 45	51	323	(%) 54	278	(%) 45	31	427	(%) 61	268	(%) 39
54	348	62	215	38	53	267	46	316	54	50	388	49	405	51
60	227	62	138	38	55	230	42	315	58	57	327	54	266	46
61	305	57	227	43	56	262	43	302	57	63	320	52	290	43
62	192	62	120	38	58	184	37	315	63	64	384	70	161	30
66	330	61	210	39	59	510	83	105	17	71	553	73	201	27
68	282	63	132	32	65	467	69	210	31	72	521	61	329	39
69	294	71	122	29	67	364	58	264	42	73	400	72	156	28
70	214	70	93	30	74	314	69	138	37	76	515	81	123	19
77	253	62	157	38	75	376	54	317	46	86	380	62	229	38
80	347	66	182	34	78	416	64	235	36	87	399	55	322	45
82	267	66	136	34	79	360	60	238	40	88	843	86	138	14
83	137	60	92	40	81	284	56	224	44	89	655	83	135	17
84	194	67	97	33	92	457	60	303	40	90	683	83	95	12
85	135	48	149	52	93	249	49	259	51	91	403	66	206	34
95	302	49	319	51	94	372	55	309	45					
96	293	55	238	45										
97	258	55	213	45										
平均	263	64.0	143	36.0	平均	298	57.3	222	42.7	平均	390	64.8	212	35.2

備考 上表の数字は元保呂試験林内 34 箇林班に於て、1 箇林班に就き 2—4 箇宛合計 97 箇の調査地に於ける胸高直徑 12 cm 以上の林木を測定したもので 1 ha 當り本數を示す。

之に依ると海拔高とトドマツ、エゾマツの混生との關係は然く簡單なものとは認められない。上表の平均値の数字から見て、所謂低濕林及平地平坦林を多く含む下部森林地帯に於てはトドマツの混生歩合が大で、所謂丘陵傾斜林を多く含む中部森林地帯に於てはトドマツの混生歩合が漸次減少し、即ちエゾマツの混生歩合はトドマツの夫より小ではあるが、下部森林地帯に於けるよりも其の歩合を増加してゐる。而して海拔高 200 m 以上の上部森林地帯は第 2 圖に於て見る通保呂川の上流地帯に屬し林相良好なる箇所は少いのであるが、斯の如き上部森林地帯に於て再びトドマツの混生歩合が大となれることは注目に値する事實であつて、是等はトドマツ、エゾマツの生育適地に關する一の示唆でなければならない。

海拔高に依るトドマツ、エゾマツの混生歩合の變化に就ては、山崎氏 (1936) は之を認め得ずとし (93:34)、田中氏 (1934) は山麓壯齡林に特にトドマツの本數歩合の多いことを認めてゐるが、一般に海拔高の變化に應ずる混生歩合の變化は認められないとしてゐる (70:19)。而して海拔高の低き低濕林或は平地林に於てはトドマツの混生歩合が比較的に大であることに就いては新島博士の唱へらるゝ處もあつて此の點諸説一致してゐることになる譯である。

第二節 本 數 配 分

第一項 胸高直徑階別本數配分

統計數學的に林木の胸高直徑階別本數の現出に就き研究することの意義に關しては、最早茲に論ずる迄もなく極めて重要なものであるが、夫は主として一齊同齡單純林若しくは夫に類似のものに於て其の重要性が認められるのであつて、各樹種混生の異齡天然林に於ては假令樹種別にしても之を直に前者と同様に取扱ふことの可否に就いては多分に研究の餘地がある。本論文に於ては、其の對象が各樹種混生の異齡天然林に屬するの故を以て、暫く其の胸高直徑階別乃至樹高階別の本數現出状況を統計數學的頻度曲線に當接することなく、單に胸高直徑階別乃至樹高階別本數配分状況として茲に之を示し度い。

即ちトドマツ、エゾマツの樹種別に胸高直徑數値を範圍 1 cm の直徑階に分類し一括表示すれば第 9 表の通である。

第 9 表 胸高直徑階別本數配分 (トドマツ)

標準地番號 胸高直徑階 (cm)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
3	22	35.5	5	8	13		10	5	13	
4	36.5	52	8	16	19.5	13	18.5	1.5	24.5	7
5	26.5	40.5	5	8.5	20	16	10.5	6.5	25.5	11.5
6	29.5	30	7	8.5	22	14	10	5	14	14.5
7	27.5	23.5	2.5	7.5	19.5	5.5	4	2	17	18
8	18.5	15.5	4.5	13	6.5	11.5	9		10.5	20
9	10	6.5	9	5	7.5	3	5.5	2.5	8.5	16.5
10	19.5	18	9	4.5	12.5	7.5	7	6.5	7	12.5
11	11.5	10	3	7	8	11	2.5	7	3	8

標準地番號 胸高直徑階 (cm)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	K	X
12	12.5	8	8.5	5.5	7.5	4	2		4	10.5
13	8	9.5	4	5	6	9	5	1	6.5	7.5
14	10	6.5	4	5.5	13	8	2.5	2	4	5
15	10	8.5	7.5	5.5	6	15.5	0.5	2	6.5	8.5
16	13	8.5	4	4.5	10	2	5.5	5	3	4
17	12.5	5.5	6.5	3	9	6.5	4.5		4.5	6.5
18	12.5	4	4.5	3.5	5.5	7.5	1	3	3.5	7.5
19	6	4.5	2.5	3.5	5.5	2	1	3	2.5	9
20	9	2.5	4.5	1	9	5.5	1	1	0.5	5.5
21	5	4.5	1	2	7	6.5	1	6	2	6.5
22	6	4	4.5	1	6.5	10.5	2	3		4.5
23	3.5	0.5	4.5	4.5	5	6.5	1	4	3.5	3
24	5.5	1.5	6	2	12.5	9	4	2	5	6.5
25	2	5.5	2.5	1.5	7	9.5		4.5	1	3.5
26	3.5	2	7	4	2.5	5.5	3	1.5	4	5.5
27	3		1.5	1	11		1	8	4.5	2.5
28	7.5		1.5	5	4	4	3	2	1.5	
29	3		3.5	3	3	3	2	7	4	0.5
30	2		2	4	7.5	3		6	3.5	3.5
31	4		4	2	7	1	1	5		3
32	1		7.5	1	5	1.5	3	1.5		4
33			4.5	0.5	2	1.5	1	4.5		2.5
34			5	2.5	4	2	1	5	1	1.5
35	1		2	2	1.5	5	1	7.5	2.5	3
36			8.5	5	2.5	1	1	2.5	6	2
37		1	2.5		4.5			1	2.5	1
38			1.5	2	1.5		2			2
39			1.5		1		1	2	1	4
40	1		1.5	1				6	2	5
41			0.5	1			1	4		1
42			1		1			3	0.5	2
43			2.5				1.5		1.5	

標準地番號 胸高直徑階 (cm)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	K	X
44			0.5	1			3.5	0.5	4	1
45				1			1.5	2.5		
46			2		2		1.5	1		
47			1	1	1		2	1	2	
48			1				1	3	1	
49			1				3	1		1
50			1				0.5			
51							0.5	0.5		
52								0.5	1	
53										
54								2	1	
55										0.5
56							2			0.5
57								1		
66									1	

上表に基き之を圖示すれば圖版 I の通である。

既述せるが如く林木の胸高直徑配分に關し論じられたものは相當にあるが、多くは人工植栽林若しくは同齡單純林に於けるもので (28) (29) (43) (48), 大抵其の曲線が誤差の正規曲線の示すものと相似てゐると謂ふのであるが、異齡混生の天然林に就いては論じられたものの少く (25), 而かも其の多くは各樹種混生の本數配分状況に就いて論じられてゐる。茲には前述の如く樹種別に其の本數配分を掲記し尙其の配分状況をも圖示したのであるが、統計的の精密なる計算をすることなくも大體圖の示す處に依り曲線の形を決定することを得る。今此の曲線の形及最多本數を有する直徑階、本數現出の範圍等を掲ぐれば第 10 表の通である。

是等の曲線は其の状況極めて複雑であり、各標準地を通じ簡単に且正確に之を表現することと困難である。例へば I, II に於ては小徑木に本數が多く、胸高直徑の増大と共に曲線の下降する所謂 J 型曲線に近く A. F. HOUGH 氏の謂ふが如く異齡林の特徴を最も顯著に示し (25) 其の他多くは此の J 型曲線に近きものと所謂 cocked hat 型 (16) の曲線、即ち胸高直徑の小なるときは本數少く、直徑の増大と共に本數も漸次大となり亞いで直徑愈大となれば本數

第10表 胸高直徑階別本數配分 (トドマツ)

標準地番號	曲線の形	最多本數を有する直徑階 (cm)	本數現出の範圍 (cm)	本數現出の直徑階數
I	明かなJ型 ¹⁾	4	3—40	32
II	明かなJ型	4	3—37	25
III	cocked hat 型の組合せ	9—10	3—51	47
IV	J型に近きものと cocked hat 型の組合せ	4	3—47	40
V	cocked hat 型の組合せ	6	3—47	40
VI	極めて不規則なる cocked hat 型の組合せ	5	4—36	32
VII	J型に近きものと cocked hat 型の組合せ	4	3—56	45
VIII	cocked hat 型	27	3—57	46
K	J型に近きものと cocked hat 型の組合せ	5	3—66	41
X	cocked hat 型の組合せ	8	4—56	42

漸次小となる處の曲線、との組合せ乃至後者のみの組合せを示す。VIII に於て明かな cocked hat 型を示し斯る場合林相を一見すると、之は既往の風害跡地の如きに成立せるものとも想像せられる。斯く極めて複雑なる夫々の林相であり配分曲線ではあるが、是等を上表の如く 2, 3 の要素に依り表現せる結果に就き説明を加へれば次の通である。

曲線の形は海拔高の低き低濕林に於ては孰も明かなJ型を示し、海拔高の高き傾斜林に於て cocked hat 型が比較的明瞭になる様に窺はれる。又最多本數を有する直徑階は低濕林に於けるより平坦林或は傾斜林に於て大となつてゐるが、之は既に論じられた處 (32:12) と一致する。更に本數現出の胸高直徑の範圍は最小直徑階は各標準地に於て殆ど同様であるが、最大直徑階は低濕林より平坦林、平坦林より傾斜林と海拔高の大となるに従ひ大となつてゐる。即ち海拔高の大なる程胸高直徑の大なるものが現出することを示すもので、之は既に該試験林に於て調査せられた處の、トドマツもエゾマツも一般に前述の上部森林地帯に於ては中部森林地帯に於けるより、又中部森林地帯に於ては下部森林地帯に於けるよりも、

1), 2) 是等の稱呼は W. P. ELDERSTON 氏の著書 (16) に依る。

林木の平均胸高直徑が大となる傾向ありと謂ふ事實 (46:10—11) と一脈相通する處である。次にエゾマツに就て見れば第11表の通である。

第11表 胸高直徑階別本數配分 (エゾマツ)

標準地番號 胸高直徑階 (cm)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	K	X
3	14.5	4	3.5	10.5	1	0.5	7.5	8.5	8	0.5
4	16	7	1.5	10.5	3	15.5	8.5	6.5	10	5.5
5	12	3	2	8.5	5	32.5	12	7	9	10.5
6	14	5	1	13		24	8	7.5	12	11.5
7	14.5	4.5	1	12	2	20	7	4.5	19.5	9
8	6.5	3.5	2	11.5	1	13	5.5	6	13	7.5
9	5.5	4		8	2	17.5	11	5	14	9.5
10	2	3	3	2	1	25.5	11	2	4.5	13
11	4.5	6	1	4		25.5	9.5	3	7.5	13
12	2.5	10	1	4.5	2	15	4.5	4.5	15.5	7.5
13	1	3		2.5	2	7	7	2.5	9	10
14	2	5.5		4	2.5	15	12	2	11	10
15		7.5	1	2	4.5	9.5	5	1	9	10.5
16	4	2.5		1	1	13	10	2	7.5	10
17	1.5	4	2.5	1.5	1	10.5	6	1	6.5	4.5
18	1.5	1.5	2.5	1.5		14	5.5	1	5	4.5
19	2	5	2	1		4.5	4.5	1	1.5	5
20	1	4			2	7.5	3.5		3.5	2
21	2	3.5			1	2.5	6.5	2	8	4.5
22	1.5	3.5				6	8	4.5	2	2.5
23	4.5	2		1	1	2	4.5	1	2	6
24	1		1		1	2.5	5.5	0.5	4	2
25	2	1		3	0.5	1	4.5	1	1	2
26	3	1			2.5	3	6	4.5	1	2.5
27	1			1	4.5	7	4	1.5	2	0.5
28		1	1		1	3.5	4	3	5.5	2.5
29	1		1		1	5.5	1	4	3	1.5
30			1	1			5	1	2.5	3

標準地番號 胸高直徑階 (cm)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	K	X
31	1	1.5	2		2		2	1	3	2
32		0.5	2		3		3	1	1.5	1
33			1	0.5	1	1.5	5.5		3.5	
34	1			0.5	2	2.5	0.5	1	1	
35		1	1	1	1		4	2	1	0.5
36	1		1		1	1.5	1	2	1	0.5
37			1	1	2	1.5		1		
38			1		1	0.5	0.5	4.5	2	
39	1		2	1.5	3	1.5	0.5	0.5	2	
40				1.5	2		1			
41						1	2	2		
42				0.5	2					
43				0.5			3			1
44				2	1		1	2	0.5	
45								1	2.5	
46			1		1			1	1	
47				1					1	
48				1						
49			1							
50			0.5							
51			0.5							
52			1							0.5
53										0.5
54									1	
55			1						1	
56				1						
57										
58										
59										
60										
61			1							
62			1		1					
76										1

上表に基き之を圖示すれば圖版 II の通であつて、曲線の状況は第 12 表の通である。

第 12 表 胸高直徑階別本數配分 (エゾマツ)

標準地番號	曲線の形	最多本數を有する直徑階 (cm)	本數現出の範圍 (cm)	本數現出の直徑階數
I	J 型に近きものと cocked hat 型の組合せ	4	3—39	29
II	cocked hat 型の組合せ	12	3—35	27
III	極めて不規則	3	3—62	33
IV	cocked hat 型の組合せ	6	3—56	33
V	cocked hat 型の組合せ	5	3—62	36
VI	明かな J 型	5	3—41	34
VII	cocked hat 型	5—14	3—44	40
VIII	J 型と cocked hat 型との組合せ	3	3—46	39
K	cocked hat 型の組合せ	7	3—55	42
X	cocked hat 型	10—11	3—76	36

エゾマツに於てはトドマツに比し本數が著しく少い關係もあり、從つてトドマツの場合の如く一般には直徑配分曲線も判然たる傾向を示さぬが如く見えるが、仔細に検討すれば次の通である。即ち VI, VIII の如きはトドマツの場合と異り小徑木に本數の多い J 型、又は J 型を主とするものであるが、I, IX, X は小徑木に更に本數が多く、孰も J 型曲線を示すものと看做されぬこともないが、寧ろ cocked hat 型の範疇に入るべきものであらう。

斯くてトドマツに比し、エゾマツの場合一般に J 型を呈する傾向は渺いと看ることを得る。

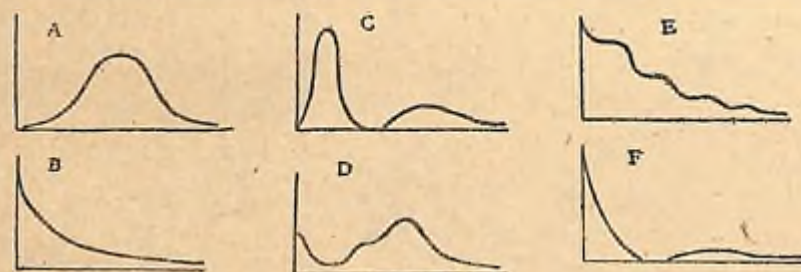
尙是等の曲線に就いて、更に低濕林、平坦林、傾斜林の別に見れば、最多本數を有する直徑階は必ずしもトドマツの如き關係に於て認められぬが、本數現出の胸高直徑の範圍に就いては、其の最大直徑階は大體トドマツに於けるが如く、低濕林に於て小で、傾斜林に於て大であり、更に本數現出の直徑階數に至つては明瞭に低濕林に於て小で、傾斜林に於て大を示してゐる。

同齡林分に於ては其の林木の胸高直徑配分は普通誤差の正規曲線を呈するものとされてゐることは既述の通であるが、異齡林分に於ては全く然らず、夫は更新が常に不規則的な波

1) 同齡林と謂ふ用語も比較的のものであること勿論で、正確に全林木の年齡が一定してゐないで、多少異なることもあらうが、林木相互間に於て大體成熟林分でも 40 年以上の年齡の差のないのが普通とされ (64:111)、又林木の年齡に多少の差があつても外觀上一熟林と看做し得る程度ならば、之を同齡林と呼ぶを可とするともされてゐる (57:24)。

動として行はれるからである。斯くて正規曲線を呈する一齊同齡林分と既述の如きJ型或はcocked hat型を呈する不齊擇伐林型林分とも稱すべきものとの中間に於て亦夫々の胸高直徑配分曲線の或る種の型を示すものであつて、例へばF. S. BAKER氏の示す處に依れば(4:201)

第3圖 直徑に對する本數曲線



横軸は直徑、縦軸は本數を示し、A は典型的同齡林、B は異齡林、C は二段林、D は不齊林、E は同齡林分の群狀に集合せる林型、Fは組合せの一例を示す。

BAKER, F.S.: Theory and practice of silviculture 1934, より

大略第3圖に見る通であるが、以上述べたる處に依り當地方のトドマツ・エゾマツ混淆天が如實に然林に於て典型的同齡林分の示す直徑配分狀況は認められぬが、典型的な擇伐林型林分の示す直徑配分曲線のみでもなく、極めて不規則なるものゝ混在することが窺はれるのである。

更にトドマツとエゾマツの混淆せるものに就き其の胸高直徑階別本數配分を見れば第13表並に圖版IIIの通である。

第13表 胸高直徑階別本數配分 (トドマツ・エゾマツ)

標準地番號 胸高直徑階 (cm)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	K	X
3	36.5	39.5	8.5	18.5	14	0.5	17.5	13.5	21	0.5
4	52.5	59	9.5	26.5	22.5	28.5	27	8	34.5	12.5
5	38.5	43.5	7	17	25	48.5	22.5	13.5	34.5	22
6	43.5	35	8	21.5	22	38	18	12.5	26	26
7	42	28	3.5	19.5	21.5	25.5	11	6.5	36.5	27
8	25	19	6.5	24.5	7.5	24.5	14.5	6	23.5	27.5
9	15.5	10.5	9	13	9.5	20.5	16.5	7.5	22.5	26

標準地番號 胸高直徑階 (cm)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	K	X
10	21.5	21	12	6.5	13.5	33	18	8.5	11.5	25.5
11	16	16	4	11	8	36.5	12	10	10.5	21
12	15	18	9.5	10	9.5	19	6.5	4.5	19.5	18
13	9	12.5	4	7.5	8	16	12	3.5	15.5	17.5
14	12	12	4	9.5	15.5	23	14.5	4	15	15
15	10	16	8.5	7.5	10.5	25	5.5	3	15.5	19
16	17	11	4	5.5	11	15	15.5	7	10.5	14
17	14	9.5	9	4.5	10	17	10.5	1	11	11
18	14	5.5	7	5	5.5	21.5	6.5	4	8.5	12
19	8	9.5	4.5	4.5	5.5	6.5	5.5	4	4	14
20	10	6.5	4.5	1	11	13	4.5	1	4	7.5
21	7	8	1	2	8	9	7.5	8	10	11
22	7.5	7.5	4.5	1	6.5	16.5	10	7.5	2	7
23	8	2.5	4.5	5.5	6	8.5	5.5	5	5.5	9
24	6.5	1	7	2	13.5	11.5	9.5	2.5	9	8.5
25	4	6.5	2.5	4.5	7.5	10.5	4.5	5.5	2	5.5
26	6.5	3	7	4	5	8.5	9	6	5	8
27	4		1.5	2	13	7	5	9.5	6.5	3
28	7.5	1	2.5	5	5	7.5	7	5	7	2.5
29	4		4.5	3	4	8.5	3	11	7	2
30	2		3	5	7.5	3	5	7	6	6.5
31	5	1.5	6	2	9	1	3	6	3	5
32	1	0.5	9.5	1	8	1.5	6	2.5	1.5	5
33			5.5	1	3	3	6.5	4.5	3.5	2.5
34	1		5	3	6	4.5	1.5	6	2	1.5
35	1	1	3	3	2.5	5	5	9.5	3.5	3.5
36	1		9.5	5	3.5	2.5	2	4.5	7	2.5
37		1	3.5	1	6.5	1.5		2	2.5	1
38			2.5	2	2.5	0.5	2.5	4.5	2	2
39	1		3.5	1.5	4	1.5	1.5	2.5	3	4
40	1		1.5	2.5	2		1	6	2	5
41			0.5	1		1	3	6		1

標準地番號 胸高直徑階 (cm)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	K	X
42			1	0.5	3			3	0.5	2
43			2.5	0.5			4.5		1.5	1
44			0.5	3	1		4.5	2.5	4.5	1
45				1			1.5	3.5	2.5	
46			3		3		1.5	2	1	
47			1	2	1		2	1	3	
48			1	1			1	3	1	
49			2				3	1		1
50			0.5				0.5			
51			1.5				0.5	0.5		
52			1					0.5	1	0.5
53										0.5
54								2	2	
55			1						1	0.5
56				1			2			0.5
57										
58										
59										
60										
61			1							
62			1		1					
66									1	
76										1

今圖版 III に依り其の曲線の形を按ずるに、一般にトドマツのみの胸高直徑階別本數配分に見る曲線の形よりも明瞭に J 型を示す傾向顯著であり、特に VI に於て然るを見る。況やエゾマツのみの配分曲線に比し J 型を示すこと顯著なるは當然のことである。

即ちトドマツ・エゾマツ混生天然林に於て、樹種別に其の胸高直徑階別本數配分の状況を見る場合に、典型的一斉林の示す配分状況は之を認め得られなかつたのであるが、兩樹種合計のものに就ても尙更斯る傾向なく、寧ろ一層擇伐林型林分の示す直徑配分状況に近づきたるが如く窺はれるのである。

第二項 樹高階別本數配分

胸高直徑階別本數配分の場合と同様にトドマツ、エゾマツの樹種別に樹高數値を範圍 1m の樹高階に分類し、一括表示すれば第 14 表の通である。

第 14 表 樹高階別本數配分 (トドマツ)

標準地番號 樹高階 (m)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	K	X
2	11.5	26	3	3.5	9	2.5	1	1	4	
3	37	7.45	14	16.5	23	12.5	19.5	7	24.5	6.5
4	44	51	6.5	11	28	13	17.5	5	22.5	11.5
5	31	41.5	4	16.5	21.5	12	5	6	20	5
6	24.5	18.5	4.5	13.5	12.5	10	6	3.5	17	15.5
7	36	30.5	8.5	10	8	11	7	6.5	16.5	12
8	16	12.5	4.5	9	11	11	6	5	9.5	15.5
9	14	13.5	5	2	5.5	9	2	3.5	8	19
10	19.5	17	7	9	11	9	6	3.5	13	13.5
11	21.5	10.5	11	8	6.5	19.5	4	1	10	14.5
12	20	6.5	6	6	10	14.5	6	6	9	13.5
13	25	4	7	7	7	29	4.5	2	15	8.5
14	17	1	3	3	7	18	6	1	11	13.5
15	14	1	9.5	4	18.5	20.5	6.5	2	4	16.5
16	6		6.5	8	13	7.5	4	13	6	12
17	3		9.5	4	15	2	6	9.5	6	5
18	2		12.5	7	16.5	5.5	4	11.5	3	11
19			13	7	30	4.5	4	10	1	10
20	1		14.5	4	18.5		7	20	2	10
21			11.5	7	11.5		4	11.5	3.5	8
22			6	2	4.5		4	10	4.5	4
23			4	5	8.5		4.5	4.5	1	8
24			7		2		3.5	3		2.5
25					1		4	2.5	1.5	3.5
26			3				3	2.5	0.5	

上表に基き之を圖示すれば圖版 V の通であつて曲線の狀況亦第 17 表の通である。

第 17 表 樹高階別本數配分 (エゾマツ)

標準地番號	曲線の形	最多本數を有する樹高階 (m)	本數現出の範圍 (m)	本數現出の樹高階數
I	cocked hat 型の組合せ	4	2—18	17
II	cocked hat 型	8	2—17	15
III	cocked hat 型の組合せ	7	2—28	23
IV	cocked hat 型の組合せ	5	2—26	21
V	cocked hat 型の組合せ	19—20	2—26	21
VI	cocked hat 型	13	2—20	19
VII	cocked hat 型の組合せ	17—18	2—24	23
VIII	J 型に近きものと cocked hat 型の組合せ	3	2—25	23
K	cocked hat 型	9	2—26	22
X	cocked hat 型	14	2—30	23

之に依れば、胸高直徑の場合と異り J 型曲線と認めらるゝ場合なく、孰も cocked hat 型或は其の組合せと認めべき場合が多い様である。最多本數を有する樹高階に就いては海拔高を異にする標準地に依り其の差を見出すことは出来ないが、本數現出の範圍の最高樹高階に關しては明瞭なる差異を認め得るし、尙本數現出の樹高階數に關しても同様な差異があり、結局平坦林、傾斜林に於て樹高大なるものゝ存在を示し、又樹高階數も海拔高の大となると共に大を示してゐるのである。

更にトドマツとエゾマツの混淆せるものに就き其の樹高階別本數配分を見れば第 18 表並に圖版 VI の通である。

第 18 表 樹高階別本數配分 (トドマツ、エゾマツ)

標準地番號 樹高階 (m)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	K	X
2	23	29	4.5	9	10	4	2	5	11	0.5
3	55	84.5	17.5	31.5	27	28	29.5	22	38	12
4	62.5	59	8.5	23	30	35.5	32	16	36	19.5
5	42.5	47.5	4	32	24.5	36.5	17.5	14.5	34.5	16

標準地番號 樹高階 (m)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	K	X
6	36.5	24.5	5.5	28.5	14.5	30	10.5	7	37	30.5
7	43.5	43.0	14	23	8	37.5	20	10.5	28	22
8	21.5	27	5	14	13	32	11.5	10.5	18	25
9	17.5	27.5	6	9	5.5	28.5	14	8	30	28.5
10	27.5	24	7	11	11	29.5	13.5	7.5	19	27
11	22.5	19	14	10	7.5	47	13.5	2.5	20.5	31
12	28	11	8	6	12.5	36	14	7.5	26	20.5
13	29	5	8	11	9	59.5	10.5	4	32	19
14	22	1	3	7	9.5	43.5	16.5	4	24	31
15	20	3	10.5	4	22.5	36.5	18	3	18	27.5
16	9	0.5	7.5	9	14	19	15.5	16.5	16	19.5
17	4	0.5	10.5	4	15	7	23	14	16	12.5
18	3		16.5	9	20.5	7.5	21	15.5	6	16
19			16	8	38	5.5	19	15	2	16
20	1		15.5	6	26.5	1	15.5	27	2	12
21			14.5	12	14.5		13	16.5	7.5	8
22			9	4	10.5		8	15	4.5	6
23			7	6	13		6.5	6.5	1	9
24			9	1	3.5		4.5	3	1	2.5
25			2		1.5		4	4.5	3	3.5
26			3	1	0.5		3	2.5	1	
27			1.5					1		4
28			0.5						1	
29							1			
30										1

今上表並に圖版 VI に依り其の曲線の形を按ずるに、一般にトドマツのみの樹高階別本數配分狀況に相似を示すが、一部エゾマツのみの樹高階別本數配分狀況に近づきたる標準地もある。而して胸高直徑階別本數配分の場合單一樹種の配分狀況に比し兩樹種混淆の配分狀況が小徑級木に本數の多きを示せるが如く、樹高階別本數配分の場合も單一樹種の場合より兩樹種混淆の配分狀況が下層木に本數を増加する結果を示したのである。

林分の構造を示すべき樹冠の構成及其特徴に關しては、單なる胸高直徑階別本數或は樹

高階別本数配分に依らずして、樹高別の樹冠投影面積合計の分布を以て示すを可とせられてゐるが(57)、茲には先づ樹高階別本数配分より林冠の組成を、更に胸高直徑階別本数配分の曲線に於て該林冠層に属する林木の直徑配分状況に就き考察せんとするものである。

今樹種別に、又胸高直徑と樹高の要素別に其の本数配分曲線を圖示せるものに就き比較的同型のものを夫々分類すれば次の通である。

A型	I, II, IX	A'型	I, V, VIII
トドマツ	B型 IV, VII, X	エゾマツ	B'型 III, V
C型	III, V, VI, VIII	C'型	II, VI, VII, IX, X

即ちトドマツの場合、胸高直徑の配分に於て、A型が異齡林の曲線型を最もよく表現してゐるが、他の型のものも同齡林と目されるものなく、又林冠の状況を樹高配分曲線に就いて見るに、A型に属するものは下層木に本数が著しく多く上層木に於て漸減し、當然小徑級木の多い型であり、B型に属するものはA型よりも上層木に本数を増加して来るが下層木に依然本数多きもの及最早最下層に本数最大を示さぬもの等を含む。C型に於ては上層木に著しく本数多く、而かも下層木にも相當の本数を有し且中徑級木に比較的本数の多い多段林を呈するものゝ様である。

即ちトドマツのみに就て見るも斯る林相は大部分異齡の連続層林乃至多段林を呈するものと看することを得るのである。

同様にエゾマツに就いて見るに、トドマツの場合の様に、胸高直徑の配分に於て異齡林の特徴を具備してゐるが、本数の少いことにも因り夫はトドマツに於ける程明かに現はれてゐない。林冠の状況はA'型に属するものは下層木に本数多く上層木に於て本数漸減するか、又は上層木に至るに従ひ一度減少した本数が再び増加して上層木と下層木との境界が明かに認められ、一方小徑級木と大徑級木とに分け得るゝが如きものであり、B'型に属するものは上層木に於て本数著しく多く又大徑木の多い林相であり、C'型に属するものは總じて各層に於て本数多く林冠の構成が單純なる樹冠群の集合から成立するやに見受けられる。而してエゾマツとしては全般的に概して林冠の構成は多段林の部類に属するものと看することが出来るものゝ様である。尙トドマツ、エゾマツの混淆せるものに就いては連続層林並に多段林の傾向稍顯著となるを認め得るのである。

之を要するにトドマツ、エゾマツの混淆林分は之を樹種別に選別吟味しても林冠層は多く連続層林或は多段林を呈するものであり、兩樹種混淆の現實林況に於ては一齊林的ならざる

こと勿論にして、大體に於て既に唱へられたるが如く之を不齊擇伐林型的林相を呈するものと認めらるべきものゝ様であるが、之に關しては更に詳細に後述し結論を與へるであらう。

第三節 林木要素相互間の相關關係及相關曲線

第一項 胸高直徑と樹高との相互間の相關關係

胸高直徑と樹高との相互間の相關關係を見れば第19表の通である。但し林木要素は總て連續的變量と看做し相關表に於ける階級區分の境目にある實測値は之を2又は4に等分して夫々の區分に編入した(以下同斷)。

第19表 胸高直徑と樹高との相互間の相關關係

標準地 番 號	相 關 係 數		相 關 比					
	トドマツ	エゾマツ	樹高の胸高直徑に對するもの		胸高直徑の樹高に對するもの		全 相 關 比	
			トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
I	+0.9299 ±0.0049	+0.9267 ±0.0035	0.9617 ±0.0027	0.9308 ±0.0011	0.9434 ±0.0040	0.9681 ±0.0038	0.9526	0.9795
II	+0.9491 ±0.0038	+0.9450 ±0.0073	0.9580 ±0.0032	0.9437 ±0.0031	0.9574 ±0.0032	0.9494 ±0.0057	0.9577	0.9491
III	+0.9338 ±0.0064	+0.8981 ±0.0912	0.9890 ±0.0011	0.9041 ±0.0055	0.9648 ±0.0035	0.8638 ±0.0071	0.9770	0.9344
IV	+0.9527 ±0.0049	+0.9888 ±0.0011	0.9780 ±0.0023	0.9914 ±0.0011	0.9669 ±0.0034	0.9905 ±0.0012	0.9725	0.9910
V	+0.9163 ±0.0063	+0.8665 ±0.0212	0.9673 ±0.0025	0.9807 ±0.0035	0.9507 ±0.0038	0.9275 ±0.0119	0.9590	0.9545
VI	+0.8751 ±0.0071	+0.8518 ±0.0105	0.9408 ±0.0053	0.9378 ±0.0046	0.9131 ±0.0077	0.8704 ±0.0092	0.9271	0.9047
VII	+0.9344 ±0.0071	+0.8765 ±0.0103	0.9352 ±0.0016	0.9828 ±0.0016	0.9711 ±0.0032	0.9433 ±0.0051	0.9782	0.9633
VIII	+0.8759 ±0.0127	+0.9557 ±0.0057	0.9405 ±0.0063	0.9721 ±0.0036	0.9071 ±0.0077	0.9637 ±0.0046	0.9240	0.9679
K	+0.9103 ±0.0079	+0.8570 ±0.0119	0.9392 ±0.0054	0.9920 ±0.0072	0.9269 ±0.0035	0.9330 ±0.0085	0.9351	0.9481
X	+0.9122 ±0.0073	+0.8195 ±0.0165	0.9526 ±0.0040	0.9503 ±0.0063	0.9311 ±0.0038	0.9535 ±0.0046	0.9419	0.9420

豫想し得るゝが如く、胸高直徑と樹高との間には密接なる相關關係の存在を示してゐる。而してトドマツとエゾマツとの樹種の比較に於ては差異を見出し難い。但し吉田博士(1930b)のトドマツ、エゾマツ天然林に就いての相關關係を求めたるものに依ると、トドマツに於て樹高の胸高直徑に對する相關比は 0.971 ± 0.0015 、胸高直徑の樹高に對する相關比は

0.966±0.0015 を示し、又エゾマツに於て樹高の胸高直徑に對する相關比は 0.988±0.0013、胸高直徑の樹高に對する相關比は 0.983±0.0019 を示したる例もあるが(98)、之とてもエゾマツの方に於て格別相關關係密接なりとする例にも當らないであらう。更にトドマツ、エゾマツとグイマツ(48)とを比較すれば前者に於て此の關係遙に高次であること明瞭である。

尙低濕林に於ては平坦林に於けるよりも、又平坦林に於ては傾斜林に於けるよりも此の相關關係が夫々密接なる様に窺へる。斯種相關關係は林木の年齢の増加するに従ひ稍小となるかの如き傾向ありと謂ふ事實(95:22)に對照すれば低濕林、平坦林、又傾斜林の年齡關係に於て低濕林より傾斜林へと漸次年齢が大となり行くかと謂ふに必ずしも然らず。前述の如く胸高直徑或は樹高階別本數現出の範圍に於て其の最大なるものが低濕林よりも平坦林、平坦林よりも傾斜林に於て大なる數値を有すると謂ふ事實と、後述の如く胸高直徑或は樹高の平均値が低濕林に於て最小で平坦林或は傾斜林に於て最大であると謂ふ事實から、大なる林木に於ける程此の胸高直徑と樹高との相關關係が密接の程度を減ずると謂ふことが想像される。同様な關係がグイマツの壯齡林に於ては老齡林に於けるよりも密接である事實(48:26)も直接には壯齡林と老齡林とでは林木の大いさが著しく異なることに因るものであらう。

第二項 胸高直徑に對する樹高の相關曲線

胸高直徑と樹高との相互間の相關關係は極めて密接であること前述した通であるが、次に胸高直徑に對する樹高の相關曲線を求め、兩者の關係を定めて見るに、胸高直徑と樹高との相關表より胸高直徑に對する樹高の平均値を求め、胸高直徑を横軸に、樹高を縦軸にとり胸高直徑に對する樹高の平均値を畫けば、是等の曲線は各標準地共孰も既にトドマツ、エゾマツ或はグイマツ等に於て試みられたる各種實驗式に當符まるべきことが直に豫想される。而して斯る實驗式の中何れが最もよく適恰するやの一般傾向を見る爲めに、全標準地の本數を合して樹種別に其の適恰度を検討したが、抑々標準地各個に就いて實驗式適恰度の検討をするもそれは個々の結果を招來することもあるべく、トドマツ、エゾマツ夫々の一般に通ずるものゝ検討に不充分なるものあるを豫想して、各標準地の面積は各々極めて僅かに異なるが其の胸高直徑或は樹高階別本數は夫々の標準地の重みを表すものと見て夫等の標準地の資料を合計せるものは全體的の資料として大體可なるものとしたのである。之は樹高に對する枝下高の場合も、胸高直徑に對する樹冠の幅の場合も同様である。

即ち採用した實驗式は次の通である。

- イ) $y = \frac{x}{a+bx} + m$ 普通の双曲線
- ロ) $y = ax^b e^{\sqrt{x}} + m$ 中島博士の式に常數項を附加せるもの(48)
- ハ) $y = \frac{x+c}{ax+b}$ 吉田博士の採用せるもの(95)にして $c=lm$
- ヘ) $y = ax^b + m$ 寺崎、山本博士の式に麻生氏が常數項を附加せるもの(3)
- ホ) $y = ae^{-\frac{b}{x}} + m$ 寺崎博士が提出せりと謂ふ式に麻生氏が常數項を附加せるもの(3)

茲には便宜上變數並に常數を表すのに一様の記號を以てし、 x は胸高直徑、 y は樹高を示し、 a, b, c は常數、 m は胸高 1.3m、又 e は自然對數の底を示すのである。

今是等の式の常數を最小自乗法に依り決定し夫々式中に代入して次式を得たのである。

トドマツの場合

- イ) $y = \frac{x}{1.14861039+0.02136138x} + m$
- ロ) $y = 0.395991x^{1.96071391} 0.590913\sqrt{x} + m$
- ハ) $y = \frac{x+1.13878804m}{0.01973989x+1.113878804}$
- ニ) $y = 0.571743x^{1.02536652} + m$
- ホ) $y = 20.3062e^{-\frac{9.27052314}{x}} + m$

エゾマツの場合

- イ) $y = \frac{x}{1.12941019+0.02266003x} + m$
- ロ) $y = 0.413464x^{2.01188776} 0.563875\sqrt{x} + m$
- ハ) $y = \frac{x+1.09321202m}{0.02214933x+1.09321202}$
- ニ) $y = 0.637057x^{0.99425523} + m$
- ホ) $y = 19.8134e^{-\frac{9.14915380}{x}} + m$

而して以上の各種實驗式中、胸高直徑に對する樹高の曲線式として一般に採用すべきものを決定する爲め、胸高直徑に對する樹高の實測値と各種實驗式に依る算出値とを比較し、其の確立誤差を求めた結果は次の通である。

トドマツの場合

エゾマツの場合

イ) $r = \pm 0.5510$

$r = \pm 0.5138$

ロ) $r = \pm 0.3875$

$r = \pm 0.4658$

ハ) $r = \pm 0.5223$

$r = \pm 0.5150$

ニ) $r = \pm 1.3398$

$r = \pm 1.3921$

ホ) $r = \pm 1.0288$

$r = \pm 0.8987$

之に依れば前掲の實驗式中トドマツの場合 $y = 0.395991 x^{1.95771391} + m$ 、エゾマツの場合 $y = 0.413464 x^{2.01155770} + m$ の確立誤差最小であり、從つて保呂地方に於けるトドマツ林木或はエゾマツ林木の胸高直徑に對する樹高の曲線式として一般に $y = ax^b + m$ 式を採用することが出来る。即ち本式は常數値 b の値の小なる場合に於て常に上昇曲線たり得ず極大點を有する性質のものであるが、事實此の關係がトドマツ・エゾマツ混淆天然林に於て認められる胸高直徑と樹高との關係であつて寧ろ一般天然林の正常なる狀態である。

本式に依る胸高直徑に對する樹高數値に就きトドマツとエゾマツとを比較すると、胸高直徑 21—22 cm 以下に於てはトドマツはエゾマツに劣るが夫れ以上に於ては反對である。尙 H. ZIEGLER 氏 (1935) の擇伐林に於ける Tanne と Fichte との比較に依れば一般に前者は後者に劣り特に大徑級木に於て然る様である (102)。尙 L. HUFNAGL 氏 (1939) の引用せる處に依るも、同一地位に於て直徑級 16—24 cm 以上に於ては Tanne は常に Fichte よりも樹高が小である (26)。

第三項 樹高と枝下高との相互間の相關關係

樹高と枝下高との相互間の相關關係を見れば第 20 表の通である。

同表に依れば樹高と枝下高との相關關係は胸高直徑と樹高との相關關係よりも密接ではない。之はグイマツに於ても同様であり (48:60) 又内地人工植栽林に於ても然るを見るから (95:22—24)、之は樹種の如何を問はず又天然林、人工林の如何を問はず決定的な通則であらう。

第 20 表 樹高と枝下高との相關關係

標準地 番 號	相 關 係 數		相 關 比				全 相 關 比	
	トドマツ	エゾマツ	枝下高の樹高に對するもの トドマツ	枝下高の樹高に對するもの エゾマツ	樹高の枝下高に對するもの トドマツ	樹高の枝下高に對するもの エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
I	+0.8229 ±0.0118	+0.8196 ±0.0198	0.8390 ±0.0108	0.8465 ±0.0171	0.8555 ±0.0092	0.8522 ±0.0165	0.8524	0.8494
II	+0.6097 ±0.0241	+0.5043 ±0.0503	0.6142 ±0.0225	0.6881 ±0.0359	0.5168 ±0.0238	0.7129 ±0.0335	0.6306	0.7006
III	+0.7205 ±0.0243	+0.6728 ±0.0544	0.7621 ±0.0213	0.7793 ±0.0390	0.7811 ±0.0198	0.7758 ±0.0396	0.7717	0.7778
IV	+0.8031 ±0.0185	+0.8585 ±0.0187	0.8447 ±0.0153	0.9032 ±0.0123	0.8235 ±0.0172	0.8603 ±0.0163	0.8342	0.8846
V	+0.8354 ±0.0118	+0.8314 ±0.0262	0.8560 ±0.0104	0.8870 ±0.0189	0.8791 ±0.0089	0.8836 ±0.0179	0.8676	0.8853
VI	+0.7645 ±0.0193	+0.7652 ±0.0158	0.8120 ±0.0153	0.7913 ±0.0142	0.8100 ±0.0160	0.7711 ±0.0155	0.8145	0.7813
VII	+0.8785 ±0.0127	+0.8356 ±0.0140	0.9135 ±0.0092	0.8195 ±0.0090	0.9010 ±0.0105	0.8557 ±0.0124	0.9073	0.8527
VIII	+0.6779 ±0.0296	+0.8714 ±0.0153	0.7762 ±0.0217	0.9190 ±0.0010	0.7922 ±0.0201	0.9262 ±0.0093	0.7842	0.9178
K	+0.7288 ±0.0217	+0.7447 ±0.0303	0.8527 ±0.0126	0.8033 ±0.0158	0.8218 ±0.0150	0.8034 ±0.0158	0.8374	0.8033
X	+0.7009 ±0.0221	+0.7514 ±0.0320	0.7916 ±0.0162	0.7881 ±0.0192	0.7528 ±0.0188	0.8446 ±0.0145	0.7724	0.8163

胸高直徑と樹高との相關關係よりも樹高と枝下高との相關關係は程度高くはないが、夫れ自體尙相當高次の關係の存在を示し、グイマツと比較して其の關係を知ることが出来る。之はグイマツ林分に比し、トドマツ、エゾマツ林分に於ては、大小の林分が參差してゐること、樹種が耐陰性なる爲め樹高の大小に伴ひ下枝も急速には枯死することなく夫々の樹冠形を保つ爲めとであり、又是等の事實よりグイマツ老齡林に於ては、枝下高は略一定の高さに於て一斉的にならんとする傾向あり、トドマツ、エゾマツに於ては然らざるを知るのである。

トドマツとエゾマツとを比較すると、後者に於て極めて僅かながら此の關係密接な様にも窺へるが、樹種に因る相違として認める譯にも行かない様である。低濕林、平坦林及傾斜林の比較をすれば、トドマツ、エゾマツ共に平坦林或は傾斜林に於ては低濕林に於けるより、此の關係程度が高い様な傾向がある。吉田博士 (1929) は樹高と枝下高との關係は林木の年齢増加に伴ひ密接となる事實 (95) を示されてゐるが、茲では前述せる胸高直徑と樹高との關係に於けるが如く天然林に於ては年齢よりも林木の太さと關係せしめて説明するが可な

る様である。

第四項 樹高に對する枝下高の相關曲線

樹高に對する枝下高の相關曲線として採用し得るものは次の通である。

$$\text{イ)} \quad y = ax^b \quad \text{簡單なる拋物線式 (37)}$$

$$\text{ロ)} \quad y = \frac{x}{a+bx} \quad \text{簡單なる双曲線式}$$

但し孰も x は樹高, y は枝下高, a, b は常數である。

今是等の式の常數を決定し夫々式中に代入して次の實驗式を得たのである。

トドマツの場合

$$\text{イ)} \quad y = 0.806940 x^{0.77617423}$$

$$\text{ロ)} \quad y = \frac{x}{1.58305074 + 0.04171930 x}$$

エゾマツの場合

$$\text{イ)} \quad y = 0.755367 x^{0.79280067}$$

$$\text{ロ)} \quad y = \frac{x}{1.67965501 + 0.04029228 x}$$

而して是等の各種實驗式の確立誤差を求むれば次の通である。

トドマツの場合

$$\text{イ)} \quad r = \pm 0.1939$$

$$\text{ロ)} \quad r = \pm 0.1745$$

エゾマツの場合

$$r = \pm 0.1749$$

$$r = \pm 0.1608$$

$$\text{之に依ればトドマツの場合} \quad y = \frac{x}{1.58305074 + 0.04171930 x}$$

$$\text{エゾマツの場合} \quad y = \frac{x}{1.67965501 + 0.04029228 x}$$

の確立誤差小であり、從て保呂地方に於けるトドマツ林木或はエゾマツ林木の樹高に對する枝下高の曲線式として一般に $y = \frac{x}{a+bx}$ 式を採用することが出来る。

第五項 胸高直徑と樹冠の幅との相互間の相關關係

胸高直徑と樹冠の幅との相互間の相關關係を見れば第 21 表の通である。

第 21 表 胸高直徑と樹冠の幅との相關關係

標準地 番 號	相 關 係 數		相 關 比					
			樹冠の幅の胸高直徑に對するもの		胸高直徑の樹冠の幅に對するもの		全 相 關 化	
	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
I	+0.7537 ±0.0157	+0.7718 ±0.0244	0.8022 ±0.0130	0.8571 ±0.0160	0.8003 ±0.0131	0.8358 ±0.0181	0.8002	0.8470
II	+0.7886 ±0.0145	+0.7373 ±0.0311	0.8056 ±0.0135	0.7838 ±0.0263	0.7963 ±0.0141	0.7428 ±0.0305	0.8010	0.7636
III	+0.8041 ±0.0177	+0.8962 ±0.0136	0.8780 ±0.0115	0.9591 ±0.0030	0.8517 ±0.0137	0.9704 ±0.0058	0.8649	0.9650
IV	+0.8224 ±0.0171	+0.8632 ±0.0160	0.9052 ±0.0095	0.9304 ±0.0034	0.8412 ±0.0154	0.8640 ±0.0159	0.8738	0.8978
V	+0.7493 ±0.0171	+0.7712 ±0.0345	0.8740 ±0.0092	0.8846 ±0.0185	0.8256 ±0.0124	0.8609 ±0.0220	0.8501	0.8728
VI	+0.8708 ±0.0112	+0.8617 ±0.0098	0.8819 ±0.0103	0.9107 ±0.0065	0.8922 ±0.0095	0.8992 ±0.0073	0.8871	0.9050
VII	+0.8010 ±0.0200	+0.8593 ±0.0121	0.9284 ±0.0002	0.8954 ±0.0092	0.9232 ±0.0077	0.8687 ±0.0114	0.9639	0.8822
VIII	+0.8405 ±0.0161	+0.9309 ±0.0087	0.8436 ±0.0158	0.9739 ±0.0028	0.8434 ±0.0158	0.9392 ±0.0077	0.8435	0.9593
IX	+0.8017 ±0.0165	+0.8623 ±0.0117	0.8376 ±0.0138	0.9070 ±0.0081	0.8376 ±0.0138	0.8906 ±0.0094	0.8376	0.8938
X	+0.8188 ±0.0153	+0.8721 ±0.0121	0.8849 ±0.0094	0.9048 ±0.0092	0.8388 ±0.0129	0.9114 ±0.0086	0.8622	0.9031

上表に依れば胸高直徑と樹冠の幅との相互間には相當高次の相關關係があり、其の關係程度を胸高直徑と樹高或は樹高と枝下高との相互間の相關程度に比較すると、此の場合は前者に於けるよりも關係は密接でないが後者に於けるよりも關係程度高きかの如くである。グイマツ林に於ても同様の關係があり (48:60) 之は樹冠の如何を問はず天然林木に於て見る決定的な事實であらう。トドマツとエゾマツとを比較すると概してエゾマツの方に關係密接の如くである。更に之をグイマツの場合 (48:54-60) と比較して見ると兩樹種共にグイマツよりも遙に關係密接である。

次に低濕林、平坦林、傾斜林の比較をして見ると、低濕林に於ては平坦林に於けるより、平坦林に於ては傾斜林に於けるより此の關係程度が低い。胸高直徑と樹高との相互間の相關關係と反對であり、樹高と枝下高相互間の相關關係と同じ傾向を示した。人工植栽林に於て此の胸高直徑と樹冠の幅との相關關係が年齢の相違に因り變遷することは認められずとされてゐるが (95)、植栽林に於ては其の林木の發生、配置及生長に關しては當然人工的なものがあり、

樹冠の幅の擴張に關しても天然林に於ける程自由なる自然的競争の裡に在るものでないに違ひないから、斯る胸高直徑と樹冠の幅との關係も夫々に趣を異にするものがあるであらう。又グイマツ林に於ては此の關係は壯齡林に於て密接で、老齡林に於ては既に林木相互間の生存競争も衰へて林相を安定し、又一方老齡林の樹冠が枝梢折損して畸形を呈する等最早胸高直徑の増大に必ずしも樹冠の幅の増大が伴はざるものあるに因るものであらう(48:77)。トドマツ、エゾマツ天然林では林木の胸高直徑も大小參差し、且耐蔭性樹種の特徴として林木の大いさの小なるものに於ても相當する樹冠形を形成する關係上、一定の樹冠の幅を保持することになり、老齡林ともなれば一層樹冠の幅を修正に擴張するのがトドマツ、エゾマツの特徴であり、之れ即ちグイマツ林に於けるよりもトドマツ、エゾマツ林に於て斯種要素相互間の相關關係の程度高き所以でもあらう。而して前述の如き低濕林、平坦林、傾斜林に於ける是等の相關關係の變遷は年齡關係よりも林木の大いさの關係に依り合理的に説明するを得るものである。

第六項 胸高直徑に對する樹冠の幅の相關曲線

胸高直徑と樹冠の幅との相互間に相當高次の相關關係の存在が認められたが、胸高直徑に對する樹冠の幅の相關曲線は如何と謂ふに、先づ一般に採用し得らるゝと認められる實驗式は次の通である。

$$\begin{aligned} \text{イ)} \quad y &= ax^b && \text{簡單なる拋物線式 (37)} \\ \text{ロ)} \quad y &= \frac{x+c}{ax+b} && \text{吉田博士の採用せるもの (95)} \end{aligned}$$

但し孰も x は胸高直徑、 y は樹冠の幅、 a, b, c は常數である。

今是等の式の常數を決定し、夫々の式の中に代入して次の實驗式を得た。

トドマツの場合

$$\begin{aligned} \text{イ)} \quad y &= 0.871860 x^{0.4977765} \\ \text{ロ)} \quad y &= \frac{x+6.26802300}{0.06462974 x+5.71211293} \end{aligned}$$

エゾマツの場合

$$\begin{aligned} \text{イ)} \quad y &= 0.859200 x^{0.4977765} \\ \text{ロ)} \quad y &= \frac{x+5.55352304}{0.05563328 x+5.46347725} \end{aligned}$$

而して是等の各種實驗式の確立誤差を求むれば次の通である。

トドマツの場合	エゾマツの場合
イ) $r = \pm 0.1453$	$r = \pm 0.1954$
ロ) $r = \pm 0.1225$	$r = \pm 0.1662$
之に依ればトドマツの場合 $y = \frac{x+6.26802300}{0.06462974 x+5.71211293}$	
エゾマツの場合 $y = \frac{x+5.55352304}{0.05563328 x+5.46347725}$	

の確立誤差小であり従て保呂地方に於けるトドマツ、エゾマツ林木の胸高直徑に對する樹冠の幅の曲線式として一般に $y = \frac{x+c}{ax+b}$ 式を採用することが出来るのである。

第三章 トドマツ・エゾマツ混生天然林の生育状況

林分内の林木には枝下高、幹形、枝の張り等を異にして従つて其の生育形自ら相互に異なるものがあり、又混生林内の競争即ち樹種の陰陽と生育形との關係に於て、同じ喬木の中にも先天的に其の高さに對して比較的其の直徑の大なるもの即ち短くて太い幹のものと、之に反して其の高さに對して比較的其の直徑の小なるもの即ち細長の幹のものと、矢張り生育形を異にするものと見て然るべきであり、更に又混生林内に於て各樹種の樹冠の位置に高低の差を生ずるのは其の有する生育形の現はれでもあつて、其の下層の樹種が比較的陽性のものならば、其の生活は非常に苦境に陥るが、比較的陰性のものならば、上下2層に分たれた混生林を現出するものであるとは河田博士の唱へられる處であるが(山林582號74-81, 第50卷第5號昭和6年, 1931), 是等の事實よりして此の生育状況を各林分に就き知悉することが根本的に必要なるは勿論、叙上トドマツ・エゾマツ混生天然林に於ても之れが異齡林であり又擇伐林の林型を呈するものと豫想せらるゝを以て、斯る天然林が樺太に於けるグイマツ天然林の如き同齡林的であり又一齊林的林型を呈するものと其の林木の生育状況に如何なる差異を示すかを見て、トドマツ・エゾマツ混生天然林に於ける林木の正常なる生育状況を把握すること必要で、斯る生育状況なるものを既述の各林木要素の平均値並に偏差を以て示すことに就いては亦意義なしとせぬであらう。即ち本章に於て胸高直徑、樹高、樹高と胸高直徑との比、枝下高、樹冠の幅、樹冠の長さ、樹冠の長さとの比、樹冠長率、樹冠の幅と胸高直徑との比、形數或は材積等の林木要素に就いて其の平均値並に偏差を掲げ或

は又樹幹の形狀及樹皮率に就き記述して、夫々の林木生育狀況を示す一端とする外年齢、年輪幅竝に生長率或は林木の枯損等に就き所謂生長の實態を窺はんとするものである。

第一節 林木要素の平均値竝に偏差

第一項 胸 高 直 徑

各標準地林分に於ける樹種別の胸高直徑の平均値、標準偏差竝に變化係數を掲ぐれば第22表の通である。

第22表 胸高直徑の平均値竝に偏差

標準地 番 號	平 均 値 (cm)		標 準 偏 差 (cm)		變 化 係 數 (%)	
	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
I	11.71±0.2783	10.37±0.4917	7.66±0.1971	8.15±0.3479	65.41±2.29	78.59±5.03
II	8.65±0.2264	13.24±0.4718	5.89±0.1601	6.92±0.3336	68.09±2.55	52.27±3.12
III	20.58±0.6071	24.86±0.4917	12.14±0.4293	16.86±1.1857	58.99±2.71	67.82±6.69
IV	15.57±0.5855	12.30±0.7276	11.03±0.4140	11.62±0.5145	71.16±3.77	94.47±6.99
V	16.01±0.4048	22.97±1.1611	10.38±0.2862	13.66±0.8210	64.83±2.43	59.47±4.68
VI	15.66±0.4005	12.64±0.2914	8.63±0.2834	7.64±0.2051	55.11±2.30	60.44±2.15
VII	16.92±0.8165	16.86±0.4666	14.63±0.5774	10.05±0.3299	86.47±5.39	59.61±2.56
VIII	25.25±0.7263	17.20±0.8256	13.28±0.5136	12.66±0.5838	52.59±2.54	73.60±4.89
K	14.68±0.5808	15.13±0.4769	12.81±0.4178	10.51±0.3386	87.26±4.52	69.46±3.13
X	16.46±0.4563	14.42±0.4566	10.73±0.3390	9.05±0.3229	65.19±2.72	62.62±3.00

上表に依れば胸高直徑の平均値はトドマツに於て約9cmより25cmに達し又エゾマツに於ては約10cmより25cmに達する。即ち平均値に於てはトドマツとエゾマツとに於て大差なきが如く、又各標準地別に見るときはトドマツの方大なる場合稍多いが、標準地の平均に於ては殆ど差異なきが如くである。即ちトドマツとエゾマツとの間には胸高直徑の大きさに大差なしと謂へる。但し前述せるが如く該試験林に於て廣袤7,655haの全域に亘り林木蓄積調査を施行した當時の資料に依れば、トドマツはエゾマツよりも平均胸高直徑が小さい(46:10-11)。但し此の場合胸高直徑12cm以上の平均値にして全立木の平均値にあらず。而かも尙之をグイマツの胸高直徑の平均値が10-32cmであるのに比較し(48:91)トドマツ、エゾマツは一般に著しく小徑であることが解る。而して低濕林、平坦林及傾斜林の夫々

に就いて見ると、トドマツは低濕林に於て小、平坦林に於て大、傾斜林に於て最大を示し、エゾマツは低濕林に於て小、傾斜林に於て大、平坦林に於て最大を示す。而して前記該試験林全域の平均に就き看ればトドマツは所謂上部森林地帯に於ては中部森林地帯に於けるより、又中部森林地帯に於ては下部森林地帯に於けるよりも林木の平均胸高直徑が大なる傾向あり、エゾマツに於ても大體同様の傾向はあるが上部森林地帯に於ては中部森林地帯に於けるよりも平均胸高直徑が大きいとは謂はれない(46:11)。斯の如くエゾマツはトドマツの如く必ずしも海拔高の大小に依り其の胸高直徑の平均値が大小を示すものでもなきが如くに窺はれるが、之は一面トドマツとエゾマツとの立地に對する適應性を示すものゝ様に思はれるのである。

次に標準地偏差はトドマツに於て約6-15cmを示し、又エゾマツに於ては約7-17cmであり大差ない様であるが、變化係數は夫々前者に於て約53-87%,後者に於て52-94%を示す。各標準地別に見るとトドマツの方大なるもの、エゾマツの方大なるもの兩々相半ばしてゐるが、全體的にはエゾマツの方の變化係數が稍大なるが如くである。之は矢張り該試験林の全域に亘る平均に於て見るもトドマツの場合に變化係數が小であり、エゾマツに於て僅かながら大となつてゐる(46:14-15)のと全く一致してゐる。グイマツと比較すれば、之は25-77%となつてゐるが、一般には40%を超えぬものあり(48:91-92)、トドマツ、エゾマツ林に於て其の胸高直徑の大小參差してゐることはグイマツ林に比し極めて大なるものであることは容易に想像し得られる處である。又海拔高との關係は一般に明瞭でないが、トドマツは傾斜林に於て、エゾマツは平坦林に於て變化係數最大を示してゐる。之を前述せる該試験林の全域に就いての比較に於て見れば、トドマツは上部森林地帯に於ては中部森林地帯に於けるより、又中部森林地帯に於ては下部森林地帯に於けるよりも變化係數の大なる傾向あるを示し、又エゾマツは上部森林地帯に於ては下部森林地帯に於けるよりも變化係數が甚だしく大であり、上部森林地帯と中部森林地帯との間には差異がないと謂ふ事實(46:14-15)は、前述の如き胸高直徑の變化係數が低濕林、平坦林、傾斜林相互間に於て示す關係と一脈相通するものと思はれる。

第二項 樹 高

各標準地林分に於ける樹高の平均値、標準偏差竝に變化係數を掲ぐれば第23表の通である。

第23表 樹高の平均値並に偏差

標準地 番 號	平 均 値 (m)		標 準 偏 差 (m)		變 化 係 數 (%)	
	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
I	8.06±0.1518	7.12±0.2474	4.17±0.1073	4.33±0.1749	51.74±1.65	60.81±3.42
II	5.45±0.1106	7.56±0.2114	2.88±0.0720	3.10±0.1495	52.84±1.44	41.01±2.28
III	14.10±0.3330	14.55±0.8294	6.66±0.2355	8.34±0.5865	47.23±2.01	57.22±5.24
IV	10.48±0.3277	8.18±0.3662	6.20±0.2317	5.85±0.2589	59.16±2.88	71.52±4.50
V	12.21±0.2613	15.67±0.5720	6.70±0.1848	6.73±0.4045	54.87±1.92	42.92±3.02
VI	10.49±0.2028	9.54±0.1533	4.37±0.1434	4.02±0.1034	41.66±1.59	42.14±1.32
VII	11.94±0.4130	12.69±0.2701	7.40±0.2920	5.82±0.1910	61.98±3.25	45.86±1.79
VIII	15.51±0.3627	11.04±0.4684	6.63±0.2565	7.18±0.3312	42.75±1.93	65.04±4.07
K	9.25±0.2557	10.05±0.2283	5.55±0.1808	5.01±0.1614	60.00±2.57	49.85±1.97
X	12.81±0.2553	11.17±0.2537	5.89±0.1806	5.02±0.1794	45.98±1.69	44.94±1.90

上表に依れば、樹高の平均値はトドマツに於て約 5m より 16m に達し又エゾマツに於ては 7m より 16m に達する。即ち平均値に於てはトドマツとエゾマツとに於て大差なく、各標準地に就いて見るもトドマツの方大なる場合、エゾマツの方大なる場合夫々相半ばし、又標準地の平均に於ても大差なきが如く、結局トドマツとエゾマツとの樹高の平均に於て大差なしと見て差支ない。是等をグイマツの樹高の平均値が約 9m より 26m に達する(48:92)のと比較するに、保呂地方のトドマツ、エゾマツ林木共に著しく樹高の小なるを知るのである。トドマツは低濕林に於て樹高最小であり、平坦林に於て大となり、更に傾斜林に於て最大となつてゐるが、エゾマツは低濕林に於て最小であり、平坦林に於て最大を示してゐることは胸高直徑の場合と軌を一にしてゐる。

標準偏差はトドマツに於て約 3—7m, エゾマツに於て約 3—8m であり大差なきが如くである。變化係數は夫々約 42—62%, 約 41—72% を示し、又標準地別に見ればトドマツの方大なるものエゾマツの方大なるもの兩々相半ばしてゐる。然し全體的にはエゾマツの方の變化係數が稍大きく、結局胸高直徑の場合と全く同様の傾向としてエゾマツの變化係數が大なりと謂ふことが出来る。グイマツと比較するに其の變化係數は約 13—54% であるから(48:93), 樹高に於てもトドマツ、エゾマツは著しく高低不揃ひなるを知る。樹高は單純には海拔高との關係に就いて認むべき傾向を示さぬが、唯胸高直徑の場合と同様にトドマツは傾斜林に於て、エゾマツは平坦林に於て最大の變化係數を示す如くである。

第三項 樹高と胸高直徑との比

樹高と胸高直徑との比 $H : D_{1.3}$ は即ち E. MUENCH 氏の形狀比 *Schlankeitsgrad* であつて、氏は種に由來する樹冠形の決定的な影響を樹幹に關聯せしめて、種を區別する特徴を形狀比に求め得るものとされてゐる(87)。又吉田博士(1929b)は樹高と胸高直徑との比を形率と稱し(95), 更に松と扁柏とに就き地位別又方向別に形率の比較をされてゐる(100)。

各標準地林分に於ける樹高と胸高直徑との比の平均値、標準偏差並に變化係數を掲ぐれば第24表の通である。

第24表 樹高と胸高直徑との比の平均値並に偏差

標準地 番 號	平 均 値		標 準 偏 差		變 化 係 數 (%)	
	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
I	76.49±0.5670	76.60±0.9070	15.54±0.4009	14.95±0.6378	20.32±0.63	19.52±0.86
II	70.77±0.5135	63.01±0.8903	14.17±0.3843	13.07±0.6295	19.95±0.56	20.74±1.04
III	76.19±0.8003	71.52±1.6291	15.78±0.5559	16.38±1.1519	20.71±0.77	22.90±1.71
IV	75.66±0.8297	76.81±0.8441	15.51±0.5867	13.30±0.5969	20.50±0.81	17.32±0.80
V	83.08±0.6549	73.09±1.8842	17.05±0.4702	22.17±1.3323	20.52±0.59	28.10±1.82
VI	75.33±0.8594	84.50±0.7006	18.51±0.6077	18.38±0.4954	24.57±0.85	21.75±0.61
VII	86.51±1.2599	83.22±0.7531	22.57±0.8907	16.22±0.5325	26.09±1.10	19.49±0.66
VIII	69.97±0.9353	71.82±1.1670	17.10±0.6614	17.90±0.8252	24.44±1.00	24.92±1.22
K	81.10±1.3274	76.67±0.9171	28.72±0.9386	20.12±0.6485	35.41±1.29	26.25±0.90
X	89.01±0.9781	85.65±0.9299	22.56±0.6916	18.39±0.6575	25.35±0.83	21.47±0.80

上表に依れば樹高と胸高直徑との比の平均値はトドマツに於て約 70 より 89 に達し、又エゾマツに於て約 63 より 86 に達し、更に各標準地別に見ればトドマツの方大なる場合多く、結局一般にトドマツはエゾマツよりも樹高と胸高直徑との比の平均値が大なるものゝ如くである。是等に就きグイマツと比較するに(48:94), 其の平均値は約 73 より 107 に達し、トドマツ及エゾマツとは著しき相違を示す。即ちグイマツは一般に其の樹幹は極めて細長であることを物語るものである。海拔高に依る差異を見るにトドマツ、エゾマツ共に低濕林に於て小、平坦林に於て大、傾斜林に於て最大となつてゐる。グイマツに就き調査せるものでは、壯齡林に於て著しく大であり老齡林に於ては小を示す(48:94)。又樺太産樹種以外のもの例へばスギに就き調査せられたる處に依れば、年齢の増すに従ひ其の平均値は明瞭

に減少する (95:17) と謂ふ。但し後に此の平均値は樹齡及地位に關し一定の傾向を認むること困難なりとせられた (101:67)。

トドマツ及エゾマツに就いては、既述せるが如く胸高直徑及樹高の平均値はトドマツに在りては、傾斜林に於ては平坦林に於けるよりも、又平坦林に於ては低濕林に於けるよりも大となつてゐるし、又エゾマツは低濕林に於て小、平坦林或は傾斜林に於て大となつてゐること等に照應して、トドマツ、エゾマツ共に其の胸高直徑並に樹高の大なる林木に於て大體此の樹高と胸高直徑との比の平均値が大となつてゐることになり、又該試験林に於て低濕林、平坦林及傾斜林の胸高直徑、樹高其の他の要素が一般に海拔高の増大と共に大を示せるは主として地位の關係に因るものとするのが至當である以上、斯る樹高と胸高直徑との比の低濕林、平坦林及傾斜林に於ける推移も地位の關係に因るものと一應考察すれば斯る比は地位不良なる低濕林に於て小、地位良好なる平坦林或は傾斜林に於て大を示すものと假定し得。然るに樹高と胸高直徑との比は一般的に地位の不良なる程其の値大となるべきものなるが如く窺はれるを以て (95:17)、茲に樹高と胸高直徑との比が低濕林に於て小、平坦林或は傾斜林に於て大を示せるは年齡關係に因るものとして更に検討を加へねばならぬ。

而して該試験林に於けるトドマツ・エゾマツ混淆天然林の胸高直徑或は樹高の大いさは必ずしも年齡に相應しないので、林木全體としての平均年齡の比較に於て特に然りである。従つてトドマツ及エゾマツの胸高直徑が低濕林に於て小、傾斜林に於て大であつても其の林木の平均年齡は必ずしも低濕林に於て若齡で、傾斜林に於て老齡でなく、寧ろ逆に低濕林に於て大、傾斜林に於て小を示す場合多きが想像せられ、例へば標準地 I—X の夫々の隣接地に於て、胸高直徑 10—20 cm, 21—30 cm, 31 cm 以上の階級の林木から適宜調査木を選出して單木毎に其の年齡を査定し其の平均を求めた結果は第 25 表の通である。

第 25 表 標準地別胸高直徑と年齡との關係

標準地 番 號	木 數		平均胸高直徑 (cm)		平均 年 齡	
	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
I	15	15	23.5	21.3	143.7	163.1
II	9	9	17.7	17.4	193.5	222.0
III	15	15	27.4	26.7	130.7	130.1
IV	15	15	24.9	25.1	137.9	149.5
V	15	15	26.5	27.1	145.0	136.7

標準地 番 號	木 數		平均胸高直徑 (cm)		平均 年 齡	
	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
VI	15	15	24.5	27.1	150.9	122.7
VII	15	15	27.1	26.1	136.7	128.9
VIII	15	15	25.8	25.3	111.6	114.1
IX	15	15	26.9	26.7	143.5	125.8
X	15	15	25.3	25.4	133.9	127.3

上表よりトドマツ、エゾマツ別に低濕林、平坦林、傾斜林に於て其の年齡を平均せるものを掲ぐれば次の通である。

樹 種	低濕林	平坦林	傾斜林
トドマツ	162.4	141.1	131.4
エゾマツ	185.2	134.8	124.0

斯くの如く低濕林に於て年齡最大で、平坦林に於て小となり、更に傾斜林に於て最小を示すが、此の數値を以て一般的に海拔高の増大と年齡の減少關係を斷定することは不可であるとしても、本調査の範圍内に於て、樹高と胸高直徑との比が兩樹種共に低濕林に於て最小であり、傾斜林に於て最大なるの事實を上記の年齡關係に依り説明することは敢て不當でもなく、即ち年齡の大なる場合に樹高と胸高直徑との比は小さく、年齡の小なる場合に斯る比が大となるものと謂ふを得るものと如くであり、此の樹高と胸高直徑との比の平均値の變化を年齡に關係せしめたる場合、其の傾向はダイマツの場合或はスギの場合とも全く一致するものである。

標準偏差はトドマツに於て約 14—29, エゾマツに於て約 13—22 であり、變化係數は夫々 20—35 %, 17—28 % であり一般にエゾマツに於て小である。變化係數と海拔高との關係を見るに、トドマツ、エゾマツ共に低濕林に於て小、平坦林に於て大、傾斜林に於て最大となつてゐる。

第四項 枝 下 高

各標準地林分に於ける枝下高の平均値、標準偏差並に變化係數を掲ぐれば第 26 表の通である。

第26表 枝下高の平均値並に偏差

標準地 番 號	平 均 値 (m)		標 準 偏 差 (m)		變 化 係 數 (%)	
	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
I	4.13±0.0349	3.35±0.1299	2.33±0.0500	2.15±0.0319	56.42±1.86	64.18±3.70
II	2.37±0.0357	3.03±0.0743	0.90±0.0252	1.09±0.0525	37.97±1.17	35.39±1.90
III	6.17±0.1774	5.48±0.3346	3.50±0.1254	3.36±0.2366	56.73±2.60	61.31±5.74
IV	4.58±0.1441	3.20±0.1304	2.70±0.1019	2.07±0.0922	58.95±2.90	64.69±3.91
V	5.96±0.1216	7.57±0.2734	3.12±0.0360	3.22±0.1933	52.35±1.79	42.54±2.99
VI	5.14±0.1025	4.72±0.0784	2.21±0.0725	2.06±0.0534	43.00±1.65	43.64±1.38
VII	5.86±0.1745	5.70±0.1141	3.13±0.1234	2.46±0.0907	53.41±2.64	43.16±1.66
VIII	6.01±0.1321	4.00±0.1635	2.41±0.0934	2.58±0.1191	39.90±1.78	64.50±4.01
K	4.30±0.1111	4.85±0.1213	2.40±0.0786	2.66±0.0858	55.81±2.32	54.85±2.24
X	6.42±0.1190	5.41±0.1191	2.74±0.0841	2.36±0.0842	42.68±1.53	43.62±1.82

上表に依れば枝下高の平均値はトドマツに於て約 2.4 m より約 6.4 m に達しエゾマツに於て約 3.1 m より 7.6 m に達するが、各標準地の比較に於てトドマツの方大なる場合稍多く、兩樹種の比較に於てトドマツの方が枝下高大なりと謂へる。尙グイマツの枝下高が約 4 m より 15 m に達すること及其標準地の平均として示さるゝ處 (48:94-95) を見れば、トドマツ、エゾマツはグイマツに比し樹高が小なりと共に其の枝下高も著しく低きことが解る。尙トドマツの枝下高は低濕林から平坦林、平坦林から傾斜林へと其の大いさを増大してゐるが、平坦林に於て最大を示してゐることは樹高の場合と全く軌を一にしてゐる。

標準偏差はトドマツに於て約 0.9—3.5 m、エゾマツに於て約 1.1—3.4 m であり、兩樹種間に大差なき様であるが、變化係數は夫々約 38—59%, 約 35—65% を示し、又標準地別に見るとエゾマツの方大なる場合多く、樹高の場合と全く同様にトドマツよりエゾマツの變化係數が大なりと謂ふことが出来る。更に是等の變化係數とグイマツの夫とを比較して見ればグイマツの場合約 20—47% であり (48:75), トドマツ、エゾマツはグイマツに比し枝下高著しく不揃ひの林相を呈することを知る。海拔高との關係はトドマツ、エゾマツ共に平坦林に於て變化係數最大である。

第五項 樹 冠 の 幅

各標準地林分に於ける樹冠の幅の平均値並に偏差を掲ぐれば第27表の通である。

第27表 樹冠の幅の平均値並に偏差

標準地 番 號	平 均 値 (m)		標 準 偏 差 (m)		變 化 係 數 (%)	
	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
I	2.57±0.0331	2.43±0.0547	0.91±0.0234	0.91±0.0387	35.41±1.0199	37.45±1.8078
II	2.00±0.0276	2.21±0.0501	0.72±0.0195	0.74±0.0354	36.00±1.0979	33.48±1.7846
III	3.38±0.0614	3.66±0.1339	1.23±0.0434	1.35±0.0947	36.39±1.4459	36.89±2.9259
IV	3.10±0.0611	2.87±0.0723	1.16±0.0432	1.15±0.0511	37.42±1.5816	40.07±2.0395
V	3.36±0.0196	3.95±0.0133	1.27±0.0351	1.56±0.0902	37.80±1.1821	39.49±2.7177
VI	2.80±0.0588	2.16±0.0428	1.27±0.0416	1.12±0.0303	45.36±1.5717	51.85±1.7333
VII	3.55±0.1010	3.90±0.0712	1.87±0.0736	1.53±0.0503	52.76±2.5895	39.23±1.4731
VIII	4.56±0.0978	4.09±0.1239	1.79±0.0692	1.90±0.0376	39.25±1.7367	46.45±2.5625
K	3.05±0.0564	3.46±0.0586	1.22±0.0399	1.27±0.0414	40.00±1.4983	37.28±1.3581
X	3.40±0.0620	3.28±0.0636	1.39±0.0426	1.26±0.0450	40.29±1.4217	38.41±1.5626

上表に依れば樹冠の幅の平均値はトドマツに於て 2.0 m より約 4.6 m に達し、エゾマツに於ては約 2.2 m より 4.1 m に達する。然し標準地別に見れば、トドマツの方大なる場合、エゾマツの方大なる場合兩々相半ばし、トドマツとエゾマツとの間に樹冠の幅に於て大差なきものとして可なるものゝ如くである。更に之をグイマツの約 3—4 m (48:95) なるに比較しても、是等樹種間に樹冠の幅に於て大差なきが如くである。而して此の平均値はトドマツ、エゾマツ共に低濕林に於て小、平坦林に於て大、傾斜林に於て最大である。今各標準地を通じ 1 ha 當り樹種別立木本數を低濕林、平坦林、傾斜林別に見るに次の通である。

樹 種	低濕林	平坦林	傾斜林
ト ド マ ツ	1,516	855	721
エ ゾ マ ツ	516	533	692
計	2,032	1,393	1,413

斯くの如く低濕林より平坦林、平坦林より傾斜林へと推移するに従ひトドマツの本數を減じ、エゾマツの本數を増す。而して其の合計本數は低濕林に於て極めて多く、平坦林、傾斜林に於て少く、平坦林と傾斜林とを比較すれば平坦林に於て寧ろ本數少きかの傾向あるが明かでない。前述の如き樹冠の幅の低濕林に於て著しく小なるの事實は此の立木本數の比較的に多數なるに因ること明かであり、尙平坦林、傾斜林の間に於ては立木本數に依り此の樹冠の幅の差異は説明されない。之は傾斜林に於ては平坦林に於けるよりもトドマツに在りては

胸高直徑、樹高共に大であり、従つて立木本数は兩林に於て同數に近くとも傾斜林に於ては大なる林木の集合體を形成してゐるから樹冠の幅も自ら大であるべきである。而してエゾマツに於ては胸高直徑、樹高共に其の平均値は平坦林に於ては傾斜林に於けるよりも大であるに拘らず、前述の如く樹冠の幅が小なるの事實即ち傾斜林に於て樹冠の幅の大なるの事實はエゾマツはトドマツよりも枝下高の低からんとする傾向あること、従つて傾斜林に於ては地形孰も 20—30 度の緩斜或は急斜林である爲め本數の割合にエゾマツの樹冠の擴張する上に於て、即ち亦空間を占領する上に於て好都合なる環境に在ること等に依り説明され得るものである。

標準偏差はトドマツ約 0.7—1.9 m, エゾマツ も約 0.7—1.9 m で何等差異を見出し難いが、變化係數は前者に於て約 35—53%, 後者に於て 33—52%, を示し一見エゾマツの方變化係數稍小なるかの如くであるが、標準地別に見ればエゾマツの變化係數大なる場合稍多きを示し結局變化係數も亦兩樹種間に差異なきものとする事が出来る。此のトドマツ、エゾマツの變化係數をグイマツの夫と比較するに、後者は約 70—110% であり、壯齡林のみに於ても約 70—110%, 老齡林のみに於ても約 70—80% を示し (48:95), グイマツの樹冠の幅の變化係數が極めて大であり、トドマツ、エゾマツの夫が極めて小なるを知るのである。海拔高との關係を見るに、トドマツに於ては低溫林より傾斜林に至るに従ひ漸次大となり、エゾマツに於ては低溫林に於て小、平坦林に於て最大を示してゐる。

第六項 樹 冠 の 長 さ

樹冠の長さは亦樹高と枝下高との差であつて、今各標準地林分に於ける樹冠の長さの平均値、標準偏差並に變化係數を掲ぐれば第 28 表の通である。

第 28 表 樹冠の長さの平均値並に偏差

標準地 番 號	平 均 値 (m)		標 準 偏 差 (m)		變 化 係 數 (%)	
	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
I	4.21±0.0934	3.98±0.1761	5.55±0.0660	2.92±0.1245	60.57±2.06	73.37±4.51
II	3.30±0.0921	4.73±0.1718	2.39±0.0651	2.52±0.1215	72.42±2.82	53.28±3.21
III	8.51±0.2338	9.15±0.5347	4.61±0.1653	5.38±0.3781	54.17±2.47	58.80±5.43
IV	6.24±0.2290	5.23±0.2672	4.28±0.1619	4.21±0.1889	68.59±3.61	80.50±5.47
V	6.44±0.1722	8.28±0.3661	4.41±0.1218	4.31±0.2589	68.48±2.65	52.05±3.88

標準地 番 號	平 均 値 (m)		標 準 偏 差 (m)		變 化 係 數 (%)	
	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
VI	5.56±0.1381	5.41±0.1072	2.97±0.0977	2.81±0.0758	53.42±2.20	51.94±1.74
VII	6.29±0.2655	7.28±0.1852	4.76±0.1877	3.99±0.1310	75.68±4.38	54.81±2.28
VIII	9.70±0.2780	7.22±0.3329	5.08±0.1966	5.10±0.2354	52.37±1.68	70.64±4.60
K	5.11±0.1786	5.42±0.1593	3.86±0.1263	3.50±0.1126	75.54±1.88	64.58±2.82
X	6.58±0.1827	5.90±0.1773	4.21±0.1292	3.51±0.1254	65.20±1.80	59.49±2.78

上表に依れば樹冠の長さの平均値はトドマツに於て約 3.3 m より 9.7 m, エゾマツに於て約 4.0 m より 9.2 m に達し、標準地別に見るもトドマツとエゾマツとの間には樹冠の長さの平均値に於て大差ないが、之をグイマツと比較するに、グイマツに於ては樹冠の長さの平均値は約 4 m より 11 m に達し (48:96), 樹冠の長さはグイマツに於て稍大なりと謂ふことが出来る。又トドマツに於ては此の平均値は低溫林に於て小、平坦林に於て大、傾斜林に於て最大を示し、エゾマツに於ては低溫林に於て小、平坦林に於て最大を示す。

標準偏差はトドマツに於て約 2.4—5.1 m, エゾマツに於て約 2.5—5.4 m で大差なきが如くであるが、變化係數は前者に於て約 52—76%, 後者に於て約 52—81% を示し一見エゾマツの方大なるが如くであるが、各標準地別に見ればトドマツの方稍大なるかの如く窺はれ結局其の差異は明瞭でない。尙グイマツと比較するに此の場合平均値は 25—79% であり (48:96), グイマツはトドマツ、エゾマツに比し樹冠の長さが一定してゐることが解る。而してトドマツに於ても又エゾマツに於ても此の變化係數は平坦林に於て最小であり低溫林 (エゾマツの場合) 或は傾斜林 (トドマツの場合) に於て最大であるが、之は林床の狀態、地形等に依り斯く相違を來せるものであらう。

第七項 樹冠の長さと幅との比

各標準地林分に於ける樹冠の長さと幅との比の平均値、標準偏差並に變化係數を掲ぐれば第 29 表の通である。

第 29 表 樹冠の長さとの比の平均値並に偏差

標準地 番 號	平 均 値		標 準 偏 差		變 化 係 數 (%)	
	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
I	1.44±0.0264	1.52±0.0566	0.72±0.0187	0.94±0.0402	50.20±1.59	61.79±3.50
II	1.54±0.0381	2.07±0.0732	0.99±0.0269	1.07±0.0518	64.33±2.36	51.83±3.10
III	2.56±0.0578	2.40±0.1098	1.14±0.0409	1.10±0.0779	44.53±1.89	45.94±3.85
IV	1.82±0.0538	1.55±0.0538	1.00±0.0379	0.85±0.0381	55.26±2.65	54.86±3.12
V	1.80±0.0411	1.90±0.0689	1.05±0.0291	0.80±0.0487	58.52±2.10	41.92±2.98
VI	1.39±0.0466	2.24±0.0380	1.01±0.0330	0.99±0.0268	72.27±3.39	44.43±1.42
VII	1.57±0.0449	1.82±0.0361	0.80±0.0317	0.78±0.0255	51.14±2.49	42.71±1.61
VIII	1.96±0.0470	1.59±0.0636	0.86±0.0332	0.87±0.0399	43.95±2.00	54.47±3.17
IX	1.33±0.0377	1.72±0.0409	0.81±0.0266	0.90±0.0290	61.23±2.65	52.25±2.09
X	1.86±0.0396	1.76±0.0405	0.91±0.0280	0.80±0.0286	49.04±1.83	45.36±1.93

上表に依るに樹冠の長さとの比の平均値はトドマツに於ては約 1.3 より 2.6 に達し、エゾマツに於ては約 1.5 より 2.4 に達し大差なきが如くであるが、標準地別に見ればエゾマツの方大なる場合稍多く、結局トドマツとエゾマツとの比較に於てエゾマツの方樹冠の長さとの比が大なりと謂ふを得。即ちエゾマツの方が稍細長なる樹冠形を呈することとなる。

樹冠の形は廣義に解釋すれば環境に依り左右せられるもので、密林中のものや一方のみ偏して陽光に露出してゐるもの及孤立木の樹冠等は夫々著しく趣を異にしてゐる。然し一方樹冠形の差異は亦樹幹や枝の太さ、枝の數等と共に樹種の特性に因るものとされてゐる。而して是等の事象は自ら明で他の關係因子としての環境的なものと之を區別することは極めて容易である (4:25)。即ち生育状況を端的に示すべき要素として樹冠の形を採用すること有利である所以である。

Fichte の樹冠形に關し研究せられたるものに依れば、孤立木は一般に樹冠頂點の角度が 36 度の二等邊三角形の樹冠形を呈するものであると謂ふから (81:197)、之では樹冠の長さとの比は 1.5 内外となり該試験林のエゾマツよりも細長ならざるが如く現はれる。尙グイマツに於ては一般に此の樹冠の長さとの比は約 1.5 より 3.2 に達し、(48:96)、エゾマツよりも大であつて、樹冠の形一層細長である。但しグイマツに在りても樹冠の形は胸高直徑小なる場合は廣圓錐形を呈し、直徑の大なると共に細長なる圓錐形を示し、胸高直徑更

に大となれば、樹冠の形は不規則なる廣圓錐形狀を呈するものであり、樹梢の狀況亦壯齡林と老齡林とに於て著しき相違を示し、壯齡林に於けるものは多く樹梢通直で樹冠の中心尖端部を構成し樹冠の形尖頭であるが、老齡林に於けるものは大部分樹梢屈曲して平頭をなすか又は樹梢部に於て幹枝分岐して樹冠頂圓頭を呈してゐる (48:97)。トドマツ、エゾマツ林木に於ても樹冠の形は勿論、林木の大小、老幼其の他に依り相違を示し樹冠頂の狀況が尖頭のもの、圓頭のもの、或は平頭のもの等に分類出来る。是等の樹冠の形は例へば Fichte に就いて唱へられてゐるが如く、生活環境の當然の要素たる光線と、生育領域としての空間との關係から決定されるものであつて、光線の要求に對しては樹冠の上面が廣大になり、空間の要求に對しては樹冠が尖頭圓錐になることが希ましく、従つて周囲との競争の激しかるべき幼壯齡林木では一般に尖頭圓錐の樹冠形を呈し鬱閉林中の老齡林木が其の樹冠形を上方に抜んでゐるのは最早周囲との生存競争が終了してゐることを示すことになる (67:101)。

而して樹冠の形は根本的には斯の如き原理に依り決定されるもので、該試験林に於ても一般に R. BALSIGER 氏 (1925) の擇伐林に於けるが如く小徑級木には傘狀の樹冠を呈するもの多く、上長生長旺盛となれば樹冠は漸次圓錐形となり、著しく老齡の超優勢木ともなれば樹冠の形は再び圓頂を呈するが (5:13)、トドマツは Tanne に似て老齡木に於て屢々圓柱狀となり、エゾマツは Fichte に似て老齡木に於て益々 Pyramid 形を呈するものゝ如く思料せられる一面、該試験林に於ける二、三の孤立木に就いての觀察に依れば、是等の關係はトドマツとエゾマツとに於て寧ろ反對の形を呈するものゝ如くである。

斯く述べ來つたが、此の樹冠形は事實可成り複雑なもので、例へばトドマツ、エゾマツの場合にしても、是等はグイマツの様に必ずしも單なる胸高直徑の大小のみに因り決定されるものでもなく又年齢の老幼のみに因り決定されるものでもなく、極めて多岐多様にして複雑なる環境因子の影響に因ることが想像せられる。例へばトドマツの老齡木に對からず存在する様に見受けられる處の樹冠頂が梢端の附近に於て樹葉叢生して圓頭を呈し、之れより下方 2—3 m の間に樹枝を欠き、更に下方に至るに及び再び改めて樹冠形を形成するが如き特殊の樹冠形は相當多年に亘るカミキリムシ類の被害木に限られるのであつて、眞に精緻な科學的森林施業を行はんとするならば、斯る樹冠形の研究及之に關聯せる樹木級類別 (後出) の研究の如きが先づ差當り必要不可欠のことであつて、之に關しては更に後述する處あるであらう。

此の樹冠の長さとの比はトドマツ、エゾマツ共に平坦林に於て最大を示し低濕林 (ト

ドマツの場合) 或は傾斜林(エゾマツの場合) に於て最小を示す。

標準偏差はドマツに於て約 0.7—1.1, エゾマツに於て約 0.8—1.1 で大差なきが如くであるが, 變化係数は前者に於て約 44—72%, 後者に於て約 42—62% であり, エゾマツの方に於て變化係數小であり, 又標準地別に見ても然りである。即ちドマツよりもエゾマツの方に於て此の變化係數は小なりと謂ふを得。グイマツでは此の變化係數は約 33—60% (48:97), トドマツ及エゾマツに比し極めて小であり, 即ちトドマツ, エゾマツに於てはグイマツよりも樹冠の形の變化が複雑なるを示し, 之は容易に想像し得られることでもある。又此の變化係數はトドマツに在りては傾斜林に於て最小で平坦林に於て最大, エゾマツに在りては平坦林に於て最小, 低濕林に於て最大である。

第八項 樹 冠 長 率

樹冠長率とは樹冠の長さの樹高に對する百分率であつて, 今各標準地林分に於ける樹冠長率の平均値, 標準偏差並に變化係數を掲ぐれば第 30 表の通である。

第 30 表 樹冠長率の平均値並に偏差

標準地 番 號	平 均 値 (%)		標 準 偏 差 (%)		變 化 係 數 (%)	
	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
I	49.42±0.5217	51.56±0.9777	14.30±0.3689	16.21±0.6913	28.94±0.81	31.44±1.47
II	53.13±0.6051	57.81±1.0405	15.72±0.4279	15.27±0.7357	29.59±0.87	26.41±1.36
III	57.88±0.7861	61.30±1.5254	15.51±0.5559	15.34±1.0786	26.80±1.03	25.02±1.83
IV	56.07±0.8347	57.39±0.9653	15.60±0.5902	15.21±0.6826	27.82±1.13	26.50±1.27
V	49.73±0.6015	52.38±1.0486	15.52±0.4253	12.34±0.7415	31.21±0.94	23.56±1.49
VI	50.90±0.6562	51.05±0.5691	14.13±0.4640	14.93±0.4024	27.76±0.98	29.25±0.85
VII	48.97±0.8366	54.24±0.6589	14.99±0.5916	14.19±0.4559	30.61±1.32	26.16±0.92
VIII	59.57±0.8419	61.68±0.9080	15.39±0.5953	13.92±0.6421	25.84±1.06	22.57±1.62
K	52.00±0.7009	51.76±0.7963	15.17±0.4956	17.47±0.5631	29.17±1.03	33.75±1.79
X	49.61±0.6449	50.67±0.7909	14.87±0.4560	15.65±0.5593	29.97±1.00	30.89±1.21

上表に依れば樹冠長率の平均値はトドマツに於ては約 49% より 60%, エゾマツに於ては約 51% より 62% に達し, 又各標準地別に見るもトドマツよりもエゾマツの方此の値遙に大である。之をグイマツに比較するに, グイマツに於ては 41% より 60% に達するも (48:

97), 全標準地の平均に依ればトドマツ, エゾマツに比し遙かに小なるを知る。トドマツ, エゾマツ共に其の平均値は平坦林に於て最大を示し低濕林(トドマツの場合) 或は傾斜林(エゾマツの場合) に於て最小を示す。

標準偏差はトドマツに於て約 14—16%, エゾマツに於て約 12—16% にして, 變化係數はトドマツに於て約 26—31%, エゾマツに於て約 23—34% にして兩樹種間に於て大差なきが如くであるが, 各標準地別に見ればトドマツの方變化係數大なる場合稍多く, 即ち樹冠長率の變化係數はトドマツの方に於て大なりと謂ふを得るものゝ如くである。グイマツと比較するに, 之は 23—38% にして (48:97), 又全標準地の平均に就き見るもトドマツ, エゾマツに比し著しく大である。故にトドマツ, エゾマツはグイマツよりも樹冠長率遙に大であり, 又比較的樹高に應じて樹冠長が變化してゐることを知る。尙トドマツ, エゾマツ共に此の變化係數は低濕林に於て最大で平坦林に於て最小を示すものゝ如くである。

第九項 樹冠の幅と胸高直徑との比

各標準地林分に於ける樹冠の幅と胸高直徑との比の平均値, 標準偏差並に變化係數を掲ぐれば第 31 表の通である。

第 31 表 樹冠の幅と胸高直徑との比の平均値並に偏差

標準地 番 號	平 均 値		標 準 偏 差		變 化 係 數 (%)	
	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
I	29.21±0.4488	31.92±0.7513	12.27±0.3173	12.45±0.5312	42.01±1.26	39.00±1.90
II	29.19±0.3855	21.22±0.5718	10.02±0.2786	8.39±0.4043	34.33±1.04	39.54±2.18
III	23.67±0.6251	23.91±1.3323	12.33±0.4420	13.40±0.9421	52.09±2.32	56.04±5.08
IV	26.95±0.5668	32.96±0.7527	10.60±0.4008	11.86±0.5322	39.33±1.70	35.98±1.81
V	28.95±0.4697	26.27±1.1305	12.04±0.3321	13.30±0.7994	41.59±1.33	50.63±3.74
VI	22.27±0.3238	22.86±0.2848	6.97±0.2290	7.52±0.2028	31.30±1.12	32.90±0.98
VII	30.68±0.6636	25.73±0.6251	11.89±0.4692	13.46±0.4420	38.75±1.74	52.31±2.14
VIII	24.31±0.5437	33.32±0.8133	9.94±0.3845	12.47±0.5751	40.89±1.05	37.42±1.95
K	34.72±0.7585	30.41±0.5345	16.41±0.5363	11.73±0.3779	47.26±1.86	38.57±1.42
X	27.07±0.4564	27.08±0.4682	10.53±0.3227	9.86±0.3311	38.90±1.19	34.19±1.36

上表に依れば樹冠の幅と胸高直徑との比はトドマツに於ては約 22 より 35, エゾマツに於ては約 21 より 33 に達し, 一見トドマツに於て大なる様であるが, 各標準地別に見ればエ

ゾマツの大なる場合稍多く、結局樹冠の幅と胸高直径との比はトドマツとエゾマツとの間に於て大差なしと看るを得べきものゝ如くである。又トドマツ、エゾマツ共に平坦林に於て此の比が最小であり傾斜林に於て最大を示すものゝ如く観はれる。

標準偏差はトドマツに於て約 7—16, エゾマツに於て約 8—13 であつて、變化係数は前者に於て約 31—52%, 後者に於て約 33—56% である。トドマツとエゾマツとの此の樹冠の幅と胸高直径との比の變化係数は、是等の數値に依るとエゾマツの方が大なるが如くであり、尙標準地別の比較に於てトドマツの大なる場合とエゾマツの大なる場合と相半ばしてゐるが、結局トドマツよりもエゾマツの方に於て此の變化係數極めて値ながら大を示すものとして可なる如くである。又トドマツに於ては海拔高の大となると共に此の變化係數は大を示し、エゾマツに於ては平坦林に於て最大、低濕林に於て最小を示してゐる。

第十項 樹 幹 材 積

各標準地林分に於ける樹種別の樹幹材積の平均値、標準偏差並に變化係數を掲ぐれば第 32 表の通である。

第 32 表 樹幹材積の平均値並に偏差

標準地 番 號	平 均 値 (m ³)		標 準 偏 差 (m ³)		變 化 係 數 (%)	
	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
I	0.124±0.0057	0.117±0.0134	0.185±0.0047	0.223±0.0095	148.87±8.94	190.51±23.36
II	0.062±0.0045	0.145±0.0121	0.115±0.0031	0.178±0.0036	185.97±14.22	122.83±11.86
III	0.426±0.0243	0.608±0.0749	0.485±0.0171	0.736±0.0529	113.94±7.64	120.95±17.23
IV	0.261±0.0199	0.219±0.0315	0.377±0.0141	0.503±0.0223	144.52±12.28	229.63±34.56
V	0.256±0.0130	0.528±0.0453	0.333±0.0092	0.529±0.0320	129.96±7.50	100.13±10.51
VI	0.217±0.0112	0.146±0.0038	0.241±0.0079	0.232±0.0063	110.88±6.77	158.63±10.50
VII	0.387±0.0355	0.280±0.0167	0.636±0.0251	0.359±0.0118	164.21±16.39	128.18±8.71
VIII	0.631±0.0333	0.354±0.0313	0.609±0.0236	0.480±0.0221	96.58±6.32	135.56±13.51
K	0.267±0.0219	0.249±0.0193	0.474±0.0154	0.434±0.0140	177.34±15.65	174.34±14.95
X	0.277±0.0173	0.174±0.0142	0.410±0.0125	0.281±0.0101	148.09±10.54	161.49±14.44

上表に依れば、樹幹材積の平均値はトドマツに於て約 0.06m³ より 0.63m³ に達し、又エゾマツに於ては約 0.12m³ より 0.61m³ に達し、平均値に於ては兩樹種に差異を認め難いが、標準地別に見るときはトドマツの方が大なる場合稍多く、即ちトドマツとエゾマツとの間には

樹幹材積の平均値に大差は認め難いが、トドマツの方一般に稍大なりとして可なる如くである。而して低濕林、平坦林及傾斜林の夫々に就いて見ると、此の平均値はトドマツの場合低濕林に於て小、平坦林に於て大、傾斜林に於て最大を示し、エゾマツの場合低濕林に於て小、傾斜林に於て大、平坦林に於て最大を示し、斯る傾向は胸高直径、樹高等の示す一般的傾向と全く軌を一にするものである。

標準偏差はトドマツに於て約 0.12—0.64m³, エゾマツに於て 0.18—0.74m³ であるが、變化係數は夫々 111—186%, 100—230% に達しエゾマツに於て稍大なるかの如く観はれるが、各標準地別に見てもエゾマツの方が大なる場合稍多く、結局エゾマツの方に於て變化係數が大なりと謂ふことを得る。變化係數と海拔高との關係は兩樹種共低濕林に於て變化係數特に大なるかの如く観はれる外に格別の傾向は認められぬ。尙樹幹材積要素に於て其の變化係數が前述の如何なる他の要素に於けるものより大なるを示せるは、斯る林分に於て林木の大小が樹幹材積に於て特に參差混淆せるものあるを如實に顯示するものである。

第十一項 樹 幹 胸 高 形 數

各標準地林分に於ける樹種別の樹幹胸高形數の平均値、標準偏差並に變化係數を掲ぐれば第 33 表の通である。

第 33 表 樹幹胸高形數の平均値並に偏差

標準地 番 號	平 均 値		標 準 偏 差		變 化 係 數 (%)	
	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
I	0.727±0.0055	0.731±0.0094	0.150±0.0038	0.157±0.0067	20.61±0.55	21.48±9.96
II	0.792±0.0057	0.666±0.0081	0.149±0.0040	0.119±0.0057	18.79±0.53	17.88±0.89
III	0.623±0.0070	0.640±0.0150	0.140±0.0050	0.148±0.0106	22.52±0.84	23.05±1.74
IV	0.687±0.0084	0.707±0.0090	0.159±0.0059	0.145±0.0054	23.17±0.91	20.42±0.94
V	0.672±0.0050	0.615±0.0094	0.153±0.0042	0.109±0.0066	22.83±0.66	17.77±1.11
VI	0.656±0.0059	0.657±0.0032	0.126±0.0041	0.083±0.0022	19.18±0.65	12.57±0.34
VII	0.703±0.0098	0.642±0.0053	0.175±0.0069	0.115±0.0038	19.18±0.65	17.82±0.60
VIII	0.588±0.0075	0.663±0.0097	0.137±0.0053	0.149±0.0067	23.19±0.94	22.28±1.03
K	0.717±0.0077	0.655±0.0052	0.166±0.0055	0.113±0.0036	23.18±0.80	17.30±0.57
X	0.655±0.0051	0.643±0.0038	0.177±0.0036	0.075±0.0027	17.88±0.57	11.65±0.42

上表に依れば、樹幹胸高形數の平均値はトドマツに於て約 0.59 より 0.79 に達し、又エゾ

マツに於ては約 0.62 より 0.73 に達し、平均値に於ては差異を認め難いが各標準地別に見るときはトドマツの方に於て大なる場合稍多く、即ちトドマツとエゾマツとの間には樹幹胸高形数の平均値に於て大差なきが如くであるが、或はトドマツの方に於て一般に樹幹胸高形数の大なる場合ありとすることも出来る。

標準偏差はトドマツに於て約 0.13—0.18, エゾマツに於て約 0.08—0.16 であり、トドマツに於て稍大なるが如く窺はれるが、変化係数はトドマツに於て約 18—25%, エゾマツに於て約 12—23% を示し一見してトドマツの方に於て大であり、又各標準地別に見るもトドマツの変化係数の大なる場合が多い。変化係数と海拔高との関係はトドマツに於ては低濕林から平坦林、平坦林から傾斜林へと推移するに従ひ変化係数愈大となり、エゾマツに於ては斯る傾向に反對に却て小となるものゝ如く窺れるも明かではない。

第十二項 總 括

以上に依り胸高直徑、樹高、樹高と胸高直徑との比、枝下高、樹冠の幅、樹冠の長さ、樹冠の長さとの比、樹冠長率、樹冠の幅と胸高直徑との比或は形数、材積等の要素に就き其の平均値並に偏差に基き各標準地林分の林相を吟味し、トドマツとエゾマツとの樹種の比較を行ひ併せて是等の樹種をグイマツと比較して、所謂一齊同齡林的林相を構成するグイマツに對し一應不齊擇伐林的林相を呈するものと思料せらるゝトドマツ及エゾマツの特性を認識し、更に該試験林に於て海拔高を夫々異にする低濕林、平坦林、傾斜林の特性としての林相の比較研究に及び之を明かにしたのである。其の結果は夫々前記第一乃至第十一項に於て詳述した處であるが、今是等を大略總括的に再述して見れば次の通である。

胸高直徑、樹高等の要素に關しては本調査の範圍内に於てはトドマツとエゾマツとの間に大小の差異は認められぬ。但し前述の如く保呂地方の全域に亘り胸高直徑 12 cm 以上の林木を調査した結果に依れば、エゾマツの方が胸高直徑大を示した例もある。又樹冠の幅に就いても兩樹種間に大小の差異が認められなかつた。之に反し枝下高、樹冠の長さ等に於て特に前者に於て兩樹種間に明かに大小の差異が認められた。樹冠の長さに関し枝下高に於ける程兩樹種間の差異が明瞭に認められなかつた理由は、樹高に於て兩樹種の差異が認められなかつた事實に徴し自ら明かである。而して是等の直接測定林木要素に於て、比較的兩樹種間の差異が認められなかつたのに對し、樹高と胸高直徑との比、樹冠の長さとの比、樹冠長率等の間接測定林木要素に於て兩樹種間の差異が明瞭に認められた。但し樹幹材積並に樹

幹胸高形数に關しては、トドマツに於て稍大なる平均値を有するかの如くであつたが、格別著しき差異を示すものとは認められなかつた。

結局トドマツはエゾマツよりも枝下高が大であり、同時に樹冠の長さが小を示し、又樹高と胸高直徑との比が一般に大であり、樹冠の長さとの比及樹冠長率は共にトドマツに於て小である。

尙是等の關係は鬱閉林中に於ける林木に就てのものである。

以上の事實よりトドマツ、エゾマツ混生天然林に於てトドマツとエゾマツの夫々の林木生育状況を示すに樹幹並に樹冠の形を以てすることが有效なるを知るのである。

次に是等の要素の平均値が夫々低濕林、平坦林並に傾斜林に於て如何に推移するかを見れば、胸高直徑、樹高、樹高と胸高直徑との比、枝下高、樹冠の幅、樹冠の長さ及樹幹材積等はトドマツの場合孰も低濕林に於て小を示し、平坦林に於て大となり、傾斜林に於て最大を示す。然るにエゾマツに在りては低濕林に於て最小を示すが、樹高と胸高直徑との比、樹冠の幅を除き他の要素は平坦林に於て最大を示す。是等の關係は年齢と地位、或は其の何れかに基因するものと考へるのが普通であるが、今年齡に之を關係せしめるとトドマツ、エゾマツ共に前述の如く林木の平均年齢は低濕林より平坦林、平坦林より傾斜林に至るに従ひ小となつてゐて、トドマツとエゾマツとに於て其の傾向に差異なきを以て、トドマツは是等の要素が傾斜林に於て最大を示しエゾマツは平坦林に於て最大を示すことの説明に不充分となる。従つて是等の關係は地位に歸因せしめねばならぬ。然らばトドマツに在りてもエゾマツに在りても低濕林に於て是等の要素が最小を示すが、此の低濕林に於ては他に比較して地位最も下位に在ること明瞭である以上トドマツに在りては平坦林より傾斜林へと地位漸次良好となり、トドマツの生育に好適となるに従ひ是等の要素愈大となりて傾斜林に於て最大を示し、一方エゾマツに對しては、傾斜林より平坦林へと地位良好となり、エゾマツの生育に好適となるに従ひ是等の要素愈大となりて平坦林に於て最大を示すものとするを得るものゝ如く、結局トドマツとエゾマツとでは其の生育適地を異にするものと思料せらるゝのである。而して樹高と胸高直徑との比、樹冠の長さとの比、樹冠長率、樹冠の幅と胸高直徑との比等に關しては地位との關係は之を認め難く、又年齢との關係も樹高と胸高直徑との比を除き之を認め得ぬものゝ如くである。

次に變化係數に就いては胸高直徑、樹高、枝下高及樹冠の幅と胸高直徑との比に於て、エゾマツの方トドマツよりも大なる値を示し、樹高と胸高直徑との比、樹冠の長さとの比、

樹冠長率に就いてはトドマツの方エゾマツよりも大なる變化係數を示した。一般に林木要素の平均値に於けるよりも變化係數の方に於てトドマツ、エゾマツ兩樹種の相違を示した場合が多く、之を以て變化係數は是等の林木生育狀況を示すに適當なる要素と認むるを得る。

エゾマツがトドマツよりも胸高直徑、樹高、枝下高等に於て大小不揃の程度著しきを示すことは、前者に於て小徑木の多きことを示すものであつて、同時に又孤立木の大徑木の存在をも意味するものである。

既に胸高直徑階別或は樹高階別本數配分の項に於て述べたるが如く、エゾマツに在りては其の林冠の構成がトドマツに比し連續的でなく、寧ろ多層階段的の如く一見比較的單純に窺はれるに拘らず、林木胸高直徑或は樹高等の要素の平均値からの偏差がトドマツの場合に比し大であることは矛盾でもなく、之は林木要素の大いさの最小限から最大限迄の範圍と謂ふ偏差の大いさに至大の關係を有する數字的な問題は必ずしも林冠構成と謂ふが如き總括的な問題と細部迄一致するとは限らぬのであつて、結局林冠の構成と林木要素の偏差とに關するトドマツとエゾマツとの比較に於て、叙上の兩面の考察を必要とすることを承知すべきである。

林木諸要素の變化係數が低温林、平坦林及傾斜林に於て夫々相異なる狀況は平均値の場合程明瞭でなく、樹高と胸高直徑との比に於て兩樹種共に低温林に於て小、平坦林に於て大、傾斜林に於て最大を示した。此の外トドマツでは樹冠の幅、樹冠の幅と胸高直徑との比に於て同様の傾向を示し、他は樹種、要素の種類に於て孰も判然たる傾向を認め難い。

最後に既述の林木要素の平均値並に偏差の示す處に依りトドマツ・エゾマツ混淆天然林がグイマツ單純天然林と其の外觀的生育形に於て相違する點を述べ、又トドマツ・エゾマツ混淆天然林の正常なる生育狀況を示さんに次の通りである。即ち是等のトドマツ・エゾマツ混淆天然林に於ては胸高直徑の平均値は約 9—25 cm であり、樹高は約 5—16 m、又枝下高は約 2.4—7.6 m、樹冠の幅は約 2.0—4.6 m、樹冠の長さは約 3.3—9.7 m であり、樹冠の幅はグイマツ單純天然林に於けるものと大差なき外は、他の要素悉くグイマツ林に於けるものよりも其の値小であり、又樹高と胸高直徑との比、樹冠の長さとの比は夫々約 63—89、約 1.3—2.6 であり、是等をグイマツ林に於けるものに比較すれば、孰も後者に於て其の平均値大である。唯樹冠長率のみは約 49—62% であり、グイマツ林に於けるものに比し大なる値を示す。即ちトドマツ・エゾマツ混淆天然林に於ては、各種林木要素の大いさはグイマツ林に比し一般に小であり、之は大いさの小なる林木の集合せる結果に外ならなく、然るに樹冠の

長さはより下方に及んでゐるが、夫は林内に於ける立木度が密で而かも鬱閉の保持が充分なる事例並に其の場合に於ける樹種の特性を直に聯想せしめる。更に變化係數に就いてはトドマツ・エゾマツ混淆天然林に於てはグイマツ單純天然林に於けると同様に、樹高と胸高直徑との比の變化係數最小であり、之に亞ぐは樹冠長率であるが、トドマツ、エゾマツに於ては樹冠の幅の偏差極めて小なるに反し、グイマツに於ては之は林木要素中最大の偏差を示し、又トドマツ、エゾマツに於ては枝下高は樹高よりもよく揃ひ、樹高は枝下高に比し不揃ひであるが、グイマツでは樹高の方が枝下高よりも一齊林的であり、尙トドマツ、エゾマツでは胸高直徑の變化係數最も大であり偏差の著しいことを示すが、グイマツでは然らずして、是等の事實は孰もトドマツ・エゾマツ混淆天然林とグイマツ單純天然林との林相或は生育狀況の相違を如實に示すものでなくてはならぬ。是等の關係を更に數字を以て示せば、トドマツ・エゾマツ混淆天然林に於て、變化係數は胸高直徑の場合約 52—94%、樹高の場合約 41—72%、枝下高の場合約 35—65%、樹冠の幅の場合約 33—53% であり、又樹冠の長さの場合 52—81% を示し、樹冠の幅に於て其の變化係數がグイマツに於けるものより著しく小なるを除き他は孰もグイマツに於けるものより大である。又樹高と胸高直徑との比、樹冠の長さと幅との比の場合は夫々 17—35%、42—72% であり、グイマツに於けるものに比し孰も大を示す。斯くしてトドマツ・エゾマツ混淆天然林に於ては各種林木要素の大いさがグイマツ單純天然林に於けるものに比し一般に小であるに拘らず其の平均値を中心とする關係的散布度は一般に大であつて、林木大小參差の著しきを示すものであり、唯樹冠の幅、樹冠長率等の樹冠關係要素に於て然らざるを見るが、之も亦トドマツ、エゾマツの樹種の特性として是等林冠の構成複雑なる裡に在りて尙樹冠の發達の正常なるを示すに外ならない。

第二節 樹幹の形狀並に樹皮率

第一項 樹幹の形狀

樹幹の形狀を端的に直徑率即ち胸高部以上の樹幹を 10 等分せる各點に於ける直徑と胸高部に於ける直徑との比率を以て示さんとする。而して此の直徑率は各標準地林分に於ける材積の標準木と目するもの、皮付直徑數値より之を計算して求め、尙胸高直徑に對する地上高 0.0 m 並に 0.3 m に於ける直徑の百分率數をも算出した。即ち斯る意味の直徑率を配列表示すれば第 34 表の通である。

第34表 標準木の直径率

標準地	樹種	木数	胸高直径	樹高	平均年齢	直径率 (%)										
						q _{0.0}	q _{0.3}	q ₁	q ₂	q ₃	q ₄	q ₅	q ₆	q ₇	q ₈	q ₉
I	トドマツ	4	18.09	12.87	116	124.8	111.0	96.8	92.8	87.3	80.7	72.1	62.0	52.1	38.0	19.3
	エゾマツ	1	14.18	12.19	142	153.9	131.4	103.8	98.7	89.7	80.7	72.2	59.2	49.1	33.0	16.4
II	トドマツ	3	16.30	9.55	167	118.1	106.3	94.3	88.1	81.4	73.4	66.1	57.9	46.0	33.7	17.3
	エゾマツ	2	14.48	9.60	177	139.3	120.1	93.7	86.5	80.2	72.5	65.7	60.0	45.7	33.7	28.7
III	トドマツ	2	25.55	15.42	105	123.6	109.6	96.6	89.3	83.5	77.3	69.3	57.9	47.1	36.5	25.6
	エゾマツ	3	23.73	17.87	102	128.8	114.0	93.3	89.7	84.9	78.0	70.8	61.8	51.3	39.0	21.9
IV	トドマツ	5	23.25	17.71	142	126.2	107.1	94.0	89.7	84.1	79.0	73.9	65.8	55.5	44.6	25.7
	エゾマツ	2	20.16	18.83	147	165.4	120.0	96.0	88.8	84.0	79.4	72.6	64.9	54.1	40.9	20.3
V	トドマツ	4	27.67	19.28	131	158.8	115.0	95.3	87.4	85.1	77.9	66.9	59.7	48.2	33.9	20.5
	エゾマツ	1	29.93	19.63	112	149.0	120.3	95.2	91.4	86.9	79.9	70.9	62.5	51.3	35.4	19.2
VI	トドマツ	4	26.25	16.89	117	156.5	114.0	93.4	87.3	79.4	74.3	65.3	57.3	45.8	32.5	17.5
	エゾマツ	1	9.85	8.59	74	140.6	103.9	93.4	87.7	82.0	76.1	69.8	60.9	49.5	37.4	21.1
VII	トドマツ	2	23.29	21.73	144	174.1	120.5	94.2	90.4	85.4	77.6	68.9	63.9	46.4	32.3	18.6
	エゾマツ	3	27.50	18.53	102	160.7	124.1	91.2	85.6	83.2	75.1	66.6	55.4	45.3	34.0	19.9
VIII	トドマツ	4	36.52	20.83	137	160.8	126.7	93.4	87.9	81.4	75.0	65.7	56.9	45.4	33.0	17.8
	エゾマツ	1	22.05	13.27	128	169.6	121.9	94.3	89.6	87.1	82.1	76.6	65.7	53.7	38.5	18.9
K	トドマツ	3	32.56	18.00	174	155.5	117.8	94.3	89.9	85.8	78.0	68.7	54.0	46.9	34.0	15.0
	エゾマツ	2	28.12	21.09	105	140.4	120.2	92.1	87.1	83.1	77.1	70.4	63.3	52.0	36.2	19.3
X	トドマツ	3	28.77	15.65	109	141.2	116.1	92.7	88.1	82.7	74.0	63.5	51.9	36.2	27.3	14.2
	エゾマツ	2	28.76	18.30	150	139.8	114.3	94.9	88.3	82.2	75.1	67.0	57.5	49.7	32.1	18.5
平均	トドマツ	32	25.13	16.77	134	144.5	114.7	94.5	89.0	83.5	76.7	67.9	58.6	47.2	34.6	19.2
	エゾマツ	18	22.93	16.58	124	147.3	118.9	94.1	88.6	83.8	77.0	69.6	60.6	49.8	36.1	20.8

備考 最右翼欄の平均は q₁—q₉ の平均値である。

上表の数値のみに依り各標準地林木の平均年齢なり、其の他と直径率との関係を厳密に比較することを得ないが、樹種毎に海拔高との関係を低濕林、平坦林、傾斜林に於て見ること

は大體に於て差支なく、即ち次の通である。

トドマツ、エゾマツ共に海拔高の大となるに従ひ、直径の大小とも相互關聯を保つて此の平均直径率が小となる傾向が認められる。

次に樹種の比較をするに I, II, III, IV, VIII では胸高部以下の點に於てエゾマツの方がトドマツよりも胸高直径に對する比率が大であり、V, VI, VII, IX, X では此の反對を示す。勿論林木の大小に依り差のある筈であるが此の大小に因る比較は理論的には難點のあるものである。而して各標準地の平均に於てはエゾマツの方がトドマツよりも大を示す。更に胸高部以上の直径率に就いて見るに、個々の分點に於ける直径率は標準地に依りトドマツの大なる場合あり又エゾマツの大なる場合あり、更に同一樹幹に在りても其の部位に依りトドマツの方大なるもの、エゾマツの方大なるものありて一定の傾向と稱するものを見出し難い。其の各分點に於ける直径率の平均値に就て見ると、I, III, V, VI, IX, X (平均直径トドマツ 26.12cm エゾマツ 24.89 cm) に於てエゾマツの方が大で、IV, VII, VIII (平均直径トドマツ 29.16 cm エゾマツ 24.15 cm) に於てトドマツの方が大であり、II (平均直径トドマツ 16.30cm エゾマツ 14.48 cm) に於ては差異がない。而して全標準地の平均値に於てはトドマツよりもエゾマツの方が大であり、且胸高點に近い2箇の分點に於ける直径率を除き他の7箇分點に於ける直径率は孰もエゾマツに於て大である。但し胸高部以上の直径率がエゾマツの方に於て大なるは林木の太いさにも關係するもので、茲に標準木となれるものは孰も所謂中徑級木以上のものであり、此の中徑級木以上の林木に在りては後述するが如く一般にエゾマツの方がトドマツよりも直径率大である。

尙此の際ダイマツ林木の直径率と比較する爲めに、上表のトドマツ、エゾマツ林木の直径率の平均をダイマツの夫 (48: 99-102) と併記すれば第35表の通である。

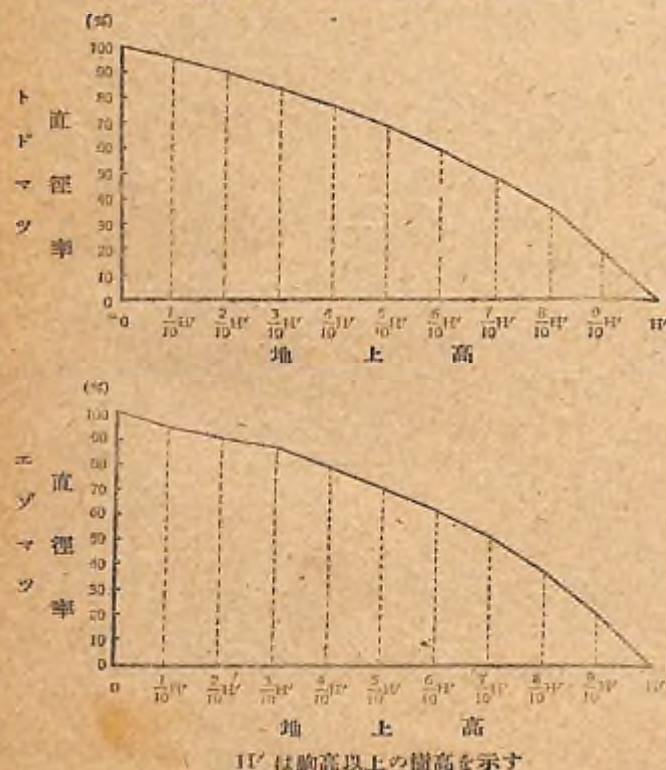
第35表 各樹種直径率比較

樹種	胸高直径	直径率										
		q _{0.0}	q _{0.3}	q ₁	q ₂	q ₃	q ₄	q ₅	q ₆	q ₇	q ₈	q ₉
トドマツ	(cm) 25.13	144.5	114.7	94.5	89.0	83.5	76.7	67.9	58.6	74.2	34.6	19.2
エゾマツ	22.93	147.3	118.9	94.1	88.6	83.8	77.0	69.6	60.6	49.8	36.1	20.8
ダイマツ	26.20	140.1	120.3	92.2	87.8	83.6	76.8	72.2	63.7	53.4	40.6	23.0

即ちダイマツは其の平均胸高直径が大であるに拘らず直径率の平均値はトドマツ、エゾマ

ツよりも大であり、結局一般にグイマツはトドマツ、エゾマツよりも直徑率大なりと謂ふを得るものゝ如くである。尙細部に就いて見れば、 q_1 及 q_2 に於てはトドマツ最大を示し、エゾマツ之に亞ぎグイマツ最小を示すが、 q_3 及 q_4 に於てはエゾマツ最大を示し、グイマツ之に亞ぎトドマツ最小となり、遂に q_5 以上即ち胸高點以上の樹高の半ば以上に於てはグイマツの直徑率最大を示し、エゾマツ之に亞ぎトドマツ最小を示すものであつて、此の傾向は亦樹種の一特性を示すものと謂ふを得るものゝ如くである。胸高部以下に就いて見るに地上高 30 cm の所謂伐採點の直徑と胸高直徑との比はトドマツに於て最小を示し、グイマツに於て最大であることは既に論じられたる處と一般する（西脇喜久治：樺太山林會報第 35 號昭和 12 年，1937）。即ちグイマツに於て所謂根張り最も強く、エゾマツ之に亞ぎ、トドマツに於て最も弱いと謂ふのである。但し地上 0.0 m の點に於ては斯の如き關係は認められないが、之は各樹種共地上高 0.0 m の點に於ける採取圓盤の形が極めて不規則であつて、斯る直徑率の如き比率を求めるのに正鵠を期し得ぬ場合なきを保し難く、根張りを論ずる場合には、寧ろ圓盤の形狀不規則ならざる地上高 0.3 m の點に於けるものに就き之をなすを可とするものである。以上の如くトドマツ、エゾマツの胸高部以上の各分點に就いて直徑率を比較せる結果、エゾマツの所謂根張りがトドマツよりも大なるの事實は q_1 、 q_2 に於ても認められる。之はグイマツを比較し見ても同様である。全標準地の平均値に就いて見ると、トドマツ、エゾマツの直徑率の差は q_3 より漸次大となり q_7 に於て最大となる。勿論エゾマツの方に於て大を示す。即ち斯る場合にエゾマツの方がトドマツよりも完滿なる樹幹形を呈するものであり、グイマツに於て一層然りである。

第 4 圖 樹 幹 形 曲 線



次にトドマツ、エゾマツの樹幹の形狀に就き總括的に觀察すれば、一般に樹幹下部の根張りに於て幹軸に對し凸形を呈する樹幹の曲線が亞いで幹軸に對し凹形を呈するに至つて生ずる樹幹形の變曲點は第 4 圖に見る如く、胸高以上の部分に在ることは明かであつて、トドマツでは 2.0 の分點附近に、又エゾマツでは凡そ 2.0 及 3.0 の分點の中間に在ることが容易に認められる。樹幹の梢端附近に於ては變曲點の存在は認められぬ。

以上各標準地に於ける若干の標準木に就いてのトドマツとエゾマツとの樹幹形の比較、海拔高の相違に因る立地別の樹幹形の變化、或は根本的なトドマツ、エゾマツの樹幹形等に関し極めて簡単に記述せるが、抑々樺太の天然林内に於てトドマツとエゾマツとが色々な意味に於て密接不可離に混淆してゐる關係上、現今實務上に於てトドマツとエゾマツとを別個に取扱ふことは稀であるとしても、然しトドマツとエゾマツとは樹種が異なるのであるから飽く迄も樹幹の形狀も異なるべきものと一應考へられるのが常識で、其の差異が如何なる程度であるか、それに依り實務上に於ける兩樹種區別の問題が決定さるべきことは謂ふ迄もないことであるが、既述せる處では此のトドマツ、エゾマツ兩樹種の樹幹形の相違に就いて論議すべき資料の乏しきを遺憾とする。尤も之はトドマツ及エゾマツをグイマツと比較對照する關係もあり、一應便宜的にグイマツに関する報告記載のもの（48）と同一方法に依り樹幹の形狀を調査したものである。

而して是等の標準地の隣接地に於て其の立木を皆伐して得られたる比較的多數の伐倒木に就いて此の關係を見たるに次の通である。

供試木に就いては胸高部及胸高部以上の樹高を 10 等分せる樹幹上各部位に於て平均の皮付直徑を求め、胸高直徑に對する胸高以上樹幹各部位の直徑の比率を求め、其の直徑率の自乗平均値を胸高直徑及樹高の階級に所屬せしめたのが夫々第 36, 37 表に示す處である。

第 36 表 胸高直徑に對する直徑率

胸高直徑級	トドマツ		エゾマツ	
	木 數	直 徑 率	木 數	直 徑 率
(cm)		(%)		(%)
1—3	5	70.61	—	—
3—5	138	69.31	67	67.13
5—7	153	69.86	53	69.78
7—9	105	69.49	52	68.15
9—11	85	69.96	36	68.78

胸高直徑級 (cm)	ト ド マ ツ		エ ゾ マ ツ	
	本 數	直 徑 率 (%)	本 數	直 徑 率 (%)
11—13	62	70.18	29	69.23
13—15	56	69.07	32	68.39
15—17	30	69.94	21	67.43
17—19	29	69.46	15	67.98
19—21	26	69.66	12	68.99
21—23	18	70.57	7	68.88
23—25	16	68.41	11	68.25
25—27	10	68.61	11	70.47
27—29	8	66.24	7	68.67
29—31	8	68.00	7	67.23
31—33	5	69.25	5	68.16
33—35	3	66.15	1	68.16
35—37	2	67.13	1	68.56
37—39	—	—	—	—
39—41	5	66.95	—	—
41—43	—	—	1	60.94
43—45	—	—	—	—
45—47	—	—	1	64.53

第 37 表 樹 高 に 對 す る 直 徑 率

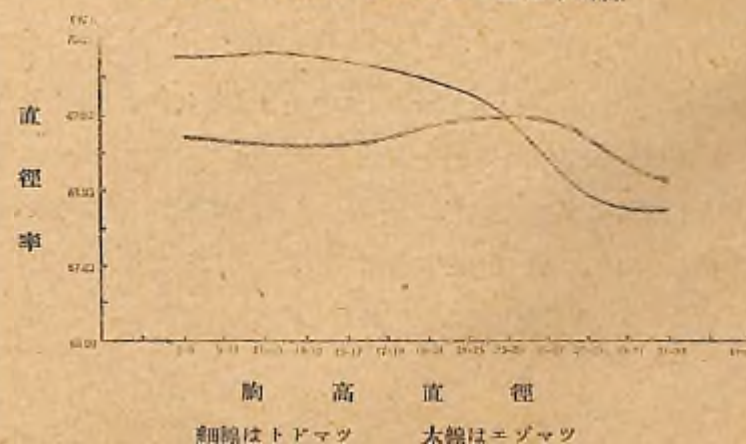
樹 高 級 (m)	ト ド マ ツ		エ ゾ マ ツ	
	本 數	直 徑 率 (%)	本 數	直 徑 率 (%)
1—3	56	68.12	23	65.74
3—5	197	68.63	77	68.27
5—7	137	69.41	60	68.81
7—9	107	69.15	70	68.42
9—11	65	74.23	29	67.59
11—13	78	71.36	19	69.17
13—15	38	70.70	21	69.71
15—17	32	70.13	18	69.62
17—19	26	69.45	30	69.45
19—21	21	71.45	17	68.65
21—23	7	69.19	5	66.67

是等の表に依るに胸高直徑に對應せしめた直徑率に於て、同大の林木を比較するときに、一般に胸高直徑の小なる場合即ち胸高直徑約 22—23 cm 以下の林木に於てはトドマツの方がエゾマツよりも直徑率大であり、胸高直徑の大なる場合即ち胸高直徑約 23 cm 以上の林木に於てはエゾマツの方がトドマツよりも直徑率大である。樹高に對應せしめた直徑率は同大の林木を比較するときに、殆ど全樹高級に亘りトドマツの方がエゾマツよりも直徑率大である。

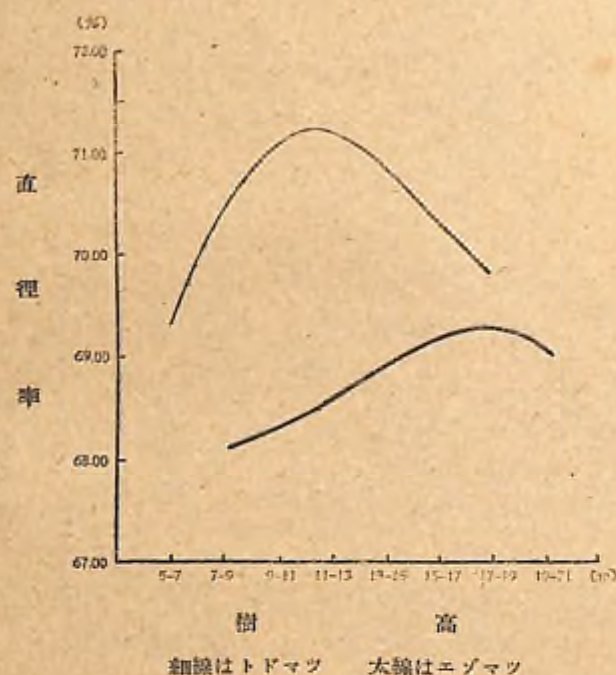
以上の諸事實を綜合判斷するに、所謂中徑級木以下の林木に於てはトドマツはエゾマツよりも完滿なる形狀を呈し、中徑級木以上の林木に於ては必ずしも然らず、エゾマツの方が完滿なる形狀を呈する場合もあると謂ふことが出来る。H. ZIEGLER 氏 (1935) に依れば、擇伐林に於ける一例に於て胸高直徑 20 cm 以上 70 cm 以下の林木の形率 (Formquotient) は常に Tanne に於て Fichte より大であつて、Tanne は Fichte よりも完滿なる形狀を呈する (102)。

尙林木の大小即ち胸高直徑或は樹高の大小に因る直徑率推移の状況は前表の數値に基き之を平滑化して描きたる第 5、6 圖の曲線に示さるゝ通り、胸高直徑級別に見たる直徑率はトドマツ、エゾマツ共に胸高直徑愈大となれば直徑率は漸次小となり、又樹高級別に見たる直徑率は兩樹種共に樹高の小なるときは直徑率小であつて、樹高の大となるに従ひ直徑率大となり、亞いで樹高愈大となれば直徑率は急激に小となつてゐるが、之は勿論斯る直徑率には樹高の大いさと共に胸高直徑要素其の他が互に交錯し影響を及すものであり、直徑率に關しても天然林木の不規則性が如實に示されてゐることを承知すべきである。

第 5 圖 胸高直徑に對する直徑率曲線



第6圖 樹高に對する直徑率曲線



第二項 樹皮率

樹皮率に關しては樹幹全材積に對する樹皮量の割合を以て之を表示するのが普通であるが、實用上の見地から單に造材丸太に就いて求める場合もある。此の場合には當然樹幹の下部のみに就いて算出されたものであり、前者の場合と必ずしも一致した結果にならぬこともあらう。大體の傾向として全樹幹を通じて求めたる樹皮率の方が幾分大であると謂はれてゐる (56:113)。

茲には既述せるが如く、トドマツとエゾマツとの生育状況を比較するを目的とし、樹幹部一定の高さに於ける半径方向の樹皮の厚さを見たもので、即ち前述の樹幹形調査の試料に就き地上高 0.0 m, 0.3 m, 1.3 m 及胸高點以上の樹幹の中央部に於ける樹皮厚を十字の方向に測定して得たる數値を平均し、之を同位置に於て同方向に測定して得たる皮付半径數値の平均値に對應せしめて其の百分率數を求めたのである。即ち次の通である。

第38表 標準木の樹皮率

標準地 番 號	樹 種	木 數	平 均 胸 高 直 徑 (cm)	平 均 樹 高 (m)	平 均 樹 齡	樹 皮 率 (%)				
						地 上 高				
						0.0 m	0.3 m	1.3 m	$\frac{H-1.3}{2}$ m	平 均
I	トドマツ	4	18.09	12.87	116	4.69	5.53	4.14	4.94	4.85
	エゾマツ	1	14.18	12.19	142	10.22	5.94	5.74	5.53	7.13
II	トドマツ	3	16.30	9.55	167	7.97	7.48	5.92	9.17	7.72
	エゾマツ	2	14.48	9.60	177	48.7	6.29	7.78	7.42	6.71
III	トドマツ	2	25.55	15.42	105	3.35	3.30	4.27	3.77	3.69
	エゾマツ	3	23.73	17.87	102	3.26	3.96	3.72	3.76	3.68
IV	トドマツ	3	23.25	17.71	142	5.20	5.21	5.74	5.23	5.35
	エゾマツ	2	20.16	18.83	147	3.98	4.70	5.47	5.04	4.83
V	トドマツ	4	27.67	19.28	131	3.37	4.11	4.27	5.30	4.32
	エゾマツ	1	29.93	19.63	112	3.18	3.18	3.22	4.42	3.54
VI	トドマツ	4	26.25	16.89	117	4.17	4.50	4.24	4.93	4.45
	エゾマツ	1	9.85	8.59	74	6.86	8.60	6.30	5.53	6.90
VII	トドマツ	2	23.29	21.73	144	2.96	4.69	4.80	6.75	4.98
	エゾマツ	3	27.50	18.53	102	1.82	4.25	3.33	3.99	3.48
VIII	トドマツ	4	36.52	20.83	137	3.69	3.72	4.19	5.19	4.24
	エゾマツ	1	22.05	13.27	128	2.83	6.04	6.80	5.65	5.44
K	トドマツ	3	32.56	18.00	174	4.66	4.81	4.64	6.60	5.26
	エゾマツ	2	28.12	21.09	105	3.16	3.49	3.59	4.26	3.61
X	トドマツ	3	28.77	15.65	109	3.28	3.94	4.28	5.10	4.20
	エゾマツ	2	28.76	18.30	150	2.49	2.05	3.19	2.75	2.65
平 均	トドマツ	32	25.13	16.77	133.5	4.46	4.74	4.66	5.65	4.90
	エゾマツ	18	22.93	16.59	123.3	3.74	4.53	4.62	4.64	4.40

トドマツとエゾマツとの樹皮厚に就いては、一般に前者に於て大で後者に於て小であると認められてゐる。然し樹皮厚の樹幹皮付半徑に對する割合即ち茲に謂ふ樹皮率に關しては簡単に想像を許さぬものがある。既往の成績に依ると、胸高断面に於ける樹皮率は小徑木に在りてはエゾマツに於て大であつて、大徑木に在りてはトドマツに於て大であり、即ちトドマツの樹皮は直徑の生長と共に略同一割合を以て増加し、常に 10 % 内外の樹皮率を保つに反し、エゾマツに於ては樹皮の生長は直徑に伴はずして、幼時は樹皮率大であるが大徑木にては可成り著しく低下するが如しと謂はれてゐる (56:164)。又丸太に就いて幹材積に對する樹皮率をトドマツ、エゾマツに於て比較せるものに依れば、同大の直徑のものに於てはエゾマツはトドマツよりも樹皮の厚さ及樹皮率が小である (94)。

擬上表に掲げたる處に依れば、本數は少いが、胸高直徑及樹高を略等しくするトドマツとエゾマツに於ける各異地上高の前記樹皮率は孰もトドマツの方に於て大であり、一般の傾向に反することはない。各異地上高の樹皮厚を獨逸の Tanne と Fichte とに就いて比較せるものに依るも次の通であつて Tanne の示す樹皮厚が大である (103)。

Fichte (林内) 1.4 (地上高 1.3 m) 1.2 (樹高の 2 分の 1) 1.2 (地上高 18 m)

Tanne (林内) 1.8 (地上高 1.3 m) 1.7 (樹高の 2 分の 1) 1.2 (地上高 16 m)

但し 數字は cm 單位の樹皮厚の 2 倍

各異地上高に於ける樹皮率を比較するに、トドマツ、エゾマツ共に地上高の大なる程樹皮率が大となる傾向あるものゝ如くである。少くも調査の範圍内では地上高 0.0 m に於て最小であり、地上高 $\frac{H-1.3}{2}$ m に於て最大であると謂ふを得る。之をグイマツ林木に就いて調査せるものに比較すると、グイマツの場合には地上高 0.3 m の部分の樹皮率が最大であり、1.3 m, $\frac{H-1.3}{2}$ m の順に小となり、樹幹上部に於て樹皮率一般に小であつて、トドマツ、エゾマツの場合と反對である。之は樹皮の外粗皮の構造がグイマツに於てはトドマツ、エゾマツに比し極めて剝離し易いと謂ふ特徴を有することに由來するものと思料せられる。此のグイマツ樹皮の外粗皮が剝離し易い事實は一般に認められてゐるが、之が自然狀態に於ても風雪其の他の機械的作用に因り剝離することの甚だしきは老齡のグイマツ林木の樹幹周囲の地上に自然に剝離落下した樹皮の外粗皮が堆積せる事實に依り證明せられるものであるが、同一樹幹に於て其の地上高を異にするに従ひ風雪其の他の機械的作用に因る剝離の程度が異なることは之れ亦容易に想像せられる。風のみの作用にしても、グイマツ林の如きトドマツ、エゾマツ林に比し疎立せる林分に於ては、下草や灌木其の他稚幼樹に依り樹幹を取巻かれ遮蔽

せられる地上高 0.3 m 附近の點に於けるよりは胸高部や夫れ以上の高さの樹幹の部分に於て激しい風衝を受けるであらうし、又積雪下に於ける風雪に因る作用にしても地上高 0.3 m 附近は勿論積雪中に埋没してゐて、冬季風衝に因る樹皮剝離の機會渺いことは明かである。然るにグイマツよりも一般に鬱閉密でもあり、又樹皮の構造其のものがグイマツの如く剝離し易からざるトドマツ、エゾマツ林木に在りては、斯の如き想像は許されない處である。樹木の生理から謂へば、樹幹の如何なる部分に於て最も樹皮の剝離が激しいかは自ら定つてゐることでもあらうが、以上の考察に依ればグイマツが樹幹の高き部分に於て樹皮率の小なるは、全くグイマツ樹皮の特性に因るものであり、トドマツ、エゾマツが樹幹の高き部分に於て樹皮率の大なるはトドマツ、エゾマツの特性と謂はんより樹木一般に通ずる傾向でもあらう。

更に此の樹皮率の低溫林、平坦林及傾斜林に於ける變化の狀況を見るに、トドマツ、エゾマツ共に低溫林に於ては樹皮率最大であり、一方エゾマツは傾斜林に於て最小を示すこと等注目され事實である。地位の不良なる低溫林に於て樹皮厚も大であり又樹皮率も大なることは經驗上認め得られることであつて、斯の如き立地に生育するトドマツの中には俗にオ＝トドと稱する樹皮粗糙にして特に厚きを特徴とするものが多い。又エゾマツに在りても同様に斯の如き立地のものは樹皮が明かに魚鱗片狀を呈し樹皮厚も大なるが、更に海拔高の高き高燥地に生育するエゾマツの中にはシロエゾと稱するものがあり、之は其の樹皮の形狀は僅かに樹幹基部に於て魚鱗片狀を呈するに過ぎず、一般に地上高 0.3 m 邊より上方は樹皮平滑であつて、トドマツ樹皮相に類似するものであり、且樹皮薄きを以て其の特徴とする。斯の如く樹皮の厚さ或は樹皮率は保呂地方の林木生育狀況を示す確實なる據點とすることが出来る。茲に述べたるは、是等の特徴に依り捉え來つた林木に就いて其の生育狀況を調査せるものではないが、樹皮厚或は樹皮率が立地別に顯著なる差異を生ずる事實を指摘し得たものである。

第三節 年 齡、年 輪 幅 並 に 生 長 率

既に述べたるが如く、南樺太の中部地方に於けるトドマツ・エゾマツ混生天然林は其の外部的構成狀況より不齊擇伐林型的林相を呈するものと看たるが、今更に其の内部的構成或は生育の狀況を検討する爲めに、其の林木の年齡、樹幹胸高部に於ける材部 1 cm 間の年輪數より求めたる年輪幅並に林木材積生長率等に関し得られたる二、三の事實を配列吟味すれば次

の通である。

第一項 年 齡

天然林の一般的林木構成状況即ち其の外観的構造に就いては既に幾多の研究成績が發表せられてゐること既述の通であるが、其の内部的構成或は生育状況を示すべき年齢及其他の生長關係に就いて發表せられたものは極めて少い。

年齢は個樹の樹齡として、又林齡として林木生長査定基礎となるばかりでなく、天然林の成因闡明の端緒となり、施業と造林の實行法解決に重大なる役目を果すべきものたるは今更贅言を要せぬ處である。然しながら實際問題として、天然林に於て個樹の樹齡其のものを正確に求めること自體に實行上相當の困難が伴ふことは経験家の誰もが首肯する處であり、又所謂林齡を決定することに於ては實行は謂ふ迄もなく理論上に於ても多大の困難があることも周知の通である。

本調査の範圍内では樺太のトドマツ・エゾマツ混生天然林木に於ても或は林木の大小に因り或は林木の大小に拘らずして個樹の年齢に相當の差異があり、又本數の配分も年齢階に依り夫々著しき差異があるから、是等の年齢を單に平均しても意義の少い場合が多いこと他の例に洩れない(64:111)。更に斯の如き簡單なる平均値を以て林齡として之を生長關係事項に用ふることは却て甚だしい誤謬を來たす場合もある。特に擇伐林型を呈する林分に於て斯の如き平均は存在の意義なしとも謂はれてゐる(26)。

故に茲に天然林の内部的構成なり又其の生育の状況なりを示すものとして年齢を考ふるならば、之を胸高直徑、樹高等の要素を扱つたと同様の意義に止め、其の平均値なり、年齢階別本數配分状況なり、其の最高年齢なりを端的に示し以て考察の資に供するより外ないであらう。然しながら斯る素朴なる觀念の下に年齢を論ずるとしても、實行上の不便、煩雜は克く統計的多數林木に就いての測定を許さぬ場合多く、従つて茲に述べんとするものも各種資料を單に整理配列して得たる處の樺太に於ける天然林木の年齢に關する一例に過ぎない。

個樹の年齢は多く樹幹の最下底圓盤の年輪數を數へ之に圓盤高を生長するに要せし若干の年數を加算せるものを以て示したのである。

既述せるが如く I—IV は低濕林若しくは平坦林とも稱すべきであつて、又該試験林に於ては下部森林地帯に屬すべきであり、最も普遍的な林相を代表するものである。今是等の I—IV の隣接地に設定せられた 1 箇所の面積 0.25 ha の調査地 4 箇所に於て、其の全立木を地上に接

して最も低く伐倒し胸高直徑 2 cm 以上の伐倒木に就いて前記の如く年齢を査定した。而して是等の本數並に 5 年毎に完約せる年齢數値を掲ぐれば第 39 表の通である。

第 39 表 年 齡 階 別 本 數 配 分 (0.25 ha のもの + 隣所 合計 1 ha 當り)

年 齡 階	本 數		年 齡 階	本 數		年 齡 階	本 數	
	トドマツ	エゾマツ		トドマツ	エゾマツ		トドマツ	エゾマツ
30	3	2	110	21	11	190	1	4
35	8	5	115	26	9	195	0	3
40	13	2	120	15	9	200	3	1
45	14	12	125	23	10	205	2	0
50	26	18	130	11	3	210	1	3
55	15	16	135	10	4	215	0	0
60	30	22	140	8	3	220	0	0
65	32	12	145	5	3	225	0	0
70	35	21	150	6	3	230	1	1
75	43	23	155	5	3	235		1
80	36	21	160	2	2	240		0
85	43	17	165	2	1	245		0
90	23	13	170	4	4	250		0
95	30	11	175	2	3	255		0
100	30	14	180	1	4	260		0
105	33	11	185	1	0	310		1

上表に基き之を圖示すれば第 7 圖の通であり之に就いて曲線の型を見るに、胸高直徑 2 cm 以上即ち年齢 30 年以上各年齢階に対する本數現出の曲線はトドマツ、エゾマツ共に稍左偏す

第 7 圖 年 齡 階 別 本 數 配 分



る cocked hat 型を示す。而して一般に胸高直徑 2 cm 未満の林木の年齢に關しても、有田學氏の研究（未發表）に依れば一般に 20—30 年 未満のものは極端に本數多いが 20—30 年以上のものは其の本數稀であるか又は假令相當に存在するとして且夫等の稚幼樹を此の調査の範圍に入れた場合を想像しても、年齢 30 年 以上の齡階別本數配分曲線は J 型曲線を呈するに至るものとは思料せられぬ。

次に最多本數を有する齡階はトドマツに在りては 75—85 年、エゾマツに在りては 75 年であるが、本數現出の範圍は前者に在りては 30 年より 230 年なるに、後者に在りては 30 年より 310 年であつて、一見してエゾマツがトドマツよりも高齢に堪える事實を知ることが出来る。更に計算に依れば年齢の平均値はトドマツ 90.6 ± 0.93 、エゾマツ 93.0 ± 1.62 であり、再びエゾマツの高龄なるを示す。此の場合の年齢の平均値からの標準偏差はトドマツ 32.86 ± 0.660 、エゾマツ 42.03 ± 1.146 であり、又其の變化係數は夫々 36.27 ± 0.819 (%), 45.19 ± 2.168 (%) となり、エゾマツの方が年齢の散布度大である。

而して上記の試料に就いて胸高直徑に關する同様の關係を見るに、トドマツでは胸高直徑の平均値は 10.4 ± 0.20 (cm), 最多本數現出直徑階は 6.0 cm, 標準偏差は 6.88 ± 0.138 (cm), 變化係數は 66.15 ± 1.819 (%) であり、エゾマツでは胸高直徑の平均値は 13.2 ± 0.26 (cm), 最多本數現出直徑階は 4.0 cm, 標準偏差は 9.06 ± 0.182 (cm), 變化係數は 68.64 ± 2.608 (%) である。即ちトドマツはエゾマツよりも年齢が若いと共に胸高直徑も小さい。

又同一の試料に於て樹高に就いて同様の關係を見ると、トドマツでは樹高の平均値は 8.2 ± 0.137 (m), 最多本數現出樹高階は 4.0 m, 標準偏差は 4.81 ± 0.093 (m), 變化係數は 58.66 ± 1.531 (%) であり、エゾマツでは樹高の平均値は 9.7 ± 0.216 (m), 最多本數現出樹高階は 4.0 m, 標準偏差は 5.61 ± 0.153 (m), 變化係數は 57.84 ± 20.37 (%) である。即ちトドマツはエゾマツより樹高も小さい。

而してトドマツ、エゾマツ共に此の場合胸高直徑階別本數配分曲線は最も明かに J 型曲線を呈し、樹高階別本數配分曲線亦 J 型と稱して差支ないのであるが、前述の如く齡階別本數配分曲線は必ずしも然らず、之れ胸高直徑、樹高、年齢の 3 要素間の關係を示す重要な一事實でなければならぬ。

次に胸高直徑、樹高、年齢の變化係數を比較するに、トドマツ、エゾマツ共に年齢の變化係數最も小さく、樹高の變化係數大となり、胸高直徑の夫は最大を示してゐる。即ち樺太のトドマツ・エゾマツ混淆天然林に於ては林木の年齢の大小は胸高直徑或は樹高の大小に

於ける程不揃ではないのであるが、吾人が現實に天然林内で胸高直徑或は樹高の大小不揃の程度から受ける感じは其の儘直に年齢と結び着き易いものであるから、此の點注意を要するものがある。

第 39 表よりトドマツ、エゾマツの年齢に基く混淆狀態を導けば第 40 表の通である。

第 40 表 齡級別トドマツ、エゾマツの混淆

齡 級	ト ド マ ツ		エ ゾ マ ツ	
	本 數	混 淆 歩 合 (%)	本 數	混 淆 歩 合 (%)
50 未満	64	62.13	39	37.87
55—75	155	62.24	94	37.76
80—100	162	68.06	76	31.94
105—125	118	70.23	50	29.77
130—150	40	71.42	16	28.58
155—175	15	53.57	13	46.43
180—200	6	33.33	12	66.67
205—225	3	50.00	3	50.00
230 以上	1	25.00	3	75.00
計	564	64.82	306	35.18

之に依れば此の場合トドマツ、エゾマツの混淆歩合は全般としてトドマツ 64.82%, エゾマツ 35.18 % であるが、齡級別に見れば齡級の小なる場合と大なる場合とに於てトドマツの混淆歩合が全體の平均よりも小であり、中間の齡級に於て大である。而かも其の混淆歩合の變化は極めて緩徐漸進的であり 130—150 年の齡級に於て最大のトドマツ混淆歩合を示してゐる。

而して是等の林木は單純に同時に發生、成立したものとは思料せられぬが、其の發生に先立ち結實の豊凶が樹種の混淆に支配的に大なる影響を及してゐることも事實であるから、一見複雑にしても夫れ程に成立が徐々に錯綜してゐるとも思料せられぬので、結局齡級別樹種混淆歩合に於てエゾマツに就き考察すれば、齡級の小なる場合から一定の齡級に達する迄其の混淆歩合が漸減してゐるのは矢張り一般に認められてゐるが如く、陽光關係其の他外部の被害に對する抵抗性に關するトドマツとの樹性の差に基因して年數經過に伴ひエゾマツの方が枯損木を生ずる割合が大なるに歸せしめることが出来るものゝ如くであり、又更に齡級の

大となるに及び其の混雑歩合を漸増してゐるのは勿論トドマツよりもエゾマツが高齢に堪える事實ある方面が強く表現せられてゐるものと思料せられる。

次に是等の試料に基き年齢と胸高直径又は樹高との相互間の相関関係を吟味すれば第41, 42表の通である。

第41表 年齢と胸高直径との相互間の相関関係

樹 種	相 関 係 数	相 関 比		
		胸高直径の年齢に 對するもの	年齢の胸高直径に 對するもの	全 相 関 比
トドマツ	+0.393±0.024	0.466±0.022	0.475±0.022	0.471
エゾマツ	+0.408±0.032	0.528±0.028	0.526±0.028	0.527

第42表 年齢と樹高との相互間の相関関係

樹 種	相 関 係 数	相 関 比		
		樹高の年齢に 對するもの	年齢の樹高に 對するもの	全 相 関 比
トドマツ	+0.333±0.079	0.399±0.024	0.335±0.025	0.368
エゾマツ	+0.308±0.110	0.463±0.030	0.528±0.028	0.497

之に依ればトドマツ、エゾマツ共に年齢と胸高直径、年齢と樹高との相互間に相當程度の相関関係の存在が認められる。トドマツとエゾマツとを比較すれば、年齢と胸高直径との関係はエゾマツの方に於て密接であり、又年齢と樹高との関係に於て其の反對であるが、何れも明かではない。

トドマツとエゾマツとの比較は、北海道に於ける一例を見れば、エゾマツは齡階を増すと共に直径も樹高も増大する関係がトドマツよりも顯著であつて、之は兩樹種の特性に因るものと考へられるとのことであり、其の相関係数は年齢と胸高直径、年齢と樹高夫々相互間に於てトドマツよりもエゾマツの方が大を示してゐる(22)。尙吉田博士(1930)の測樹學要論にも北海道の一天然林に於ける實驗値として掲げられたるものに、エゾマツの方が胸高直径と年齢との相関関係程度が高い例がある。樺太に於けるものは中村博士の詳細な調査があり、其の資料に就いて見るに年齢と胸高直径との関係はトドマツの方に於て相関関係程度が高い例が多いが、年齢と樹高との関係はエゾマツの方に於て相関関係程度が高い例が多い(56)。

次に前述の資料より年齢に對する胸高直径の関係を掲ぐれば第43表の如く之を圖示すれば第8圖の通である。

第43表 年齢に對する胸高直径の關係

年 齡	胸 高 直 徑		年 齡	胸 高 直 徑	
	トドマツ	エゾマツ		トドマツ	エゾマツ
	(cm)	(cm)		(cm)	(cm)
30	4.7	4.0	140	13.5	25.3
35	5.5	7.6	145	19.6	12.7
40	5.4	5.0	150	14.0	18.0
45	5.1	5.3	155	9.8	18.7
50	6.7	7.4	160	11.0	16.0
55	7.7	10.8	165	36.0	28.0
60	7.9	8.4	170	16.5	16.8
65	8.9	10.4	175	15.0	27.3
70	9.0	9.6	180	14.0	26.0
75	8.7	11.5	185	21.0	—
80	9.8	13.4	190	14.0	24.0
85	9.0	10.2	195	—	16.0
90	10.1	15.0	200	10.7	18.0
95	10.8	16.0	205	11.7	—
100	11.9	12.9	210	12.0	27.0
105	11.6	18.7	215	—	—
110	12.0	14.5	220	—	—
115	14.4	15.3	225	—	—
120	14.4	17.1	230	14.0	14.0
125	13.0	15.8	235	—	18.0
130	14.4	14.7	240	—	—
135	16.6	12.5	310	—	14.0

之に依れば、年齢に對する胸高直径の大きさは150年頃迄はトドマツよりもエゾマツの方が大であつて、夫れ以上に於ては調査本数の少い爲めもあり兩樹種の比較に不規則があつて充分でないが、結局エゾマツの方が胸高直径大なるものゝ如くである。

第 8 圖 年齢に対する胸高直径の関係



更に胸高直径に対する年齢の関係を掲ぐれば第44表の通で尙之を圖示すれば第9圖の通である。

第 44 表 胸高直径に対する年齢の關係

胸高直径 (cm)	年 齢		胸高直径 (cm)	年 齢	
	ト ド マ ツ	エ ゾ マ ツ		ト ド マ ツ	エ ゾ マ ツ
2	70.6	60.0	26	116.1	103.2
4	69.7	61.0	28	101.8	121.9
6	83.6	73.4	30	129.3	118.3
8	84.5	82.5	32	—	123.3
10	91.9	92.1	34	106.7	135.0
12	104.3	95.1	36	—	105.0
14	119.0	116.0	38	—	190.0
16	96.7	100.6	40	123.3	—
18	104.4	125.2	42	165.0	—
20	106.8	96.3	44	—	180.0
22	114.4	113.8	46	—	210.0
24	98.3	80.0	48	—	—

之に依れば、胸高直径 30 cm 前後迄はトドマツよりエゾマツの方年齢小であり、此の傾向は小徑級木に至る程著しいのであるが、結局小徑級木に於ては勿論のこと、一般にも同一胸

第 9 圖 胸高直径に対する年齢の關係



高直径階のトドマツはエゾマツよりも高齢であるものゝ如く、即ち一般にエゾマツはトドマツよりも旺盛なる生長をすると謂ふことは、胸高直径の平均生長量が大であると謂ふ意味に於て疑ひのない事實と見て差支あるまい。

年齢に対する樹高の關係も第45表に見る様に年齢に対する胸高直径の場合と大體同様であつて、年齢に対する樹高は齡階を通じて一般に不規則ではあるが、トドマツよりエゾマツの方樹高大である。然しながら樹高に対する年齢の關係は第46表に見る通更に一層

不規則で傾向を認め難いが、既に述べたるトドマツとエゾマツとの關係に反するものありとは認められぬ。年齢と胸高直径との關係に於けるより年齢と樹高との關係に於て不規則性があることは、前述の年齢と胸高直径、年齢と樹高との相互間の相關關係より容易に窺はれる處である。

第 45 表 年齢に対する樹高との關係

年 齢	樹 高		年 齢	樹 高	
	ト ド マ ツ	エ ゾ マ ツ		ト ド マ ツ	エ ゾ マ ツ
	(m)	(m)		(m)	(m)
30	4.0	4.0	65	8.3	8.5
35	4.0	6.8	70	7.5	8.7
40	4.8	5.0	75	6.4	9.5
45	4.4	4.8	80	8.0	11.6
50	6.1	6.0	85	7.7	7.1
55	6.5	9.8	90	7.0	10.6
60	7.8	7.7	95	8.4	11.1

年 齢	樹 高		年 齢	樹 高	
	ト ド マ ツ	エ ゾ マ ツ		ト ド マ ツ	エ ゾ マ ツ
	(m)	(m)		(m)	(m)
100	9.4	10.3	175	14.0	17.3
105	9.4	13.3	180	12.0	14.0
110	7.9	10.9	185	16.0	—
115	10.2	10.2	190	14.0	14.3
120	11.0	12.8	195	—	10.7
125	9.5	12.4	200	16.0	10.0
130	9.6	9.3	205	9.0	—
135	11.2	8.5	210	12.0	14.0
140	9.8	16.0	215	—	—
145	13.8	9.3	220	—	—
150	9.3	14.0	225	—	—
155	6.4	12.0	230	8.0	8.0
160	7.0	14.0	235	—	8.0
165	13.0	18.0	240	—	—
170	11.5	11.5	310	—	8.0

第 47 表 樹 幹 胸 高 部 に 於 ける

調査地番 本数 胸 高 直 径 (cm)	I		II		III		IV	
	本数	年輪数	本数	年輪数	本数	年輪数	本数	年輪数
3	14	17.21	9	21.83	1	10.00	7	12.93
4	32	21.16	18	26.17	2	18.75	17	18.76
5	23	21.63	20	25.13	8	17.00	19	19.63
6	18	18.08	24	26.17	9	15.44	17	23.41
7	10	22.95	23	27.08	9	15.44	15	17.20
8	19	20.21	22	24.89	3	28.50	10	29.00
9	19	21.84	20	28.95	3	27.67	10	30.40
10	24	16.51	27	23.44	18	16.67	14	17.54
11	33	15.82	22	25.54	7	13.63	11	15.14
12	37	16.62	21	25.81	13	18.96	9	16.67
13	25	15.05	16	25.04	10	23.15	13	17.72

第 46 表 樹 高 に 對 する 年 齢 の 關 係

樹 高	年 齢		樹 高	年 齢	
	ト ド マ ツ	エ ゾ マ ツ		ト ド マ ツ	エ ゾ マ ツ
(m)			(m)		
2	74.4	69.9	16	98.6	89.4
4	80.9	67.1	18	104.3	101.0
6	84.7	86.5	20	124.4	121.0
8	97.1	102.0	22	132.2	144.2
10	93.0	107.8	24	—	—
12	102.0	88.4	26	75.0	—
14	95.8	97.9			

第二項 年 輪 幅

林木の生長關係は毎木の樹幹折解調査なり、全林木の生長に依る年輪幅の測定調査なりに依り査定されるが、茲には胸高直径 3—4 cm 以上（一部 10 cm 以上）の全林木の樹幹胸高部に於ける材部の外部から半径方向に 1 cm 間の年輪数を測定し或は之より年輪幅を求め、是等の結果を以てトドマツ、エゾマツ天然林木の生育の状況を窺ふ一端としたものであつて、

材 部 1 cm 間 の 年 輪 数 (トドマツ)

V		VI		VII		VIII		IX		X	
本数	年輪数	本数	年輪数	本数	年輪数	本数	年輪数	本数	年輪数	本数	年輪数
								12	16.75		
		15	18.83					25	15.44	5	15.60
		14	17.96					23	14.26	12	17.67
		15	17.63					15	17.60	13	20.00
		6	17.17					17	15.76	17	16.53
		14	18.21					10	17.25	21	18.14
		3	15.83					9	13.83	17	14.85
13	18.96	6	17.00	7	15.29	7	20.21	9	17.17	12	17.96
8	20.88	10	17.35	3	16.67	5	11.70	4	14.38	8	17.69
8	17.56	4	16.63	2	12.00	2	12.00	5	13.00	6	16.08
6	20.25	8	16.88	4	15.13	2	17.25	4	14.88	10	15.00

調査地番號 本數 年輪數 胸高直徑	I		II		III		IV	
	本數	年輪數	本數	年輪數	本數	年輪數	本數	年輪數
(cm)								
14	27	15.66	15	21.50	9	13.61	10	13.85
15	25	14.40	12	32.36	17	14.08	9	19.72
16	27	12.06	13	22.50	5	10.40	6	15.42
17	32	13.67	14	22.21	8	14.63	4	11.88
18	26	12.51	5	26.60	7	17.43	7	13.79
19	18	11.22	7	24.93	7	14.00	6	15.42
20	18	12.03	5	39.00	7	12.93	5	16.30
21	11	10.50	6	25.58	5	6.20	8	10.69
22	15	13.60	7	24.93	8	12.06	4	10.88
23	13	9.73	3	17.50	8	11.25	4	12.13
24	20	10.73	3	21.33	9	9.31	4	12.00
25	7	13.71	7	33.21	4	7.88	4	11.75
26	5	10.00	2	24.50	7	12.14	6	10.67
27	8	10.63	1	18.50	7	10.29	4	12.38
28	10	11.65	1	20.00	2	9.75	6	11.33
29	5	11.20			6	13.58	6	10.58
30	6	12.33			4	11.50	6	10.67
31	7	10.64			5	11.20	4	13.38
32	5	11.10			6	8.92	3	15.00
33	4	8.25			10	8.65	2	17.00
34	2	8.25			6	12.42	4	10.75
35	2	9.00			5	8.80	4	15.63
36					9	8.72	5	11.80
37	1	8.50			4	12.88	2	6.25
38					2	10.75	3	9.50
39					3	10.33	2	9.50
40	2	10.00			3	13.33	4	15.50
41					2	10.00	1	14.50
42					1	7.50	1	16.00
43					2	8.75	1	10.00
44					1	13.50	1	10.00
45					1	11.50	1	12.00

V		VI		VII		VIII		K		X	
本數	年輪數	本數	年輪數	本數	年輪數	本數	年輪數	本數	年輪數	本數	年輪數
12	15.25	8	12.88	3	17.17	2	18.50	5	13.90	6	9.75
5	15.50	15	10.90	2	13.25	2	10.50	8	16.75	7	14.50
11	18.36	3	17.50	4	11.65	5	16.00	3	16.50	4	9.00
9	17.06	5	16.90	5	11.60	1	14.50	4	16.00	8	13.50
5	13.80	8	9.19	2	9.25	2	9.75	3	13.83	7	8.00
6	13.00	2	20.00	2	10.50	3	12.33	2	8.75	9	9.67
7	15.57	6	14.92	2	14.50	1	11.00	2	17.50	8	11.75
8	14.00	7	9.86	1	6.50	7	10.14	2	9.75	7	7.43
6	12.42	11	11.27	2	10.75	3	9.00	1	12.50	4	9.75
4	11.75	6	11.33	1	12.50	3	9.50	4	16.13	1	10.50
14	12.61	9	11.67	4	9.25	2	13.50	4	13.75	8	11.06
7	16.07	10	9.60	1	10.00	4	10.00	1	11.50	3	7.83
2	14.75	5	8.30	3	11.33	2	7.25	4	8.75	6	7.75
12	11.29			1	17.50	8	12.43	4	13.83	3	8.67
4	10.38	4	12.25	3	14.67	2	14.25	1	11.00		
3	11.00	4	8.63	2	5.75	7	8.07	5	10.50		
8	12.94	3	11.17	2	11.75	6	10.75	4	17.50	3	9.00
6	11.03	1	12.00	1	6.50	5	12.40			3	11.17
7	11.14	1	9.50	3	12.17	1	8.00			4	7.00
5	12.75	2	10.25	1	12.00	5	9.00			2	6.75
4	8.75	1	11.50	1	12.00	6	9.25	1	19.50	2	7.50
1	10.50	5	7.70	1	13.50	8	10.67	2	9.00	3	16.00
4	9.75	1	15.00	1	7.00	1	13.50	7	13.79	2	9.00
3	7.33			1	6.50	3	13.67	2	27.50	1	26.00
3	11.67			2	12.25	2	11.50			2	9.50
2	12.00			1	11.00	2	9.25	1	8.50	4	20.75
1	14.50			1	7.50	7	7.64	2	18.25	5	15.30
1	10.00			2	7.75	3	13.67	1	11.00	1	10.00
2	12.50			1	5.50	3	10.83			2	6.50
1	10.50			2	13.25	1	14.00	3	10.00		
1	13.50			4	11.25	1	9.00	4	12.38	1	17.00
1	16.00			1	13.50	3	14.00				

第 48 表 樹 幹 胸 高 部 に 於 ける

調査地番號 木數 年輪數 胸 高 直 徑 (cm)	I		II		III		IV	
	本 數	年輪數	本 數	年輪數	本 數	年輪數	本 數	年輪數
3	1	11.50	2	26.00	1	21.50	6	11.75
4	8	17.95	4	26.50	1	18.00	7	14.14
5	6	16.75	4	35.38	1	14.50	7	15.64
6	9	23.61	9	25.12	4	17.75	3	12.67
7	5	16.30	8	28.38	5	22.42	7	9.14
8	6	17.50	5	35.40	6	13.92	7	17.00
9	3	31.17	7	30.14	3	16.50	2	8.50
10	3	11.67	12	28.71	8	13.50	8	11.44
11	6	15.67	14	38.36	2	10.00	7	8.71
12	9	9.11	16	37.41	6	9.58	5	7.00
13	7	10.76	6	28.75	7	15.57	7	10.64
14	6	11.33	12	39.04	10	12.70	5	9.50
15	5	12.00	11	38.55	8	9.56	5	4.20
16	9	12.06	7	46.36	6	12.75	3	4.67
17	5	12.50	7	31.93	11	11.14	2	5.00
18	7	13.86	4	19.50	4	9.50	3	18.00
19	4	10.56	6	39.67	10	9.75	3	6.67
20	5	6.80	5	35.90	7	8.21	3	5.33
21	7	10.57	4	33.75	4	11.88	3	8.50
22	4	7.63	5	33.30	3	8.83	3	5.00
23	8	9.63	3	24.00	3	6.00	2	8.00
24	5	7.10	2	27.25	4	6.75	2	4.75
25	5	9.00	2	24.75	4	8.50	4	6.88
26	5	6.60	2	26.00	5	5.70	4	13.88
27	2	8.00	1	27.00	5	5.00	3	9.33
28	2	6.50	2	28.75	3	6.17	6	12.12
29	2	10.50	1	30.00	2	7.25	2	8.00
30	1	9.00	1	20.50	3	6.17	2	5.75
31	1	8.00	1	39.00	4	5.88	2	6.75
32	1	3.50	1	35.50	4	8.88	3	6.17

材 部 1cm 間 の 年 輪 數 (エゾマツ)

V		VI		VII		VIII		IX		X	
本 數	年輪數	本 數	年輪數	本 數	年輪數	本 數	年輪數	本 數	年輪數	本 數	年輪數
								8	15.31		
		13	19.69					9	17.83	6	18.00
		33	18.36					11	15.95	11	16.27
		23	16.89					11	16.86	12	16.25
		20	14.88					20	15.43	10	19.85
		11	17.82					12	16.88	7	16.00
		18	15.58					15	17.13	11	17.73
1	16.00	25	14.26	12	14.00	1	15.50	4	13.25	11	15.27
1	17.50	25	13.68	9	11.89	4	14.00	6	12.50	13	15.58
2	14.50	19	10.55	4	10.50	4	14.75	15	14.73	10	14.75
2	11.75	9	8.28	10	12.15	3	7.83	11	13.23	10	16.85
3	18.33	13	8.65	7	10.21	1	13.50	11	14.09	9	12.22
5	15.30	9	7.83	6	8.75	1	9.00	9	8.72	11	13.05
2	9.25	13	9.83	14	7.60	2	7.25	6	15.00	10	9.85
2	13.50	8	7.75	7	9.13	2	9.25	7	8.50	3	9.33
1	5.50	14	10.00	4	7.07	2	10.00	6	9.92	6	8.92
1	5.50	5	9.30	5	6.25	1	6.00	1	7.50	4	9.75
2	10.75	9	8.44	6	6.40	1	5.50	4	9.25	3	5.33
2	11.25	2	5.25	9	5.92	2	8.75	8	10.75	3	10.17
1	11.50	6	6.25	4	7.00	4	7.13	1	6.00	3	5.50
2	13.50	2	6.50	4	5.88	2	10.00	3	11.50	6	8.17
2	8.25	3	6.67	6	5.13	1	6.50	3	6.33	2	6.25
1	6.50	2	4.50	4	5.63	1	11.00	2	8.25	2	4.75
3	10.00	4	5.50	4	5.17	4	9.13	1	4.00	2	6.75
3	8.50	7	5.57	2	6.50	2	5.50	2	11.75	1	5.00
1	10.50	3	6.83	5	6.00	3	6.83	5	10.80	2	5.50
1	6.00	6	7.25	2	8.00	5	10.70	3	5.83	2	4.50
1	5.00			1	7.30	2	7.00	3	11.00	2	7.00
2	5.50			6	4.00	1	9.00	3	6.83	3	10.00
3	14.00			2	6.00	2	14.00	1	4.50	1	5.00

調査地番號 木數 年輪數 胸高直徑	I		II		III		IV	
	本數	年輪數	本數	年輪數	本數	年輪數	本數	年輪數
(cm)								
33	1	5.00			3	8.67	2	8.25
34	1	10.00			3	6.33	2	8.00
35	2	4.50	1	6.50	2	6.25	2	9.50
36	1	7.50			2	8.50	2	5.25
37					3	12.50	2	11.50
38					2	12.75	2	7.50
39	2	11.25			3	7.17	2	9.50
40					2	5.75	3	6.33
41					1	7.00	2	4.25
42					1	7.00	2	6.75
43					2	5.25	3	8.17
44					1	5.00	3	6.50
45					1	6.00	2	7.25

既述の10箇所の標準地の隣接林分各約0.25ha内外の箇所に於ける試料に基き第47, 48表を得たのである。而して調査地の番號に就いて説明すれば例へばIは既述のI標準地の隣接地に設定せられたもの、番號で、其の地位、海拔高等はI標準地の夫と同一と見て差支ないのである。

即ち是等の表に依りて各調査地毎に或は低濕林、平坦林、傾斜林毎に其の特徴を見出し得るが如くであり、今之を簡單に一つの平均値即ち各調査地毎に其の胸高直徑並に年輪數の平均値を求め、是等を相互對照して其の大小に依り生育状況を比較せんに第49表の通である。

之に依れば、胸高直徑の平均値の大なるものに於て此の年輪數が小となるの傾向に従ひ、海拔高の推移に伴ふ低濕林、平坦林、傾斜林夫々の林相に於ける年輪數の差異が現はれてゐるものであり、此の胸高直徑の大小と年輪數の大小との關係は第47, 48表にも明かに現はれてゐるものであつて、之は後述するが如く小徑級木に被壓木の多い天然林の特性を示すものである。更にトドマツとエゾマツとの比較或は胸高直徑の大小と年輪數との關係を一層明かにする爲めに、叙上各調査地林木の年輪數値を平均せるものを掲ぐれば第50表の通である。

V		VI		VII		VIII		IX		X	
本數	年輪數	本數	年輪數	本數	年輪數	本數	年輪數	本數	年輪數	本數	年輪數
1	9.00	2	10.50	3	5.75	1	5.50	4	7.38		
2	6.25	2	7.75	1	5.75	1	6.00	1	9.00		
1	7.50	1	26.50	1	4.50	2	5.75	1	6.50		
1	7.00	1	5.50	1	7.00	1	10.00	1	6.00	1	6.00
1	5.50	2	5.25	1	6.50	1	6.00				
1	6.00			1	6.00	4	4.50	2	7.25		
2	5.75	2	5.50	1	8.00	1	4.00	1	6.00		
2	6.75			1	6.00	2	11.00				
1	6.00	1	5.00	1	4.50	1	4.50	1	15.00		
2	7.00			1	5.00	1	8.00				
2	7.25			3	4.50	1	6.00			1	5.00
1	10.00			1	3.00	2	7.25				
1	5.00					1	4.00	2	5.75		

第49表 胸高直徑の平均値並に樹幹胸高部材部1cm間の年輪數の平均値

調査地番號	調査地名	海拔高 (m)	トドマツ			エゾマツ		
			胸高直徑 (cm)	本數	年輪數	胸高直徑 (cm)	本數	年輪數
I	初音湖低濕林	10	15.07	550	15.15	16.36	154	14.77
II	保呂海岸低濕林	10	11.44	323	25.59	13.37	175	32.80
III	保呂川本流平坦林	30	20.52	262	13.55	20.62	170	10.49
IV	保呂海岸平坦林	30	16.46	279	16.54	19.49	155	9.62
V	初音湖平坦林(I)	40	22.58	200	14.38	16.17	62	10.19
VI	初音湖平坦林(II)	60	15.61	212	14.47	13.08	313	12.60
VII	二支流丘陵南西傾斜林	100	24.28	79	11.57	20.66	149	8.72
VIII	一支流丘陵南面傾斜林	120	27.31	127	11.33	26.09	69	8.80
IX	峯越山丘陵南面傾斜林	120	14.05	213	15.00	14.38	214	13.17
X	峰越山丘陵北面傾斜林	120	16.35	237	14.02	13.75	178	13.37

第 50 表 胸高直徑に對する樹幹胸高部材部 1 cm 間の平均年輪數

胸高直徑 (cm)	ト ド マ ツ		エ ズ マ ツ		胸高直徑 (cm)	ト ド マ ツ		エ ズ マ ツ	
	本 數	年 輪 數	本 數	年 輪 數		本 數	年 輪 數	本 數	年 輪 數
3	43	17.18 (19.00)	18	15.44 (18.30)	25	48	14.59 (12.20)	27	8.56 (8.90)
4	114	19.75 (19.30)	58	19.93 (18.20)	26	42	10.69 (11.59)	34	8.70 (8.67)
5	119	19.33 (19.60)	73	18.17 (18.20)	27	48	11.61 (11.76)	28	7.60 (8.52)
6	111	20.53 (19.80)	71	18.54 (18.10)	28	33	12.06 (11.60)	32	9.64 (8.61)
7	97	19.60 (19.90)	75	17.19 (17.90)	29	38	10.24 (11.34)	26	8.73 (8.62)
8	99	21.37 (19.96)	54	18.43 (17.86)	30	42	12.05 (11.14)	16	8.30 (8.54)
9	81	21.92 (19.74)	59	18.70 (17.46)	31	32	11.39 (11.01)	23	7.76 (8.45)
10	147	17.29 (19.07)	85	15.95 (16.99)	32	30	10.47 (10.82)	18	10.25 (8.37)
11	111	17.96 (18.54)	87	17.38 (16.55)	33	31	9.94 (10.78)	17	7.63 (8.13)
12	107	18.41 (17.98)	90	16.35 (16.01)	34	27	10.46 (10.87)	13	7.21 (7.95)
13	98	18.37 (17.35)	72	13.73 (15.35)	35	31	10.92 (11.04)	13	7.97 (7.85)
14	97	15.56 (16.63)	77	15.95 (14.80)	36	50	10.58 (11.33)	11	6.95 (7.70)
15	102	16.56 (16.08)	70	14.46 (14.23)	37	17	13.12 (11.64)	10	8.90 (7.57)
16	81	15.18 (15.52)	72	13.60 (13.60)	38	14	10.82 (11.72)	12	7.03 (7.41)
17	90	15.51 (14.92)	54	12.56 (12.99)	39	15	13.00 (11.76)	14	7.39 (7.24)
18	72	13.26 (14.35)	50	11.28 (12.48)	40	25	12.42 (11.67)	10	7.12 (7.03)
19	62	13.67 (13.93)	40	13.34 (11.99)	41	11	11.09 (11.56)	8	6.31 (6.79)
20	61	15.59 (13.53)	45	10.70 (11.41)	42	10	9.95 (11.40)	7	6.79 (6.60)
21	62	11.54 (13.14)	44	11.42 (10.89)	43	10	10.85 (11.20)	12	6.17 (6.40)
22	61	13.39 (12.85)	34	10.78 (10.35)	44	13	12.12 (11.00)	8	6.50 (6.20)
23	47	11.67 (12.58)	35	10.00 (9.75)	45	7	13.55 (10.70)	7	5.86 (5.90)
24	76	11.71 (12.39)	30	7.73 (9.19)					

備考 括弧内の數字は移動平均及圓上修正に依る修正値である。

之に依れば何れの胸高直徑階に於てもトドマツに於てはエゾマツに於けるよりも此の年輪數が大であり、結局樹幹胸高部に於て年輪幅は最近約 5—20 年の範囲内ではトドマツよりもエゾマツの方大を示すことになり、斯る意味に於て胸高直徑の連年生長量は同大の胸高直徑のものに於てトドマツよりエゾマツの方大であるとして可なる如くである。尙年輪の項に於て述べたるが如く、同大の胸高直徑のものに於てはトドマツはエゾマツよりも高齡であるから、胸高直徑の平均生長量も大體トドマツよりもエゾマツの方大なりと考へられ、是等を綜合して胸高直徑に關してはトドマツよりもエゾマツの方生長良好なりと謂ふことを得るものである。

更にトドマツ、エゾマツ共に胸高直徑の大小と此の年輪數との關係は前述の如く胸高直徑の小なるものに於て年輪數は大で、胸高直徑の大なるに従ひ年輪數は小となる。但し胸高直徑の愈大となる場合に、此の年輪數曲線が多少亂れて年輪數が却て大となる傾向を示してゐる場合があるが、之に就いては斯る胸高直徑の林木の本數が少きにも因るが、一面胸高直徑の特に大なるものに於て、年輪形成の狀況が事實一般と異なるものあることを示すものと考へられる。今胸高直徑と斯る年輪數との相互間の相關係數を求むれば次の通である。

$$\text{ト ド マ ツ} \quad r = -0.541 \pm 0.0097$$

$$\text{エ ズ マ ツ} \quad r = -0.923 \pm 0.0025$$

即ち胸高直徑大となれば、年輪數は小となり、而かも此の關係はトドマツよりもエゾマツの方に於て密接である。之は一面に於て胸高直徑の大なるものに年輪幅の廣きものあるを示すものであり、且エゾマツに於て其の傾向の特に著しきものあるものゝ如くである。

更に林木の胸高部材部 1 cm 間の年輪數より求めたる平均年輪幅と林木の年輪との關係を見るに第 51 表の通である。

第 51 表 年輪に對する胸高部材部 1 cm 間の年輪數より求めたる年輪幅

年 齡	ト ド マ ツ		エ ズ マ ツ		年 齡	ト ド マ ツ		エ ズ マ ツ	
	本 數	年 輪 幅	本 數	年 輪 幅		本 數	年 輪 幅	本 數	年 輪 幅
		(cm)		(cm)			(cm)		(cm)
25	1	0.050			50	7	0.077	10	0.107
30	1	0.030			55	10	0.059	8	0.066
35	1	0.150	1	0.150	60	20	0.072	7	0.074
40	3	0.100	3	0.076	65	14	0.075	18	0.073
45	11	0.038	5	0.070	70	24	0.067	9	0.097

年 齡	ト ド マ ツ		エ ズ マ ツ		年 齡	ト ド マ ツ		エ ズ マ ツ	
	本 数	年 輪 幅 (cm)	本 数	年 輪 幅 (cm)		本 数	年 輪 幅 (cm)	本 数	年 輪 幅 (cm)
75	27	0.062	15	0.091	150	7	0.048	2	0.050
80	28	0.057	10	0.119	155	5	0.043	4	0.075
85	36	0.062	8	0.110	160	1	0.030	4	0.047
90	27	0.055	13	0.110	165	4	0.037	4	0.057
95	31	0.050	12	0.125	170	2	0.045	1	0.030
100	35	0.059	12	0.094	175	1	0.040	1	0.120
105	32	0.049	9	0.108	180	—	—	1	0.040
110	28	0.050	12	0.073	185	2	0.050	3	0.056
115	21	0.072	8	0.078	190	3	0.040	2	0.080
120	22	0.050	11	0.061	195	1	0.030	—	—
125	14	0.062	9	0.105	200	1	0.050	2	0.055
130	13	0.053	6	0.098	205	1	0.050	1	0.020
135	20	0.073	4	0.030	210			1	0.090
140	10	0.035	4	0.132	215			1	0.030
145	5	0.068	10	0.053					

上表に依るも各年齢に亘り斯る年輪幅が、トドマツよりエゾマツの方に於て大なること明であり、尙其の年輪幅はトドマツに於ては 1mm に達するものないが、エゾマツの方に於ては 70—100 年に於て殆ど各年齢共年輪幅は 1mm に達してゐる。更に年齢の増大と共に年輪幅が小となるかの如く窺はれるが、今年齢と年輪幅との相互間の相關關係を見れば第 52 表の通である。

第 52 表 年齢と年輪幅との相關關係

樹 種	相 關 係 數	相 關 比		
		年輪幅の年齢 に対するもの	年齢の年輪幅 に対するもの	全 相 關 比
ト ド マ ツ	-0.179±0.0304	0.373±0.0197	0.272±0.0229	0.326
エ ズ マ ツ	-0.181±0.0428	0.460±0.0240	0.423±0.0256	0.442

上表の示す處に依れば其の相關程度は極めて低いが、年齢の増加に伴ひ年輪幅の小となる傾向あることを知る。

前述せる處では年齢と胸高直徑との相互間には正の相關關係の存在が認められ、又胸高直

徑と年輪數との相關關係は負であり相當高次であつたが、茲に年齢と年輪幅との相關關係が程度極めて低いながらに負を示したことは、勿論是等の關係の比較に於て孰も全く同一の資料に依らざりしを以て正確に斷定すること困難ではあるが、大體次の如く考へて差支ないであらう。先づ考へ得らるゝことは、個樹に於て年齢と年輪幅との關係が相當の大いさの林木ならば概して年齢の増大と共に漸く年輪幅狭少となる傾向あるのに徴し、個體を異にする林木間に在りても年齢に立脚點を置けば當然斯る關係が存在すべきことである。唯胸高直徑と年輪數との關係が負であり且高次であることに就いては生長の良好なるものが即ち大徑級木であると謂ふ面が強く作用してゐるのであつて、天然林に於ては大體に於て胸高直徑と年齢とは或る程度正の相關關係はあるであらうが、然し何んと謂つても被壓木や優勢木等の錯綜せる競争の關係に因り胸高直徑の大なるものに優勢木があり、小徑被壓木よりも大徑優勢木に於て斯の年輪數が少く従つて年輪幅の廣い事實があることは當然で、是等多數林木の年齢と年輪幅との關係を求めた場合に、勿論上記の大徑優勢木にして年輪幅の廣い資料も當然相當有効に作用してゐるが、高齢被壓木の年輪幅の狭いものや年齢相當の年輪幅のものが是等の資料を蔽ふてゐる面もあつて、即ち年齢其のものが最も強く作用してゐるので其處には大體個樹の年齢と年輪幅との關係に似たものが林木の年齢と年輪幅との間にも現示されて、以上述べた年齢と年輪幅との負の低き相關程度を示したものと看做すべきであらう。

第三項 生 長 率

トドマツとエゾマツとの生長状況の差異に就いては、各種林木要素に基いて或は年齢の各種段階に於て研究されてゐるが、林木に就いては其の材積生長率に關し之を窺ふことが最も實用的である。樺太のトドマツ・エゾマツ混生天然林に於ては大徑級木の材積生長率がトドマツよりもエゾマツに於て大であることは一般に認められてゐる (56:133)、又保呂地方に於ても以上述べたる處に依りトドマツよりもエゾマツの方が林木の生長關係良好なるが如く窺はれるが、更に林木の大いさと材積生長率との關係を求むれば第 53 表の通であつて、之は前述の胸高直徑階別年輪數と當該標準地及其の隣接林分に於ける資料より求めたる單木の胸高直徑階別平均材積とより計算せられたものであつて、材積生長率の計算式として Leibnitz 式 $P = \left(\sqrt[n]{\frac{M}{m}} - 1 \right) \times 100$ を用ひ n は前述の年輪數、 m 及 M は夫々胸高直徑階 2cm を隔てたる平均材積である。

第 53 表 胸高直徑階別材積生長率

胸 高 直 徑	ト ド マ ツ		エ ソ マ ツ	
	平 均 材 積	生 長 率	平 均 材 積	生 長 率
(cm)	(m ³)	(%)	(m ³)	(%)
2	0.001	—	0.001	—
3	0.002	—	0.002	—
4	0.004	7.45	0.004	7.92
5	0.007	6.60	0.006	6.22
6	0.011	5.24	0.011	5.19
7	0.017	4.56	0.015	5.25
8	0.025	4.20	0.023	4.77
9	0.034	3.57	0.033	4.62
10	0.045	3.13	0.044	3.89
11	0.057	2.83	0.056	2.62
12	0.073	2.73	0.071	3.03
13	0.089	2.60	0.087	3.59
14	0.109	2.44	0.107	2.81
15	0.129	2.33	0.127	2.69
16	0.150	2.08	0.151	2.56
17	0.175	2.05	0.177	2.59
18	0.204	2.17	0.208	2.60
19	0.233	2.07	0.241	2.61
20	0.263	1.90	0.275	2.48
21	0.297	1.86	0.311	2.37
22	0.331	1.81	0.350	2.36
23	0.366	1.67	0.387	2.27
24	0.404	1.62	0.429	2.21
25	0.445	1.62	0.472	2.26
26	0.489	1.61	0.515	2.36
27	0.531	1.51	0.558	1.98
28	0.575	1.41	0.602	1.60
29	0.616	1.32	0.645	1.70
30	0.661	1.26	0.691	1.63
31	0.713	1.34	0.745	1.72
32	0.767	1.38	0.802	1.80

胸 高 直 徑	ト ド マ ツ		エ ソ マ ツ	
	平 均 材 積	生 長 率	平 均 材 積	生 長 率
(cm)	(m ³)	(%)	(m ³)	(%)
33	0.821	1.32	0.860	1.78
34	0.882	1.29	0.922	1.77
35	0.951	1.34	0.990	1.81
36	1.024	1.33	1.066	1.91
37	1.096	1.23	1.141	1.89
38	1.166	1.11	1.222	1.86
39	1.240	1.06	1.309	1.92
40	1.311	1.01	1.382	1.77
41	1.381	0.94	1.459	1.61
42	1.453	0.91	1.536	1.61
43	1.521	0.87	1.613	1.58
44	1.600	0.88	1.689	1.54
45	1.675	0.81	1.769	1.58

之に依ればトドマツとエゾマツとの平均材積は、胸高直徑 15 cm 迄は僅かにトドマツの方大であるが夫れ以上に於てはエゾマツの方大となり其の差は漸次大となつてゐる。

材積生長率を見れば、トドマツ、エゾマツ共に胸高直徑の大となると共に其の生長率は漸減し、同大の胸高直徑の林木に於てはエゾマツの方生長率大であり、又其の大なる割合は胸高直徑の大なるもの程大である。

即ち以上述べたる生長關係諸事項を綜合すれば利用可能林木の範圍内ではエゾマツはトドマツよりも生長良好であり、特に材積生長率に於て大であると謂ふことが出来る。

尙トドマツとエゾマツとの生長比較に關聯して Tanne と Fichte 或は Fir と Spruce との關係を見ると、材積生長率は一般に Tanne 或は Fir に於て大であつて、Fichte 或は Spruce に於て小であり (42) (65) (103), 必ずしもトドマツと Tanne 或は Fir, エゾマツと Fichte 或は Spruce との樹種の近縁關係のみを以て斯る生長關係を律すること不可能で、之れ樹種の特性の如きものも地域的に之を認むべきであることを示唆するものではあるまいか。

次に第 53 表の材積生長率、其の關係胸高直徑並に胸高部材部 1 cm 間の年輪數を夫々 P , n , D とし、是等を立木の生長率査定式たる Schneider 式 $P = \frac{k}{n \cdot D}$ に當て籍め k なる常數を求めると第 54 表の通である。

第 54 表 胸高直徑階別 Schneider の常數

胸高直徑 (cm)	トドマツ	エゾマツ	胸高直徑 (cm)	トドマツ	エゾマツ
4	575	577	25	494	503
5	647	566	26	500	532
6	623	564	27	479	455
7	635	653	28	458	386
8	671	682	29	434	425
9	634	726	30	421	418
10	598	661	31	457	451
11	577	477	32	478	482
12	589	582	33	470	478
13	586	716	34	477	478
14	563	582	35	518	497
15	562	574	36	542	529
16	517	556	37	530	529
17	522	572	38	494	524
18	561	534	39	436	542
19	548	595	40	471	498
20	514	566	41	446	448
21	513	542	42	436	446
22	512	537	43	419	435
23	483	509	44	426	420
24	482	487	45	390	419

今上表の k の値を一定の胸高直徑の範圍に於て平均して見ると次の通である。

胸高直徑級 (cm)	トドマツ	エゾマツ
4—10	626	633
11—20	554	580
21—30	478	479
31—40	492	501
41—45	423	434

之に依ればトドマツ、エゾマツ共に胸高直徑級の増大と共に此の k の値は漸減する。但し

兩樹種共に胸高直徑級 31—40 cm に於て不規則的に大なる値を示してゐる。

Schneider の常數は一般に 400—800—800 の値をとるものとせられ、夫々生長最も衰へたる場合、生長の稍盛なる場合及生長最も旺盛なる場合に該當する。又我國内地の天然林に於ては此の k の値は各樹種を通じ大體 500—600 の間の値をとり、胸高直徑階の大となるに従ひ其の値は次第に減少する傾向があつて、モミでは胸高直徑 10—30 cm で 583, 胸高直徑 32—60 cm で 493, 胸高直徑 10—60 cm で 532 であるが、モミ及タリ、コナラ、ミヅナラ、ブナ、ミネバリ其の他に就いては胸高直徑 10—30 cm で 550 内外、胸高直徑 32—60 cm で 500 内外なりと謂ふ (61)。同じく壯齡の人工植栽林に於てはスギ 550, ヒノキ 548, アカマツ 560 なる値を示し、各樹種を通じ平均常數は 550 として差支なしとされてゐる (62)。更に此の k の値が同一樹齡に於て其の生長經過中に増減する状況は、中島博士 (1934) の北海道に於けるエゾマツに就いて調査せられたるものに依れば、樹齡 80 年以上 465 年迄の間に於て 652 より 423 の間を上下して、其の平均は 512 であり、アカエゾマツに對しても 512 又は 500 の常數値を用ひて差支なしと謂ふ (60)。

斯くて k の値は概數を用ひて差支ないことになつてゐるが、茲に於てトドマツ、エゾマツ天然林木に就いて此の k の値を全胸高直徑階に亘つて平均すれば、トドマツに於て 518, エゾマツに於て 529 となり、其の概數として夫々 520, 530 をとることが出来る。今是等の概數を用ひ $P = \frac{k}{n \cdot D}$ 式に依り計算した材積生長率と前述せる第 53 表の材積生長率とを比較對照すれば第 55 表の通である。

第 55 表 $P = \frac{k}{n \cdot D}$ 式に依る材積生長率と Leibnitz 式に依る材積生長率との比較

胸高直徑 (cm)	トドマツ			エゾマツ		
	I	II	差	I	II	差
4	6.74	7.45	-0.71	7.28	7.92	-0.64
5	5.31	6.60	-1.29	5.42	6.22	-0.80
6	4.38	5.24	-0.86	4.88	5.19	-0.31
7	3.73	4.56	-0.83	4.23	5.25	-1.02
8	3.26	4.20	-0.94	3.71	4.77	-1.06
9	2.93	3.57	-0.64	3.37	4.62	-1.25
10	2.72	3.12	-0.41	3.12	3.89	-0.77

胸高直徑 (cm)	ト ド マ ツ			エ ズ マ ツ		
	I	II	差	I	II	差
(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
11	2.55	2.83	-0.28	2.91	2.62	+0.29
12	2.41	2.73	-0.32	2.76	3.03	-0.27
13	2.31	2.60	-0.29	2.66	3.59	-0.93
14	2.23	2.44	-0.21	2.56	2.81	-0.25
15	2.16	2.33	-0.17	2.48	2.69	-0.21
16	2.09	2.03	+0.01	2.44	2.56	-0.12
17	2.05	2.06	-0.01	2.40	2.59	-0.19
18	2.01	2.17	-0.16	2.36	2.60	-0.24
19	1.96	2.07	-0.11	2.33	2.61	-0.28
20	1.92	2.70	+0.02	2.32	2.48	-0.16
21	1.88	1.86	+0.02	2.32	2.37	-0.05
22	1.84	1.81	+0.03	2.33	2.36	-0.03
23	1.80	1.67	+1.13	2.36	2.27	+0.09
24	1.75	1.62	+0.13	2.40	2.21	+0.19
25	1.70	1.62	+0.08	2.38	2.26	+0.12
26	1.67	1.61	+0.06	2.35	2.36	-0.01
27	1.64	1.51	+0.13	2.30	1.98	+0.32
28	1.60	1.41	+0.19	2.20	1.60	+0.60
29	1.58	1.32	+0.26	2.12	1.70	+0.42
30	1.56	1.26	+0.30	2.07	1.63	+0.44
31	1.52	1.34	+0.18	2.02	1.72	+0.30
32	1.50	1.38	+0.12	1.98	1.80	+0.18
33	1.46	1.32	+0.14	1.98	1.78	+0.20
34	1.41	1.29	+0.12	1.96	1.77	+0.19
35	1.35	1.34	+0.01	1.93	1.81	+0.12
36	1.27	1.33	-0.06	1.91	1.91	0.00
37	1.21	1.23	-0.02	1.89	1.89	0.00
38	1.17	1.11	+0.06	1.88	1.86	+0.02
39	1.13	1.06	+0.07	1.88	1.93	-0.01
40	1.11	1.01	+0.10	1.88	1.77	+0.11
41	1.10	0.94	+0.16	1.90	1.61	+0.29
42	1.09	0.91	+0.18	1.91	1.61	+0.30
43	1.08	0.87	+0.21	1.93	1.58	+0.35
44	1.07	0.88	+0.19	1.94	1.54	+0.40
45	1.08	0.81	+0.27	2.00	1.58	+0.42

備考 上表中 I 欄のものは $P = \frac{k}{n \cdot D}$ 式に依るもの、II 欄のものは第 53 表の材積生長率とす。

今是等兩式に依る材積生長率の偏差を各種の範囲の胸高直徑毎に合計すれば次の通である。

胸高直徑級 (cm)	トドマツ (%)	エゾマツ (%)
4—45	+3.35 -7.05	+5.35 -8.23
11—40	+2.34 -1.37	+3.59 -2.78
11—30	+1.61 -1.26	+2.47 -2.74

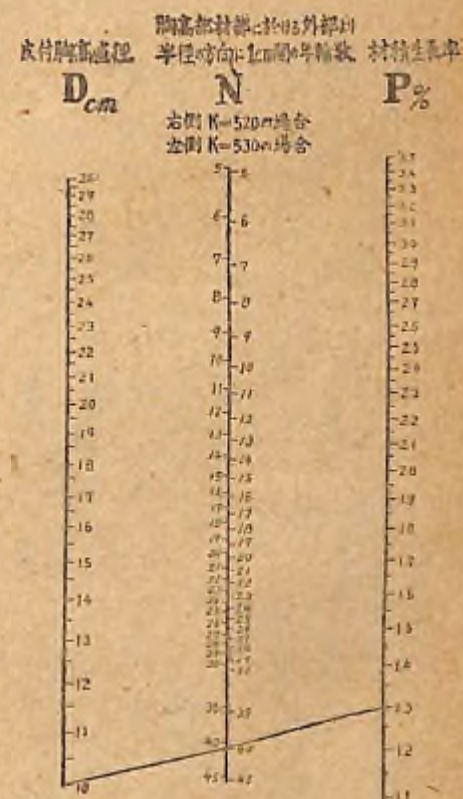
即ち胸高直徑級 11—30 cm の範囲内——之は大體該試験林に於ける利用可能の林木の範囲に相當する——に於ては兩式の材積生長率の偏差は正負相殺するが如き状態であつて、之に依り k の値を概數としてトドマツ 520, エゾマツ 530 を用ひて實用上差支なきものと謂ふを得る。

更に $P = \frac{k}{n \cdot D}$ 式の實用化を圖りトドマツの場合 $k=520$, エゾマツの場合 $k=530$ を用ひたるものを圖式に依り表はせば第 10 圖の通であり、之に依れば、野外に於ても個樹毎に又は林木毎に材積生長率の速算も可能である。

第四節 林木の枯損

林分の生長過程に於ける林木枯損量を決定することの必要なるは今更謂ふ迄もないことであるが、之は所謂永久試験地に於ける永年に亘る定期的測定結果に俟つべきであり、更にそれは該試験地の面積が小なれば小なる程然りとする。從來樺太のトドマツ・エゾマツ混生天然林に就ては、枯損木に関する吉田氏の「林木は枯損後 20 年間枯立木として存在する」と謂ふ假説（吉田義季：原生林に於ける更新状態の研究資料として邦領樺太南部に於ける一事實林學會雜誌 第 7 號 大正 10 年, 1921）の下に枯損率即ち所謂負の生長率を算定した結果が林木の生長率、所謂正の生長率と大差ないことになつてゐて (56), 又是等の關係は原生林に於

第 10 圖 材積生長率計算圖表



ては林分の生長状態は平衡を保つと謂ふ通説と偶々一致するが故に此の假説は最早動かすべからざる定説の如く思はれてゐるが、勿論樺太のトドマツ・エゾマツ混淆天然林に於ても各種各様の林相なり又は成立の段階があるのでそれに依り一概に正負生長率の一致を云々することは出来ない。即ち池田雷一氏の「植林の話」(昭和10年, 1935 樺太新聞社發行) 142頁に於て「樺太南部地方のトドマツ, エゾマツ林の調査に依ればトドマツ, エゾマツ林 1ha 當り平均生長量は 11.01 石であり, 枯損木材量は 523 石で之を過去 50 箇年に枯死せるものと假定して 1 箇年 10.46 石に當ることとなり, 平均生長量は枯損量よりも僅かに大である」とされてゐるが, 當時現在の枯損量が過去 50 箇年に枯死したと謂ふ假定もあり得るのである。

而して林木の枯損量を僅かな資料に依り決定することは極めて危険なことであるとしても, 何時迄も假定の下に枯損量を推算することは許されない處であり, 其の爲めに該試験林に於ても斯種林木本数の變化, 或は蓄積の變化を見る爲めに各種地位, 林況の下に標準地を多數設定して之を永久試験地として其の調査に當つて來たのであるが, 既述の通不幸にして 1936 年の颱風被害に續く大蟲害事故 (69) の爲め, 各種試験地にして壊滅の悲運に遭遇したのもあつたが, 利用し得らるゝ限りの資料を蒐集整理して此の林木枯損の状況を検討して見れば次の通で, 之を天然林の枯損の常態と微蟲害林分に於ける枯損率とに分けて記述を進める。

天然林の枯損の常態

既述せる 10 箇所の標準地が此の試験地の標準地に該當するもので, 其の記載事項に就いては之が再掲を省略する。孰も 1932—1933 年の設定に係るものであるから, 1936 年の颱風時迄に滿 3—4 箇年を経過したに過ぎない。是等標準地に於ける 1932 年乃至 1936 年の調査資料から 1ha 當り 1 箇年間の被害及枯損數量を計算せる結果は第 56 表の通である。但し被害數量とは平年の風雪害に因る傾倒, 挫折, 倒覆木を意味し, 被害後一生育期間を経ずして枯損木となるべき見込のものである。

之に依れば被害木は枯損木に比し胸高直徑現出の範圍が少く, 而もトドマツの場合 34 cm, エゾマツの場合 32 cm 以下のものに限られてゐるが, 枯損木はトドマツの場合 50 cm, エゾマツの場合 38 cm 迄に及んでゐて, 小徑級木には被害木多く, 大徑級木には被害木は少いが枯損木が多いと謂ふ事實を示してゐる。

1932—1933 年當時の同一箇所の 1ha 當り平均蓄積に對し前記の林木枯損或は被害の量を對應せしめて是等が如何なる枯損歩合を示すかを見れば次の通である。

第 56 表 健全なる普通の天然林に於ける林木被害及枯損數量

胸高直徑 (cm)	ト ド マ ツ				エ ゾ マ ツ			
	被害數量		枯損數量		被害數量		枯損數量	
	本數	材積	本數	材積	本數	材積	本數	材積
2		(m^3)	0.163	0.000163		(m^3)	0.082	0.000382
4	2.116	0.003464	1.441	0.005764	0.359	0.001436	1.034	0.004136
6	2.236	0.024596	1.692	0.018612	1.219	0.012190	2.328	0.023280
8	1.627	0.040675	1.469	0.036725	0.615	0.014145	1.148	0.026404
10	1.665	0.074925	0.517	0.023265	1.719	0.075636	0.354	0.015576
12	0.392	0.028616	0.549	0.040077	0.930	0.066030	0.245	0.017395
14	1.268	0.138212	0.245	0.026705	1.387	0.148409	0.163	0.017440
16	1.235	0.185250	0.598	0.089700	0.163	0.024613		
18	0.588	0.119952	0.277	0.056508			0.245	0.050960
20	0.489	0.128607	0.435	0.114405	0.190	0.052250		
22	0.163	0.053953	0.163	0.053953				
24	0.277	1.111903	0.272	0.109888	0.082	0.035178		
26	0.310	0.151590	0.354	0.173106				
28	0.539	0.309925	0.082	0.047150	0.082	0.049364		
30	0.501	0.331161	0.272	0.179792				
32			0.163	0.125021	0.057	0.045714	0.082	0.065764
34	0.082	0.072324	0.190	0.167580				
36								
38			0.190	0.221540			0.082	0.100204
40								
42			0.082	0.119146				
44								
46			0.082	0.143254				
48								
50			0.082	0.167362				
計	13.488	1.780158	9.318	1.919716	6.803	0.524965	5.763	0.521242

備考 上表の計算に關する計算に使用した胸高直徑階別平均材積は既述のトドマツ・エゾマツ平均材積であり該試験林に於て試験用として慣用のものであるが, 胸高直徑 46 cm 以上のものは夫々曲線を延長して之を元樺太材積表の數値と比較して, トドマツでは 4 等地, エゾマツでは 3 等地の平均材積をとり之に當てたのである。

樹 種	生木材積 (m^3)	枯損材積 (m^3)	枯損歩合 (%)
ト ド マ ツ	230.1422	1.91972	0.83
エ ゾ マ ツ	143.6344	0.3212	0.22
計	373.7766	2.2409	0.60

是等の枯損は其の原因に就いては今は詮索するに由もないが、何れの地に於ても風害、落雷の害、菌害、虫害、寒害、被壓の害其の他雪等の機械的障害等が其の主なるもので、風害落雷の害は大徑木に多く、菌害は菌の種類に依り其の状況は千差萬別である。老齡木が永く漸死の状態を保つて遂に枯死する場合、直接の被害は多く虫害に属する。落雷の害も土地に依り甚だ大きいものであつて、大徑級木に多いだけに風害、虫害よりも大なる被害材積を示す例もある(62)。該試験林地方に於ては胸高直徑 4, 6, 8cm 等の小徑級枯損木が比較的多いが、之は大部分被壓に因る枯死と見て差支なかるべく、大徑級木の枯損は虫害なり菌害なり因るか、又は所謂天壽に近きものが外界の刺激に依り生理的の平衡が破れて枯損木となると謂ふ様な経過をとつたものと想像される。

而して是等の枯損木の外に未だ枯損には至つてゐないが、前述の如く風雪の害等に因る傾倒、倒覆又は挫折木と認められる被害木が多數あつて、孰も漸死と謂ふ程度のものである。此の被害木數量を生木材積に對應せしめて其の被害歩合を見れば次の通である。

樹 種	生木材積 (m^3)	被害材積 (m^3)	被害歩合 (%)
ト ド マ ツ	230.1422	1.7802	0.77
エ ゾ マ ツ	143.6344	0.5250	0.37
計	373.7766	2.3052	0.62

而して前述せる處に依り、此の被害木數量も枯損木數量と同様の意義しか有せぬものであつて、今此の被害木枯損木兩者を合したものの材積が生木材積に對する歩合を枯損率とすれば次の通である。

樹 種	生木材積 (m^3)	被害及枯損材積 (m^3)	枯 損 率 (%)
ト ド マ ツ	230.1422	3.6999	1.61
エ ゾ マ ツ	143.6344	0.8462	0.59
計	373.7766	4.5461	1.22

以上の被害及枯損材積の生木材積に對する歩合を枯損率と看することは實用上の見地から謂つても至當であつて、斯る枯損率は假令多少の風雪に因る被害關係の分を含むとしても之を所謂平年の枯損率と看做し得べきものゝ如くである。

擬之に依ればトドマツの枯損率がエゾマツの夫よりも遙かに大であることは注目に値する。而してトドマツ、エゾマツの枯損に關する北海道の一例に依れば(33)、試験地設定當時 1ha 當りに換算してトドマツ 328 石、エゾマツ 188 石の生立木に對し、滿 3 箇年經過せる後の枯損木は 1ha 當りに換算してトドマツ 8.2 石、エゾマツ 1.8 石の材積を示し、其の枯損歩合はトドマツ 2.50%、エゾマツ 0.96% であり、之でも矢張りトドマツの方が枯損率が大となつてゐる。更にトドマツの枯損は胸高直徑 5—6 寸以下のものに多く、エゾマツに在りては 2 尺以上の老齡木に多く、從つて枯損の原因も尺以上のものはキクヒムシ類、鐵砲蟲類等の害又は菌害等であり、尺以下のものは被壓の爲めであると謂はれてゐるが之も樺太に於ける觀察と略一致してゐる。

微蟲害林分に於ける枯損率

前述の如き 1936 年 10 月の颱風に依り壊滅に歸した永久試験地の補足設定を行つたのが 1937 年であつて、是等の補足試験地として設定せられた標準地の記載を参考の爲めに掲げると第 57 表の通であるが、爾來是等の標準地と破壊を免れた前述 II, VI, VIII, IX, X 等の標準地に於て(1 箇處の面積孰も約 0.25 ha にして合計 10 箇處)各種の測定並に觀察等を續行したのであるが、1937 年以來保呂地方に於てヤツバキクヒムシの蔓延漸次猖獗を極め、1937—1940 年に於て其最盛期を現出し、樺太としては彼の大正年代のマツケムシの被害にも比すべき大被害を生じたのである(69)。

第 57 表 補 足 標 準 地 の 概 況

標準地名	位 置	海抜高 (m)	面 積 (ha)	傾斜の度	傾斜の向	木數混生率		平均胸高直徑 (cm)	平均樹高 (m)	1 ha 當り		備 考
						トドマツ (%)	エゾマツ (%)			本數	材積 (m^3)	
朗日澤丘陵 南面傾斜林	保呂試驗林 23林班イ小班	120	0.20	急斜	南	60.4	39.6	16.35	8.95	1,905	405.578	胸高直徑 3.0cm 以上
わさび澤丘陵 南面傾斜林	同 上	100	0.25	緩斜	南	40.3	59.7	17.76	9.97	1,152	261.114	
明鏡山丘陵 南面傾斜林	同 上	80	0.25	緩斜	南	53.8	46.2	14.83	8.84	2,292	353.656	
初音澤 平坦林	同 上	30	0.25	略平坦	—	59.3	40.7	16.17	9.12	1,936	354.190	
谷地水澤 平坦林	同 上	60	0.25	平坦	—	73.9	26.1	21.13	12.24	1,120	362.282	

而して上記標準地に於ては孰も部分的に其の被害を蒙りたる以外に、平年に見るが如く多少の風雪被害木や枯損木を生じ、從つて全體の所謂枯損量は相當のものに達する如く認めら

れた。然し標準地は孰も虫害蔓延の中心を離れ所謂微害林分に該当し、其の被害の状況は未だ點狀でなく單木狀であり、之を一言にして形容すれば通常型虫害林分とも謂ふを得る。即ち大正末期から昭和年代迄のヤツバキクヒムシの發生時代たる所謂第一期型虫害林分及今次の颱風に亞ぐ大發生時代たる所謂第二期型虫害林分は孰も異常發生型であり、之に對し平年に於けるものは通常發生型と謂ふことを得るものである(69)。

而して前述の微害林分は、被害相から場所的には被害木散點狀に存在する故に、局所的には通常型虫害林分の一例とすることを得る。尙異常發生型微害林分に於ては枯損率の如きは最早計算に乗らないので、茲には微害林分の枯損率を説明するに止めるのである。而して是等の標準地に於て、其の設定以來斯る通常型虫害枯損を主とする林木枯損の状況如何を見る爲めに1940年11月該標準地に就き調査測定せる結果は第58表の通である。

第58表 通常型微害林分の林木枯損數量

胸高 直徑 (cm)	トドマツ		エゾマツ		胸高 直徑 (cm)	トドマツ		エゾマツ	
	本數	材積 (m ³)	本數	材積 (m ³)		本數	材積 (m ³)	本數	材積 (m ³)
2	0.266	0.003266	0.402	0.00402	32	0.975	0.747825	0.810	0.649620
4	3.414	0.013656	1.760	0.007040	34	0.703	0.620046	1.164	1.073208
6	3.674	0.010414	1.229	0.012290	36	0.644	0.659456	0.325	0.346450
8	2.694	0.067350	1.477	0.033971	38	0.703	0.819698	0.378	0.461916
10	1.802	0.081090	1.991	0.037601	40	0.102	0.527022	0.703	0.971546
12	1.784	0.130232	0.668	0.047428	42	0.402	0.584106	0.461	0.703096
14	0.538	0.058642	1.749	0.187143	44	0.296	0.433600	0.189	0.319221
16	0.644	0.096600	1.430	0.215930	46	0.349	0.617730	0.160	0.296000
18	0.836	0.180744	1.288	0.267904	48	0.189	0.368550	0.107	0.218280
20	0.591	0.155433	1.512	0.415800	50	0.160	0.342400		
22	0.810	0.276210	1.105	0.386750	52	0.325	0.760500	0.136	0.331840
24	0.786	0.307544	1.323	0.567567	54				
26	0.993	0.483022	1.217	0.626755	56	0.160	0.441600	0.053	0.152640
28	0.508	0.292100	0.620	0.373240	58			0.053	0.165300
30	0.756	0.499716	0.810	0.559710	計	25.459	9.660552	23.122	9.483711

備考 上表の數値は、面積約0.25haの標準地10箇所に就いて、昭和12-15年の3箇年に亘る調査測定値の1ha當り1箇年平均のものであり、此の枯損數量には前述の被害木に相當するものも含まれてゐる。

之に依ればトドマツ、エゾマツ共に全胸高直徑階に亘つて枯損木を生じ、尙トドマツ、エゾマツ別の枯損木本數割合は52:48となり、當該標準地の生立木の混生歩合が57:43なるに比しエゾマツの歩合が大であり、更に又前述の健全なる普通の天然林に於ける1ha當り1箇年の林木被害及枯損本數がトドマツ22,806本、エゾマツ12,566本であり其の割合が64:36となり當時の當該標準地の生立木の混生歩合が61:39であつたこと等彼此比較しても、此の場合のエゾマツの枯損本數が遙かに多いことになるが、之は勿論クヒムシ類の被害がエゾマツに多かつたのに基因するものである。此の場合小徑級木に枯損の多いのは前述の普通の年に於ける被害或は枯損の實相と軌を同じくする。

今此の枯損材積を1937年當時の生木材積に對應せしめて其の割合を見れば次の通で、枯損率は頗る大であり、特にエゾマツに於て然るを見る。

樹種	生木材積 (m ³)	枯損材積 (m ³)	枯損率 (%)
トドマツ	236.4836	9.6606	4.08
エゾマツ	147.0475	9.4837	6.44
計	383.5311	19.1443	4.99

而して斯る枯損率は、少くも一施業期に亘る調査測定の結果に俟たねば所謂平均の枯損率と謂ふものは決定し難いであらうが、本論文に於ける枯損調査の二例は、前者は普通の年に於ける健康林分の被害最も少き場合の枯損率、後者は通常型微害を蒙りたる場合の枯損率を示すものとして参考に資するに足るものありと信ずる。

斯る枯損率を示す場合の該林分に於ける材積生長率は然らば如何。之は前者の例に關係するものとしてトドマツ1.47%、エゾマツ2.06%平均1.70%であつて、尙其の枯損率はトドマツ1.61%、エゾマツ0.59%平均1.22%であつたことは前述の通であり、又後者の例に關係するものとして材積生長率はトドマツ1.46%、エゾマツ2.17%平均1.73%であつて其の枯損率はトドマツ4.08%、エゾマツ6.44%平均4.99%であるから、是等の事實より保呂地方の天然林に於ては普通の年の被害最も少い場合でも、蓄積の大部分を占めるトドマツに於ては生長の増加は期待し得ず、エゾマツに於てのみ期待し得る状態であり、エゾマツの生長増加は幸に前者の生長減退を補つて餘りあるが、單なる通常型微害と雖も、正に虫害被害林分ともなれば、各樹種共に最早枯損量は生長量を超過して蓄積の減少を來すこと明であ

1) 材積生長率は標準地設定當時の胸高直徑階別本數と前述の試験林慣用平均材積表數値とより求めた胸高直徑階別材積に、之も前述の胸高直徑階別材積生長率を夫々乗じ、其の得たる生長量の總和の原蓄積に對する百分率數である。

る。尙斯る調査に依れば自然に所謂天壽を全うしたかの如くに枯死する林木の枯損率と謂ふものは幾々たるものであつて、寧ろ所謂蟲害なり風雪害なりに因る枯損率と謂ふものは相當に大である。尙北海道の天然林に於ける例に依れば(89) 枯損量は見掛け上の林分生長量の $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ であると謂ふから、之は所謂普通の年の健全なる林分に於けるものであらう。又其の際に枯損木は毎年同量宛生するものでなく、何等かの原因に依り一時に多數の枯損を生じ、其の後は専ら生長時代に入るものゝ如くであるとされ、尙 A. B. RECKNAGEI 氏(1939)の調査例に依るも、伐採施行の林分に於て暫くの後 Fichte 及 Tanne, 特に後者は著しく生長増大し、此の狀態が Tanne の過熟時代迄繼續するや次に風倒に依り蓄積の減少を生起するが直に次に Fichte の生長量増大を示し再び林分として材積増加を見るものであり、斯る狀態は該林分が極盛相に到達する迄繼續するが、更に伐採の行はれぬ限り此の狀態が靜に保たれると謂ふのであり(69)、之れ即ち前述せる如く斯種測定調査を永年に亘り施行するを要する所以でもあらう。當保呂地方の森林に於ては其の林木の年齢は總じて餘り老齡でない様に見受けられるにも拘らず、林木の枯損率は意外に大であり、特にトドマツに於て然るを見るのであるが、現在樺太に於て其の蓄積の大部を擔する北部森林地方のエゾマツの混淆多い過熟老齡林分に於ては、トドマツの生長減退は勿論最近の蟲害蔓延の事實より其の蓄積減少は想像以上のものがあるであらう。

第四章 結 論

抑々擇伐林の外貌を總括的に叙述せるものは R. BAISIGEL 氏(1925)の次の記述を以て最とする。

「擇伐林は遠方からでも其の特徴ある外觀を望んで之を識別することが出来る。樹冠の形は種々様々である爲めに、同齡喬林に於けるが如き波狀を呈せしめて深き欠刻狀を示し、時に高く突出するものあり、鬱蒼たる山背では是等の樹冠は暗き彫繪の如く天空から浮き立つて見えるのである。更に内部の間隙には處々に小さき樹木の梢端が出張り、林縁には下木が密生し、之が宛かも生垣の如くに林縁を取り圍んでゐる。」(5:11)

而して本論文に於て林木構成狀況に關し述べたる處に依り、該試驗林のトドマツ・エゾマツ混淆天然林は其の外觀上一部に於て一齊林に近き林相を呈する場合あるやに觀はれる外は大部分所謂擇伐林的天然林であること明かであるが、尙一步林内に足を進めたる場合大、小の林木參差して夫々の樹冠を形成する樹葉の爲め或は大徑、中徑級に屬する林木の樹幹に依

り遮へ切られ、前方の見通しが利かざるに非ざるが尙極めて不充分であると謂ふが如き狀態を現出する。尤も有田學氏に依れば、同氏は該試驗林の一部林相に就き之を5箇の基群叢¹⁾に分類し各基群叢毎に其の林木構成狀況を見たる結果、林冠の構成上より考察するに OT²⁾に於ては樹冠層は常に最上部より下部迄連續的であり下層木が著しく多數を占めてゐるが、OT→VT→DT→DCT となるに従ひ、樹冠層は漸次上部と下部とに分離し、更に下部樹冠層を構成する中層木乃至下層木は次第に其の數を減じ、樹冠層は上部に於て愈高く且一齊となり、林冠の組成は次第に單純となる。然し其の究極の狀態に於て再び下層木の増加を示してゐるが、之は更生途上に於ける林相變化の一斷面を示すものと考へられるとあるが(未發表)、此の場合も樹冠層の單純に一齊となる場合は稀有で、且現在も斯る林相の箇所は全般的に少いことを認めてゐる。

是等のトドマツ・エゾマツ混淆天然林が擇伐的林型を示すことに關しては既に闡明せられてゐる點もあり、吉川氏(1932)は保呂地方のトドマツ・エゾマツ天然林の林型に關する調査に於て5箇の林型を分類し、是等の林型を寺崎博士の分類せられたる天然生林々型に照應し、其の直徑變異曲線に於て、一部 II₁に相當する外大部分 II₂に相當するものと認められる點もある旨述べられ(32)、又中村博士は(1930)前述の如く該試驗林の南方に位置する元東大樺太演習林に於て、外觀より見たるトドマツ・エゾマツ天然林は不齊林特に連續層林(寺崎博士の II₂)の特徴を備へ、一齊林型を見ること稀なりとし、尙一般には一齊林型天然林も亦絶無に非る旨附記されてゐる(56)。更に同博士は天然林を外觀に依り一齊林型と不齊林型とに大別するとき、元東大樺太演習林のトドマツ・エゾマツ混淆林は殆ど全部後者に屬し不齊林型天然林は擇伐林に類似するとされ、更に小徑木が極めて多數にして、胸高直徑の増加につれて本數が急激に減少する林分を外觀より見て寺崎博士の II₂に屬するものとし、略法正擇伐林の特性を備へてゐるものとされてゐるが、又一方天然林に於ては外觀が擇

1) 5 箇の基群叢とは次の如きものである。

<i>Abies sachalinensis</i> — <i>Picea jezoensis</i> — <i>Osmunda cinnamomea</i> sociation	(OT)
<i>Abies sachalinensis</i> — <i>Picea jezoensis</i> — <i>Vaccinium chaudronii</i> sociation	(VT)
<i>Abies sachalinensis</i> — <i>Picea jezoensis</i> — <i>Dryopteris amurensis</i> sociation	(DT)
<i>Dryopteris amurensis</i> — <i>Carex</i> sociation	(DCT)
<i>Abies sachalinensis</i> — <i>Picea jezoensis</i> — <i>Sasa</i> sociation	(ST)

2) OT = *Osmunda* Typus

VT = *Vaccinium* Typus

DT = *Dryopteris* Typus

DCT = *Dryopteris* — *Carex* Typus

伐林の特性を示すからとて、直に實質も擇伐林に近しと斷言することを得ざるものもあると謂はれてゐるが(56), 南樺太中部地方のトドマツ・エゾマツ混淆天然林は外觀的には寺崎博士の II₃ に相當することに於て相違なく、且之を擇伐林の天然林と稱することに於て大體異論なきが如くである。

尙寺崎博士の各林型別に其の生育本數を示せるものに依れば、1町歩當り胸高直徑 3 寸以上のものに就て

I ₁	200— 600 本	平均	400 本
II ₁	400— 800 本	平均	500 本
II ₂	200—1,200 本	平均	600 本
I ₂	1,000—1,600 本	平均	1,200 本

となり、更に其の天然生林の林木直徑變異曲線は

- I₁ に於て富士山型を示し、即ち直徑階の全範圍の中央部に近き位置に於て最多本數百分率を示す。
- II₁ に於て最多本數百分率を示せるものゝ位置は寧ろ小なる直徑階に在りて、而かも其の最小直徑階の本數百分率は其の數値に於て I₁ のものよりも大且直徑階の廣がりは幾分減する。即ち最大直徑は I₁ のものに於て最大にして II₁ 之に亞ぐ。
- II₂ に於て最多本數百分率を示せる直徑階は遂に最小直徑階に移りたるも、其の數値は著大ならず且直徑階の範圍は II₁ より幾分減却する。
- I₂ に於て最多本數百分率は II₂ の曲線に近似して同じく最小直徑階に在るも、其の數値は II₂ よりも著しく大、直徑階の範圍は著しく減却する。

とある(75)。

本論文に於ても胸高直徑 10 cm 以上のトドマツ、エゾマツ林木の 1 ha 當り本數は多く 500—1,000 本平均 800 本内外であること、樹冠層の關係、胸高直徑階別本數配分曲線の狀況等より所謂 II₂ のものが大部分を占めることは容易に想像されるが、又有田、吉川氏等(前出)も謂ふが如く必ずしも II₂ のみでなく、一齊林的のものもあり或は寺崎博士の分類法に當符らぬものもあることは認めらるゝ處でもある。

次に是等の林木の構成狀態を内部的に検討すれば、之も既に述べたるが如く各標準地に依り夫々特徴ある差異を示す如くであるが、前述の如く胸高直徑別に樹高階別本數配分曲線が J 型曲線を呈する場合にも齡階別本數配分曲線は必ずしも J 型曲線を示さず寧ろ對稱形に近

づきつゝある例もあり、又林木の年齢の大小不揃は胸高直徑の大小不揃の程度から受ける感に程大でないといふが如き點から、所謂林木の内部的構成は比較的複雑ならざる如く窺はれる一面もあるが、それにしても胸高直徑と年齢との相互間に高次の相關關係の存するトドマツ・エゾマツ混淆天然林に於ける異齡性は、他のグイマツ林やカンバ林の如き少くも外觀上の同齡林的天然林と比較する迄もなく、之を認めざるを得ないのである。

中村博士(1930)は樺太のトドマツ・エゾマツ天然林に於て、大いさの同一なる林木の年齢に著しき差異があり又年齢同一にして甚だしく大小の別ある林木の多きことの事實を認められ、之は何れの天然林に於ても共通なるが如しとせられ(56:102), 樹種別年齢の調査に於てトドマツの 60 年以上の林木に就いては齡級別本數配分が擇伐林の法正狀態に近しと謂ふも過言にあらずとされ(56:88), 又胸高直徑 3 cm 未満の立木中にも相當高齡に達せるもの少からずとするも、30—50 年生の林木に乏しきは元東大樺太演習林の天然林一般に共通の事實なるが如く、此點を除けば其の大多數は外間的に不齊林の特性を備ふるに止まらず、其の年齢關係に於ても法正擇伐林と大差なきを知るとせられ、又エゾマツは混淆歩合小なるのみならず直徑別本數配分も小徑木に乏しきを以て、其の年齢關係は一般天然林の特性を示すものと信じ難く、即ちエゾマツは各齡級に亘り殆ど同一本數を有し擇伐林として法正ならざるも、同齡林にあらざること勿論で明かに異齡林の特徴を備ふるものとされてゐる(56:88)。

是等のトドマツ・エゾマツ混淆天然林の異齡性に關しては、兩樹種の立地に關係する特性中既に闡明せられたる諸事項よりして亦容易に推察肯定せらるゝ處でもあるが、斯く保呂地方のトドマツ・エゾマツ混淆天然林は大體に於て外觀、内部共に不齊擇伐林的林型を呈する林相の箇所多く、一部一齊林的のものあるを認めざるを得ないとしても、之を施業的見地から見れば、共に多分に異齡性を帯びたる擇伐林的天然林として取扱ふを可とするものゝ如くである。

斯くて以上述べたる處に於ては、南樺太元保呂試験林のトドマツ・エゾマツ混淆天然林木構成狀況は之を不齊擇伐林的構造を示すものありとして可なるが如きを一應斷定せる外に、トドマツ・エゾマツ混淆天然林の正常なる生育形を具象的に表示し、更に又其の生育狀況が夫々樹種に依り、地位地況に依り著しく相違する點を明かにせるものである。

而して本章に於ては、其の林木の構成狀況よりして擇伐林的なるものありと窺はれたる前記トドマツ・エゾマツ混淆天然林は當然其の生育狀況に於ても擇伐林的なるものあるべきを豫想し、前述せる處に基き或は既往の調査成績に據り是等の生育狀況を擇伐林の標準的な

ものゝ夫に比較對照して、トドマツ・エゾマツ混生天然林が擇伐林の特徴を如何なる程度に具有するかの一面を再び検討して、林木の構成狀況より見たる結果と、其の生育狀況より見たる結果とより、是等のトドマツ・エゾマツ混生天然林が擇伐林として適切する其の程度如何を総合的に決定せんとするものであり、即ち是等のトドマツ・エゾマツ混生天然林の生育の狀況より BALSIGER 氏の謂ふ擇伐林の系統的基準 (einheitliche Norm) に副ふものありや否やに依り、擇伐林の標準に適切する其の程度を吟味せんとするに外ならない。

BALSIGER 氏が Tanne 擇伐林の標準として示したものに依れば、「Tanne 擇伐林の構造、蓄積、生長効果、年齢及庇蔭關係を示す爲めに茲に一例を掲げんに、之は廣き擇伐林地域の一部であり、其の詳細なる調査結果は大體以て比較研究に供し得る標準的なものである」(5:15) とあるが、BALSIGER 氏の斯る一例に依れば樹木形數は Tanne 大徑級木 (胸高直徑 36 cm 以上) で 0.58, 中徑級木 (胸高直徑 22—35 cm) で 0.60, 小徑級木 (胸高直徑 12—21 cm) で 0.68 であり、Fichte の大徑級木で 0.48, 中徑級木で 0.52, 小徑級木で 0.58 であつて、兩樹種共に大徑級木に於て樹木形數は最小であり、小徑級木に於て最大を示すことを知る。従つて樹幹の形狀も樹木の小さなものに於て完滿で又 Tanne は Fichte よりも稍完滿なる形狀を呈するを知るのである (5:20)。該試験林のトドマツ、エゾマツ樹幹胸高形數は、胸高直徑 36 cm 以上に於て 0.51, 胸高直徑 22—35 cm に於て 0.52, 胸高直徑 12—21 cm に於て 0.56 を示す例あり (45)、既述の形數に關する調査例に依るも胸高直徑 36 cm 以上に於てトドマツ 0.495 エゾマツ 0.543, 胸高直徑 22—35 cm に於てトドマツ 0.514, エゾマツ 0.549, 胸高直徑 12—21 cm に於てトドマツ 0.608 エゾマツ 0.603 を示す。斯くてトドマツ、エゾマツ兩樹種共に大徑級木に於て樹幹胸高形數は最小であり、小徑級木に於て最大を示し、且又兩樹種の比較に於ても、既述の直徑率の比較に依るも斯る形數の比較に依るも一般に小徑級木に於てはトドマツの方がエゾマツよりも完滿なる形狀を示すことを知るのである。

上長生長量として1年枝の長さを測定したものに依れば、Tanne は大徑級木に於て 24 cm であり、Fichte は之より小なる値を示すが、該試験林のトドマツ、エゾマツの比較は、既述の林木の樹高の平均値と其の年齢の平均値とよりして極めて大略的ではあるが、林木の大いさの特に大なるものを除けば、平均樹高生長はトドマツよりもエゾマツに於て大を示すこと豫想され、此の點 Tanne と Fichte との關係と一致せぬものがあるが、之はトドマツ、エゾマツの中、大徑級木の形數の Tanne, Fichte の夫との比較故にトドマツ、エゾマツの生長比較が Tanne, Fichte 及 Fir, Spruce の生長比較と一致しなかつた前例と軌を同じくするもの

である。然しなから樹種の比較は兎も角として、^老齡に至る迄中庸なる生長を續ける Tanne, Fichte の生長實相はトドマツ、エゾマツに就ても然るを見るのである。

次に肥大生長に就いて見るに、一般には該試験林の多くの林木に於て特に所謂狭年輪核 (engringige Kern) と認められるものを有するものもあるが、又明瞭に之を認め得ぬものもある。之に關しては勿論林相に依り全林木を通じ極めて著しい現象を呈する場合は其の成因より其の更生狀態を直に聯想せしめるものもあるが (有田學氏: 未發表)、一般には此の現象は個樹的に現示されるもので、尙トドマツ、エゾマツの間に狭年輪核の存在に關係する樹種の差は明かには認められない。年輪幅に就いての觀察或は調査を深刻に實施すること勿論必要であつて、之に關聯して所謂假年輪の成因等にも同様に研究の歩を進める要ありと思料せられる。而して斯る年輪幅の表として BALSIGER 氏の掲げたものに依れば (5:22),

		疎開年輪幅 (mm)	庇蔭年輪幅 (mm)
大 徑 級 木	Tanne	2.1	0.4
	Fichte	2.0	0.5
中 徑 級 木	Tanne	1.7	0.3
	Fichte	2.3	0.5
小 徑 級 木	Tanne	1.5	0.5

となつてゐる。

今該試験林のトドマツ、エゾマツの年輪幅の平均値を見るに、是等は疎開年輪帯と庇蔭年輪帯とに區別されてゐないが、大徑級木のトドマツでは 0.88 mm, エゾマツでは 1.46 mm, 中徑級木のトドマツでは 0.87 mm, エゾマツでは 1.15 mm, 又小徑級木のトドマツでは 0.66 mm, エゾマツでは 0.76 mm であつて、斯の如く兩樹種共に一般に Tanne よりも Fichte の方が年輪幅の大なる傾向あることはトドマツよりもエゾマツの方が年輪幅大なる傾向あるのとよく一致してゐる。但し BALSIGER 氏は樹種に依る生長狀態の相違として Fichte は生長經過に於て Tanne と變ることではなく、又生長率の如きは Tanne よりも良好であるが、生長は永く續かず生長休止期は早く到來するとされてゐる (5:24)。又單木の材積生長量最大なるものは一般に老木木であつて、胸高直徑及樹高の小さなもの程材積生長量は漸次減少してゐる。既往 10 箇年間に於ける 1 ha 當り連年生長を計算せるものに依ると、大徑級木の Tanne では材積生長率 2.4% Fichte 2.8%, 中徑級木の Tanne 2.8% Fichte 3.3%, 小徑級木の Tanne 及 Fichte 2.3% となつてゐて (5:23)、一般的には中徑級木に於て材積生長率が最大である。之を該試験林のトドマツ、エゾマツに就いて見るに、前述の如く材積生長率は胸高直徑階の大

となるに従ひ小となるが、徑級別に之を括約平均して見るに、大徑級木ではトドマツ 1.02%, エゾマツ 1.73%, 中徑級木ではトドマツ 1.46% エゾマツ 1.95%, 小徑級木ではトドマツ 2.22% エゾマツ 2.74%を示し、常にエゾマツの方に於て生長率大である。

尙 Tanne と Fichte との混淆歩合を見るに、Fichte の方は大徑級木に於ては中徑級木に於けるよりも著しく其の本數割合が減じてゐるとあるが (5:23), 之に關しては既述の如く該試験林に於ては胸高直徑 40 cm 迄は斯くの如き傾向あるを確認し得るのである。

BALSIGER 氏は樹冠の状態及樹冠と樹幹との關係と各樹木の生長能力との間に密接なる關係の存在するを認められてゐるが、尙此の際に樹冠の大小は特に生樹葉量として又生樹葉の密度、色澤等をも併せて之を考慮する場合、當該樹木の生長能力を良く判斷し得るものとせられてゐる (5:21)。之に就いては既述の通り該試験林のトドマツ、エゾマツの樹冠及樹幹の状態に關し闡明せられたる處を参照する外に更に曩に該試験林に於て調査發表せられたる處 (47:30) に基き叙述を進めんとする。

胸高直徑に對する單木の針葉重量は胸高直徑級 3—10 cm に於てはトドマツ 3.732 kg エゾマツ 3.975 kg, 胸高直徑級 11—12 cm に於てはトドマツ 12.933 kg エゾマツ 31.688 kg, 胸高直徑級 23—35 cm に於てはトドマツ 43.383 kg エゾマツ 85.776 kg, 更に胸高直徑級 36 cm 以上に於てはトドマツ 93.719 kg エゾマツ 146.025 kg を示し、各徑級に於て此の針葉重量はトドマツよりもエゾマツの方大であり、既に述べたるが如くトドマツよりもエゾマツの方生長量大なるは是等の生樹葉の機能に關聯して同大の胸高直徑の林木に於てトドマツよりもエゾマツが針葉重量大なるの事實に因るものとすることが出来る。又同一樹種に於ては勿論徑級の増大と共に單木の針葉重量は一層急激に増加するが、其の増加の状況はエゾマツに於てはトドマツに比し徑級 11—22 cm に於て針葉重量の増大割合が特に大である。

胸高直徑に對する生針葉 100 の重量は胸高直徑級 3—10 cm に於てはトドマツ 1.169 g エゾマツ 0.835 g, 胸高直徑級 11—22 cm に於てはトドマツ 1.488 g エゾマツ 1.165 g, 胸高直徑級 23—35 cm に於てはトドマツ 1.099 g エゾマツ 1.098 g, 更に胸高直徑級 36 cm 以上に於てはトドマツ 1.456 g エゾマツ 1.554 g を示し、トドマツとエゾマツとの比較に於て單一針葉の重量は胸高直徑 22 cm 以下に於てトドマツの方大で、胸高直徑 23 cm 以上となれば其の差殆ど認め難い。即ち徑級の大小と單一針葉の重量との間には顯著な傾向はなきものゝ如くである。尙樹冠の上下各部に於ける針葉重量を各徑級の平均に就いて見るに、トドマツに於ては上部 1.805 g 下部 0.954 g, エゾマツに於ては上部 1.391 g 下部 0.916 g を示し、兩樹種共

樹冠上部のものは重量大で樹冠下部のものは重量小である。之は勿論主として樹冠上部の針葉は下部の夫に比較して形狀大なる爲である。

次に單木の樹冠に含まるゝ針葉數に就いては、胸高直徑級 3—10 cm に於てトドマツ 319,300 エゾマツ 476,302 胸高直徑級 11—22 cm に於てトドマツ 869,101 エゾマツ 2,718,985 胸高直徑級 23—35 cm に於てトドマツ 3,948,037 エゾマツ 7,814,370 更に胸高直徑級 36 cm 以上に於てトドマツ 6,436,188 エゾマツ 9,396,234 であるが、之に依れば同大の胸高直徑級の下に於てはエゾマツはトドマツよりも多數の針葉數を有するものであり、特に胸高直徑級 11—22 cm の中徑級木に相當する林木に於て此の傾向が著しい。斯くてトドマツとエゾマツとに於ては、前者よりも後者の單木の針葉重量が大なるは單木の樹冠に含まるゝ針葉數が大なるに因るものであつて、之は前述の生針葉の重量が寧ろトドマツの中徑級木以下に於て大なるの事實を蔽ふてゐるのであるが、尙次に單一針葉の葉面積の比較をすればトドマツに於て 0.732026 cm^2 エゾマツに於て 0.564706 cm^2 を示し、更に單木の樹冠に含まるゝ針葉の全葉面積を見れば、胸高直徑級 3—10 cm に於てトドマツ 23.374 m^2 エゾマツ 26.897 m^2 , 胸高直徑級 11—22 cm に於てトドマツ 63.621 m^2 エゾマツ 153.543 m^2 , 胸高直徑級 23—35 cm に於てトドマツ 289.007 m^2 エゾマツ 441.282 m^2 , 更に胸高直徑級 36 cm 以上に於てはトドマツ 471.146 m^2 エゾマツ 530.611 m^2 であり、トドマツよりもエゾマツに於て樹冠針葉々面積著しく大であり、特に 11—22 cm の徑級に於て然りである。最後に一定標準地に於ける全林木に就き其の針葉々面積を計算せるものを掲ぐれば次の通である。

		トドマツ	エゾマツ	計
平	坦	73,139 m^2	53,991 m^2	125,050 m^2
傾	斜	95,793 m^2	101,830 m^2	197,623 m^2

即ち林木としては平坦林に於てはトドマツの針葉々面積が大であるが、傾斜林に於ては針葉々面積はエゾマツの方に於て大である。一般にトドマツ・エゾマツ混淆林に於ては全林木の針葉々面積は林地面積の夫略 13—20 倍である。

以上述べたる處に依りエゾマツがトドマツよりも生長良好なるはエゾマツの樹冠を構成する針葉の葉面積がトドマツの夫よりも大であることに因るものと一應の説明が出来るのである。

次に年齢に就いて見るに、單木毎に年齢が著しき相違を示すこと總ての徑級に於て然りであり、其の林木の年齢の統計的平均値に對する關係的散布度を示す偏差の程度は既に述べた

るが如く胸高直徑の場合よりも小であり、恐らく樹高の變化係數に依り示さるゝ偏差よりも小なること疑ふべくもない。BALSIGER氏に依れば、擇伐林の標準木に就いて見るに大徑級木の Tanne は 140—252 年 Fichte は 125—173 年を、又中徑級木の Tanne は 110—217 年 Fichte は 60—210 年を、更に小徑級木の Tanne は 46—189 年を示したのである (5:25)。該試験林に於ける年齢に関する調査例に依れば一般にトドマツとエゾマツとの間には斯る顯著な年齢の差は認められぬが、同大の林木に於てはトドマツはエゾマツよりも稍高齢なるが如く窺はれる。

更に BALSIGER 氏は年齢に依る擇伐林に関する觀察事項として、樹齡 200 年にも達すべき大徑級木も幼齡時代には底蔭を蒙り微々たる生長經過を示すに過ぎず且其の年輪幅は細狭であるとされてゐるが (5:26)、是等の現象は該試験林に於ても例示する迄もなく普遍的に認められるものであり、所謂底蔭時代が 50—60 年に及ぶものは稀らしくなく、是等の林木の年齢に關しては既に中村博士 (1930) が元東大澤太演習林に於ける資料に基き述べられたる處と同様であり、即ち又 BALSIGER 氏の述べられたる處とも一致するのである。但し BALSIGER 氏の採用せる標準木の約半數が 200—300 年生のものであることに比較して、該試験林の林木はトドマツ、エゾマツ共に若少であり、尙 BALSIGER 氏は生育の持續期間は各樹木毎に異なるが一般に Tanne に於て大であるとされてゐる (5:25) のに比し、該試験林に於ては寧ろエゾマツに於て然るを觀る。同氏は年齢の平均が 100—200 年であるとされてゐるのに對し、該試験林に於ては既述の如く胸高直徑 3 cm 以上の林木に於て其の平均値が多く 100 年未滿を示してゐることは前述の説明を補足するに足ると謂つてよい。

觀是依之 BALSIGER 氏の標準木に依る年齢調査と該試験林の全林木に依る年齢調査とは互に同様の結果を呈し、前者の場合は標準木をとりたる爲め年齢の平均が大となり、後者の場合は被壓木も含む全林木の平均を見たる爲め年齢の平均が低下して小を示したるの相違あるに過ぎず、其處に互に相通する擇伐林の異齡性を窺ふに足るものがある。

次に底蔭狀況 (Ueberschirmungsverhältnis) に就いては樹冠直徑を以て示せるものに依れば、大徑級木の Tanne では平均樹冠直徑 7.3 m Fichte では 5.8 m であり、1 ha 當り本數が夫々 60 及 7 として底蔭面積は 1 ha 當り 2,520 m² 及 182 m² であり、中徑級木の Tanne では平均樹冠直徑 5.3 m Fichte では 4.4 m であり、1 ha 當り本數が夫々 120 及 25 として、底蔭面積は 1 ha 當り 2,640 m² 及 375 m² であり、更に小徑級木の Tanne では平均樹冠直徑 3.0 m であり、1 ha 當り本數が 330 として底蔭面積は 1 ha 當り 2,310 m² であり、是等の Tanne

及 Fichte の外に混淆する Buche の底蔭面積をも含み、更に胸高直徑 12 cm 以下の幼稚樹をも見込み、其の全樹冠底蔭面積は 13,200 m² となつてゐる (5:27)。今之を該試験林の林木に就いて見るに既述の如く胸高直徑の大小に依り相違を示すべき胸高直徑別樹冠の幅は、胸高直徑 36 cm 以上の大徑級木ではトドマツ 4.99 m 以上で其の平均は 5.43 m、エゾマツ 5.62 m 以上で其の平均は 5.61 m を示し、又中徑級木ではトドマツ 3.93—4.92 m 平均 4.44 m、エゾマツ 4.02—5.07 m 平均 4.57 m を、更に又小徑級木ではトドマツ 2.92—3.82 m 平均 3.40 m、エゾマツ 2.97—3.93 m 平均 3.47 m を示し、尙胸高直徑 12 cm 未滿 3 cm 以上の林木ではトドマツ 1.49—2.80 m 平均 2.21 m、エゾマツ 1.49—2.85 m 平均 2.23 m を示すのである。茲に見る如く胸高直徑に對する樹冠直徑乃至樹冠の幅の大小關係が Tanne と Fichte、トドマツとエゾマツに於て、其の樹種の近縁關係のみを以てして律し得ぬものがあり、即ち Tanne は Fichte よりも樹冠直徑一般に大であるが、トドマツではエゾマツよりも樹冠の幅一般に小である。

扱以上のトドマツ、エゾマツの樹冠の幅に相當する 1 本當り樹冠占領面積即ち底蔭面積と是等の數値の得られたる箇處の 1 ha 當り本數とより其の林地の 1 ha 當り底蔭面積を計算せるに次の通である。

先づ前述の平均樹冠の幅に基く大徑級木 1 本の底蔭面積はトドマツに於て 23.16 m² エゾマツに於て 24.79 m²、中徑級木に於てはトドマツ 15.48 m² エゾマツ 16.42 m²、又小徑級木に於てはトドマツ 9.08 m² エゾマツ 9.45 m² を示し、胸高直徑 12 cm 未滿 3 cm 以上のものではトドマツ 3.83 m² エゾマツ 3.90 m² となり、孰もエゾマツに於て底蔭面積大である。1 ha 當り本數は、大徑級木に於てトドマツ 82 エゾマツ 45、中徑級木に於てトドマツ 244 エゾマツ 132、小徑級木に於てトドマツ 299 エゾマツ 237、更に胸高直徑 12 cm 未滿 3 cm 以上のものではトドマツ 613 エゾマツ 401 を示すを以て、是等の數字を基礎にして 1 ha 當り底蔭面積を計算すれば、大徑級木に於てはトドマツ 1,899.12 m² エゾマツ 1,115.55 m²、中徑級木に於てはトドマツ 3,777.12 m² エゾマツ 2,164.80 m²、又小徑級木に於てトドマツ 2,714.90 m² エゾマツ 2,239.65 m² となり、更に胸高直徑 12 cm 未滿 3 cm 以上のものではトドマツ 2,347.76 m² エゾマツ 1,563.90 m² を示したのである。仍て全樹冠底蔭面積は大約 17,822.85 m² となるのである。即ち立木地面積の 3/4 以上が所謂二重底蔭になるものと看ることか出来るので、此の場合 BALSIGER 氏の謂ふ擇伐林の基準たる底蔭關係 (5:27) よりも一層濃密な閉閉を示したのである。BALSIGER 氏の場合は胸高直徑 12 cm 未滿の幼樹の場合を除き一般に小徑

級木の庇蔭面積最大で、大徑級木の夫は最小であるが、此の場合は中徑級木に於て最大で大徑級木に於て最小である。

更に BALSIGER 氏は擇伐林木の樹冠の形に就いて次の如く説明をしてゐる。即ち「Tanne の老齡木に於ては樹冠の形は其の下枝が自重に依り垂下する爲めに色々と變化せしめられる。更に又次の様なことが一般的に觀察せられる、それは樹冠が上方に新しく絶えず形成せられる爲めに下枝が漸次枯死することである。」尙次の如き説明も述べられてゐる、それは「副林分が主林木に追いつて来る爲めに、其の樹冠の枝下が上がる様になる。斯くの如くにして樹冠の底部が狭くなつたり又廣くなることは一般に認められる處であり、そして主林分の樹冠が極端に擴張すると謂ふことは、屢々述べた處であるが、之は心配の要らぬことである。擇伐林に於ては確かに同齡林分に於て屢々見る様に急激に且不自然的に樹冠が高く發達せしめられないものである」(5:28)。

叙上 BALSIGER 氏の記述になる是等の事實は、該試験林に於ても認められる處であり、後段の事實に關しては中徑級木相互間に於ても多く認め得られ、大徑級木の樹冠が著しく過度に擴張することは鬱閉林分中に於ては餘り認められないが、樹冠が急激に且不自然に發達することも該試験林のトドマツ・エゾマツ混淆天然林に於て想像されない處である。

最後に樹皮の厚さに就いて Tanne は Fichte よりも樹幹材積に對する樹皮率が大であり、一般に之のみにては擇伐林木としての特徴を明かにし得ないが、Tanne の如きは樹幹上部に於ては老齡に至る迄其の樹皮が平滑で黄白色を呈することが一の著しい現象であるとされてゐる(5:28)。トドマツとエゾマツとの樹皮率の比較は既述せる通であつて、其の兩樹種の關係は Tanne と Fichte との關係と同似である。樹皮に關する擇伐林木の特徴としては單に樹皮厚其のものゝみならず、之を樹皮の色澤、形、着生或は寄生の地衣、蘚苔等に關係せしむるが適當と思料せられるが、一般に保呂地方のトドマツ、エゾマツ林木の生育狀況を特徴付けるものに樹皮の厚さ、色、形等が適切なる要素であらうとは既に述べた處でもある。

以上擇伐林に關する系統的基準の一資料に對照せしめた該試験林のトドマツ・エゾマツ混淆天然林の内部的構成狀態、樹木形狀其他諸般の生育狀況からして、其處に兩者相互に通ずる擇伐林的天然林の形相を窺ふことが出来るものであつて、既述の胸高直徑階別或は樹高階別本數配分の狀況と共に之を考察すれば、是等のトドマツ・エゾマツ混淆天然林相を擇伐林的林型或は擇伐林的取扱を可とする林相と看做して可なるが如くである。

而して本論文に於ては林分の更生或は成立に就いて吟味することなかつたが、該試験林に

於ても風害、蟲害等の如き災害に因り局部的に更生されたものと認められる林分もあり、又樺太の他の地方に於ける調査例(84)に依るも災害に因る更生は原生林に於て或る程度認められてよきものゝ如くであるが、K. MUELLER 氏(1929)に依れば Suedoesteuropa 地方の原生林は何等かの災害即ち一般には大火に因り成立したもので Phoenix が火災の焼けた灰の中から出で來たりしが如く、原生林の林分更生は山火に因るものにして他なしと謂ふのであるが(52)、一方 J. FROELICH 氏(1932)は原生林中の單純林と雖も、其の成立は災害に因るものでなく、夫々の樹種の生物學的特質に因るか、極端な氣候的又は土地的關係に因るものであると謂ふ(17)、樺太の森林全體としては恐らく是等兩氏の説の外に前述風、蟲害に因る災害關係が夫々に當符することゝ思料せられる。尙本論文に於ては更新樹群に關する調査の如きも亦施行せらるゝことなかつた。斯くて既述の如く生育狀況其他に關し原生林或は擇伐林と一應の比較を行つたが、更新論的研究には觸るゝことなかつた。然し茲に觀察に依り多少の考察を試みるならば、FROELICH 氏の Suedoesteuropa に於ける調査に於て、擇伐林の特徴は林内に多數の前生稚幼樹の在ることであるが、原生林に於ては必ずしも然らず、寧ろ前生稚幼樹の少いことが看取され、更に之は擇伐林に於ては常に到る處群團狀に存在するが原生林では稀に之を見るのみであり、又原生林では凡ゆる徑級の林木が存在し其の年齡關係は特に不齊不同であり、尙最も顯著な差異は林冠の狀況が原生林に於けるものは一般によく鬱閉されてゐるが、擇伐林では孔狀部が多く其處に前生稚幼樹が群狀に發生してゐることであつて、尙被壓時代は原生林に於て一層長期に亘るのであるが、材積生産の狀況は原生林に於ては擇伐林に於けるものと同似で、斯くて原生林は特に擇伐林型を呈するものとは認めぬが一脈相通するものゝあることが窺はれるとある(17)のであるが、該試験林のトドマツ・エゾマツ混淆天然林は正に其の中間的のものであり、林内に時に孔狀部あつて稚幼樹群の發生、生長を見ることもあり、又單木的に小團狀に枯死する老大徑級木を中心にして更新群の發展するあり、之を以てすれば是等の天然林の實相は更新上よりするも擇伐林に近きものあるべきこと容易に想像せられ、且又 FROELICH 氏も謂ふが如く擇伐林施業者は原生林の構造に關し學ぶべき點多しと謂ふ觀念の分析検討に於ても、叙上のトドマツ・エゾマツ混淆天然林の特徴を把握すれば、勢ひ先づ之を擇伐林型に近きものとして擇伐林的に取扱ふことが必要となるのであつて、從つて前述の如く過熟木の多き特に上層木に過熟老齡木の多き該試験林のトドマツ・エゾマツ混淆天然林相を擇伐林的取扱或は擇伐的作業(99:113)の採用を可とする林型と見て大過ないであらう。

第三編 トドマツ・エゾマツ混淆天然林の施業法に 關する考察特に伐採木の選定に就いて

前編に於てトドマツ・エゾマツ混淆天然林の構成並に生育狀況に就いて、樹種別に之を解析して論じ、其の構造並に正常なる生育形を具象的に表示せる外に、夫々の樹種の特性を究明すると共に、又是等が立地に應ずる種々の變化の狀況を闡明し、更に其の生育狀況の一部を既往の所謂擇伐林の標準に當符めたる結果の綜合的判斷として、該試験林のトドマツ・エゾマツ混淆天然林は一般に擇伐林の本質と稱せらるゝ異齡性と複雑性とを相當程度に具備してゐる外、細部の點に於ても、所謂擇伐林の系統的基準に略合致してゐることが認められたのであるが、又同時に斯る擇伐林の林型を呈する天然林に於て、トドマツの混淆多き場合に該林分はエゾマツの存在に依りて僅かに生長増加を持続しつゝあるもので、トドマツ自體に於て自然の傾向として最早生長減退せんとしつゝある事實を確認し、又エゾマツの混淆多き場合には蟲害に因る林木枯損を招來して林分の生長亦急激に衰へんとするものあるを豫想し得たるを以て、問題は茲に樺太に於ける是等トドマツ・エゾマツ混淆天然林を急速に理想的施業林に誘導する爲め取るべき手段如何と謂ふことに到達したのであるが、樺太の天然林の總括的取扱に就いては幾多先輩諸學者の意見も略確定し (F4) (55) (56) (85) (86) (88)、權威ある技術當局の牢固たる信念の許に擇伐作業法が遵守され來つたのである。然しながら近年に於て、既述の如き颱風の害やヤツバキクヒムシの大蟲害等の事件が頻發するや、之と關聯して現行の擇伐作業法を批難するものも續出せるかの如く、或は更に是等の批難に對し反駁するものは、斯る事件は幾分歴史的な事件であつて異例のことに屬し、現行の施業法の適否と無關係のものなりとする等、幾分混沌たる狀態を呈したかの如くであつたが、結局擇伐作業法採用の根本方針に何等の變更が加へられずして今日に至つてゐる。由來林業は百年の計と稱せられてゐることから謂つても、樺太の林業に於て相當の年月の経験と幾多の迂曲曲折を経て漸く擇伐作業が施業の主型態に取り入れられ、而も夫が實施されてから幾何の年數も経過せぬ中に、早くも根本的に之を改廢するかの如き論は少くも輕卒の議を免れ得ない。然しながら、吾人が直面した颱風の害やヤツバキクヒムシの大害—此の兩者は勿論關聯性を持つてゐるのであるが—、更に往年のマツケムシの大害等の事件は僅々 20 年足らずの間に相亞いで起つた所謂森林の被害である以上、歴史的な事件であるにしても、之を異例扱いにし森林施業計畫樹立上其の對策無しで済まされぬ如く思料せられるが、此の問題に關する論議乃至

解決の方法等は暫く他に之を譲り、吾人は斯の如く論議の對象となりつゝある擇伐作業法の實行狀況が如何なるものであるか、即ち技術的立場から多くの苦難を排除して確立されたる擇伐作業法が如何なる狀況に實行されつゝあるか、之に就て反省する必要がある。擇伐作業法を批難する者の中には、其の實行狀況を部分的に見て一部を以て全局を判斷すると謂ふ誤つた方法に依り、擇伐作業は不可であるとなし、亞いで觀念の飛躍に依り例へば皆伐作業を謳歌すると謂ふ世の識者があることは想像に難くないことであつて、結局擇伐作業の實行に就いて潔癖に慎重を期する要あると共に、技術的には最も根本的な擇伐木の選定に關し一層判然とした根據のある基準を實行者に示すことが最も大切なりと信するのである。即ち標題の下に記述を進める所以である。

第一章 南樺太一般のトドマツ・エゾマツ混淆天然林に於て 採用せられたる作業法特に擇伐作業法の概要

樺太に於ける林業經營調査の經過を見るに 1906 年から 1908 年に亘る南樺太森林概況調査を最初のものとし、亞いで 1909 年から 1910 年に亘る全島森林の細密調査、1916 年から 1925 年に亘る簡易施業案調査、1933 年から 1938 年に亘る施業案調査を實施し、本論文執筆時に於ては 1938 年以降の施業案第 1 次檢定調査並に之に引續き 1940 年より第 2 次檢定調査實行中である。

斯くて以上の諸調査結果に依り明かにせられた樺太森林の實相に基き夫々確立せられたる樺太國有林に於ける施業の方針並に其の作業法に就き、當局の主管事務概要 (1940 年度) に記述せられたる處を見れば次の通である。

「樺太國有林經營の目的は生産の保續と収益の増殖とを旨とし國土保安其の他公益の保持に努むるに在り、其の施業方針は各事業區に依り相違すること勿論であるが、其の主要點は

- 1 各事業區共其の林力と作業法に應ずる標準年伐量を算出し、此の範圍内で先づ各種の地元用材需給の圓滑を圖り、殘餘はパルプ資材、薪木其の他に充當せしむる方針で之に依り收穫の永遠の保續と島内産業の助成を圖ること。
- 2 既往の如き無秩序の伐採を矯正し秩序ある供給統制を按配して、地方的林力の保續に力を注ぐこと。
- 3 國土保安・風致保健・水源涵養・防風雪・防火其の他の保安林及特殊產物保護の保護林其の他母樹林・試験林等の施業制限地等を設定し、特に山火防止の爲め主要なる峯通

り民地界等の森林を防火林として保存する外、人工防火線を併用し総合的防火壁を造成すること。

4 省略

5 省略

6 伐採の方法は立木材積3割内外伐採の擇伐作業並に所謂特殊前更作業を採用する森林多く、林分の實相即ち林型・生長率・運搬其の他の關係に應じ夫々合理的伐採率及伐採期間を定め、更新の廉價安全と收穫の増加保續を計ることとし、特別の場合の外は従来の14 cm 上皆伐作業を避くること。

7 更新は天然更新を原則とし、天然更新の見込なき焼跡地等には主として針葉樹の人工造林を行ひ急速の成林と蓄積の増大を計り、樹種は主としてトドマツ、エゾマツ、グイマツ、カバ類、ヤナギ類等の郷土樹種を選定し特別の場合は右の外其の地に適當するものを用ふること。」

以上が元樺太廳當局の森林施業方針の主なるものであり、更に其の中の第6項を布衍して南樺太の森林作業法條に擇伐法と題して記述されたる處に依れば次の通である。

「南樺太の森林作業法には現在擇伐・皆伐・前更作業並に2段喬林作業があるが、過去に於ては皆伐が多く今後に於ては擇伐並に前更作業が最も多くなるべきものである。是等の作業種を決定するのは林相を徹底的に調査し、又一應需給關係をも考慮した上のことであつて、従来の擇伐には材積率25%から70%と謂ふ高率のものもあるが、擇伐更新に於ける伐採率は最大限立木材積の約3割内外を限度とすべきものである。

南樺太の森林は其の實狀より推すも33%程度のものが全般的に見て標準となるべきものであつて、従つて現在擇伐作業と稱する中に於ても之が一番多いのである。

南樺太の森林資源は其の拓殖上からも將又日本の産業上からも實に重要な位置を占めてゐるのであるから、既往の未立木地即ち焼跡地には極力造林し、又伐採跡地等にして天然更新に依るべき處には天然更新の諸種の手入、撫育作業を加へて早期成林を促し、全島緑化林力充實を期してゐるのであるが、現在の樺太森林にとつて何んと言つても現在の原生林を大切に取扱ひ産物を生産せしめると同時に、將來永久に多額の生産を爲し得る様に立派な森林とすることが最も大切である。

此の目的を達する爲めに原生林の取扱に就いて從來共苦心研究してゐるが、結局弱度の擇伐を爲し全林を漸次に改善するのが最善の方法と考へるに至つたので此の擇伐作業を基調と

してゐるのである。」

斯く元樺太廳當局は擇伐作業法採用に就いて説明してゐるが最後に擇伐作業の利點として

「1 資源保續上有利であること。

2 擇伐は皆伐に比し生産多量であること。

3 擇伐は造林費を節約することになること。

4 擇伐は山火に對し抵抗性が強いこと。

5 風害、蟲害に對する抵抗性は擇伐林に於ては原生林に比し多少劣るのは當然であるが、然し擇伐林を倒す様な颱風は又原生林にも被害を與へるのであるから斯様な場合天災と考へる外ないのであつて、斯る被害が若し何十年に一回あつたとしても之を以て作業法の良否を判する資とはなし得ないのである。蟲害殊にヤツバキクヒムシの被害は疎開せざる健全林分では寧ろ少いのを普通とするも、元來林相に非常な關係を有し原生林に於て被害を見る場合もあり、一方合理的な擇伐は林内の衰弱木を伐採し殘林を強壯にするのであるから元來被害の少いのが理論である。(以下此の項省略)

6 擇伐は住民に落着を與へること。」

等を述べてゐる。而して結論的に「南樺太の森林に對し更新上、經濟上合理的にして實行し得べしと思料せらるゝ作業法は立木3分の1の擇伐法なりと信するものであるが、樺太森林の分布、其の構成狀態並に各個樹の生育狀態、生長關係等を觀察するときは全島劃一的に弱度擇伐作業に依り施業するは、更新上の立場よりも林業經營上の觀點よりも不合理なるべき場合並に作業の不可能なる場合あらうこと想像に難くない。例へば擇伐林型を呈せざる森林、又は擇伐林型誘導を不利とする森林、被害林其の他利用上特殊の掣肘を蒙り事情已むを得ざる場合等には、可及的特殊前更作業即ち保護樹保殘の皆伐更新作業を施行し、其の他の森林に對しては擇伐作業を伐採の基調とすること、即ち皆伐作業を併行せる弱度擇伐作業の採用は樺太天然林を經濟的施業林に導き收穫最多の保續作業を期し得る最も合理的なる施業法なりと信する」と述べられてゐる。

之を以て樺太に於ける擇伐作業を概観したのであるが、此の擇伐施行直後の林分の風害蟲害に對する抵抗性に就いては必ずしも大なるものありとは謂へぬが、今次の颱風害が歴史的なるもので天災不可抗力に近く、従つて原生林に於ても其の被害を免れ得なかつたものあることは萬人の認むる處であつて、元東大樺太演習林に於ける斯る颱風害の現状よりして其の施業案を擔當せられて居る嶺助教授(1940)は次の如く謂はれてゐる。

「東大演習林は前述の如く現存林分の成立以後には大風害の形跡は見られなかつた。然し樟太の歴史を徴するに大風害は決して稀ではない。間宮林蔵の探險記にも大風倒の事實が認められ、又九大植村教授、田中助教授の研究に依るも過去に大面積の風倒が生起したことを示す森林は島内各所に見出される。現に東大演習林も今回の如き惨害を蒙つた以上之に對し技術的に適切なる防衛策を考究するは我々の責務であらねばならぬ。勿論生産力特に價值生産力の低下を伴はざる防衛策を最善とするが、之と衝突する場合は更に深い省察を必要とする。

樟太に於ては大面積の風倒地の發生に依て火災の危險が著しく増大し、又風害に引續いてヤツバキタヒムシを始め各種の害が猖獗を極めてゐる。弱度の擇伐が山火に對し抵抗性の強いことに異論はないが、天然林の第1回擇伐跡地に蟲害が多いことから擇伐其のものが害蟲に對して抵抗性弱きかの如き議論をなす人も相當に多い。然し假に皆伐跡地の前更の更新林木に蟲害が少いからと謂つて、之を其儘推移せしめた一斉林の老齡級までが蟲害に安全なりと考ふるのは、偶々勢力旺盛なる stage にあることゝ混同して條件の差異を看過した重大なる科學的錯誤である、……但し樟太に多い老齡過熟木の密生した林を如何にして健全な擇伐林へ導くかは重大なる研究の課題である。

林業經營上忘れてはならないのは生産保額の問題である。假に現存する老齡木を早く伐採するのが有利であり、又更新上前更作業が有利であるとしても、短期間に全林の大徑木の全部を伐つては近き將來に收穫の斷絶を惹起する。之に對應する方策なくして急激なる伐採を強行すれば由々しき事態を招き、之を考慮して伐採計畫を樹てれば更新面は小となり、殘る大部分の森林では逆に老齡過熟木の整理が遅れることゝなり、所期の目的を達し難くなる。

更新は多少難易の差はあるが合理的技術を適用すれば擇伐、前更其の他の作業法の何れでも達成の見込は有ると考へるが、各種の要件より擇伐作業が現状に於ては矢張り一番適切な作業であると思ふ。東大演習林も擇伐作業を変更する意図はない。」

斯の如く樟太の森林に於て今日依然として擇伐作業法が堅持されてゐるが、謂ふ迄もなく樟太のトドマツ・エゾマツ混淆天然林が擇伐林型を呈してゐる箇所に於て本作業法を実施すべきは當然であるが、一般には樟太のトドマツ・エゾマツ混淆天然林は急速に一巡伐採整理を要すべき過熟の老齡林分から成立してゐるから、斯る場合採用すべき整理的撫育伐採は如何なる作業形態に依るべきかと謂ふに、既に述べたるが如き異齡性及複雑性を帯びたる天然林に於ては、當然一應は擇伐作業形態を採るべきであり、整理的擇伐的作業を実施するを

要するものである。只前述せるが如く斯る擇伐的作業も其の實行の状況を検討すれば、其の方式或は實行方法に改善を加へる餘地が多分にあることは技術の進歩が日に月に新なる今日蓋し當然のことである。其の一つに擇伐木の選定があることは前述の通であるが、之に關しては次項に於て述べるであらう。

第二章 トドマツ・エゾマツ混淆天然林に於ける伐採木の選定

樟太に於ける擇伐作業實施の成績に鑑み、改善發達せしむべき事項は相當に多數あることゝ思料せられるが、擇伐實施上最も根本的な伐採木の選定に就いて一層技術的に根據ある方法を確立することも其の一つに屬するものである。元樟太の森林經營面に於て其の林業技術者は量的に負擔が大であり、擇伐木の選定等に就いて要求を酷にして徒に其の負擔を大にし能率の低減を招來すること元より得策でなかつたが、周知の通擇伐作業から高度の技術を除去するならば殘るものは何のであるか、即ち優良木の掠奪作業あるのみである。之れ勿論採るべきものでもなく、茲に徒に負擔の大となることを防がんとするならば、要は林政部面に於て重點的に技術を向上複雑化せしめ、事務を略式簡素化して人員配備の適正を圖るべきであつたのであり、斯る見地から謂へば擇伐木の選定基準の如きに就いて更に數段の吟味を重ねること敢て樟太の森林に關してのみならず同様の環境に在る北方林業の經營上亦意義な

しとせぬであらう。本邦一般の天然生林に於ける伐採木の選定基準に就いては主として寺崎博士(1922)(1925)(1929)に依り委細が盡くされてゐる(75)(76)(77)(78)(79)。

即ち同博士は天然生林に於ける林型説を提示せられると共に天然生林に於て撫育及更新上伐採すべき樹木の選定は人工植栽林の間伐方法に於て指示せられたる幹級別に從て分類することの容易なるを示され、尙斯くの如く類別されたる樹木を如何様に如何なる程度に伐採すべきかは林型と林木の直徑現出狀態に關係して變化すべきものであるとせられてゐる。

而して寺崎博士の實驗間伐要綱に於ける樹型とは、樹冠層を構成する場合に於て主として現れる樹木の見掛けの容姿であつて、樹體其のものゝ樹型ではない(78:54)。同博士の斯る樹型に關する提唱は既に古く1902年に一斉同齡林に其の分類を試みられたることに始り、後述の津村氏の樹型分類及大和の吉野川流域地方に於て1900年代より實施せられたる間伐法に於て同博士が1905年に之を確認せられたる斯種林型分類と共に、本邦に於ける樹型級の代表的のものである(78:82)。

更に同博士(1935)は樹木の形と光りの利用の仕方とに依り樹型を分類して、光の利用の仕

方が短波長強勢型—亂反射強勢型なるもの、長波長過反射型—直射光投光型及其の間であるのに對し、樹冠外圍線の見掛けの形が夫々樹冠集合上伸型—倒扇型、樹冠分散横楕型—扇型及其の間型を呈するものなるを提唱されてゐる(79:41)。更に同博士に依れば擇伐的撫育間伐の選木に關し其の印付をするには、夫々の林の構造に立脚したる長き經驗と實驗の成果とに鑑みて、個樹の樹型と生態とを觀察し、更に隣接木との相關を觀察し、樹群としての調和的平衡狀態を呈せしめる上に現在並に將來必要なる樹木と、其の狀態を爲さしむるに現に支障あり又近き將來に支障を來す虞ありと認めらるゝ樹木と、殆ど斯の如き狀態を爲し又爲さしむるに用なき樹木とを鑑別するを要し、斯く鑑別する狙ひ所は、結局陽光エネルギーを夫々の樹木が之を利用し得る形態をなしてゐるか、又如何に利用し其の利用の効果の表れが如何様であるかに在るもので、而して是等の擇伐的撫育間伐を普及し一般化する手段として 1) 林の構造の觀察 2) 林の構造の單位たる樹群の構成の認識 3) 樹群を構成せる單木の樹型の鑑識 4) 間伐及其の應用たる擇伐的撫育間伐の型式 の理解を惹起され、尙此の型式の應用簡易化の一手段として地相と林相との相關並に樹種夫れ自身の陽光エネルギーの利用の特徴を闡明ならしめる要ありとせられてゐる(79:43)。要するに施業の一般的手段として地相に相關せる林相に就き、林相を構成する單位の樹群の特徴と其の分布の特徴とに立脚したる平衡的調和狀態を得せしむべき擇伐的撫育間伐をなし、林としての有機的生活を恒続せしむべきであると謂ふのである(78:50)。

松川氏(1933—1935)はヒバ天然林を構成する樹木群並に其の他の植物群の成立及構造に關する研究を發表せられ、林分構造の分類に於て樹冠群の識別を提唱し、之を林分構造の單位とせられてゐるのは蓋し從來の劃一的單木施業に警告を與へられたものであるが、是等の所說中擇伐木の選定に關係ある事項は概ね次の通である。

「植物群の内に含まれる各個體間には、元來同一環境の下に共生して來たものである爲めに、生長上密接な關係を有するものがあつて、此の内部構造を知ることは森林施業上重要な事項である。一例を挙げると、林木樹冠直徑の連年生長量に就いて支配木と被支配木の關係を検討した結果に依れば、兩者の生長傾向が同じ場合、相反する場合があり、斯る現象を招來する原因は前者の場合は群の支配木に變化なく、群全體が外部の環境因子のみに支配されて生長して來た爲めであつて、後者の場合は群の支配木に變化あつた爲めに其の支配下に屬する共生木の生長に影響を及ぼしたものである。斯くて森林構成群を形成してゐる植物層の構造を檢すると、地床植物群と林冠群との2層に分類することが出來、林冠群は優喬木層と

從喬木層とを含み、此の層は森林の上層部の形成に關與してゐる。尙林冠群はヒバの單純群に就いては群と單木とに分類される。而して同一群種間の移相に對する施業法としては、現在狀態の群を其の儘目的とする場合には各徑級に應じて適當な施業をとれば其の群の恒續を期待出來る。多層林又は複層林に就いては、各徑級に亘り一定の週期を以て伐採を繰返すことに依り更新及撫育の目的を達することが出來る。而して伐採木の選定に當つては、現實林内に含まるゝ不健全木の除去と枝打ち、枝卸しに依る疎開の程度を豫め參照することを要するが、合理的施業の行はれなかつた現實林分に於ては、林木資本として計算することの出來ぬもの即ち將來全く生長の見込なき不健全木を先づ第一に印付けせらるべきであり、第二には特殊の場合を除いては形質及生長の不良なるものを印付けすべきであり、第三には初めて源資蓄積に及ぼすべきものである。

最後に伐採木の選定に當つては單一獨立の樹木は大體に於て優勢なる支配木の發達したものであり生長形質共に良好で、冠幹俱修正のものが比較的多いから現實林では印付けをしないのが普通である。」(40)(41)

之を要するに森林施業の要諦は森林構成の單位を爲してゐる森林構成群の構造と其の循環交代の移相狀態と有機的結合狀態とを仔細に調査觀察し、以て森林構成群を基礎とせる合理的施業を行ふことに歸結すると謂ふにあるのである(40)(41)。

更に樺太と一衣帯水の北海道の森林に於て、津村氏(1923)は既に早く擇伐作業林の選木法に關する擇伐作業林幹級別表を提示されてゐるが、當時北海道の森林の大部分が擇伐作業法に據り取扱はれてゐたことは事實であり、而も其の擇伐作業法たるや計畫に於て漸次改善せられたる蹟を見るに拘らず直接實行の方面に於ては未だ遅れてゐる觀があり、皆伐作業林に於ける主伐間伐に相當する施業は擇伐林に在りては同一の箇處に對し同時に之を行ふの必要あるが故に、現實の林に對し適當なる擇伐を行ふには其の林分の内容に就いては詳細に之を調査吟味せねばならぬとし、寺崎博士の天然生林の林型を適用され、擇伐林に於ては上層・中層・下層の林冠より成立つと見られる Π_1 ・ Π_2 型若くは之に類似の林を基礎として其の林木の冠級を區別されたのである(82)。後日同氏(1925)は更に北海道天然生林に於ける後繼林木の撫育問題を論じられた際に、前記擇伐林幹級別の實施効果を確認せられてゐる(83)。

原田氏(1936a)は北海道の天然林に對する伐採木選定の根據と題して、天然林の取扱の趨勢より論を起し、選木上の根柢も亦其の立地の生態的結合狀態を考慮し、環境因子の變化と他因子との補充程度を考慮し、稚樹の年齢・大いさに從ひ其の可塑性に注意し、環境區に於ける

生活空間に應じた施行法がなければならぬとされ、従つて伐採に當つても林冠の組織又は層階に就き考慮し、上層優勢木の鬱閉を疎開し前生樹の生長又は後繼樹の發生を促し、撫育の爲めに劣勢木の一部を保有し、又は更に新たに下層木を仕立てることを要求する等、多層的又は多角的に操作の波及する處を考察するを要すると謂はれ、又北海道天然林の安定度遷移の形式と選木上の概念を論じ、林床植生の群を形成する所以は結局發生生育に關聯する環境の如何に依るもので、換言すれば發生生育の局限作用に依る現象と考へられ従つて層階別に構成群を認識判定し、林床植生と連絡し其の遷移狀態を觀察して層階又は聚落毎に執るべき方法を決定すべきもので、伐採木の選定に當つても全林を通じ一般的又は概括的に單純劃一の方法を決定して之に依らしむることは出來ないとし、更に稚樹の占有せる林床上に於て選木する場合は、伐採によつて前生樹に波及すべき影響程度を考慮して行はるべく、又稚樹の成立可良なる處に對しては強度の選木を行ひ伐採を施行するも可であり、同齡林分等にて一齊的林型を示すものに對しては從來の間伐的選木を存するも可であるが、稚樹の小なるものに對しては伐採に依る林床の乾燥狀態等を考慮して微少なる伐採に止むべく、従つて選木に對する觀念は先づ稚樹の成立と其の存在價值に就いて注意すべきであるとし、更に北海道の天然林に應用せらるゝ操作として群狀部の設定を必要とし、過去の劃一的な選木方法を離れて多角的な小面積群狀部構成の作業を綜合的に行ふことを目的として選木することを提唱されてゐる(21)。

松井氏(1936)は北海道天然林施業の基礎的考察と題し、北海道に於ける主要針葉樹天然林は總體的に觀れば主として擇伐林を構成するものであり、其の施業案計畫に際しては擇伐作業に依り速かに過熟木、取壊木の經濟的利用を期すべきも、一律なる作業種に依り施行し得ざるものにして、従つて天然林の合理的施業法の決定には生態學的に現實林分の構成と其の推移の趨向とを考察し、單木並に林分の機構と其の結合狀態を究めることの必要を唱へ、更に選木に際しては腐朽菌、昆蟲被害木を第一とし、亞で氣象的被害に基く形態上の不整木とすべく、而して是等の伐採に際しては林分の均衡を破壊せざる様、特に樹木群の構成と其の過熟、健否、配置並に地床植相等を考慮し、地況林況に應じて夫々單木乃至群狀の融通性ある擇伐方法を探るべきであると説いてゐる(39)。更に小山氏(1933)は北海道の天然林に於ては、擇伐木の選定に當つて或る程度年齢を無視するも何等差支なく、群狀の構成狀態に在つて多年被壓を受けたる小徑木は必ずしも要伐採木ならず、如何に見掛けは若くあつても大徑木たるに於ては要伐採木であつて立地に依る一定の幹形の判定と共に之と同齡年との間に

於ての要伐採極限の決定は選木に際して先づ考へねばならぬ問題としてゐる(35)。又渡邊氏(1933)は同様に北海道の森林に於て、其の現存林木が齡級的に見て群圓狀をなしてゐることは否定出來ない事實なりとして、圓狀的に伐採することを推奨してゐる(38)。其の他各氏の論ずる處(44)に依れば擇伐作業に於ても單木的擇伐法に檢討の餘地がありとし群狀擇伐が推奨されてゐる。

而して單木的伐採が可なりや群狀的伐採が可なりやの議論は別として、擇伐木の選定に當つて前記引用せる諸説に於けるが如く特に綜合的技術上の見地から之を決定すること必要であるのは當然であるが、具體的な選木基準は假令便法的なものであつても亦當然なくてはならぬこと之れ亦既述の通であるが、更に之を繰り返すならば樺太に於けるトドマツ・エゾマツ混生天然林の施業經營を一層科學的に行ふには、伐採木の印付即ち選木に關する極めて正確なる知識と正確なる伐採後の林分生長關係事項とを把握することが必要であつて、之れあつて初めて伐採後の林分を最良の狀態に置くことが出來るのであり(77:868)、同時に選木基準も既往の諸種の事例に徴し簡單にして要を得たるものが寧ろ理論的なも複雑に過ぎるものよりも實行上便利である(77:871)ばかりでなく、又樺太に於ける天然林施業の現況からして適切でもある。

而して單木的に擇伐するにせよ、群狀的に擇伐するにせよ、一應林木を其の構成群なり又は單なる集合群なりに従ひ解析することが仕事の順序であつて、夫には先づ一つの方法として樹木級の分類法を適用することが必要であり、前述の如く圓狀に齡級が配置されてゐるとしても、其の範圍内に於て必ずや類別さるべき樹木級の存在が認めらるゝ筈であり、即ち之が擇伐木選定の基準となるべきであらう。

然るに樹木級類別に關しては、元來人工植栽林の間伐或は主として陽性樹種天然林の撫育的伐採に際しては如何なる林木を伐採木として又は殘存木として選すべきかの必要から唱へられて來つたのである。抑々間伐或は撫育伐の効果如何と謂ふことは最早茲に論ずる迄もなく、既に經驗的に認められて理論的に證明されたことであつて、林木に適當な時期に適當な生育領域を與へることは其の生産量を増大する所以であると今は常識的にも考へられてゐるが、曾て Prof. Dr. WIEDEMANN は必ずしも然らずとされたのに對し反對論の蜂起せることあり、特に H. WECK 氏は生育領域と林木の容姿或は生長關係とを次の如き圖式を以て示し、亞で詳細に理論的に生育領域と林木の生産量との關係の密接不離なることを證明された事實もあり(91)、又其の他同様の論文をも散見する(92)。



斯くて擇伐木選定の基準を決定する際に、同齡一齊林に於て發達したる間伐の方法及程度を決定する基準として用ひられる幹級或は樹木級は、林分を構成する各個樹を一定の標準に依つて分類した階級であつて、林分の成立状態の大別する優劣木と劣勢木との標準を飽く迄樹高に求めてゐるので、擇伐林等の異齡複層林には適用し難いと謂ふ意見のある(18:91)ことに一應注意して置く必要があると共に、同齡林分に於ける間伐の程度決定の爲めの樹木級の類別は専ら樹冠級の分類でもあつて、一般に然く複雑なものでないにも拘らず、而かも尙之を極力簡單なる分類に止め置くのが有利なりとされてゐるが(4:260)、擇伐林に應用し得らるべき樹木級類別に關しても同様で、餘りに負擔の重い形式は之を遵奉するに困難を感じ、實行が不正確となり、遂には其の本來の目的から逸脱して了ふ様になる虞があるので、斯る場合専ら實用効果を狙ふものだけに一層考慮を拂ふ必要がある。

斯くの如く擇伐林に於ける伐採木の選定に關しては、人工植栽林或は之に類似の林相に於て決定されたる様式を其の儘使用することに就いては多分に研究の餘地あること明であつて D. DUNNING 氏(1922)は、樹冠の位置に基礎を置きたる樹冠級は一般に認められてゐるが、之は間伐に於ける手引としては混淆異齡林に於て其の價值少きを唱へ、即ち斯る林分に於ては小徑壯齡木は假令林冠下にあつても其の活力或は生長關係に於て優勢なるものあることを認められたのである(14:379)。同氏は其の後歐米各國に於て既に確立されたる多くの樹木級分類法は蓄積の豊富な構成状態の簡單なる同齡林分に適用すべきものであるとし、同氏は年齡關係、被壓關係及樹種の混淆關係に於て特徴を有する selection forest¹⁾に就いての樹木

1) selection forest の定義に關しては R. C. HAWLEY 氏は次の如く記述してゐる。

According to the principle of the selection method the oldest or largest trees in a stand are harvested. After one or more years another cutting of the same character is made. This process is repeated at intervals throughout the rotation. The trees taken in a single cutting may occur singly or in small groups. A stand is never completely cleared off, but instead small openings are made here and there. After each cutting reproduction should start in the openings just created. The necessary seed and protection will be furnished by the trees standing around the openings. In connection with the harvesting of the oldest or largest trees intermediate cuttings may be made among the younger trees where needed to relieve competition. (21:74)

級分類法を改めて提唱されてゐる(15)。

此の不齊擇伐林に於ける樹木級類別に就いては、是等の擇伐林的天然林が既述の諸説の如く略同齡林木に依り群狀構成が保たれてゐて、而も群毎に或る程度の年齢の差異があるものとすれば、各群毎に樹冠級分類なり樹木級類別なりを實施することが出来、事實理論的にも甚だしい不合理はない(4:206)。然し完全なる單木構成型の擇伐林型の林分に於ては斯る適用は實に不合理であり、且此の際適切なる樹木級類別を實施して然る後其の結果の正確を期することは寔に必要ではあるが困難のこととせられてゐたのである。而して前述の如く DUNNING 氏(1928)は斯る要求に應へて、冠級分類に年齢、樹冠の發達、樹勢其の他の要素を加へて樹木級類別法(15)を創案し茲に一新生面を開かれたのである。

斯くて樹木級類別は今や擇伐作業或は擇伐的作業實行上必要不可欠のものとなつたが、樺太の森林に於て適切なる樹木級類別の確立は然く容易なものでなく、假令提案が出来ても之は永き年月の経過に依り吟味されねばならぬのである。然しながら今や北方林業本然の姿に立戻るべき絶好の機会に臨み藉すに時日の餘裕もなきを以て、不取敢粗朴初步的な樹木級類別であつても之に依り現下緊急の要望に一先づ應へ、將來漸次理論と實行との兩方面に於て補備し之を完璧なるものに近づかしめんことを期待して、以下選木方法に關聯する樹木級類別を擇伐木選定基準として示さんと欲するのである。

坂元樺太廳に依り採用された擇伐木選定の基準を茲に掲げて、以て其の技術的集約度を示し同時に實地應用の可能性ある樹木級類別提唱の基礎的參考事項と致し度い。尙北海道の國有林に於ては寡聞にして斯の如き規定あるを聞かぬし、御料林に於ても斯の如きは現地の問題として地方的解決に之を委ね、結局北海道の中央當局として斯るものゝ標準の如きを確立されたるを聞かぬのである。

1938年6月 元樺太廳殖産部長通牒の「擇伐法=依ル處分立木調査要項=關スル件」に於て下記の通誌されてある。

1. 區域ノ決定

イ. 省 略

ロ. 處分調査區域ハ全林型ヲ豫メ踏査研究シ可成林況ノ異ナル毎ニ區劃スルコト

ハ. 省 略

2. 防火樹帶其ノ他制限地ノ設定 省 略

3. 標準地調査 省 略

4. 擇伐木ノ選定

イ. 標準地調査ノ結果ニ基キ別紙様式ニヨリ各百分率ヲ算出シ擇伐木選定ノ基準トシ右ニ基キ其ノ標準地内ニ於テ選木スルコト

標準地内ノ擇伐木選定ニ當リテハ必ズ標準地毎木野帳ヲ携行シ其ノ野帳ニ選定シタル擇伐木ハ赤印ヲ附シ番號ハ毎木調査ノモノヲ襲用スルコト

標準地内ノ擇伐率ハ必ズ施業案ノ定ムル範圍ヲ超エザルコト

ロ. 擇伐木選定ニ際シテハ第1項(ロ)ノ區域ヲ更ニ約20ha毎に實測區劃シ選定ノ結果ガ果シテ所定ノ擇伐率ノ範圍内ナルヤ否ヤヲ此ノ區劃ニ付檢定スルコト

前記檢定ノ結果擇伐率ニ對スル超過率ガ20%以内ナルトキハ次區劃以後ニ於テ適當減少スベシ、若シ20%ヲ超過シタルトキハ選定シタルモノ、中ヨリ此ノ超過シタル分ヲ削除スルコト

ハ. 擇伐木ハ森林構成群毎ニ其ノ移相狀態ヲ判斷シツ、後繼樹ノ現存狀況ニ應ジ選定スベキモノ大約下記ノ要項ニ依ルコト

(A) 擇伐木ノ選定ハ下記ノ順位ニ依リ行フコト

(1) 速カニ利用スルニ非レバ利用價值ヲ失フニ至ルモノ又ハ次ノ回歸年迄生存ノ見込ナキモノ

(2) 次ノ回歸年迄生存ノ見込アリト認メラル、モ既ニ材積生長或ハ價值生長甚シク衰ヘタルモノ

(3) 健全木

(B) 擇伐木ノ選定ノ順序ハAニ依ルベキモノ尙下記ノ點ヲ注意スルコト

(1) 不良木ハ伐採後其ノ殘存林分ガ多少疎開トナルモ林地ノ林分構成狀況、地況其ノ他ヲ考慮シ上殘存木ノ枯損ヲ招カザル様留意シテ之ヲ選定スベク此ノ場合ニ於ケル其ノ疎開ハ凡ソ樹高ノ半分ヨリ樹高ノ範圍ヲ標準トスルコト

(2) 擇伐木ノ伐採ニ當リ被壓木、被倒木或ハ擇伐木ヲ不倒ニ至ラシムベキからみ木、鋸廻リニアル立木等ニシテ閉閉其ノ他更新上支障ナシト認ムル場合ハ之ヲ同時ニ選木シ支障アリト認ムル場合ニハ兩者共ニ選木セザルコト

(3) 道付、小屋掛、土場、築堤、流送等ノ爲ニ生ズベキ支障木ニシテ豫見シ得ル場合ハ買受人ヲシテ之ニ標識ヲ附セシムルコト

此ノ支障木ニシテ適當ト認メタルトキハ之ヲ同時ニ選定スルコト

(4) (2) (3) = 掲ゲタル支障木ハ胸高直徑8cm以上ヲ調査スルコト

ニ. 選木ニ付テハ必ズ施業基案ノ定ムル伐採率ノ範圍ヲ超エザルコト

ホ. 選木シタル立木ニハ其ノ目標トシテ總テ赤木綿又ハ赤テ一ふツ以テ鉢巻ヲ施スコト

5. 調査員又ハ調査夫

イ. 調査員ハ1組2名トシ選木ニハ技手又ハ森林主事ヲシテ之ニ當ラシムルコト

ロ. 調査夫ハ1組5名ヲ標準トシ下記ノ通分擔セシムルコト、但シ必要ニ應ジ適當按配スルハ差支ナキモノトス

鉢巻附 1人

削り方 1人

番號打 1人

輪尺持 1人

極印持 1人

6. 其ノ他 省略

尙官行斫伐に於ける擇伐木ノ選定要項ハ1940年9月元樺太廳殖産部長通牒の「官行斫伐資材調査ノ件」に基くもので既述の「擇伐法ニ依ル處分立木調査要項ニ關スル件」と略同一である。尙北海道のトドマツ・エゾマツ林に對する擇伐木調査の選木上注意すべき事項として北海道御料林の札幌支局定山溪出張所に於て官行原木調査要項中に示された處に依れば、從來選木に當つては材積擇伐率を重視し、殘存林分の構成狀態に就き顧慮する念薄き觀があつたが、部内現實林に對する擇伐は整理伐の域を脱しないから林相改良を多分に考慮せねばならぬもので、從つて林木の利用よりも撫育更新を主眼とする場合多いが、一方僅少なる利用材積の爲めに多額の搬出路築設費を要するが如き選木は可及的に之を避くべきであるとされてゐる(74)。

而して樺太に於ける施業案本來の伐採種は既述せる處に依り擇伐作業が大部分であつたが、近年風害木、蟲害木の整理、公用材、樺太開發會社處分等が殆ど皆伐作業に依り實行され、擇伐作業は王子會社處分の一部及特殊林分の伐採に對してのみ施行されたものであり、官行斫伐に於ても約4割は蟲害關係の爲め皆伐作業を採用し、結局樺太として全體の伐採種の區分は大約擇伐作業より皆伐作業の數量が大であつて、前者の1に對する後者約3の割合となつてゐたのである。然しながら再三述べたるが如く風害木の整理終了し蟲害蔓延亦終熄を告げんとしてゐた際に於て、當局の努力に依り全面的に本來の擇伐作業に還る機運に際會し

てゐたものであり、一面北方林業經營の全般から見ても擇伐施行方針の堅持に最も集中的に努力すべき大切な時機であり、従つて又擇伐木選定基準の如きを明示し技術者の行動に些かでも科學的根據を與へるの要あること今日より切なるものはないと信ずるものである。

第三章 伐採木選定基準としての樹木級類別の必要性

樹木級の類別は既述の如く多く間伐の度合を定める爲めに必要なるものとせられ、我國に於ても寺崎博士の類別法を始めとして、二、三、之を散見し、諸外國に於ても各種各様の類別法がある。即ち獨逸に於ける v. SEEBACH, BURKHARDT, KOENIG, COTTA, PRESSLER, KRAFT, HECK 氏等、獨逸林業試験場聯合會議、萬國林業試験場聯合會議議決のもの等あり、丁抹に於ける SCHRODER 氏、諾威に於ける KLER 氏、瑞典に於ける G. SCHOTTE 氏、Finland に於ける L. ILVESSALO 氏、瑞西に於ける BUCHLER, ENGLER 氏等のものがあり (77)、其の他 CRAIB 氏 (10) 或は亞米利加に於ける D. DUNNING (15), R. F. TAYLOR (72), (73), KEEN (24) E. M. HORNIBROOK (24), H. KRAUCH (36) 氏等のものがある。是等は孰も最初一齊同齡林に於て樹冠の大いさのみに依り樹木級類別を行つたが、漸次樹冠の發達、樹幹の狀況等をも類別の基準としたものであり、斯る類別法を天然林の天然更新作業に於て應用せんとする場合に、特に夫々其の森林狀態の如何に依り適用を巧にし實態に即する様にせねばならぬことは蓋し當然のことである (27) (77)。

即ち擇伐木の選定に關し、如何なる樹木を伐り如何なるものを残すべきかと謂ふに、之も一般に通ずるものは別としても、樺太のトドマツ・エゾマツ混淆天然林が擇伐林型的であり、老齡林分として之に整理伐的擇伐的作業を施すと謂ふ建前からすれば、從來の間伐の際に如何なる樹木を伐り如何なるものを残すべきかと謂ふ標準に、老齡木を除外すること、更新の點から被壓木と看做されてゐるが、開放後旺盛なる生長を開始するものと看做さるゝものに對し障礙となれる不良木を除くこと、時局に應じて將來の優良公用材¹⁾を育成すること、伐採に當りては勿論既に當局の示された様に更新を充分考慮すること等の諸條件を加味すれば

1) 戦時下戰艦用材に一般造船車輛用材に要する長大材の需要は激増の一途を辿りつゝあつたが、國有林に於て主として戰艦用材を確保し民有林に於て海防院に據る一般造船車輛用材を擔當してゐたが戦後の今日に於ても後者の需要は相當なものであらう。樺太に於ても公用材の伐採が行はれてゐたが、之は主として原生林に於て選木擇伐し、此の外に臨時大徑優良材の伐採が要求せられることがあつた。樺太に限らず北方の林業に於て、單にパルプ供用材としてのみ其の森林を經營することが必ずしも最善の策でなく、殊に將來パルプ原料に關する研究の發展する程然りであつて、少くも原生林に對する撫養方針の中に斯る大徑優良材の生産確保と謂ふことを包含せしめるべきであらう。

よいのである。

中村博士 (1937) に依れば、間伐木の選定に於ては

- 1 枯損木
- 2 病木、傷害木、瀕死木
- 3 材質劣等なるもの (劣等樹種、不良品種又は後天的の不良木)
- 4 生長不良なるもの並に生長減退の兆候あるもの
- 5 優良なる隣接木の生育を妨げるもの又は多數の優良なる後繼樹の發育を甚だしく害するもの

等を伐採すべしとされてゐる (57:298)。尙保殘すべきものとしても數項に亘り述べられてゐるが、今前述の如き見地から樺太のトドマツ・エゾマツ混淆天然林に於ける擇伐木の選定に關し最も簡單に其の主眼とする處を掲ぐれば

- 1 病木、傷害木、瀕死木の除去清掃
- 2 過熟老齡木の整理並に障害不良木の除去
- 3 優良材の育成保護
- 4 更新の安全確保並に殘存木の生長促進

である。

中村博士 (1937) は擇伐林に於ける伐採木の選定に關しては理想の林型へ近づけることを前提とすべき理であるが、實際問題としては個々の樹木を健全優良ならしめることが最も肝要であり、結局其の標準は間伐の伐採木選定と殆ど同一であり、擇伐木の選定は森林撫育を主眼として行ふと謂ふも差支ないとされ次の如く其の標準を示されてゐる。

- 1 病木、枯損木、瀕死木、傷害木等森林撫育上有害なる樹木並に之を残存すれば却て其の價值が低くなる樹木を除く
- 2 既に相當の大いさに達して利用價值の高い成熟木を伐採する。但し尙健全にして旺盛に生長しつゝあるときは——隣接木又は多數の稚幼樹を著しく壓迫しない限り——引續き之を撫育して特殊の大徑木を生産することは擇伐作業の特長である。
- 3 生長が衰へて存置する價值のないもの、優良なる隣接木の發育を妨げるもの、稚樹の發生・生育又は幼壯樹撫育の爲めに伐採を要するもの、林地の撫育若は林木の保護に關して有害無益であるもの等を伐る。
- 4 價值の低い樹種を比較的強く伐採する。但し樹種の混淆は擇伐林としても頗る重要

で、劣等樹種を悉く伐採して優良樹種の單純林とすることを避け、理想の混生状態を想定して夫に近づく様に伐採木を選定することが肝要である (57:333)。

而して中村博士は更に樹型級別に関し次の如く謂はれてゐる。夫は樹型級別は先づ林冠の組成に應じて、上層木及下層木又は上層木、中層木及下層木に分けるか、或は超優勢木、優勢木、準優勢木、被壓木、下層木の如く細別するのが普通であるが、之を適宜加除することを妨げない。而して斯る樹型級別としては簡易な方法が實行に便であるが、實用に偏すれば客観性を失ふ危険がある (57:305—306) と謂ふのである。

扱以上の樹型級別或は之に關係ある論議は大體一齊林型の森林特に同齡植栽單純林に適用すべきもので、多段林、混層林等に對しては自ら別の樹型級別を必要とすること勿論であるが (57:309)、今日迄の處斯る一齊同齡林に發達した樹型級別を修正したものが多段林、混層林或は連續層林に於て用ひられる可能性あるのみであつて、兩者全く別個な出發點から樹型級別を決定せぬ以上、實用上の見地から大體同様の樹型級別となることは當然であつて、之を以て必ずしも不満とすべきでなく、唯之を應用する立場に於て斯る樹型級別を不齊林なり天然林なりに無理のない様に驅使すべきである。

異齡林が同齡林と異なる點から兩者全く同一の樹型級に據るべきでないことの説明として、中村博士 (1937) は、異齡林には幼齡である爲めに樹高が低く從て樹冠の發育 (擴張状態) の悪い林木も多いが、之を劣勢木 (被壓木) として取扱ふことは宜しくなく、是等の幼齡樹 (下層木) も亦健否、發育状態等に基づいて分類することは育林上頗る必要であるが、高齡なる上層木と同一の規準に依つて樹型級別を定めることは必ずしも適當でないと謂はれ、更に下層木の優劣は今後被壓から解放されるとき、旺盛なる生長を開始して將來優良なる大徑木となり得るや否やに依つて定めるを可とするものであつて、即ち外形に基づいて考察するのは勿論であるが年齢を參照することを忘れてはならないとも謂はれてゐる (57:309)。而して同博士は異齡林に於ける樹型級別として本邦に於ては既述の津村昌一氏の採伐作業林幹級別を、又國外に於けるものとしては SCHAEDELIN 氏の樹型級別を推奨せられてゐる如くである。

中村博士の推奨せられてゐる SCHAEDELIN 氏の樹型級別は、林分に於ける林木の生態學的關係位置を4級に分ち、之を100位數に依り示すもので100, 200, 300, 400とし、樹幹の良否を3級に分ち之を10位數に依り示し10, 20, 30とし、最後に樹冠關係を3級に分ち1位數に依り示し1, 2, 3としてゐる。例へば111なる數字の示す意味は幹並に樹冠の良好なる優勢木であり、123は幹は良好であるが樹冠の不良なる優勢木を示すものであり、斯くて36箇

の階級の林木を簡単に且明瞭に記載することが出来るのである (68)。

然し茲に考へねばならぬことは外觀上から區別した是等の階級の林木が内部的に如何程の差異を有するか、又實用上如何程の差異を見出すことが出来るか、と謂ふことであつて、結局は實際に選木伐採する場合に、切角丁寧に分類せる甲斐がなくなる様では意義渺しとせざるを得ず、伐採後の更新と謂ふことも重大に考へて選木をせねばならぬのに比し、徒に現實に眼目に映ずるからとて夫等に就き多數の階級を設けても、それが假令簡単に階級の類別が出来たとしても、此の場合重要な意義を持たぬであらう。

扱本論文に於ては各種各様の樹木級類別を経とし實際の觀察或は實驗結果を緯として、樺太のトドマツ・エゾマツ混生天然林の實相並に其の林業の現況に相應して適當なる且又夫だけに素朴簡明なる樹木級の類別を構想し、將來之に其の内部的及外部的性質の客観性を與へんとしたもので、茲には該樹木級を5階級に分類し、夫々1, 2, 3, 4, 5級木として之を示さんとしたのである。

而して此の類別の基準を茲に簡単に文章を以て明確に示すことは其の性質上凡そ困難のことに屬すると共に、多分に主観的觀察事項を基礎とする點あるを以て、各人各様の見解に依り必ずしも完全なる意見の一致を見ることの出来ないのは已むを得ぬことである (15:757)。尤も HANZLIK 氏 (1924) に依るも、亞米利加に於ける當時の一般慣用の樹木級分類が單に優勢木或は被壓木と謂ふが如きであつて、時を異にし人を異にするに従ひ必ずしも意見の一致を見ぬ爲めに、試験途行の見地から多分に一層確固不動の基礎としての分類法が希望せられてあつたが、前記 SCHOTTE 氏の主として圓樹の樹高及周圍の林木との關係的位置と、從として樹幹の形質を加味した樹木級類別法の考案せらるゝに及び、之は其の儘亞米利加に於て採用すべきものであることが認められたとあるが (20)、何れにしても樹木級類別の根本には主観性があり、依然各人に依り意見の一致せぬ場合なきを保し難く、例へば之を各種の試験地に於ける長期記録の野業等に関係せしめる場合の不便は或る程度免れ難いことを承知すべきである。

然し TAYLOR 氏 (1939) も謂ふが如く、樹木級類別の外部要素は混生複雑であるが、生長能力の基礎に於て正常に類別せられるものであるから (73:777)、一方其處に又深刻に森林の實態特に生長關係事項を觀察し研究する機會にも自ら恵れるのである。

それは兎も角として上記樹木級類別の基礎を掲ぐれば次の通である。

樹木級類別の基礎は既述の選木の主眼に副ふて實行を容易ならしめる點から極めて簡單な

ものとする必要がある。

- 1 樹勢の優劣 之は天然林に於ても矢張り重大なる類別の基礎とせねばならぬ。之を優勢、準優勢、側壓劣勢、全被壓劣勢に分つ。
- 2 樹冠の發達 之は樹冠の幅の擴張と共に樹幹に添ふての擴張と併せて考慮する。後者に就ては數字を以て示す場合は樹冠長率ともなる。樹冠の幅の擴張に就ては大、中、小及不規則に、樹冠長率に就ては 50—60% を限界にして分ち不規則なるものを加へる。
- 3 年齢 之は勿論見掛けの年齢であつて、多數の要素から判斷せねばならぬが、過熟老齡、老齡（以上は熟期或は利用期を過ぎたるもの又は之に達せるもの）、壯齡、幼齡に分ち夫々 200 年以上、200—150 年、150—100 年、100 年以下と謂ふ標準を組つてゐる。

斯る基礎に依り既述 5 箇の樹木級を次の如く一應記載して見る必要がある。

- 1 級木 優勢木で、樹冠の幅の擴張大であり樹幹に添ふての擴張も最大である。尙樹冠頂は概ね平坦、胸高直徑、樹高共に抜群の場合多く年齢としては過熟老齡である。
- 2 級木 一般に優勢木であるが稀に準優勢木のこともあり、樹冠の幅は中庸或は林木の大いさの割合に擴張大であり、樹冠長も樹幹の過半部を蔽ひたる様に見える、老齡木が多いが壯齡木の場合もある。老齡木の場合は樹冠の發達は隣接木に多少妨げらるゝものがある。
- 3 級木 一般に準優勢木であるが、稀に優勢木のこともある。樹冠の幅は中庸の場合も樹冠が樹幹の過半部迄は蔽ふてゐないことから 2 級木と區別が付く。感じとしては 2 級木より弱々しい。年齢から謂ふと壯齡木或は老齡木の場合略出現相半ばする様である。
- 4 級木 側壓劣勢木が普通で樹冠の擴張の状況に著しい特徴があるが、必ずしも側壓劣勢木のみが 4 級木でなく稀に準優勢木もある。此の場合樹幹に添ふての樹冠の擴張發達に関しては 3 級木と區別し難いが、樹冠の幅の擴張が貧弱なので區別容易である。幼齡木の場合もあり、壯齡木の場合もあるが、老齡木の場合は極めて稀である。
- 5 級木 上方並に側方から被壓を受けたもので、下壓木と謂ふより全被壓木と謂ひ度いのである。樹冠の幅は狭いものが多いが、例外的には畸型的に不規則に大きいものもある。樹冠の長さは種々様々である。活力の點から被壓より開放後の將來、上級に

移る可能性のある様に推定せられるものは、樹冠が樹幹に添ふて比較的密度を以て發達してゐるものである。勿論年齢も見掛上は幼齡のもの程然りである。壯齡と認められるもの、極めて稀に老齡のもの等がある。

今以上の記載事項に、樹葉の活力關係や樹皮の状況を觀察せるものを附加して、是等を表に取纏め樹木級類別の參考に供するに第 59 表の通である。

第 59 表 樹木級類別記載

樹 級	樹木の占有する 位 置	樹 冠		年 齡	樹 葉 の 活 力	樹 皮	
		幅の擴張	長さの割合			トドマツ	エゾマツ
1	優勢木	大	60%以上	過熟老齡	劣稀に中庸	粗稀に滑	粗
2	優勢木稀に準優勢木	中或は大	50—60%稀に60%以上	老齡或は壯齡	優或は中庸	粗或は滑	粗稀に滑
3	準優勢木稀に優勢木	中或は小	50%以下	壯齡或は老齡	中 庸	滑或は粗	粗或は滑
4	側壓劣勢木稀に準優勢木	特に小	50%以下	壯齡及幼齡稀に老齡	中庸或は劣	滑稀に粗	滑稀に粗
5	全被壓劣勢木	極めて小	不規則	不規則	極めて劣	滑	滑

撰述せるが如く是等の記載は尙主觀的なを免れ得ない。殊に各樹木級の中間的のものに就いては個人的觀察の相違に依り類別の相違するのを避くこと不可能である。尙地位、地況の極端に異なるもの相互間の比較は無理であつて、此の場合は立地に應ずる樹冠形の變化等を豫め把握し充分考慮の中に入れなくてはならない。泥炭濕地に於ける樹木の樹冠、樹枝等から受ける感じは特異のもので、斯る場合よく比較的な眼識を以て觀察しなければ、泥炭濕地の林木は悉く之を 1 級木に類別し易い危険のあることに注意すべきである。

斯る記載に於て樹冠の状況が主要なる役目をしてゐるが、此の樹冠級の上に依り樹木級類別を行ふは、抑々樹木級類別の初歩と認められ、例へば D. DUNNING 氏 (1922) の引用せる處に依るも最初の樹木級類別は樹冠級類別のみに依つたが、後に補助的分類要素として樹幹級が之に添へられることが HECK 氏に依り提唱されたとあるが (14:380)、之に關しては適用すべき樹種或は利用上の見地等に依り甚だ有効ともなり、或は反對に煩はしきのみにて效果に乏しきことになる様に考へられ、俾太乃至北方林業の現況から暫く樹幹の状況を樹木級類別の要素として取り上げずとも差支なきものゝ如く思料せられる。更に樹冠の長さの割合即ち樹冠長率に就いては上掲の如く特に大なるものは 60% 以上、大なるものは 50% 以上とし大體 50% を以て樹冠長率大小の限界とせんと試みたのであるが、實際に林内に没入して樹

冠を或る程度見上げながら其の樹冠長率を判断することには相當の熟練を要する。然し樹冠長率 50% と謂ふ程度は簡単に判断出来るし、60% 以上の樹冠長率のものは其の樹冠に於て既に特異のものであり其の判断亦案外に容易である。

D. DUNNING 氏の樹木級の場合は各樹木級を通じて 65% を以て夫々の限界としてゐる (15:760)。R. TAYLOR 氏 (1937) が A. B. C. D の 4 樹級に類別した場合には A は 60% 以上、B は 50—60%、C は 40—50%、D は衰弱木となつてゐる (72:871)。但し同氏は後に之を修正して A. B. C. の範圍を更生し、然る後 A は 60% 以上、B は 50—60%、C は 40—50%、D は衰弱木としてゐる (73:777)。

尙 E. M. HORNIBROOK 氏 (1939) が KEEN's system を補つた處に依れば、樹級を 1 乃至 4 級の年齢級に分類し、之に就き枝條の状況を良く表現してゐるが、更に此の階級を A 乃至 D の活力級に分類したものに依れば A は樹冠長率 55% 以上であり、B は樹冠長率 55% 以下となつてゐる (24)。

樺太のトドマツ・エゾマツ混生天然林に於て上掲の樹木級類別法に依り樹木級の類別を行つた場合、各樹級木は如何なる割合を以て現出するかを既述標準地に於て試みたる一例を表示すれば次の通である。

第 60 表 樹 級 木 の 現 出 状 況 (%)

樹 級	本 数		胸 高 圓 面 積		材 積	
	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ	トドマツ	エゾマツ
1	13.1	7.1	33.8	23.1	37.4	26.0
2	27.3	33.9	33.4	47.6	33.4	49.3
3	30.0	27.4	22.6	19.0	21.1	17.2
4	24.1	27.8	8.0	9.2	6.3	6.7
5	5.5	3.8	2.2	1.1	1.8	0.8
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

斯くて樹木級別の本数、胸高圓面積、材積の現出割合は夫々樹種に依り趣を異にする處もあるが、各異林相に於ける此の割合を豫め考慮の中に入れて樹木級類別後の伐採木を選定する場合に於ては、跡地の更新的見地よりは樹木級別本数割合に重點を置き、又收穫・利用の見地よりは樹木級別材積割合に重點を置かねばならぬこと謂ふ迄もないことである。而して

是等の割合は常に必ずしも固定的のものでもなく、林相の推移に従て當然變化するものであらうこと人工植林の例 (77:59) を以てしても想像し得ることである。而して保呂地方の如き擇伐林的林型を呈する天然林に於ては、之は植林に於けるが如く年數の経過に伴ひ然く急激に變化するものとは思はれない。従て是等の關係數値は南樺太保呂地方或は之に類似の林相の地方に於ては當分の間樹木級類別並に擇伐木選定の參考となり得るものである。

次に林木の生長に關し之を樹木級別に吟味することの必要性に就て聊か考察して見度い。

一齊同齡林に於て類別せられたる樹型級に就いては寺崎博士 (1931) の謂はるゝが如く、樹型級別に樹木の過去の生長を調査する處に依れば、結局健全にして整正なる樹冠と樹幹を示す樹木は最も生長旺盛であり (78:6)、又 H. WECK 氏 (1930) 其の他多くの研究に於ても同様の事實が認められ (91:329) (14:380—383)、又伐採後の殘存木の生長増加に關しても同様である (38)。而して斯る單純なる單層林に間伐を繰り返すことに依り之は所謂複層林更に混生多層林に迄到着するものと謂はれてゐるが (78:8)、斯る混生多層的林相に近似の形を有する擇伐林的天然林に於て類別せられたる樹級木に於ても同様な關係ありや又如何なる程度に關係ありやは一應検討の要はある。それは前記の論議に對照的に J. BUSSE 氏は樹冠の大きさ、或は針葉量と樹幹直徑生長量との關係に於て一般的に唱へらるゝが如く樹冠の大なるもの必ずしも生長量大ならざるの例意外に多く、是等は孰も樹木の個性の強く現はれたるに因るものとして、斯る樹木の個性を等閑視すべからざるを示唆されてゐる (8) からであつて、又別に寺崎博士の謂はるゝが如く林分の取扱方を計畫し之を實施する際に準據すべきものは固より經驗と之に立脚する觀察とに依るものであるが、此の經驗と觀察との客觀性を發揮せるものは一に林の構造と之が基礎となる單木の生長法則である (80:87—88) が、林の構造に關しては既述せる處に盡きるを以て、唯單木の個性を包括せる生長法則は之を樹級木に就て究明分析するを至當とする。

次に樹級木の結實關係或は種子の生産状況は其の生長關係と共に、樹木級類別後の選木上に重大參考資料を與へるものなることは今更贅言を要せぬ處であるが、此の點に關し考察を重ねて見度い。

林木の種子生産に關しては、一齊同齡林に於ける優勢木が他の樹冠級の林木に比し最多の結實量を示すが、之は斯る冠級のものが其の大きさ並に成熟の程度に於て既に種子生産の一定條件を充してゐる外に、樹冠其のものゝ面積も大であつて、更に亦單位樹冠面積に於ける結果量も多量であることに因るのであるが、斯る種子生産の豊富なる内因として、優勢木は最

早總てに於て優位を占有し、其の同化生産物を他冠級の林木との競合に費すの要もないことが抽象的に擧げられてゐるが(4:299)、斯くて一齊同齡林に於て大なる林木程即ち優勢木なる程種子生産量の多いことは既に明かであり、最早研究の要もなき様であるが、不齊採伐林の天然林に於ては自ら別途に研究の要がある。即ち既に類別された樹級木に於ては夫々或る程度大小の林木參差してゐて、自ら樹級木の種子生産關係に特異なるものがあること思料せられる。

而して斯る研究に際しては、林木の結實に影響を及すべき因子は實に多々あることを考慮するを要する。即ち斯る因子として或は環境の外的因子あり或は林木自體の遺傳的性質の如き内的因子のあるあり、特に後者の樹級木に特徴となりて現はるゝ際に其の固有の結實狀況あるを知ること必要であり尙前者の環境因子も永年に亘る統計調査に依り研究の完壁を期すべきである。更に樺太のトドマツ・エゾマツ混淆天然林に於ては混淆樹種の特性が叙上の關係に複習性を招來する。今單に1箇年の調査に係る樹木級別に依る種子生産の一例を擧げて見るも一般にエゾマツに於てはトドマツよりも結實量大であり、即ち單木の最大結實量は穂果量に於てエゾマツ約50個、トドマツ約15個である。而して1個の穂果数はトドマツに於ては25—40箇であり、エゾマツに於ては55—80箇であり、更に1穂果内の種子粒數から見るに1果内の種子數はトドマツ200内外、エゾマツ130内外であることに依り一般にエゾマツの方結實量大であるを知る。而して樹種別に樹木級の結實本數割合を見れば第61表の通である。

第61表 樹木級別結實本數割合

樹 級	ト ド マ ツ			エ ゾ マ ツ		
	全 本 數	結 實 本 數	結 實 割 合	全 本 數	結 實 本 數	結 實 割 合
1	153	127	(83.01)	58	56	(96.55)
2	319	271	84.95	276	243	88.04
3	350	215	61.43	223	134	60.09
4	281	55	19.57	226	25	11.06
5	64	4	6.25	31	2	6.45

斯くの如く結實本數割合は樹木級に依り夫々相違あると共に、樹種に依り其の相違の傾向も異なるのである。DUNNING氏(1928)のwestern yellow pineの例に於ては超優勢木に於て

100%の結實本數を示し、概して老齡木にして樹冠長率の大なる樹級木に於て結實良好であり、被壓木に於て極端に不良である(15:769)が、トドマツとエゾマツとを比較すれば一般にエゾマツに於て斯る傾向を認めることを得る。

尙穂果の品質延ては種子の品質に就ても樹木級に依り夫々差異のあることが想像される。それは樹木級は樹冠の發達程度を一の基準として類別せられ、穂果の品質は樹冠の發達乃至樹冠の環境に依り差異があるからである。今其の標準調査に依れる樹木級別生産穂果の品質を一覽すれば第62表の通である。

第62表 樹木級別生産穂果の品質調査一例

樹 級	ト ド マ ツ				エ ゾ マ ツ			
	本 數	品 質			本 數	品 質		
		良	中	不 良		良	中	不 良
1	127	10 (7.87)	51 (40.16)	66 (51.97)	56	16 (28.57)	27 (48.21)	13 (23.22)
2	271	60 (22.14)	125 (46.13)	86 (31.73)	243	42 (17.28)	142 (58.44)	59 (24.28)
3	215	47 (21.86)	109 (50.70)	59 (27.44)	134	16 (11.94)	56 (41.79)	62 (46.27)
4	55	6 (10.91)	20 (36.36)	29 (52.73)	25	0	8 (32.00)	17 (68.00)
5	4	0	2 (50.00)	2 (50.00)	2	0	0	2 (100.00)

備 考 括弧内の數字は良、中、不良の百分率數を示す。

茲に於ても結實本數割合の場合に於けるが如く品質の如何は樹木級に依り夫々相違すると共に、其の相違の傾向は樹種に依り異り、之はトドマツの1級木とエゾマツの1級木とを比較すれば如實に判明することである。

既述せるが如く、最後の實用問題は單に樹木級の類別に在るのではなく、如何なる林木を伐採し、如何なる林木を残存せしめるかと謂ふことに在るのである。

斯る場合或る意味で伐採即ち造林の見地から場處的排列が大切であつて、伐採に依り其の關係位置を再度適正に配置することになるのが理想であるが(1:636)、此の際勿論舊き觀念の劃一主義を廢止せねばならぬ。伐採後林木が如何なる程度に、又如何なる風に反應を呈するかは主として其の林木の年齢、被壓關係に因ることは容易に想像し得らるゝ處であり(14:368)、D. DUNNING氏(1922)も謂ふ様に、林木に就き是等の内部的性質を簡單に、明瞭に

判別決定することは容易でないから、結局外観に依り伐採後の状況を判断するより外ない。斯くて伐採後の林分を最良の状態に置く爲めには、良く樹木級類別を心得て置かねばならぬこと(72:868)既に明かであり強調せる所以である。

更に残存林木の諸種の被害に對する抵抗性の問題があるが、是等の問題も含み、要するに長年に亘る伐採の實驗が必要であり、樺太其の他の北方林業地帯に於ても擇伐的作業を實行する際に、既述の樹木級類別に基き適宜選木をなし、其の後の経過を観察或は測定した結果の如何に俟たねば本問題の眞の解決にはならぬのである。

一般に單木其のものに就ては生長停止せるもの即ち光線や養分物質や土壤水分の變化に反應する能力を喪失せるものは伐採木として選定さるべきであり、勿論此の際各種被害木の伐採が先行すべきで、樹幹に甚だしき傷のあるものゝ如きは菌害の危険あるに依り特に然りであつて、又殘存せしむべきものは伐採後反應もあり、而かも長年に亘り其の生産力を維持する林木でなければならぬこと勿論である。而かも尙本論文に於て提唱せる樹木級類別に依り林木各個の生長關係を知悉し、生長不良なる樹級木が利用直徑に達したる場合には跡地の更新に就いて考慮の上之を伐採すべきであり、又年齢關係を考慮して將來被壓恢復の見込あるものは當然之を除外し保護せねばならぬ。而して伐採に當つては單木的に、時に群狀的に實施するを餘儀なくせられる場合あること勿論である。

天然林の林木が假令年齢が若くないにせよ比較的小さくて枯死することは明かで、必ずしも大徑木より順次枯死するものでないことは、伐採特に天然林の整理伐に際して伐採木選定上深甚の注意を要する點でもある(55:9)。

更に本論文に於て樹級木の種子生産に就て考察せる處に依れば種子生産の母樹を保護する見地から殘存木を決定する場合トドマツの中徑級木、エゾマツの大徑級木が之に該當する如くであるが、斯る種子生産の母樹保護も前述生長關係に基き伐採木選定と脱み合はして、總ては實驗的に伐採を實行してからの各樹木級の生長關係や結實關係を繰返し吟味査定する要があるので、斯る意味合に於ても樹木級類別に關し尙幾多の研究すべき事項があるが、本論文に於ては樹木級類別の必要性を提唱するに止め度いのである。

要 結

本論文は南樺太保呂地方に於けるトドマツ・エゾマツ混淆天然林の構成並に生育状況及其の施業法に關する考察と題し、之を3編に分ちて論述せるものであり、即ち第一編に於て南樺太中部地方森林の代表的林相を呈する保呂地方(元保呂試験林)の概況を述べ、第二編に於て該地方のトドマツ・エゾマツ混淆天然林の構成並に生育状況を統計的に記載して之を闡明ならしめ、而して其の結果として是等トドマツ・エゾマツ混淆天然林の特性は所謂擇伐林の特性に類似のものありと認むるを得、從つて斯る森林に於て採用すべき森林作業法の一として擇伐的撫育的作業法が相當程度に適恰性を有するものなるを指摘し、同時に夫々の樹種が夫々の立地に應ずる生育状況の變化を求め、以て集約綿密なる擇伐的作業法實施上一般の資に供すると共に、第三編に於てはトドマツ・エゾマツ混淆天然林の施業法特に伐採木の選定に就いて樺太の現状は勿論内外各地の經驗を吟味検討せるものに諸學者の所論を引用附加し考察を加へたる結果として、從來唱へられたる各種各様の樹木級類別を経とし該試験林に於ける實際の觀察事項或は多少の實驗結果を緯として、樺太並に北方林業圈一般のトドマツ・エゾマツ混淆天然林の實相並に其の林業の現況に相應する樹木級類別法を考案し、叙上の擇伐的作業法の合理的實施に先づ必要なるものとして之が早急着手の必要性を提唱せるものであり、今其の要點を各編毎に摘録して結言に代ふるに次の通である。

第一編 保呂地方(元保呂試験林)の概況

- 1) 本論文の資料を得たる元保呂試験林は元樺太廳中央試験所林業部に附屬し、當時邦領樺太の中央部に位置し、北緯 $47^{\circ}42'$ 乃至 $47^{\circ}51'$ 、東經 $142^{\circ}23'$ 乃至 $142^{\circ}33'$ の間に介在し、保呂川流域廣袤 7,655 ha の地を占める。
- 2) 該試験林中の最高標高は 637 m であり、林地の傾斜は一般に緩斜であるが局所的には斷崖急斜の箇所もある。林内を貫流する川に保呂川其の他 5—6 の小流あり、孰も東流してオホツク海に注ぎ、斯くて該試験林は是等諸川の流域に於て一般に丘陵傾斜林、平地平坦林或は海岸低地低濕林を形成する。
- 3) 該試験林の地質系統は丘陵傾斜林地帯に於て中生層、平地平坦林地帯に於て第3紀層、海岸低地低濕林地帯に於て第4紀古層或は第4紀新層中の海成層に夫々屬するものである。
- 4) 該試験林に於ける氣候狀態に就いて見れば、初霜は9月26日にして終霜は5月24日

であり、114日の無霜期間を有する。之に關聯して該試験林の主要樹種たるトドマツ、エゾマツに就き其の生育に關する諸現象を見るに、一般にトドマツ幼樹は6月20日前後に上長生長を開始しエゾマツ幼樹は之より早く6月13日前後に上長生長を開始する。又上長生長の最盛期はトドマツに於て7月初旬でありエゾマツに於て6月下旬である。更にトドマツはエゾマツに比し遙かに遅れて上長生長を休止する。尙大徑木の肥大生長に就ても同様の傾向に在る。

第二編 トドマツ・エゾマツ混生天然林の林木構成 並に生育状況

1) トドマツ、エゾマツの混生歩合に於て、胸高直徑級別に見ればエゾマツは胸高直徑級の小さな林木に於ける程其の混生歩合大であり、胸高直徑級の大なる程トドマツの混生歩合を増すものであつて、該試験林の胸高直徑 40 cm 以下の林木に於ては胸高直徑級の大となるに従ひエゾマツの混生歩合を増大すると謂ふ事實は認められぬ。

然し樹冠の幅級別に見たるトドマツ、エゾマツの混生歩合に於ては、樹冠の幅の階級が大となるに従ひエゾマツの混生歩合を増大する傾向が認められる。

海拔高の低き所謂低濕林に於てトドマツの混生歩合最も大であり、漸次海拔高の高き所謂平坦林及丘陵傾斜林に於て其の混生歩合を減じてゐる。然し更に海拔高を増せば、却て丘陵傾斜林に於けるよりもトドマツの混生歩合を増大するやに窺はれる。

2) 海拔高の低き低濕林に於てはトドマツ、エゾマツ共に其の胸高直徑階別本數配分曲線は明かなJ型を呈し、海拔高の高き傾斜林に於て漸次 cocked hat 型に近づくことが窺はれる。

トドマツ、エゾマツ共に其の胸高直徑階別本數配分曲線に於て本數現出の胸高直徑の範圍に就いて見るに、其の最大直徑は海拔高の大となるに従ひ大となり、低濕林に於て最小で傾斜林に於て最大である。

胸高直徑級別本數配分状況に關しトドマツとエゾマツとを比較するに、本數現出の直徑階數がトドマツの混生多い場合はトドマツに於て多い。即ち是等樹種の混生歩合の大小は必ず胸高直徑階別本數配分状況に於ける本數現出の直徑階數の大小と關聯を持つものである。

3) トドマツ、エゾマツ共に其の樹高階別本數配分曲線は胸高直徑階別本數配分曲線に比し一般にJ型を呈するもの少く、寧ろ cocked hat 型のものが多い。

然し對稱形に近きものはなく、即ち本論文資料の範圍内では樹高の一齊林と認むべきものはない。

トドマツ、エゾマツ共に其の樹高階別本數配分曲線に於て本數現出の樹高の範圍に就いて見るに、其の最大樹高は海拔高の大となるに従ひ大となり、低濕林に於て最小で傾斜林に於て最大である。

本數現出の樹高階數に就いても略之と同様の傾向を示してゐる。

4) 胸高直徑階別本數配分並に樹高階別本數配分状況に就き見れば、トドマツ・エゾマツの混生林分は各樹種を選別して吟味しても、樹冠層は孰も連續層林或は多層林であつて、況や兩樹種混生の現實林況に於ては極めて複雑なる林冠層を示し、之を一齊林と認むるを得ず、一般に外見上擇伏林型を呈するものとして可なる如くである。

5) 胸高直徑と樹高との相互間には極めて高次の相關關係の存在が認められ、トドマツとエゾマツとの樹種の比較に於て其の程度の差異は見出し難い。而して低濕林に於ては平坦林に於けるより、又平坦林に於ては傾斜林に於けるよりも此の相關關係が密接なる如くである。

尙トドマツ、エゾマツ林木の胸高直徑に對する樹高の曲線式として一般に $y = ax^2c^{\sqrt{x}} + m$ 式を採用することを得る。

6) 樹高と枝下高との相互間にも相當高次の相關關係の存在が認められるが、之は胸高直徑と樹高との相互間の相關關係よりも密接ではなく又トドマツとエゾマツとでは其の相關程度に差異が認められぬ。尙低濕林に於ては平坦林に於けるより、平坦林に於ては傾斜林に於けるより此の相關關係の程度が低い。

尙トドマツ、エゾマツ林木の樹高に對する枝下高の曲線式として $y = \frac{x}{a+bx}$ 式を採用することを得る。

7) 胸高直徑と樹冠の幅との相互間の相關關係は胸高直徑と樹高との相互間の相關關係よりも薄弱であるが、樹高と枝下高との相互間の相關關係よりも密接であり、トドマツとエゾマツとを比較すると後者の方に於て概して關係密接なるかの如くである。低濕林に於ては平坦林に於けるよりも、又平坦林に於ては傾斜林に於けるよりも此の相關關係の程度が低い。

尙トドマツ、エゾマツ林木の胸高直徑に對する樹冠の幅の曲線式として一般に $y = \frac{x+c}{ax+b}$ 式を採用することを得る。

8) 胸高直徑と樹高、樹高と枝下高、胸高直徑と樹冠の幅との夫々相互間の相關關係が低濕林、平坦林及傾斜林に於て一定の傾向の下に變遷してゐることは林木の大小との關係に

基くものであつて、一般に低濕林では平坦林に於けるよりも、又平坦林に於ては傾斜林に於けるよりも胸高直徑及樹高等の大なるものが少いのである。

9) 本論文資料の範圍内に於て、該試験林の林木全般に亘る胸高直徑の平均値はトドマツとエゾマツとの間に於て大差なきが如くであり、兩樹種共低濕林に於て其の平均値最小であり平坦林或は傾斜林に於て最大である。又其の變化係數はトドマツよりもエゾマツの方に於て稍大なるが如くである。

尙トドマツに在りては傾斜林に於て、エゾマツに在りては平坦林に於て變化係數最大を示す。

樹高の平均値もトドマツとエゾマツとの間に於て大差なきが如く、兩樹種共低濕林に於て其の平均値最小であり、平坦林或は傾斜林に於て最大である。又其の變化係數は矢張りエゾマツの方に於て稍大なるが如くである。

變化係數と海拔高との關係は胸高直徑の場合と全く同様である。

是等のトドマツ、エゾマツの胸高直徑及樹高の變化係數をグイマツの夫と比較するに、所謂一齊林として認めらるゝグイマツ林木と是等のトドマツ、エゾマツ林木との間に著大なる迴差のあることを首肯し得て、トドマツ、エゾマツ林木が一齊林と距離の遠きに在るを如實に示したものと謂ふべきである。

10) 樹高と胸高直徑との比の平均値はトドマツに於てエゾマツに於けるより大であり、兩樹種共に低濕林に於て最小、傾斜林に於て最大を示す。又其の變化係數はトドマツよりもエゾマツに於て稍小である。兩樹種共に低濕林に於て最小、傾斜林に於て最大を示す。

11) 枝下高の平均値はトドマツの方に於てエゾマツよりも大であり、兩樹種共に低濕林に於て最小を示し、尙エゾマツは平坦林に於てトドマツは傾斜林に於て最大を示す。變化係數は一般にトドマツよりもエゾマツに於て大であり、尙兩樹種共に平坦林に於て最大を示す。

12) 樹冠の幅の平均値はトドマツとエゾマツとに於て大差なきが如くである。其の平均値は兩樹種共に低濕林に於て最小、傾斜林に於て最大を示す。變化係數は兩樹種間に差異なきものと認められる。變化係數の海拔高に依る關係を見るに兩樹種共に低濕林に於て最小で、エゾマツは平坦林に於て、又トドマツは傾斜林に於て最大を示す。

13) 樹冠の長さの平均値はトドマツとエゾマツとの間には格別の差なきが如くである。尙此の平均値は兩樹種共に低濕林に於て最小で、エゾマツは平坦林に於て又トドマツは傾斜林に於て最大を示す。變化係數はトドマツの方に於てエゾマツよりも稍大なるかの如く認めら

れる。又之は兩樹種共に平坦林に於て最小であり、エゾマツでは低濕林、トドマツでは傾斜林に於て最大を示す。

14) 樹冠の長さとの比の平均値はトドマツに於てはエゾマツに於けるよりも小であり、即ちトドマツよりもエゾマツの方に於て細長なる樹冠形を呈す。此の樹冠の長さとの比はトドマツ、エゾマツ共に平坦林に於て最大を示し、トドマツは低濕林に於て、エゾマツは傾斜林に於て最小を示す。尙變化係數はトドマツよりもエゾマツの方に於て小であつて、尙トドマツに在りては傾斜林に於て最小で平坦林に於て最大、エゾマツに在りては平坦林に於て最小、低濕林に於て最大を示す。

15) 樹冠長率の平均値はトドマツよりもエゾマツの方に於て遙に大であり、兩樹種共に平坦林に於て其の平均値最大を示し、變化係數はトドマツの方に於てエゾマツよりも大である。尙トドマツ、エゾマツ共に此の變化係數は低濕林に於て最大で平坦林に於て最小を示すものゝ如くである。

16) 樹冠の幅と胸高直徑との比の平均値はトドマツとエゾマツとの間には格別の差なきが如く、兩樹種共に此の平均値は平坦林に於て最小であり傾斜林に於て最大を示すものゝ如く窺はれる。變化係數はトドマツよりもエゾマツの方に於て大を示す如くである。又海拔高との關係はトドマツ、エゾマツ共に低濕林に於て變化係數最小であるが、エゾマツでは平坦林に於て、トドマツでは傾斜林に於て最大を示す。

17) 樹幹材積の平均値はトドマツの方に於てエゾマツよりも大なるが如く窺はれる。尙此の平均値は兩樹種共低濕林に於て最小を示し、トドマツは傾斜林に於て、エゾマツは平坦林に於て最大を示す。變化係數はトドマツよりもエゾマツの方に於て大であり、海拔高との關係に就ては格別の傾向を認め得ない。

18) 樹幹胸高形數の平均値はトドマツ、エゾマツに於て大差なきが如く窺はれる。變化係數はトドマツの方に於て大なるが如く認められるが、兩樹種共平均値並に變化係數と海拔高との關係に於て一定の傾向は認められぬ。

19) 要するに本論文資料の範圍内に於ては胸高直徑、樹高等の要素に關してはトドマツとエゾマツとの間で大小の差異は認められぬし、樹冠の幅に關しても大體然りである。又枝下高、樹冠の長さ等に關してはトドマツとエゾマツとの間に明かに大小の差異が認められ、樹高と胸高直徑との比、樹冠の長さとの比、樹冠長率、樹幹材積等の間接測定要素に於ても同様である。結局トドマツはエゾマツよりも枝下高が大であり、同時に樹冠の長さが小で

樹高と胸高直徑との比が大、樹冠の長さとの比及樹冠長率は共に小を示す。

胸高直徑、樹高、樹高と胸高直徑との比、枝下高、樹冠の幅及樹冠の長さ、樹幹材積等の平均値はトドマツに在りては低濕林に於て最小で、傾斜林に於て最大を示し、エゾマツに在りては低濕林に於て最小で、其の最大は平坦林に於て示さるゝが、是等は主として地位の關係に因るものと思料せられる。

20) 胸高直徑に對應せしめたる直徑率に於て、同大の林木を比較するとき、一般に胸高直徑の小なる場合即ち胸高直徑約 23 cm 以下のものに於てはトドマツの方がエゾマツよりも直徑率大であり、胸高直徑の大なる場合即ち胸高直徑 23 cm 以上のものに於てはトドマツよりはエゾマツの方が直徑率大なる場合がある。

而してトドマツ、エゾマツ共に直徑率は低濕林に於て最大で傾斜林に於て最小を示す。又所謂根張りの大いさに關しては、胸高點以下の樹幹部に就いて比較すれば、トドマツよりもエゾマツに於て大なることを確實に認め得る。

21) 樹幹上各異地上高に於ける樹皮率は同大の林木に在りてはトドマツの方に於てエゾマツよりも大である。各異地上高に於ける樹皮率の關係はトドマツ、エゾマツ共に地上高の大なる程樹皮率も大となる傾向があるが如くである。

22) 樹皮率が低濕林、平坦林、傾斜林に於て夫々相違を示す變化の狀況は最も特徴がある。即ちトドマツ、エゾマツ共に低濕林に於て樹皮率最大であり、次にエゾマツに在りては平坦林、トドマツに在りては傾斜林に於て最小を示すのであるが、觀察に依れば樹皮率或は樹皮厚と共に樹皮の形狀も夫々變化を示すことを知る。

23) 同一林分に於けるトドマツとエゾマツとの年齢を比較すれば、エゾマツはトドマツよりも高齢に堪え 300 年以上の所謂壽命あるものゝ如く、全林木の年齢の算術平均値に就いて見るも、之はエゾマツに於て大でトドマツに於て小である。

トドマツ、エゾマツ共に胸高直徑階別本數配分曲線並に樹高階別本數配分曲線が J 型曲線を呈する場合にも、年齢階別本數配分曲線は寧ろ對稱形に近きを示すものゝ如く窺はれる。

24) 全林木の年齢の散布度はトドマツよりもエゾマツの方に於て大で、尙一般に年齢の散布度は胸高直徑の散布度よりも小であり、林木の年齢の大小不揃は胸高直徑不揃の程度から受ける感じ程でないといふことになる。

25) 年齢別トドマツ、エゾマツ混淆状態を見るに、年齢の大となるに従ひ漸次トドマツの混淆歩合を増加し、エゾマツの混淆歩合を減じ、亞いで 130—150 年の年齢に於てトドマツの

混淆歩合最大を示し、年齢更に大となればトドマツは其の混淆歩合を還減し、エゾマツの混淆歩合が大となる。

26) 年齢と胸高直徑、年齢と樹高との相互間に或る程度の相關關係の存在が認められ、概してトドマツよりもエゾマツの方に於て關係密接なるが如くである。

而して胸高直徑の同大なるものに於ては、トドマツの方がエゾマツよりも高齢であり、一般にエゾマツはトドマツよりも旺盛なる生長をすると謂ふことは平均生長量が大であると謂ふ意味に於ても事實であらう。

27) 胸高部材部の外部より半徑方向に於ける 1 cm 間の年輪數はトドマツでは平均約 10—22、エゾマツでは平均 6—20 で、胸高直徑の同大なるものに於てはトドマツに在りてはエゾマツよりも此の年輪數が大であり、一般にエゾマツはトドマツよりも旺盛なる生長をすると謂ふことは胸高直徑の連年生長量が大であると謂ふ意味に於ても事實であらう。

尙トドマツ、エゾマツ共に此の年輪數は低濕林に於て最大で傾斜林に於て最小である。

28) 胸高直徑と胸高部に於ける外部より半徑方向に 1 cm 間の年輪數との相互間の相關關係は相當に高次で、トドマツよりもエゾマツに於て此の關係が密接である。

年齢と此の年輪數より求めたる年輪幅との關係を見るに、各年齢に於て年輪幅はトドマツよりもエゾマツに於て大であり、年齢の増大と共に年輪幅小となるものゝ如くである。

29) 材積生長率は胸高直徑の同大のものに於てはトドマツよりもエゾマツの方大であり、其の大なる割合は胸高直徑の大なるもの程大である。斯くて胸高直徑の平均生長量と謂ひ、連年生長量と謂ひ、孰もトドマツよりもエゾマツに於て大なると共に、材積生長率も亦トドマツよりエゾマツに於て大であつて、一般にエゾマツはトドマツよりも旺盛なる生長をすると謂ふことを得る。

30) SCHNEIDER の常數 k の値は、胸高直徑の大小に依り異り、トドマツに於ては 390—671、エゾマツに於ては 380—726 で、概して胸高直徑の小なるものに於て大、胸高直徑の大なるものに於て小を示す傾向があるものゝ如くである。尙全胸高直徑階を通じての平均値に近き概數を求めて實用上の便に供すれば、トドマツに於て 520、エゾマツに於て 530 となる。

31) 満 3—4 箇年間の調査に依れば、格別著しい被害のない健全なる林分に於て、其の枯損状況を見るに、小徑木には小風雨雪害等の機械的障害に因る被害木あり、大徑木には虫害菌害に因る枯損木を認める。是等の被害木、枯損木の數量を併せて枯損數量とし、生木數量に對する割合を以て枯損率とすれば、1 箇年間の林木材積枯損率はトドマツ 1.61%、エゾマツ

0.59% 平均 1.22% を示す。而して此の林木材積枯損率に對し林木材積生長率はトドマツ 1.47%, エゾマツ 2.06%, 平均 1.70% であり, トドマツは生長減退してゐるがエゾマツは生長を續け, 而かも全般的にトドマツの生長減退を補つて餘りあり, 林分として僅かながらも生長が増加しつゝあるものと看取される。

32) 滿3箇年間の調査に依れば, ヤツバキクヒムシの被害に依る通常型微蟲害林分に於ける1箇年間の林木材積枯損率はトドマツ 4.08%, エゾマツ 6.44%, 平均 4.99% である。通常型微蟲害林分に於ては最早トドマツ, エゾマツ共に枯損率は生長率を超過して急激に蓄積の減少を來すこととなり, 特にエゾマツに於て甚だしい。即ち前述の通常型微蟲害林分に於ける林木材積枯損率に對し材積生長率はトドマツ 1.46%, エゾマツ 2.17%, 平均 1.73% を示したに過ぎぬ。

33) 該試験林のトドマツ・エゾマツ混淆天然林は大體に於て外觀, 内部共に不齊採伐林的林型を呈する林相の箇所多く, 全般的の施業的見地からすれば, 多分に異齡性を帯びたる採伐林的天然林として取扱ふを可とするものゝ如きであり, 更に其の林木の生育状況に就き所謂採伐林的標準的なものと具體的に比較せる結果に依るも, 兩者間に著しく相似の特性を具有し, 従つて斯るトドマツ・エゾマツ混淆天然林を採伐林的天然林と稱することに於て愈不可なきが如くである。

第三編 トドマツ・エゾマツ混淆天然林の施業法に関する考察 特に伐採木の選定に就いて

1) 元樺太廳に於て採用せる森林作業法には當時採伐, 皆伐, 前更作業並に2段喬林作業があり, 過去に於ては皆伐が多く將來に於ては採伐並に前更作業が多く採り入れられるべきものであつたが, 何れかと謂へば採伐作業法を森林作業法の基調としてみたとされる。

2) 元東大樺太演習林に於ける見解に依れば, 更新には多少の難易の差はあるが, 合理的技術を適用すれば採伐, 前更其の他の森林作業法の何れに於ても達成の見込はあるものと考へられるが, 各種の要件より採伐作業が當時の状況に於て最も適切なる作業法であると思料せられ, 元東大演習林に於ても從來採用し來れる採伐作業を他のものに變更する意途はなきものと當時表明せられてゐる。

3) 樺太に於ける採伐作業實施の成績に鑑み改善發達せらるべき事項の相當に多數あること想像に難くないが, 採伐實施上最も根本的な採伐木の選定に就いて一層技術的に根據ある

方法を確立することも其の一つに屬する。

4) 内外一般の天然生林に於ける伐採木の選定に關する諸説に就いては, 人工植栽林の間伐施行の際に指示せられたる幹級別の方法に準據して選木すると謂ふ簡明なるものから, 選木上の根柢は立地の生態學的究明と環境因子の變化並に他因子の補充状況の闡明結果に俟つべしとし, 更に稚樹に就いては林床の乾燥状態を考慮して其の選木に當つても劃一的單木的選木方法を排し小面積群狀部構成の理念を以て選木すべしとする説に至る迄, 定に多種多様である。

5) 單木的に採伐するにせよ群狀的に採伐するにせよ, 一應林木を其の構成群なり單なる集合群なりに従ひ解析することが順序であり, 夫には先づ一つの方法として其處に樹木級の類別を適用することが肝要であり, 又一方樺太の森林に於ける萬般に亘る現状よりして, 深き根柢のある而かも方法としては具體的にして直截簡明なる樹木級類別法に依るべきものと思料せられる。

6) 多くの人工植栽林に見らるゝ同齡一齊林に於て發達せる間伐の方法或は其の程度を決定する基準として用ひられたる幹級或は樹木級は, 林分を構成する各個樹を一定の標準に依つて分類せる階級であつて, 林分の成立状態の大別的區分たる優勢木と劣勢木との標準を絕對的に樹高にのみ求めてゐるので, 採伐林等の異齡混層の林分に於て採伐木選定の基準を決定する際に之を其の儘適用し難いと謂ふ意見は至當である。

7) 元樺太廳施行の採伐木選定指針を見るに, 採伐木は森林構成群毎に其の移相を判斷しつゝ後繼樹の現存状況に應じ選定すべきものであるとされてゐるが, 其の採伐木の選定順序は主として利用的見地から定められてゐる。

8) 南樺太中部地方のトドマツ・エゾマツ混淆天然林に於ける採伐木の選定に關し最も簡單に其の主眼とする處を掲ぐれば

- i 病木, 傷害木及潮死木の除去
- ii 過熟老齡木の整理並に障害不良木の除去
- iii 優良材の育成
- iv 更新の安全確保並に殘存木の生長促進

等であらう。

9) 上掲の採伐木選定の主旨に基き, 既に發表せられたる各種各様の樹木級類別を經とし, 實際の觀察或は實驗結果を準として, 是等のトドマツ・エゾマツ混淆天然林の實相並に林業

經營の集約度に應じて比較的簡單なる樹木級の類別を行つた。即ち樹木級類別の基礎を i) 樹勢の優劣—優勢—準優勢—側優勢—全被壓劣勢 ii) 樹冠の發達—樹冠の幅の大, 中, 小—樹冠長率 50—60% 以上及以下 iii) 見掛けの年齢—過熟老齡—老齡—壯齡—幼齡 の3項に置き, 該樹木級を 1—5 級の5階級に分類を試みた。

10) 是等の樹木級の類別に於て, 樹冠の状況を重視し一方樹幹級の判定を加味する處ないが, 現況に於ては寧ろ類別が簡單なだけ有利であるとしても, 將來は漸次斯る要素も樹木級類別の要素として當然取り上げらるべきである。

11) 斯る樹木級類別に依り類別せられたる各樹級木が該試験林のトドマツ・エゾマツ混淆天然林に於て示せる出現割合は, 本數に於てトドマツに就いては 1 級木 13.1%, 2 級木 27.3%, 3 級木 30.0%, 4 級木 24.1% 及 5 級木 5.5% であり, エゾマツに就いては 1 級木 7.1%, 2 級木 33.9%, 3 級木 27.4%, 4 級木 27.8% 及 5 級木 3.8% であり, 又材積に於てトドマツに就いては 1 級木 37.4%, 2 級木 33.4%, 3 級木 21.1%, 4 級木 6.3% 及 5 級木 1.8% であり, エゾマツに就いては 1 級木 26.0%, 2 級木 49.3%, 3 級木 17.2%, 4 級木 6.7% 及 5 級木 2.8% である。

12) 斯る樹級木の生長關係或は結實關係を精査することは樹木級類別後の選木上に重大なる參考資料を提示するものなるを考察論證した。

引用竝に参考文献

- (1) AALTON, V. (1926) On the space arrangement of trees and root competition. Jour. For. 24 : 627-644
- (2) ANDERSON, R. T. (1939) The application of Fourier's series in forest mensuration. Jour. For. 35 : 293-299
- (3) 鹿 生 誠 (1925) 一斉同齡林の樹高曲線及材積曲線の研究竝に常數法に依る材積表測誤. 林業試験彙報 第18號
- (4) BAKER, F. S. (1934) Theory and practice of silviculture. second edition. New York
- (5) BALSIGER, R. (1925) Der Plenterwald und seine Bedeutung fuer die Forstwirtschaft der Gegenwart. zweite durchgesehene Auflage. Bern
- (6) BELYEA, H. C. (1931) Forest measurement. New York
- (7) BUECHER, H. (1930) Holz, Blattmenge und Zuwachs. Mitteil. d. Schweiz. Anstalt. f. d. Forstl. Versuchsw. 243-292

- (8) BUSSK, J. (1930) Baumkrone und Schaftzuwachs. Forstw. Centralbl. 52 : 310-318
- (9) CHAPMAN, H. C. and D. B. Demeritt (1932) Elements of forest mensuration. New York
- (10) CRAIB, I. J. (1933) The place of thinning in wattle silviculture and its bearing on the management of exotic conifers. Zeitschr. f. Weltforstwirtschaft 1 : 77-108
- (11) DANNECKER, K. (1929) Der Plenterwald einst und jetzt. Stuttgart
- (12) DENGLE, A. (1937a) Ueber das Kronenwachstum maerkischer Alt-Kiefern. Zeitschr. f. Forst-u. Jagdw. 69 : 1-23
- (13) ————— (1937b) Kronengroesse, Nadelmenge und Zuwachsleistung von Altkiefern. Zeitschr. f. Forst-u. Jagdw. 69 : 321-336
- (14) DUNNING, D. (1922) Relation of crown size and character to rate of growth and response to cutting in western yellow pine. Jour. For. 20 : 379-389
- (15) ————— (1928) A tree classification for the selection forests of the Sierra Nevada. Jour. Agr. Res. 36 : 755-771
- (16) ELDETON, W. P. (1927) Frequency curves and correlation. second edition London
- (17) FROELICH, J. (1932) Urwald und Plenterwald. Schweiz. Zeitschr. f. Forstw. 83 : 145-150
- (18) 藤 島 信 太 郎 (1941) 森林施業計畫. 上 東京
- (19) 藤 田 彰 介 (1937) 昭和11年10月3,4日の颱風に依る森林被害に就いて. 樺太山林會報 第37號 8-21
- (20) HANZLIK, E. J. (1924) Tree classification in Sweden. Jour. For. 22 : 175-177
- (21) 原 田 泰 (1936a) 北海道の天然林に對する伐採木選定の根據. 北海道林業會報 第34卷 第407號 1-17
- (22) ————— (1936b) 立地を異にせる場合のエゾマツ・トドマツの樹高, 直徑と年齢との關係. 北海道林業會報 第35卷 403號 1-4
- (23) HAWLEY, R. C. (1935) The practice of silviculture with particular reference to its application in the United States of America. third edition New York
- (24) HORNIBROOK, E. M. (1939) A modified tree classification for use in growth studies and timber marking in Black Hills Ponderosa Pine. Jour. For. 37 : 433-488

- (25) HOUGH, A. F. (1932) Some diameter distributions in forest stands of Northwestern Pennsylvania. Jour. For. 30 : 933-934
- (26) HUFNAGL, L. (1939) Des Pflanzwaldes Wirtschaftsziel, Normalbild u. Einrichtung. Centralbl. f. d. ges. Forstw. 65 : 1-15, 50-60, 82-92
- (27) ILVESALO, I. (1929) A tree classification and thinning system. Acta Forestalia Fennica 34 : 1-15
- (28) 石 尾 和 作 (1921) 同齡林分中の各直径階に対する本数配分關係の統計的研究. 第1回. 北海道帝國大學農學部演習林報告 第1卷 第9號
- (29) ————— (1928) 同齡林分中の各直径階に対する本数配分關係の統計的研究. 第2回. 北海道帝國大學農學部演習林報告 第5卷 137-166
- (30) ————— (1937) 樺太演習林産エゾマツの胸高直径と樹高並に樹齡との相關現象に就て. 札幌農林學會報 第29年 第138號 127-135
- (31) 樺太廳中央試験所林業部 (1932-1941) 森林氣象年報・保呂試験林氣象年報. 自第1號至第10號 小沼
- (32) 吉 川 宥 華 (1932) 樺太に於けるトドマツ・エゾマツ天然林の林型に関する調査. 樺太廳中央試験所報告 第2類 第1號
- (33) 近 藤 利 春 (1930) 針葉樹林と枯損木に就いて. 北海道林業會報 第28卷 第331號 13-18
- (34) KOSOVICH, N. I. (1935) Study of anatomical differences of gymnosperm wood from the north and south sides of the trunk. Botanicheskii Zhurnal SSSR 20 (5) : 455-472 cited in Biol. Ab. 11 (7) 1813
- (35) 小 山 清 (1933) トド・エゾ天然生木の伐採後に於ける生長状態に就いて. 林學會雜誌 第15卷 第12號 63-74
- (36) KRAUCH, H. (1934) Diameter growth of Ponderosa Pine as related to age and crown development. Jour. For. 32 : 68-71
- (37) 工 藤 一 郎 (1922) 一齊同齡の針葉樹林に於ける樹冠の水平的投影面積及枝下高の變異. 林業試験場報 第9號 25-70
- (38) MACKINNEY, A. I. (1933) Increase in growth of Loblolly Pine left after partial cutting. Jour. Agr. Res. 47 : 807-821
- (39) 松 井 善 喜 (1936) 天然林施業の基礎的考察. 林學會雜誌 第18卷 第9號 16-28
- (40) 松 川 泰 佐 (1933, 1934, 1935a) ヒバ天然林を構成する樹木群並に其の他の植物群の成立及構造に関する研究. 林學會雜誌 第15卷 349-368, 第16卷 367-379, 第17卷 342-368
- (41) ————— (1935b) 森林構成群を基礎とするヒバ天然林の施業法. 青森營林局刊行 青森

- (42) MEACHER, G. S. and A. B. RECKENAGEH. (1935) The growth of spruce and fir on the Whitney Park in the Adirondacks. Jour. For. 33 : 499-502
- (43) MEYER, W. H. (1930) Diameter distribution series in evenaged forest stands. Yale University, School of Forestry, Bull. No. 28
- (44) 嶺 一 三 (1940) 樺太東大演習林の風害と跡地の更新及施業に関する考察. 北方林業研究會講演集 第1輯 別刷
- (45) 三 島 世 (1933a) 樺太産針葉樹形数調査. I. 保呂産トドマツ・エゾマツ樹幹胸高形数表. 樺太廳中央試験所報告 第2類 第3號
- (46) ————— (1933b) 樺太中部地方の海拔高を異にせる各森林地帯に於ける林木胸高直径の二、三配分の状況. 樺太山林會報 第19號 9-16
- (47) 三島世・吉野深造 (1934) トドマツ, エゾマツの樹冠, 枝條量並に針葉量に就いて. 樺太廳中央試験所報告 第2類 第4號
- (48) 三 島 世 (1935) 南樺太に於けるダイマツ天然林の林木構成並に生育状況に就いて. 樺太廳中央試験所報告 第2類 第8號
- (49) ————— (1935) 樺太のダイマツ林に就いて. 樺太産業論叢 171-176 豊原
- (50) ————— (1938) 樺太産二、三針葉樹の肥大生長に就いて. (I) 演樹學的測定方法に依る肥大生長調査. 日本林學會誌 第20卷 第3號 1-10
- (51) 三島世・高樋勇 (1941) 樺太産二、三樹種の肥大生長に就いて. (II) 解剖學的測定方法に依る肥大生長調査. 日本林學會誌 第23卷 第4號 169-173
- (52) MUELLER, K. M. (1929) Aufbau, Wuchs und Verjüngung der Suedosteuropaischen Urwaelder. Hannover
- (53) 長 澤 武 雄 (1932) 確率論より見たる原生林木の直径配分. 林學會雜誌 第14卷 第11號 25-30
- (54) 中 村 賢 大 郎 (1929a) 樺太演習林に於けるトドマツ・エゾマツ天然林に就いて. 林學會雜誌 第11卷 第4號 21-28
- (55) ————— (1929b) 天然林の本質に関する考察. 林學會雜誌 第11卷 第7號 1-13
- (56) ————— (1930) 樺太に於けるトドマツ・エゾマツ天然林に関する研究. 東京帝國大學農學部演習林報告 第12號
- (57) ————— (1937) 育林學原論 再版 東京
- (58) 中 島 廣 吉 (1925a) 標準材積表に依る林分材積調査法. 林學會雜誌 第29號 1-9

- (59) ————— (1925b) 胸高直径に對する樹高曲線式.
北海道林業會報 第23卷 第7號 27-33
- (60) ————— (1934) シュナイデルの材積生長率の常數Kに就いて.
北海道林業會報 第32卷 第373號 1-3
- (61) 野村進行 (1931) Schneider氏生長率算定式の應用に就いて.
林學會雜誌 第13卷 第10號 60-82
- (62) 大城川次郎 (1935) 生長錐を使用して材積生長率を査定する場合のKの値に就いて.
高知林友 第182號 7-13
- (63) PEARSON, G. A. (1939) Mortality in cutover stands of Ponderosa Pine.
Jour. For. 37: 383-387
- (64) RECKNAGEL, A. B., J. BENTLEY and C. H. GUISE (1926)
Forest management.
second edition New York
- (65) RECKNAGEL, A. B. (1937) Growth of spruce and fir in Northern New Hampshire.
Jour. For. 35: 1148-1149
- (66) ————— (1939) Growth and development of Adirondack stand.
Jour. For.: 37: 346
- (67) RUENKE, K. (1936) Beitrag zur Kenntnis der Fichtenformen und Fichtenrassen.
Thar. Forstl. Jb. 87: 101-176
- (68) SCHARDELIN, W. (1931) Ueber Klasseneinteilung und Qualifikation der Waldbäume.
Schweiz. Ztschr. Forstw. 82: 1-12
- (69) 玉貫光一 (1942) 南樺太に於けるキタヒムシ類特にヤツバキヒムシの被害に就いて.
樺太山林會報 第53號 40-57
- (70) 田中祐一 (1934) 邦領樺太北部樺登山に於けるエゾマツ・トドマツ一齊林の成立に關する考察.
九州帝國大學農學部演習林報告 第6號
- (71) ————— (1939) 樺太北部エゾマツ・トドマツ原生林の林分構成と生長關係に就いて.
日本林學會講演集 昭和14年度 277-283
- (72) TAYLOR, R. F. (1937) A tree classification for Lodgepolepine in Colorado and Wyoming.
Jour. For. 35: 868-875
- (73) ————— (1939) The application of a tree classification in marking Lodgepolepine for selective cutting.
Jour. For. 37: 777-782
- (74) 帝室林野局札幌支局定山溪出張所 (1941) 官行原水調査要項.
御料林 第158號 20-25
- (75) 寺崎渡 (1922) 本邦天然生林に關する二、三の觀察.

- 林學會雜誌 第13號 1-42, 第14號 127-185, 第15號 263-291
- (76) ————— (1925) 天然生林の施業法及施業計畫の要旨.
大日本山林會刊行 東京
- (77) ————— (1929) 實驗間伐法要綱.
大日本山林會刊行 東京
- (78) ————— (1931) 實驗間伐法要綱に就いて.
林學會雜誌 第13卷 第7號 2-9
- (79) ————— (1935) 林の構造に立脚したる擇伐的撫育間伐と天然の更新とを基調とせる作業法考察を担ひ所としたる實驗地を觀察して所感を述ぶ.
熊本營林局刊行 熊本
- (80) ————— (1940) 滿洲帝國國有林を一瞥して.
滿洲帝國林野局實驗林時報 第2卷 第3號 1-105
- (81) TROTTER, H. (1929) Wuchsform der Fichte.
Wiener Allg. Forst-u. Jagdztg. 1929, Nr. 45; auszug im Forstarchiv 6: 197
- (82) 津村昌一 (1923) 擇伐作業林の選木法に關する一考察.
北海道林業會報 第21卷 第245號 1-7
- (83) ————— (1925) 北海道天然生林に於ける撫育的施業に就いて.
北海道林業會報 第23卷 第2號 11-18
- (84) 上田弘一 (1936) 樺太天然林の更生に關する調査.
林學會雜誌 第18卷 第9號 61-80
- (85) 植村恒三郎 (1928) 樺太及北海道に生育するエゾマツ及トドマツの天然更新に就いての根本的考察.
林學會雜誌 第10卷 第6號 289-309
- (86) ————— (1932) 邦領樺太北部原生林に於けるエゾマツ・トドマツの更新及根系に關する研究.
九州帝國大學農學部演習林報告 第2號
- (87) VANSLOW, K. (1933, 1934) Wuchsformen der Kiefer in Deutschland.
Allg. Forst-u. Jagdztg. 109: 349-365, 389-412, 110: 1-7, 49-56, 81-89, 247-264
- (88) 和田國次郎 (1930) 擇伐作業論其他.
京都帝國大學林學會 京都
- (89) 渡邊兵左工門 (1933) 北海道に於けるトドマツ、エゾマツを主林木とせる天然林の作業種に關する一考察.
林學會雜誌 第15卷 第12號 2-13
- (90) 渡邊實伸 (1938) 東北海道演習林に於ける天然林の生長量に就いて.
日本林學會講演集 昭和13年度 328-329

- (91) WACK, H. (1930) Standraum, Durchmesser und Leistung.
Allg. Forst-u. Jagdw. 105 : 313-329
- (92) WOJCZYŃSKI, W. (1932) Ein Versuch der Bestimmung der Abhängigkeit des Zuwachses von Schlussgrad fuer eine biologische Baumklasse im Kiefernbestande.
Roczniki Nauk Rolniczych i Lesnych 27 : 225-262 auszug im Forstl. Rundschau 5 : 364
- (93) 山崎次男 (1936) 樺太原生林に於けるエゾマツ、トドマツ混生状態の研究.
京都帝國大學農學部演習林報告 第9號
- (94) 矢澤龜吉 (1930) エゾマツ、トドマツ丸太の樹皮の厚さ及樹皮率.
樺太廳中央試験所彙報 第2類 第7號
- (95) 吉田正男 (1929a) 植栽林の林木構成状態に関する統計的研究. 第1報
東京帝國大學農學部演習林報告 第6號
- (96) ————— (1929b) 臺灣演習林に於ける二、三樹種植栽木の生長量、林木構成及樹形に就いて.
東京帝國大學農學部演習林報告 第9號
- (97) ————— (1930a) 植栽林の林木構成状態に関する統計的研究. 第2報
東京帝國大學農學部演習林報告 第10號
- (98) ————— (1930b) 天然林に於ける樹高と直径との函數的關係.
北海道林業會報 第28卷 第331號 7-12
- (99) ————— (1940) 滿洲帝國林業經營上の諸問題.
滿洲帝國林野局實驗林時報 第2卷 第3號 106-121
- (100) 吉田正男・相川茂宣 (1940a) 列狀混生植栽林に於ける杉、扁柏の生長比較試驗. 第2回報告
東京帝國大學農學部演習林報告 第28號
- (101) 吉田正男・相川茂宣 (1940b) 植栽林の林木構成状態に関する統計的研究. 第3報
東京帝國大學農學部演習林報告 第29號
- (102) ZIEGLER, H. (1935) Untersuchungen ueber die Massenleistung von Fichte und Tanne im Plenterwalde.
Centralbl. f. d. ges. Forstw. 61 : 263-277
- (103) ZIMMERLE, H. (1939) Zuwachsuntersuchungen bei der Fichte und Weisstanne im Graefl. v. Pueckler und Limperg'schen Forstbezirk Gaildorf.
Allg. Forst-u. Jagdw. 115 : 305-318, 323-331

RESUME

COMPOSITION OF THE SPRUCE-FIR NATURAL
FOREST STANDS, SOME INFORMATION ON THEIR GROWTH
PHASE, AND PRELIMINARY NOTES RELATING
TO THE TREATMENT OF THESE STANDS
IN NORTHERN DISTRICT

By

Tutomu MISIMA

The paper contains some reports of investigations upon the composition of the spruce-fir natural forest stands, some information on their growth phase and preliminary notes relating to the treatment of them — especially the selection of trees to be cut in the stands — at the Horo Experimental Forest (47°45' N., 142°30' E.) in Southern Saghalien.

Ten or more sample plots were established in 1932 and after.

The results may be summarized as follows:

- 1) In the spruce-fir forest stands, the percentage of spruce is larger than that of fir in small *d.b.h.* classes and vice versa in large *d.b.h.* classes. And the percentage of fir is larger in the low land-stand and smaller in the plain or in the slope-stand. Both the plain and the slope-stands are respectively higher above sea-level than the low-land stand. But it may be that the percentage of fir is far higher in the mountain-stand whose height above sea-level is highest in this district.
- 2) The diameter distribution series of spruce and fir follow the so-called J type in the low land-stand and the cocked-hat type in the slope-stand.

The height distribution series are rarely found to be represented by the J type and most of them follow the cocked-hat type, and the normal curve is not to be found, therefore this stand type is not to be recognized as the same reproductive and regular one.

- 3) It appears, from these diameter and height distribution series, that the crown canopies of these spruce-fir forest stands are made of many strata or continuous ones, and it is concluded that the stand type probably belongs to a selection forest.

4) Close positive correlations are found between the diameter and the total height, and their close relations are almost the same in the two species, — in the low land-stand this correlation is higher than in the slope-stand, and in the slope-stand lower than in the plain-stand.

5) Between the total height and the distance from the crown base to the ground, some strong positive correlation is also found to exist, and the higher above the sea-level, the stronger such a correlation is to be found.

6) The highest correlation obtained was a positive one between the diameter and the total height, and a less marked one was observed between the diameter and the crown width and also between the total height and the distance from the crown base to the ground.

These correlations are found generally closer in the spruce than in the fir. In the slope-stand the correlation is closer than that in the plain-stand and in the plain-stand than in the low land-stand.

7) The relations between the diameter and the total height, the total height and the distance from the crown base to the ground, and the diameter and the crown width, are expressed by the next empirical formulae respectively;

$$y = ax^b c^{\sqrt{x}} + m$$

in which the variable x represents the diameter, the variable y the total height, a, b, c constant and $m = b. h. (1.3m)$,

$$y = \frac{x}{a + bx}$$

in which x is the total height, y the distance from the crown base to the ground and a, b const., and

$$y = \frac{x + c}{ax + b}$$

in which x is the diameter, y the crown width a, b, c const.

Calculations were then made of the mean values of the diameter, the total height, the ratio of total height to diameter, the distance from the base of the crown to the ground, the crown width, the crown length, the ratio of crown length to crown width, the proportion of crown length to total height, and the ratio of crown width to diameter, volume, form-factor and also the deviations from the respective means by the two species and the three sites. So far as the present materials are concerned the results range as follows;

Table 1 The mean values and the deviations

Element	Mean Value					Deviation (coefficient of variation) (%)				
	Species		Sites			Species		Sites		
	Fir	Spruce	Low land	Plain	Slope	Fir	Spruce	Low land	Plain	Slope
Diameter	(cm) 8.65- 25.25	(cm) 10.37- 24.86	(cm) 8.65- 13.24	(cm) 12.30- 24.86	(cm) 14.42- 25.25	52.59- 87.26	52.27- 94.47	52.27- 78.59	55.11- 94.47	52.59- 87.26
Total height	(m) 5.45- 15.51	(m) 7.12- 15.67	(m) 5.45- 8.06	(m) 8.18- 15.67	(m) 9.25- 15.51	41.66- 61.98	41.01- 71.52	41.01- 60.81	41.66- 71.52	42.75- 65.04
Ratio of total height to diameter	69.97- 89.01	63.01- 85.65	63.01- 76.60	71.52- 84.50	69.97- 89.01	19.95- 35.41	17.32- 28.10	19.32- 20.74	17.32- 28.10	19.49- 35.41
Distance from the base of crown to the ground	(m) 2.37- 6.42	(m) 3.03- 7.57	(m) 2.37- 4.13	(m) 3.20- 7.57	(m) 4.00- 6.42	37.97- 58.95	35.39- 64.69	35.39- 64.18	42.54- 64.69	39.90- 54.50
Crown width	(m) 2.00- 4.56	(m) 2.16- 4.09	(m) 2.00- 2.57	(m) 2.16- 3.95	(m) 3.05- 4.56	35.41- 52.76	33.48- 51.85	33.48- 37.45	36.39- 51.85	37.28- 52.76
Crown length	(m) 3.30- 9.70	(m) 3.98- 9.15	(m) 3.30- 4.73	(m) 5.23- 9.15	(m) 5.11- 9.70	52.37- 75.68	51.94- 80.50	53.28- 73.37	51.94- 80.50	52.37- 75.68
Ratio of crown length to crown width	1.33- 2.56	1.52- 2.40	1.44- 2.07	1.39- 2.56	1.33- 1.96	43.95- 72.27	41.92- 61.79	50.20- 64.33	41.92- 72.27	42.71- 61.23
Proportion of crown length to total height	(%) 48.97- 59.57	(%) 50.67- 61.68	(%) 49.42- 57.81	(%) 49.73- 61.30	(%) 48.97- 61.68	25.84- 31.21	22.57- 33.75	26.41- 31.44	23.56- 31.21	22.57- 33.75
Ratio of crown width to diameter	22.27- 43.72	21.22- 33.32	21.22- 31.92	22.27- 23.96	24.31- 34.72	31.30- 52.09	32.90- 56.04	34.33- 42.01	31.30- 56.04	34.19- 52.31
Volume	(m ³) 0.062- 0.631	(m ³) 0.117- 0.603	(m ³) 0.062- 0.145	(m ³) 0.146- 0.603	(m ³) 0.174- 0.631	96.58- 185.97	100.13- 229.63	122.83- 190.51	100.13- 229.63	96.58- 177.34
Form-factor	0.588- 0.792	0.615- 0.731	0.666- 0.792	0.615- 0.707	0.588- 0.717	17.88- 24.94	11.66- 23.06	17.88- 21.48	12.57- 23.17	11.66- 24.94

8) In comparison with the mean values of these factors of the fir and the spruce, the former generally show the long distance from the base of crown to the ground, the small crown length, the large ratio of total height to diameter, small ratio of crown length to crown width, and also small proportion of crown length to total height.

9) According to the measurements on some sample trees, in the trees of 23 cm *d. b. h.* or more, the ratio of diameter at the points on the bole above the *d. b. h.* point to the diameter *b. h.* is seen to be larger in the spruce than in the fir and the ratio of diameter at the ground to the diameter *b. h.* is also larger in the spruce than in the fir, namely there is more considerable of a flare at the butt in the spruce than in the fir. Above mentioned diameter ratio is largest in the low land-stand and smallest in the slope-stand.

- 10) The percentage of bark thickness relative to the diameter 0.0 m 0.3 m, 1.3 m or $(H-1.3)/2$ m—H means total height—above the ground, is larger in the fir than in the spruce and also larger in the low land-stand, and smaller in the plain-stand or the slope-stand.
- 11) In comparison with the age of the fir and the spruce in the same stand, the former is young, and the latter old and some of which amount to 300 years of age.
- 12) Even though the diameter-and the height distribution series follow the J curve, the age distribution does not show the J curve in the two species.
- 13) Deviations (coefficient of variation) from the mean values of age are smaller than those from the means of the diameter and in comparison with the fir and the spruce these deviations are larger in the former.
- 14) Some close correlation is found between the age and the diameter *b. h.*, the age and the height, and the correlations are generally closer in the spruce than in the fir.
- 15) When we take up the fir and the spruce of the same dimension into comparison, there found to be older of age in the former, and also number of rings in the last 1 cm of radius is 10—22 in the fir and 6—20 in the spruce. So the average increment together with the current annual one is found to be larger in the spruce than in the fir.
- 16) A close correlation is found to exist between the diameter *b. h.* and the above mentioned number of rings and such closeness is higher in the spruce than in the fir.
- 17) The larger the *d. b. h.* is, the smaller is the volume growth percent, and it is also found that in the spruce the volume growth per cent is larger than in the fir.

So far as the present materials are concerned it is concluded that all the growth relations are better in the spruce than in the fir.

- 18) Schneider's formula $P = \frac{k}{n \cdot D}$ was adapted to growth relations of the fir and the spruce and it is found that the constant *k* ranges 390—671 in the fir, 386—726 in the spruce and the mean averaged through all the diameter classes is 520, 530 respectively.
- 19) In these spruce-fir natural forests it is found that most of trees belonging to the small diameter classes are decayed by snow- or windfall damage and those of the large diameter

classes by insect-or fungus damage. Such decayed tree volume amounts to 1.61—4.08 % of the living tree volume in the fir and 0.59—6.44 % in the spruce, averaging 1.22—4.99 % in the two species.

Then the growth percent of the living trees is 1.46—1.47 % in the fir and 2.06—2.17 % in the spruce averaging 1.70—1.73 % only.

- 20) In these natural forests the uneven-aged irregular stands are found here and there, and according to the investigations on the growth of the spruce-fir forest trees in this district, there is much comparison between their growth relations—tree form- factor, annual ring width, volume growth percent, age relation, crown area on the ground—and those of the Balsiger's "Plenterwald".

Therefore from the standpoint of the forest management, it is probably due to dealing with these forest-stands as the selection forest.

- 21) Among the important problems to be solved by applying the selection system to these stands, the matter of selective tallying claims prior attention. And the tree classification will meet the above mentioned requirement.
- 22) According to the several years' observations of the trees in more than 10 permanent sample plots, these are classified into 5 classes mainly from the standpoint of simplifying operations. Dead trees need not to be classified because they are always neglected by the operation of felling. Practice demands that the number of classes be small and that the factors on which they are based be readily distinguishable, so some efforts were made to endow them with objective elements of tree classification.

Basis for classifications are as follows;

- 1 Degree of dominance — dominant, codominant, intermediate, suppressed
 - 2 Crown development — crown length, crown width
 - 3 Age groups — overmature, young or thrifty
- 23) The description of classes is as follows;

Table 2 Description of classes

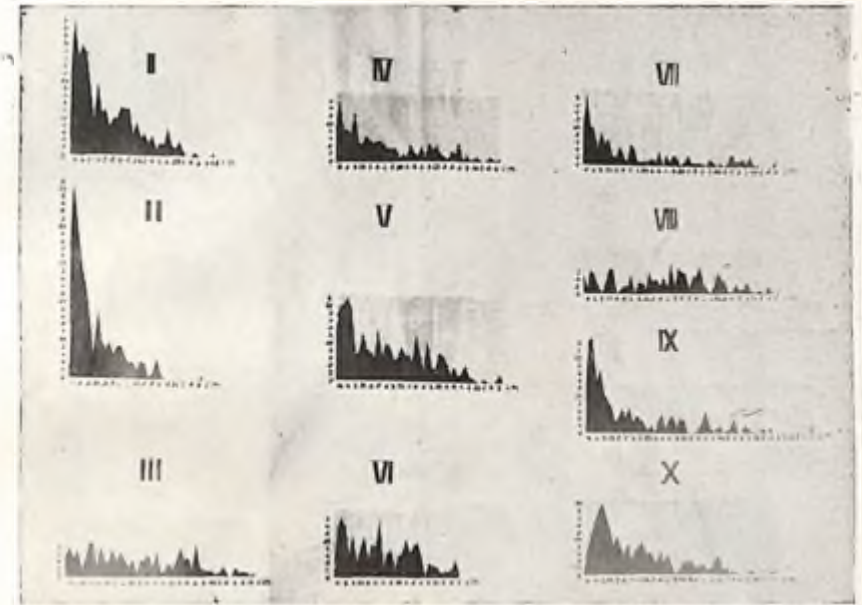
Tree class	Position	Crown development		Age groups	Vigor	Texture of the bark	
		Crown width	Crown length			Fir	Spruce
Class 1	dominant	wider	60% or more of the total height	overmature	poor (rarely moderate)	crude (rarely fine)	crude
Class 2	usually dominant (rarely codominant)	average or wider	less than 60% and 50% more of the total height (rarely 60% or more)	mature or thrifty	good or moderate	crude	crude
Class 3	usually codominant (rarely dominant)	average or narrower	less than 50% of the total height	thrifty or mature	moderate	usually fine	fine or crude
Class 4	usually intermediate (rarely codominant)	narrow	less than 50% of the total height	young or thrifty (rarely mature)	moderate or poor	fine	usually fine
Class 5	suppressed	narrow	all	all	very poor	fine	fine or crude

24) The basis of selective marking in this district was partially decided, and the growth and seed bearing relations in these class-trees are to be studied but at present it is impossible to go further. Also comparisons of losses or the growth relation after cutting have not yet been made, therefore the satisfactory results must be left for future study.

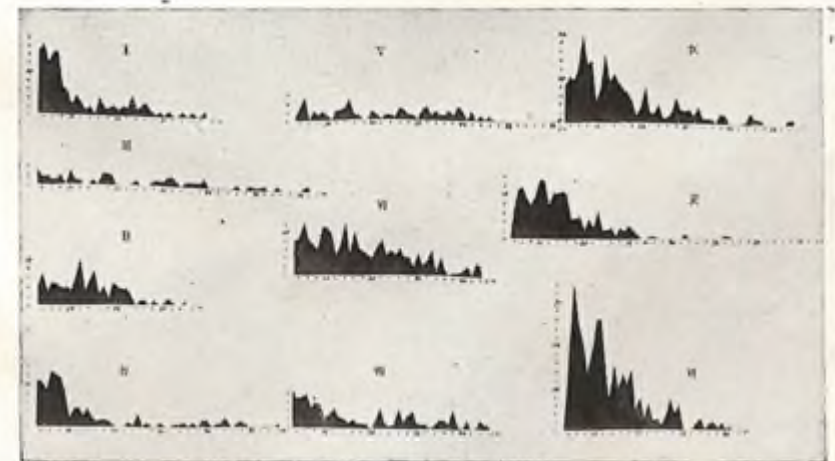
圖 版 説 明

- 圖 版 I 胸高直徑階別木數配分 (トドマツ)
 圖 版 II 胸高直徑階別木數配分 (エゾマツ)
 圖 版 III 胸高直徑階別木數配分 (トドマツ・エゾマツ)
 圖 版 IV 樹高階別木數配分 (トドマツ)
 圖 版 V 樹高階別木數配分 (エゾマツ)
 圖 版 VI 樹高階別木數配分 (トドマツ・エゾマツ)

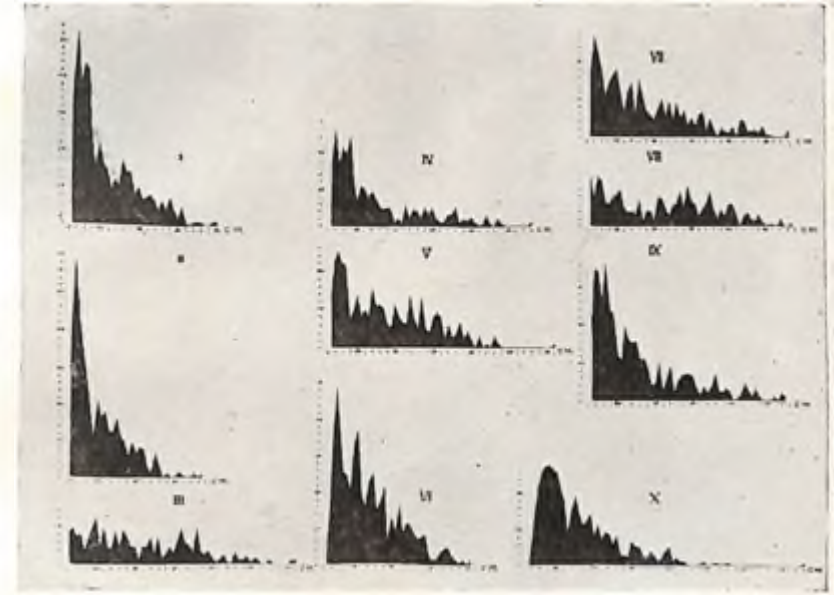
圖版 I



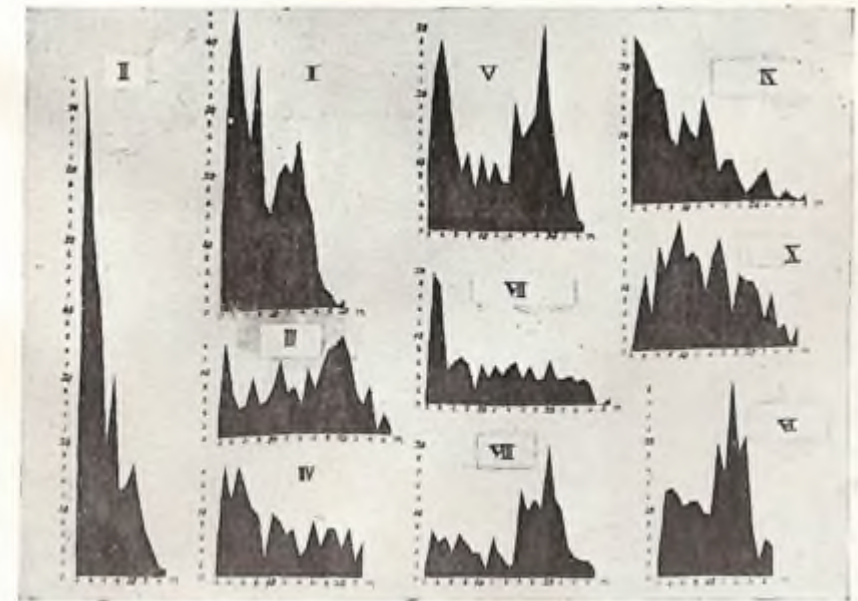
圖版 II



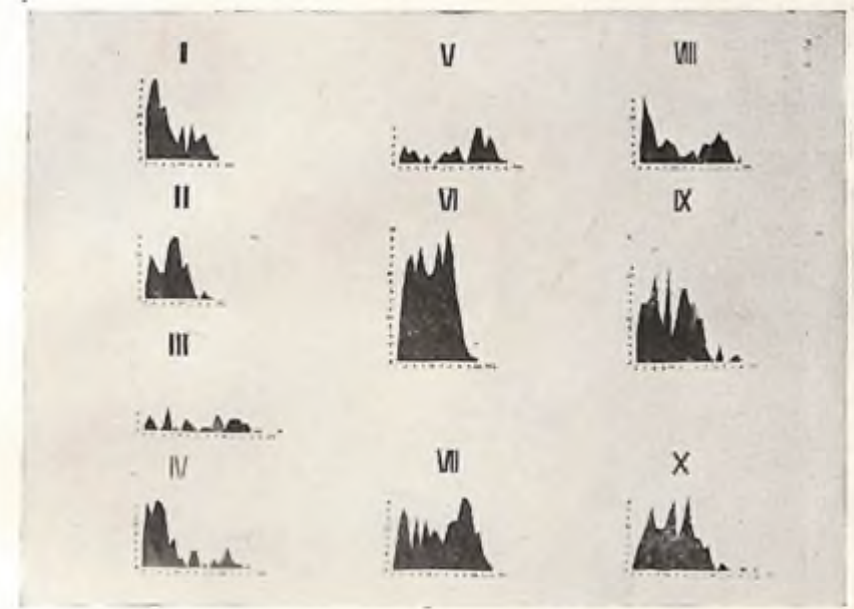
圖版 III



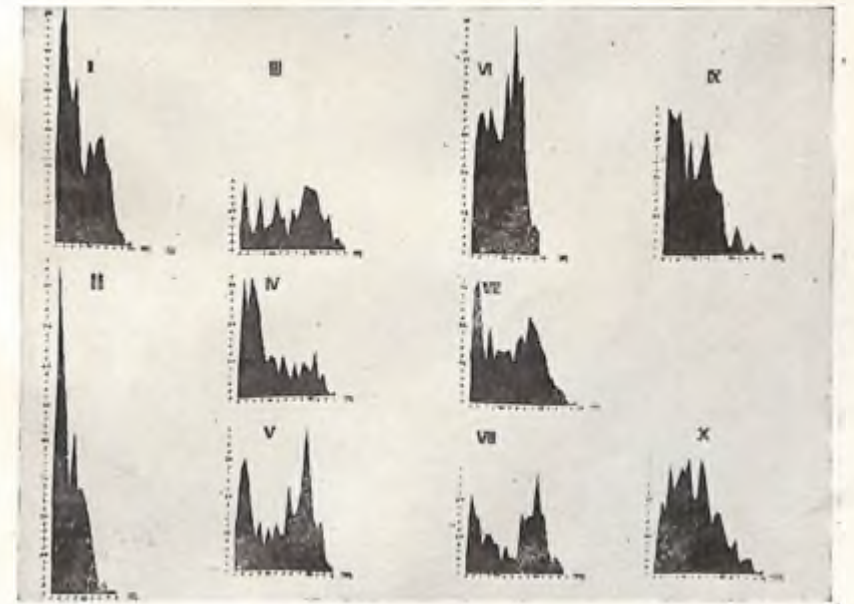
圖版 IV



圖版 V



圖版 VI



昭和二十二年一月二十五日印刷

昭和二十二年一月三十日發行

北海道林業試驗場

印刷者 山 中 幸 三

札幌市北一條西三丁目二番地

印刷所 合名會社文榮堂印刷所

札幌市北一條西三丁目二番地