

[014]樺太に於ける原生林の本質と施業に関する研究

田中, 祐一
九州帝国大学助教授

<https://doi.org/10.15017/14215>

出版情報 : 九州帝国大学農学部演習林報告. 14, pp.1-163, 1944-04-20. 九州大学農学部附属演習林
バージョン :
権利関係 :

相林に於ける更新を述べ、現在の一齊型老齡原生林は施業林に推移せしむる階梯として、先以て前生樹を被壓状態より解放し、林内に堆積する粗腐植質の分解を促すため、皆伐作業類似の施業法を適當なりと認めた(14)。

而して其後、此エゾマツ、トドマツ原生林に於て施業を実施すること約15年、曩の研究成果に就て検討を加へ、且原生林の本質と施業に就て一層闡明せられたる點あるに鑑み、更に此等諸點を攻究することを本文の目的とした。

従つて本文を上記の研究に對照すればエゾマツ、トドマツ原生林に就て小面積更新の行はるゝ場合の、更新と施業の實際上から原生林の本質を研究したものである。

へ) 著者は大正14年樺太北部の九州帝國大學樺太演習林の施業按編成に従事し、其後同地に在任して同演習林の實際施業經營に當り、原生林の研究に就ては極めて適切なる機會と場所とを恵まれた。

而して本文の研究調査に就ては歴代の演習林長植村教授、土井教授、片山教授、金平教授、西田教授の御懇篤なる御指導と種々の御便宜を賜つた。茲に謹んで深謝する。尙調査及研究の實施に就ては樺太演習林諸員を煩はしたことが多く、本文の印刷に際しては演習林本部の諸賢に多大の御盡力を受けた。併せて謝意を表する。

第二章 原生林の性狀

第一節 概 説

原生林の林型は外貌上から區分して一齊林型、不齊林型(擇伐林)となすを普通とし、主として直徑併に材積の本數配分、樹高關係を以て區別の標準とする。然るに特異の林型を呈する原生林に就て、此區分を試みるのは正鵠を得ぬものがある。

即ち原生林は擇伐林型と言へども長く自然の狀況に放任すれば一齊林型の外貌となり、又一齊林型の原生林も後には擇伐林型を呈することがあつて、原生林の林型問題は施業林の林型區分標準によつて解決は出來ぬものとなつた。

Fröhlich (78) は Balsiger (67) の主張する擇伐林の特性が三層(Etage)をなし、三階級の林木が互に混淆して主木は單木的に少數の生立をなし、群狀或は集團狀の副木及稚樹(Neben-Unterbstand)が多數であること、又 Gayer の言ふ如く擇伐林は一

年生稚樹から大徑木に到る林木の、單木的に或は群狀混淆的存在が長期間繼續する等の特徴に對比して、原生林が著しく下木 (Unterbestand) 即ち壯齡の下層木を缺ぐことを指摘し、又極端の同齡的一齊林ともならぬと同様に、林木の各直徑階の多數の存在から林型の著しい不齊型 (Ungleichaltigkeit) は認めらるゝが、樹冠層の主要なる點に於ての鬱閉をなし、之を以て原生林と擇伐林との本質的相違であると述べ、

Tschermak (100) は原生林が擇伐林と異なる點は主林木の樹冠層が常に鬱閉を保持することにあつて、原生林を構成する陰樹の樹性上、長さ自然放任の状態では鬱閉したる樹冠層をなす性向があり、主林木樹冠層の破壊せられたる場合も、直に更新樹によつて鬱閉は恢復保持せらるゝものであると。又原生林の一般的傾向は樹冠層のみでなく、殆んど一齊同齡的森林となることを述べて、擇伐林型の異齡的の原生林も漸次林分の鬱閉を生じて一齊同齡型に近づくものとして居る。此兩氏は共に原生林の特色ある主要樹冠層の鬱閉を擧げて居る。森林に於ける樹冠層鬱閉状態は水平的或は垂直的鬱閉とに區分せられ、水平的鬱閉は一齊林と擇伐林とに於て同一なるも、垂直的鬱閉は兩者に著しき相違を示すものである。擇伐林では樹冠總量は常に一齊林に優り、理想的の状態では林分の空間を完全に満し、光線と同化作用が生長の増加に最適狀況に在る (67)。一齊林の集合單一の主要樹冠層を構成する場合は必ず主要樹冠層下に相當の空間 (Raum) を生じ、原生林の各林木が徑級、樹高等の不齊なる場合に於ても此主要樹冠層下の空間は認められ、之を人為の影響なき自然放任と原生林木の樹高生長との關係を其原因となす (100)。

主要樹冠の單一層をなす理由は原生林木は其生長に或限度を (特に樹高生長) 有すること、原生林木の生立状態、生長経過によること等の影響もあるが、又寒帶、亞寒帶の氣候條件に於ては單純林の成立を見ること多き點も共に此單一的樹冠層の森林となる傾向を有するものである。

上述の如く原生林の特徴は樹冠層構成にあるために、其状態は原生林の林況に多様の變化を與ふるものである。即ち主要樹冠層の破壊が單木的であるか、或は集團的であるかにより更新樹群の状態に差異を生ずるものである。

斯る状態であるから原生林の構成を林木の大きさ (直徑) によつて其本數配分狀況を

測定すれば、或は擇伐的配分となり、或は一齊的配分を示し、又兩者の過渡的林況を呈する等の變化を見ることを得るも、之は其主要樹冠層の破壊程度による差異に起因するものと見るべきである。

主要樹冠層破壊の状態が斯の如く更新に關係すると同時に林木の生長を支配し、又原生林の結實關係等にも影響を生ずるものである。

従つて林分の構成状態と共に主要樹冠層状態を明かにすることは外貌上の條件である。

原生林の内容、即ち年齢上の關係は著しく異齡となすものが多數である (44) (77) (81) (82) (94) (100)。

而して此異齡と外貌上の不齊とは原生林を擇伐林型と決定する所以であるが、原生林を擇伐林と同様に解すれば各林木の年齢と外貌とが一様でない處に異色がある。一般に林木は年齢と共に直径、樹高及材積は増加するものであるから、外貌によつても亦其年齢を略々判定し得べきである。

、特に擇伐林の標式的のものに於ては幼壯老の各林木は、夫々年齢と大きさに比例する生長量を有して、上層木の伐採によつて下層木は直に其位置に代つて主林木となり得る能力を有することを理想とし、輓近の擇伐林施業に於ては必ずしも斯る状態ならざるも共に正確なる生長量を以て施業の準則となし得るものである (67)。

即ち、擇伐林では林木の年齢構成よりも其材積構成を主要とし、時 (年齢) よりも量 (材積) に準則を置き、林木の年齢を考慮することなしに施業を行ひ得ることとなる。故に擇伐林の如き材積規準の施業は、林分構成を先づ明確にすべきものとなすのが一般である。

然るに原生林の林木は其年齢極めて廣き範圍に亘り、同一直径 (樹高) に於ても其年齢は必ずしも同一でなく、同一年齡に於ける直径 (樹高) も相違があつて、年齢と林木の大きさとは必ずしも相關せざる状態にある。

之は主として原生林の多數の林木は前生樹として長く主林木の被壓下に生育し、主林木倒壊の状態、即ち主要樹冠層の破壊状態によつて前生樹として存立する年齢に著しき差異を生ずるためである。

而して主要樹冠層の單木的破壊によつて生立したる前生稚樹群は、比較的近似の年齢を示すものであるから、原生林の單木的の主要樹冠層の破壊は屢時生じつゝあるものと考へらる。然し原生林の林齡が或近接したる年齢範圍を示すことは、此單木的の主要樹冠層の破壊よりも相當面積の倒壊を生ずる場合が一層多いものと見らる。

又原生林の各林木は被壓木として如何に長く生活し得るか、主林木の疎開により生長を如何に増加せしめ得るか、即ち原生林木の實際生長可能の期間如何等は、原生林の各林木の年齢關係を林分的に明確に調査して、初めて其狀況を知り得るものである。

而して原生林の年齢關係は猶原生林の更新狀態、結實狀態等とも相關連するものであるから、原生林の性狀は其外貌上の關係(林型上の關係)よりも其内容上の關係(年齢上の關係)を明確ならしむるにありと言ひ得るものである。

原生林施業、即ち原生林を施業林に誘導する實際施業の要訣は、原生林の外貌上或は内容上(年齢關係)の構成を明確にし、其更新狀態其他の性狀を知悉して原生林の本質を極め、生産力最多の森林を造成することに在る。

現在の老齡原生林は原生林成立の過程に於ける終局の出現であつて、此森林狀態に加へらるる施業効果は原生林施業の一端と見るべく、極盛相としての老齡原生林に到る推移中の如何なる過程が最多の生産力を擧げ得るやを考究すべきである。

以下樺太北部地方に於けるエゾマツ、トドマツ原生林に就て其林分構成、年齢構成、林木の生立狀態併に樹冠層、生長狀況、更新狀況、結實狀況等に就ての調査を詳かにし原生林の性狀を述べ、原生林の本質を考察して實際施業上の諸問題を検討し度い。

第二節 林分構成

(イ) 調査地の位置、面積及調査法

本調査の原生林は大別して平坦部林、山岳中腹林、山頂部林となり、平坦部林は低濕地のグイマツ林に接しエゾマツ、トドマツの生長良好ならざる地域を下部とし、上部は山岳中腹林に接續する丘陵地のエゾマツ、トドマツの林況極めて良好なる區域(海拔 130—350 m)に亘り、山岳中腹林は上記平坦部地域に接續し山頂部に到る地域(海拔 350—600 m)にして、山頂部林は其上部界を占むる(13)。此平坦部林及山岳中腹林はエゾマツ、トドマツの最もよく生育した區域で、良好なる林況を呈するもの

が多い。

茲には前者を單に平地林、後者を中腹林として、此區域に屬する各種林況に就て下記の標準地に於ける林分構成狀況を調査した。

1) 調査地、

場 所	林 班	區 數	面積 (ha)
山岳中腹林	84	10	5.0
	87	2	1.0
	90	5	2.5
平 地 林	73	8	5.5
	80	7	3.5
	81	7	3.5
	82	6	3.0
	83	6	3.0
	87	3	1.5
計		54	28.5

2) 林木區分、

(イ) 主林木—直徑 14 cm 以上のものにつき 2 cm 括約により毎木測定をなして次の如く區分した。

大徑級 (直徑 40 cm 以上)

中徑級 (直徑 38—26 cm)

小徑級 (直徑 24—14 cm)

材積は地方一般原生林蓄積との對比上、樺太廳調製による材積表を用ひた。

(ロ) 副 木—直徑 14 cm 以下、樹高 5 m 以上とす。

(ハ) 前生樹—樹高 3 m 迄を小型前生樹、樹高 3—5 m 迄を大型前生樹と區分した。

3) 林分區別、

(イ) 老齡林—本地方の原生林の主林木は概して樹齡 150—400 年の範圍に在つて、極めて老齡なれば以下之を老齡原生林或は老齡林とし

(ロ) 壯齡林—上記老齡原生林の上木疎開後に前生樹が急速なる生長をなした森

林で、樹齡概して 100—150 年の比較的壯齡の旺盛なる生長をなしつつある、樹高 5—10 m 内外のものを壯齡原生林或は壯齡林と稱した。

(□) 生立本數、蓄積

生立本數は ha 當り最大 1014 本、最少 326 本、400—700 本の範圍のものが多數である (第 1 表、第 4 表、第 6 表)。蓄積は ha 當り最大 570 m³、最少 202 m³、300—500 m³ の範圍のものが多數である (第 2 表、第 4 表、第 7 表)。

林型調査區材積、本數別區域數

本數 材積 (m ³)	1000~ 900	900~ 800	800~ 700	700~ 600	600~ 500	500~ 400	400~ 300	計
500~600	1			1	3			5
400~500			1	7	10	6		24
300~400				4	3	10		17
200~300				2	1	2	3	8
計	1		1	14	17	18	3	54(箇所)

上記の如く本地方の原生林は其生立本數と蓄積とは著しく變化あるものであつて、各調査區の本數、材積の配分状態、特に主要樹冠層の鬱閉、林木生育配置状態等より次の林型區分とした (第 5 表、第 6 表、第 7 表) (第 1 圖)。

a) 主要樹冠層の單層が水平的にも垂直的にも鬱閉するもの (單層林、一齊林型)
ha 當り生立本數、最も多く (平均 648 本) 蓄積も亦多い (平均 449 m³)。特に一定直徑階 (大中徑階) の本數及材積著しく多數である。

主要樹冠層の鬱閉甚だしく、副木及大型前生樹が主林木下に多數生立するものは二段林型の觀を呈する處がある。

b) 主要樹冠層は水平的にも垂直的にも鬱閉する壯齡林 (單層林、一齊林)

壯齡樹の多數生立する處に老齡大徑木を混じて樹冠層が多少複層をなすものであるが、壯齡林の主要樹冠層は單一で、老齡樹の少數が壯齡樹の樹冠層上に抽出し或は老齡林に壯齡樹の集團區域が群狀に混ぜるものもある。

生立本數多く (平均 547 本) 蓄積は比較的少く (平均 343 m³) 其配分は各直徑階に亘り他の林型と異なる状態にある。

c) 主要樹冠層は水平的には鬱閉するが垂直的には稍疎開するもの（複層林、一齊型）

樹冠層は複層林の如く複雑であるが、主林木の單層傾向の主要樹冠層は認められ、場所によつては一齊林の觀を呈するものがある。

生立本數は割合に多く（平均 507 本）蓄積も亦多量である（平均 413 m³）。

d) 主要樹冠層は水平的には鬱閉するが垂直的には疎開するもの（複層林、稍一齊型）

前者より一層主林木の主要樹冠層の鬱閉を破壊せられたもので、前者と後者（擇伐型）との中間にあるもの。生立本數（平均 619 本）蓄積（平均 373 m³）

e) 主要樹冠層は水平的には鬱閉するが垂直的には疎開多きもの（複層林、擇伐林型）。

本數配分狀況及材積配分狀況も擇伐林型をなし、樹冠層も複雑にして生立本數、前者の各林型に比して尠なく（平均 481 本）蓄積も比較的低きものとなる（平均 330 m³）。

所謂擇伐林に比較して原生林に於ける擇伐型林分は其蓄積は割合に少きものである（67）。

之は一齊林型原生林の主林木疎開の程度が甚だしき場合に、此構成を示す林型であるから所謂擇伐作業林型と異なる關係にある。

以上の林型區分から見る時、本調査の原生林は極めて一齊的のものと、主要樹冠層の相當破壊された擇伐的のものとを兩極端として其中間に各種の林相を呈し、一齊的のもの、或は稍擇伐型に近きもの等が細別せらるる。即ち原生林の主要樹冠層の單一構成は時の経過に従つて種々の破壊度合を呈するものと見るべきである。

特異なる林型として上層主林木の急激なる倒壞によつて、前生樹の急速生長をなした壯齡林型を認むることが出来る。以上各種林型の分布狀態は主要樹冠層の稍疎開せる林分（一齊的傾向著しい複層林）の面積が大多數を占め、（約 65%）、其他の林型は局部的に、例へば壯齡一齊原生林は山麓地帯に、極めて一齊型の中徑級林木の原生林は平地林の局部に、擇伐的林型は又平地林の局部に成立するも其面積は僅かなるものの如くである。

種 別 林 型	中 腹 林		平 地 林		計	
	區數	%	區數	%	區數	%
單層（一齊林型）	2	11.8	5	13.5	7	12.9
ク（壯齡林型）	3	17.7	3	8.1	6	11.1
複層（一齊型）	5	29.4	24	64.9	29	53.8
ク（稍一齊型）	2	11.8	4	18.0	6	11.1
ク（擇伐型）	5	29.4	1	2.7	6	11.1
計	17	100.0	37	100.0	54	100.0

備考、調査區數は調査地域の林型による面積に應じて各種林型の平均状態の箇所を設定せるものなり。

（ハ） 樹種の混淆歩合

樹種の混淆歩合は老齡原生林の主林木に於て、一齊林型より擇伐林型に移るに従ひトドマツの本數を増加し（18% より 39% となる）（第1表）、徑級別には各林型共に小徑級のトドマツ本數多く（43—53%）、大徑級となる程其數を減ずる（14—21%）（第1表）。

同一林型に於ても其蓄積と本數によつて、即ち鬱閉度合によつて其混淆状態を異にし、鬱閉密なるものに於てトドマツ本數を減じ、鬱閉の疎なる（本數と材積少なき處）もの程トドマツの生立本數を増加する傾向がある（第4表）。材積の混淆状態も本數混淆と稍同様であつて、トドマツ材積は一齊林型から擇伐林型となるに従つて其數を増加する（10—21%）（第2表、第4表）。

壯齡一齊林型は樹種の混淆歩合に特色があつてトドマツの本數多き林分、エゾマツの本數多き林分がある。材積の配分も同様であつて此點は特に留意すべき事項である（第4表、第9表）。

壯齡一齊林の本數及材積の徑級別配分も上記の如き林況區分によつて差異を生ずる。

例へば猶エゾマツ大徑木を殘存する林分には本數は中小徑木に多いが、材積は大徑級に多く（49.3%）（第7表）、又往々にして材積本數共に中小徑級に大なる林分が存することもある（第10表）。

以上の如く本地方の原生林はトドマツの混淆状態が林型、即ち主要樹冠層の破壊状

態によつて著しく差異を生じ、本數では一齊林型から擇伐林型に到るに従つて 18% より 39% と増大し (第 1 表)、材積では 10% より 21% となる (第 2 表)。即ち主林木の材積と本數とによつてトドマツの混淆%に増減あるは顯著な事實である (第 4 表)。又總材積では大徑、中徑木が全材積の 79—87% であつて、此内エゾマツが大部分を占めて居る。即ち本地方のエゾマツ、トドマツ原生林はエゾマツを主とするを以て、外觀上一見して全くエゾマツ林と直感せらるる場合が多くある。

(ニ) 原生林に於ける副木の意義

原生林の主要樹冠層の構成要素に非ざる林木は

- 1) 主林木以外の被壓木、劣勢木 (副木)
- 2) 主要樹冠層破壊箇所を生立せる小徑林木 (前生樹の急速生長せるもの)

とに区分し得る。

前者は主林木の被壓下、又は側壓を受けた林木で一般に被壓木及併立木と稱するものの多くは之に屬し、直徑及樹高は著しく主林木に劣るが年齢に於ては主林木と其差は少なきを普通とする。

原生林に於ける此副木は擇伐林の下層木 (Unterbestand) の如く、上層林木伐採後に生長して將來は主林木となるものでなく、多數密生したる林木が自然競争下に劣勢木として被壓せられたもので、施業林 (人工植栽林) では當然間伐除去さるべきものである。

後者は主林木による主要樹冠層を構成せざる點に於て上記副木と同様であつて、主林木の主要樹冠層の破壊せられたる林空に生じ、前生樹の急速生長による原生林の更新樹と見るべきもので、廢類の副木と同一に論ずべきものではない。今此關係を年齢調査區の林木區分 (第 13 表、第 14 表) に就て見れば次の如くである。

區	主林木	副木(一)	副木(二)
B 區	146 本	89 本	46 本
C 區	162 本	157 本	24 本

即ち副木(一)は其年齢範圍略主林木と同様なるも、直徑及樹高は主林木より著しく低下したるもので、原生林の構成上は何等影響少なき林木である。副木(二)は前者

に比して其年齢範圍も比較的小にして、且壯齡の生長力旺盛なる前生樹の急速に生長せる林木を多數とし前者と特に區分すべきものである。原生林の副木として茲に述ぶるものは前者に屬する。

而して此等副木に就て注目すべきは次の諸點にある

- 1) 副木本數の多きこと
- 2) 副木を單に大き（或直徑及樹高以下）によつて區別せられざること
- 3) 副木の多數の存在は林分の擇伐的構成を顯著になすこと

老齡原生林に存在する副木を年齢調査區に就て見れば、ha 當り 429 本 (B 區)、419 本 (C 區) となり、主林木本數に比較する時は約 92—112% の多數となる。

此内にて主林木の被壓下にある副木は全本數の 66—87% の多數にして、前生樹の急速生長によるもの 13—34% を占め、主要樹冠層の破壊の状態によつて相違がある。

即ち原生林の林木を單に直徑の大きさによつて副木級を測定する時は、實際の廢頽的副木に原生林の更新樹と見るべき優勢壯齡の小徑林木を包含することとなる。

而して此多數の副木は原生林の林分構成、特に直徑の本數配分に就て擇伐的構成を顯著になすことである。

即ち原生林の副木は林分の總材積に對して其材積は僅少であるが、本數は中徑、大徑木に比し多數を占むるために、直徑の本數配分による林分構成は擇伐林的構成をなすものにして、從來原生林を外觀上、擇伐林と認識せる原因も此點にある。

又原生林の樹高生長が極めて一齊的なるため、主林木の多數は樹高が近接したる範圍にあるものなれ共、副木級は此一齊的生長に對して樹高範圍が主林木級の高樹高のものより、被壓木の低樹高の廣き範圍に亘るものである(第 51 表)。

此點も亦原生林の擇伐林的構成を顯著ならしむるものである。

猶原生林に於ける副木併小徑木級の樹高生長狀態の特異なる點は、原生林の材積測定上考慮すべきものがあるも後述する(第二章第五節イ)。

以上の如く原生林の副木は林分構成の實際的意義は尠ないが、上述の如き諸點は注目すべき處である。

(木) 前生樹

原生林に生立する前生樹は其本數甚だ多く、樹高 5 m までのものに就て多數生立の箇所は ha 當り 15,000 本、少數生立箇所も 4,000 本以下の處は尠ない。其生立狀態、は著しく不均一であつて殆んど腐朽倒木上の生立である。

且生立本數は主林木の主要樹冠層破壊の狀況によるもので、之を林型別に見れば鬱閉著しき壯齡一齊林には其數少なく (3,700 本)、老齡林に於ては一齊林型より擇伐林型へ推移するに連れて漸次其數は増加して居る (6,000—16,000 本) (第 117 表)。

樹種の混淆も主林木樹冠層の關係により相違多い。

此等の詳細は第二章第六節に述べる。

(へ) 枯損木併に瑕瑾木 (不良木)

原生林に多數の枯損木が存することは原生林の一特徴である。

此枯損木は現在の林分構成に直接影響する處は少ないが、林況と其構成過程を窺知する上には極めて重要な事實である。

詳細は後述 (第二章第五節へ) するも茲に概要を述べる。枯損木本數は壯齡一齊林型には其數割合に少なく (9%)、鬱閉強き老齡の一齊林型には其本數最も多く (21%)、著しい一齊林型から擇伐林型に到るに従つて概して其數を減ずる。材積に於ても同様の傾向を呈し、壯齡一齊林 (14%) を除いては、一齊林型から擇伐林型に到るに従ひ漸次減少する (平均 16—20%) (第 105 表)。

特に注目すべきはトドマツ枯損木が本數及材積共に著しく多數で、且小徑木に其數多き事である。

上記の諸傾向は各種林型に於て其程度に變化あるも、主として主要樹冠層の鬱閉状態に係るものである。

又枯損木の成立は原生林に多數存立する瑕瑾木 (不良木) と關係ある如くであるが、瑕瑾木が必ずしも枯損木となる過程ではない (第二章第五節へ)。

原生林に於ける瑕瑾木 (不良木) は後述の如く其種類多く、又其存在も林型によつて異なつて居る。林型調査區の結果によれば老齡原生林の不良木本數は ha 當り 46—118 本 (總本數に對して 11—22%)、材積に於て 19—125 m³ (總材積に對して 9—30%) となる (第 111 表 2)。

老齡原生林の不良木は一齊林型ではエゾマツ不良木本數、材積がトドマツより多數であるが、擇伐林型では反對にエゾマツの不良木はトドマツより減少して居るのは、主要樹冠層をなすエゾマツ老齡木は既に多數倒壊せるためである。概して不良木は單層の一齊林型には本數、材積共に多數で、主林木疎開の度合が大となればなる程其數を減じ、擇伐林型となれば著しく其數を減少して居る。

(ト) 樺太原生林の林型に關する諸説

天然生林の林型を主要樹冠層によつて單層林、複層林となすことは適切であつて、特に各林木が完全なる形態と充分なる生長力とを發揮する時は、此主要樹冠層の構成状態によつて林況を判定せらるるものである。

然るに長く自然の状態に放任せられたる原生林に於ては、林木の生長が特異の状況を呈する如く、樹冠構成も原生林特有の状態をなすものである。

植村博士(5)は樺太北部原生林に就て林木の外観上及内容上(年齢)の不齊性を認め乍ら、原生林固有の一齊性が主要樹冠層に於て、著しく擇伐林のそれと異色あることを強調し、原生林と擇伐林とは之を以て區分すべきものとせられて居る。

中村博士(44)(46)(47)は樺太南部(北緯 47° 30' 附近)に於けるトドマツ、エゾマツ原生林の調査研究より、南部地方の森林の外貌(直徑階別本數配分)は擇伐林(寺崎博士の II δ)に酷似し、樹高は充分單層林を聯想せしめるものがあるが、大多數は明かに連續層林にして著しい特徴は立地の關係上大徑木に乏しく、又樺太北部の原生林に就て II γ 又は Ia 型(一齊林型)のもの多く、多數の前生稚樹を生じ或は I β 型へ推移するものと思はるとの所見を述べられ、樺太南部と北部との林型の差異を認められて居る。

原生林の林型に就て其構成状態を直徑級の配分状態にのみ根據を置く時は、著しく實際に即せざるものあることは前述の如くであるから、主要樹冠層の状態を考慮せずして原生林の林型區分をなすは、不徹底のものと認めらるるものがある。

吉川宥恭氏(61)は樺太南部保呂(47° 46' 附近)に於てエゾマツ、トドマツ原生林の林型を直徑或は樹高に依て區分して、寺崎博士の II γ に相當する區域の外は殆んど II δ に相應するものと認めたるも、寺崎博士の採用せる本土及北海道の天然林に對

照して、樺太のトドマツ、エゾマツ天然林は一般に單位面積に對する立木本數遙かに多く、トドマツ、エゾマツの最大直徑及樹高共に遙かに小にして同型の内地林に比して其趣を異にするものあり、II^d に屬すると認めらるる林型も寺崎博士の分類せらるゝ、II^d とも、或は其他の型とも完全に一致するものを有せずとなして、原生林固有の林型を暗示するかの感がある。

田畑司門治氏 (36) は樺太南部及北部に於けるエゾマツ、トドマツの混淆歩合と林型とにより南部系森林、北部系森林とを區別せられ、上田弘一郎氏 (15) (16) は樺太中部地方 (泊岸) の原生林に就て植生型による林型區分を試みられて居る。

原生林は其生育地域によつて著しく地表植物の状態を異にするものであるが、然し乍ら植生型による林型區分は特殊の地域を除いては、林内地表植物は上部森林層の状態によつて變遷すること明かにして、植生類別は林型に隨伴する特徴指示に過ぎぬものであるから林型區分の要素とは認められぬ。

(チ) 樺太北部の林型

樺太北部の原生林を以上の結果より見れば生立本數 ha 當り 400—700 本のもの多數を占め、材積 ha 當り 300—500 m³ を有し、極めて特異の壯齡一齊林を除いては老齡一齊林と擇伐林型とを兩極端として、著しく一齊的傾向を有する多様の老齡林である。

此等林型の面積分布は多數のものが (上記調査によれば約 65%) 著しく一齊的傾向を有する老齡林にして、其他の林型は何れも少數である。

而して此類別は主として一定直徑以上 (14 cm 以上) の直徑級別本數、材積を以て區分せるものであるが、原生林の小徑木は主林木下に被壓木として特殊の存在意義を有するものが多數であるから、林分構成を主要樹冠層を構成する林木に就てのみ觀察すれば、其直徑配分は一層接近する直徑範圍を示すこととなるものである。

樹種の混淆は概して老齡一齊林に於ては本數の約 18%、擇伐林型の如く主要樹冠層の破壊したものに在つては約 39% のトドマツを混淆し、材積に於てもトドマツの混淆歩合は一齊林型にて 10%、主要樹冠層の破壊と共に其數を増し 10—20% となり林型に伴ふ混淆歩合の變化を示して居る。

壯齡一齊林の特別のものに就てはトドマツを主とする林分（トドマツ 50—60%）、エゾマツを主とする林分（エゾマツ 60—65%）がある。

枯損木の數量は本數に於ても材積に於ても鬱閉強き處に多數を占め、疎開多き處に少數となる如く疎開の状態と共に増減がある。

、又前生樹數も甚だしく主林木の主要樹冠層の消長と關係するものが多い。

此等の諸點より見て樺太北部原生林の林型は極めて一齊的林分を除いては、大部分は主要林木よりなる樹冠層を有し其破壊せる林空に生立する更新樹の状態に各々相違あり、林型區分の差異は此主要樹冠層破壊の程度の差異、大小にありと言ひ得るものである。

従つて林分の材積の多少は主要林木の存立本數によるとも見られ、又林型を直徑により區分する時は各種の配分状態を呈するが、此區分の重要性は比較的尠なく、外貌の種々相も結局は、主要樹冠層をなす老齡主林木と其林空に生立する更新樹群との混淆程度にあるとなすべきである。

而して其更新樹群の混淆程度は各種の條件によつて、或は單木的に或は面積的に配置せらるるものである。

第三節 年 齡 構 成

(1) 調査地の位置、面積及調査法

原生林の年齢構成状況の精細なる調査は困難多く、標準木による年齢調査、材積其他による推定年齢の算定等を一般とするものである。

然し乍ら原生林の更新併に生長状態を知る上には一定面積上の全林木の實際年齢を知つて、林木相互の此等諸關係を始めて明かになし得るものである。

本調査に於ては主として林分的調査に基き平地林及中腹林の一齊型老齡林併に一齊型壯齡林に就て次の區分により調査を行つた。

- | | |
|-----------|---------------------|
| 1) 年齢調査區 | 老齡原生林 2ヶ所 |
| 2) 生長調査區 | 老齡原生林 1ヶ所、壯齡原生林 1ヶ所 |
| 3) 標準木調査區 | 老齡原生林 1ヶ所 |

以上 5ヶ所に就て各々年齢調査と生長調査を行つた。其林況概要及調査法は次の如くである。

番 号	種 別	区 場 所	林 小 班	調 査 面 積 (ha)	調 査 本 数	林 況	ha 本 数	ha 材 積 (m ³)	
1	年 齢 調 査 区	B	平 地 林	83い	0.314	3,405 本	老 齢 一 齊 林 稍 疎 開	727	432
		C	〃	83い	0.432	1,866	〃	695	473
2	生 長 調 査 区	A	中 腹 林	26い	0.250	199	〃	788	340
		D	〃	26は	0.250	408	壯 齢 一 齊 林	1632	227
3	標 準 木 調 査 区	—	〃	73い	—	31	老 齢 一 齊 林	—	—

年齢調査区、は主林木、副木、前生樹の全林木を伐採し、各林木の樹幹底面に於ける年輪數と主副林木の樹高及區分材積を測定し、前生稚樹の樹高と年齢とを測定。

生長調査区、主副林木を伐採し、各林木の樹幹底面に於ける年輪數と各林木に就て樹幹折解法による林木の生長狀況と林分生長量とを査定。

標準木調査区、一定面積中の標準木(一定直徑級)にして、主要樹冠層をなす主林木(直徑36—40 cm)を伐採して、年齢及樹幹折解法による生長狀況を明かにした。

年齢は總て林木の樹幹底面に於ける年輪數を調べ、明視のものは其數を數へ、細微の被壓時代の年輪は60倍マイクロメーターにより測定し、偽年輪を除外し、圓盤に於て中心より二方向以上の測定値を用ひた。

(□) 林木の實際年齢と測定年齢

原生林木の樹幹底面に於ける年輪の分布狀態に就て其著しい特色は、必ず被壓時代の緊密なる中心核を有するもの多數なることである。即ち各林木は必ず幼時主林木下に長く被壓されたる時代を經過して被壓疎開後に急速の生長をなす明瞭なる年輪を有するを普通とする。

従つて原生林木の實際年齢の査定は此被壓時代の年齢確定に留意を要し且困難の伴ふものである。

擇伐林に於ける林木も嘗ては主林木の被壓下に生長して、原生林の林木と稍類似の外觀を呈することあるも、擇伐林の如く材積規準を以て施業する場合には、此幼時被壓時の年數を考慮する必要は尠きものである。

然し原生林の性狀を明かにするため、各林木の實際年齢を決定するには此被壓時代の年數は重要にして、又原生林の如く年齢と直径とが一致せざる生長をなす場合には特に其必要を認めらるるものである。

一般に林木の實際年齢の決定は樹幹の眞實底面の確定が困難なると同様に、林木の伐採點の決定容易ならず、特に原生林の如く其生立狀態に各種の差異ある場合に於て特に然りとなす。且前生樹時代の被壓年數の長きものにおいて、伐採斷面に於ける測定年齢と實際年齢とは大なる相違を生ずるものである。

原生林木に就て其伐採斷面の直径と測定年數より、樹幹底面直径に應ずる推定年齢を算出し得るも、原生林木は前生樹時代の生育狀態によつて、其年數に著しく相違ある點に鑑みて適當なる方法ではない。

又原生林に生立する前生樹の樹高と年齢とから林木の實際伐採高（地上0mより）に對比して、伐採高に到達する年數を概定することも出来るが、前法と同様に其概數を知るに止まるもので、唯簡易に加算年數を知り得るものである。老齡原生林に於ける此調査の結果は次の如くである。

即ち前生樹の樹高別年齢測定の結果、樹高 10 cm 迄は約 6 年、20 cm 迄は 9 年、30 cm 迄は 15 年、40 cm 迄は 20 年、50 cm 迄は 25 年と概定せらるるから（第 11 表）、伐採木に就て此前生樹樹高に相應する伐採高に上記年齢を伐採斷面の測定年數に加算して近似の實際年齢となし得る。

而して伐木造材の實際に於て特に伐採人夫に斯の如き意識なく作業せしめたる結果は、主副林木の伐採高は略胸高直径に比例する如き數値を得たるがため（第 12 表）、胸高直径 50 cm の林木は其伐採斷面に於ける測定年數に對する加算年數は上記の如く略 25 年、胸高直径 40 cm の林木は 20 年と概定し得るものである。

然るに原生林木の實際年齢は極めて高齡であつて、上述の伐採高に於ける加算年齢は伐採斷面の測定年數に比較する時は其値僅少のものなれば、後段の各種實際計算に於て伐採斷面の測定年數を用ふるも著しい影響を示さず、且全林木に對する此關係は相對的のものであるから、年齢に關する諸調査は總て此測定年齢を以て示した。

（ハ） 原生林に於ける林木の年齢關係

a) 異齡林

上記年齢調査區の各林木に於ける測定年齢を綜合すれば、原生林は著しい年齢差を有する異齡林である(第 13 表、第 14 表)。

即ち年齢調査區 B 區 には前生樹の樹高 10 cm 未滿の小型のものより、主要樹冠層をなす主林木に到る年齢は、10 年未滿のものから 361—380 年の齡階に亘る。

同上 C 區に於ても同様 10 年未滿のものから 261—280 年の齡階に到り、其年齢範圍は極て廣いものである。

而して本調査に於て特に注目すべき事項は

- 1) 全林木の齡階別總本數は略 100 年の齡階を界としてそれ以上著しく本數を減ずること(第 13 表、第 14 表)、
- 2) 全林木を林木の大きさ、即ち樹高或は徑級別に區分した場合は年齢配置も廣範圍に亘るが、其區分範圍内では大多數の林木が比較的狭い齡階範圍に含まれること、

である。1)は前生樹の大部分が 100 年以下の樹齡のものを主とすることにより、2)は林木の大きさの略同一のものは狭い年齢範圍に屬し、従つて原生林特異の生長と更新をなすことを示すものである。

今此關係を述べれば次の如くである。

主林木(胸高直徑 14 cm 以上)は兩調査區に於て 161—180 年の齡階に屬する本數を中央値として、多數のものは 140—200 年の範圍にある。

其數は B 區にては全本數の約 68%、C 區に於ては全本數の約 73% の多數を占めて居る。即ち換言すれば主林木の大半は 60 年の略近接した年齢範圍に屬するものである(第 15 表)。

若し又他面から主林木の年齢配分狀況を検すれば 50 年より 380 年に亘る廣範圍であつて、又直徑級別の平均年齢を求むる時は直徑の増加と共に年齢を増すが如くであるが、同一直徑級に於ける年齢範圍は直徑の大小に關せず廣く全齡階の範圍に亘り、其差も亦直徑によらず稍同様の年齢差を示す(第 32 表、第 33 表)。

老齡原生林の主林木の年齢配分は廣い範圍に亘ると共に、最老齡のものでは多數

林木の約2倍の年数を有するものがあり、若き年齢に於ては多数主林木年齢の約半数にも達せぬものが存することは老齡原生林の疎開状況と林木生長状況に基き、又其被歴年数の状況によるものであつて後述する如く原生林の異齡林の特色をなすものである。

副木（樹高 5 m 以上胸高直徑 14 cm 以下）は兩調査區共 100 年の齡階に屬する本數を中央値として、60 年乃至 120 年に到る範圍にあるもの多數である。

此本數は B 區では總本數の約 73%、C 區では總本數の約 87% となる（第 16 表）。

而して實際の年齡配分は 40 年より 200 年の廣き範圍にありて主林木の年齡範圍と異なる處なく、年齡上からも副木は主林木級か或は前生樹級に屬すべきものである。

前生樹（樹高 3—5 m）廣い範圍の年齡（30 年から 150 年）を示すも、大多數は 80 年の齡階を中央値として 50—100 年の齡階の本數は B 區では全本數の約 86%、C 區では全本數の約 80% の多數を占むる（第 17 表）。

前生樹（樹高 3 m 以下）の小型のものは其年齡範圍は 10 年以下のものから 130 年に及ぶも、30 年の齡階を中央値として 10—50 年の齡階に屬するもの B 區では全本數の約 71%、C 區では 10—50 年のもの約 63% の多數となる（第 18 表）。

以上の如く原生林木を其直徑の大きさによつて區分する時は各林木區分の其年齡範圍は廣く、相互重複するも主林木は 160—180 年、副木は 100 年、前生樹大型のもの 80 年、小型のもの 30 年の年齡階を夫々中央値とする多數林木よりなる年齡構成をなすは注目すべき處である。

b) 樹種と年齡關係

原生林の主要混淆樹種エゾマツ、トドマツの年齡關係は次の如くである。

エゾマツは主林木に於て高齡のもの多く、最老 400 年となるも、トドマツは 300 年となるもの稀である。

エゾマツの大多數を占むる齡階は 160—200 年にして、トドマツは 140—180 年の稍低き齡階に多數である（第 15 表）。副木も主林木と稍同様の傾向を示し、トドマ

ツはエゾマツより稍低き齡階のもの多い（エゾマツ 60—90 年、トドマツ 50—80 年のもの多數）。

然るに前生樹の小型のもの（樹高 3 m 以下）ではエゾマツは 10—30 年の幼齡のもの多數で（B 區 70%、C 區 74%）トドマツは著しく幼齡のものなく 50—100 年のものを多數とする（第 18 表）。

茲に注意すべきはトドマツは副木及前生樹の大型のもの（樹高 3—5 m）にてはエゾマツより年齢低きに拘らず（第 11 表 2、第 17 表）、前生樹の小型のもの（樹高 3 m 以下）では却てトドマツはエゾマツより高齡のものとなつて居ることである。

此事實はトドマツの樹性と關連する處であつて、前生樹の小型のものの中ではトドマツは比較的大なる樹高 2—3 m のもの多數を占め（B 區 43%、C 區 58%）エゾマツは樹高 1 m 以下の比較的小なるもの多數である（B 區 81%、C 區 83%）（第 11 表）。

即ちトドマツの前生樹は 1 m 程度の小型のもの極めて少數なるは、充分の陽光を要求する時代に猶被壓下にあり、著しく日陰なる場合は稚苗は消失し、此時代上方疎開を受けて生長を開始し得たものは、副木及前生樹大型のものに見る如く寧ろエゾマツより生長良好となり、従つて年齢も低きものにしてトドマツの樹性上重要な事項である（第 11 表 3）。

概観すれば原生林内の 300 年生以上の高齡となる林木は殆どエゾマツであつて、又最幼の 10—30 年の前生樹の小型のものもエゾマツが多數であり、全林の最老、最幼の兩齡階に及び、トドマツは最老林木の年齢もエゾマツより低く、前生樹にして上木疎開を得たるものは相當の大きさに達するものであるから、年齢範圍も比較的接近したる一齊的の成立をなすものである（第 4 圖、第 5 圖）。

エゾマツ、トドマツの兩樹種を年齢の本數配分状態に就て比較する時は、エゾマツは C 區にて最老及最幼の齡階に大多數の配分をなして二段林型となり、B 區では最幼より最老に到りて漸次其數を減じて擇伐的の配分の傾向と見られ、トドマツは B 區、C 區共に 50—100 年の壯齡時を大多數の極とする年齢配分は一齊的の構成であつて、兩樹種の極めて特色ある状態とすべき所である。

（二）原生林に於ける異齡林の特色

原生林は著しく廣き範圍に亘る年齢配分をなして極めて異齡なることは前述の如くなれ共、此原生林の異齡と擇伐林に於ける異齡とは次の如き諸點に異なるものがある。

1) 林木の被壓年と被壓疎開後の年數

原生林の林木は長く主林木下に被壓せられて上木の疎開後に急速の生長を開始するものにして、此被壓時代と被壓疎開後の年數とは直徑生長、或は樹高生長に於て顯著に認めらるる處である。

本年齡調査區の結果は林木の被壓年數は其範圍廣く、B 區にては 10 年以下より 180 年の長きに亘り、殆んど全樹齡を主林木の被壓下に過し、疎開後の顯著なる生長を認められざる少數のものもある（全本數の約 4%）（第 19 表）。被壓年數の大多數は 20—70 年の範圍で全林木の約 66% を占め、80—180 年の長期間被壓下に生立するものは約 25% となる。

C 區に於ては 10 年以下より 120 年に亘り、最多數は 10—30 年にして B 區に比し其年數低く、被壓年數の範圍は狭き齡階にある（第 20 表）。

B 區が C 區に比し被壓年の高きは上木疎開の状態が徐々に行はれ、且高齡の林木が猶被壓木として殘存するためである。

此現在の老齡原生林に存在する前生樹の被壓年數關係は、又現在の主林木が以前前生樹時代の被壓状態にありたる關係と極めて近似するものである（第 19 表）。

而して現在の主林木に就て各林木の年齢から被壓年數を控除した、被壓疎開後の年數を見れば B 區、C 區共に極めて類似の關係を示して居る（第 20 表、第 21 表）。

即ち B 區に於ては疎開後の年數は 30—200 年の範圍にあるも、100—150 年の 50 年間に上木の疎開を受けて生長せる林木は全本數の 74% を占め、C 區に於ては 50—200 年の疎開年數範圍に於て 110—170 年の 60 年間に上木の疎開を受けて生長せる林木は 76% となる。

是によつて觀れば老齡原生林の主林木は其大部分が近接したる疎開後の生長年數を以て構成せらるるものである。此原生林の被壓年及被壓疎開後の年數は、生長調査區（A 區、D 區）に於ても同様の關係にある。殊に D 區の壯齡一齊林では顯著に此

關係を示して居る。

即ち老齡林 A 區では被壓年 20—170 年の範圍にあるが大多數は 50—100 年の間にあり (第 22 表)、又被壓疎開後の年數は 20—220 年の範圍にして其大多數は 80—140 年の齡階に屬するもの 70% を占め、上述の年齢調査區と同様の關係にある (第 24 表)。

壯齡一齊林は主林木の風害による倒壊後に成立せる極めて一齊的の林型なるにも拘らず、被壓年數は 10—180 年の廣き範圍であり、此上木疎開後の年數は 10—110 年の範圍にして、95% の多數は 10—50 年の狭き年齢範圍にあるものである (第 23 表、第 24 表)。

此等の調査から原生林木の年齢が極端なる異齡であることは其被壓年數の廣い年齢範圍に基因し、原生林の異齡は其各林木の被壓時代の異齡にありと言ふべく、旺盛なる生長をなす疎開後の年數から見れば相當近接した一齊的の年齢にある。

而して此被壓年數は各林木の全樹齡に比して相當長期間、即ち全樹齡の 40—45% は被壓下に生育し、且此被壓年數は林木の大きさに關する長短を示すことは少ない (第 26 表)。

壯齡原生林は其樹齡の低きために被壓年數は 63—69% の長期間となるが、之は上木の被壓疎開を受けたる後に猶長年月を経ざるためである (第 25 表)。

又後述する如く樹高、直徑、材積の生長は主として上木の被壓疎開後に急速に開始するものであつて、原生林の生長總量の多少は此疎開後の生長期間の長短にありと言ひ得るものである。此點より見て又疎開後の生長年數が原生林の實際生長の林齡とも見做し得るもので、此生長年數も原生林は著しく一齊的特色ありとなすことが出来る。

2) 被壓疎開後の年數と施業年齢

原生林木の被壓時代と疎開後の年數との關係は擇伐林木の稚樹時代と主林木との關係と類似する處があるので、擇伐林に於て屢々唱へらるゝ施業年齢の問題 (67) が原生林に就ても考へられる。

然し乍ら施業せられた擇伐林の稚樹 (Unterwuchs) と原生林の前生樹 (Vorwuchs)

とは其生立状況、年齢關係等自ら差異あり、其本質をも異にするものであり、特に前生樹としての存立期間が長く全樹齡の 40—45% の長期間となるので、此等を基礎として施業齡を算定することは不條理である。

3) 實質上(年齢)異齡と異齡的外觀(樹高、直徑、材積)

(即ち年齢と生長關係の不一致)

原生林の異齡林たる特色は實質上の異齡が、外觀上の異齡的構成(樹高、直徑、材積)に一致せざることである。即ち擇伐林の如く年齢に相應した生長をなさず、換言すれば原生林の林木の大きさは年齢による相違を示さず、壯年齢にして其直徑、樹高、材積が老齡のものを凌駕することが多い(第 30 表、第 31 表)。

又同一直徑に於ける年齢關係(第 32 表、第 33 表、第 27 表、第 28 表、第 29 表)、同一樹高階の平均年齢よりも同様のことが見られる(第 34 表、第 35 表)。

單木材積に於ても其増大の割合が平均年齢の増加を意味せざることがある(第 36 表、第 37 表)。

此等の生長關係は後述する機會があるが原生林木の生長狀況は實質上の異齡が(異齡林)外觀上異齡的(擇伐林的)ならざることにある(第二章第五節)。

4) 被壓を受けざる林木の年齢

原生林の林木中には往々幼壯時に上木の被壓を受けずして發生生育したものがあ。殊に暴風其他の災害による上木の倒壊地域には屢々此種の林木を生立する。多くは土壤露出地の發生なること、主林木の側方保護あることによつて迅速なる生長をなしたるものである。

壯齡一齊林の林木には此被壓を受けざる生長をなしたるもの、或は被壓の顯著ならざるもの多く(第 24 表)、此等は主林木の被壓下に前生樹として生立のものに比して良好なる直徑、樹高の生長をなして居る。

老齡原生林に於ける主要樹冠層をなす定直徑階の林木(直徑 36—40 cm)は大部分が稚樹時代に上木の被壓を受ることなく生育したものであつて、此等は他の老齡大徑木に比して其直徑、樹高が大にして年齢低く、多數は 100—150 年のものである(第 29 表)。

若し原生林を施業林として誘導し、良好なる更新樹を得れば斯の如き林木を期待すべきものである。原生林の異齡林中には此種のを包含するものである。

5) 同一倒木上の稚樹年齢

原生林の異齡なることは各林木の前生樹時代の異齡に基くもので、上木疎開後の年齢の近接せることは上述の如くである。而して此前生樹は殆んど大部分が、特にエゾマツは腐朽倒木上に生立し、然も同一腐朽倒木上の前生樹の年齢は比較的近接したものである。

年齢調査區に於ける同一倒木上（或は根株、根株孔）の前生樹は其年齢差 10—20 年のもの多く、最も年齢差多きものも 50 年を出でず、10—15 年間に生立したものを多數とする（第 38 表、第 39 表）。

且同一腐朽倒木上に生立した前生樹數も 12—58 本の多數なれば、此等前生樹が主林木となる後も其年齢差は比較的近接するものである。

斯る状態にあり乍ら原生林木の著しい年齢範圍に亘るものは腐朽倒木を生ずる状態、即ち主林木の單木的倒壊、或は集團的倒壊の如何に係るものである。且原生林が著しく廣範圍の異齡に拘らず比較的近接した年齢範圍の林木が多數を占むる所以は、主林木の倒壊が單木的なる場合も認めらるるが、猶集團的に發生する場合の多きことを表はすものである。

（木） 原生林の年齢に関する諸説

一般に原生林の年齢構成は原生林を擇伐林と同様に解して、異齡的構成となすを従來よりの通説とす（44）（78）（81）（83）。

特に災害による一齊同齡の原生林の成立は Schenck (96) Müller (91) 其他 (82) (100) によつて認めらるる處であるが、原生林を狹義に解釋する主張は之を特例とするものがある。

Tschermak (100) は災害成立の原生林に限らず原生林は「殆んど同齡的」、或は大略定まつた齡階によつて構成せらるる林分と稱して居る。

Rubner (94) は生理的年齢に達し得る最適氣候の郷土地帯では、原生林の一齊的成立が認められ、Horst 或は Gruppen の更新の結果は幾分異齡林となるも、長き期

間中には其年齢差は消滅して略同齡的となると述べ、Fröhlich (78) は同齡一齊的の原生林は災害によつてのみ成立して、多くは著しい年齢差を有する異齡林として居る。

中村博士 (44) は樺太南部原生林の年齢構成は極て異齡林的とせられて居る。

近時の一般的傾向は異齡林にして一齊的の特殊傾向 (例へば特殊齡階の一齊傾向) を認むるもの多數の如くである。

(へ) 總 括

樺太北部地方に於ける原生林の年齢關係に就て總括すれば次の如くである。

- 1) 樺太北部地方のエゾマツ、トドマツ原生林の主林木は 50—400 年の廣い年齢範圍に亘る異齡林である。
- 2) 而して此異齡林の著しい特色は異齡的原因が前生樹時代の被壓年數に關連するものであつて、其被壓疎開後の年數は 140—200 年の近接したる齡階にある。而して此齡階に屬する林木は全林木の約 74—76% を占め、略 60 年 (140—200 年) の近接した年數に於て一齊的生長をなして居る。
- 3) 又原生林の異齡なる特色は實質上の異齡が、直に外觀的異齡(樹高、直徑、材積)ならざる點にある。
 - 同一年齡の直徑、樹高、材積の大きさは殆んど全林木の範圍に亘る差異を示し、同一直徑、同一樹高、同一材積に於ける年齢も殆んど主林木の年齢の全範圍に分布する。
- 4) 老齡原生林のエゾマツ、及トドマツを樹種別に其年齢本數配分を見れば、エゾマツは二段林的、或は擇伐林的配分狀況を呈し、極めて高齡のもの (樹齡 400 年) から各年齢のものを有し、或は老齡なる主林木 (160—200 年) 下に前生樹の 30 年生までのものが多數生立するが如き配置の年齢構成をなす。

トドマツは主林木もエゾマツより年齢低く (140—180 年) 最高のものも 300 年に亘るものは稀で、前生樹もエゾマツより比較的高齡であつて 50—100 年のもの多數を占め、年齢の本數配分は一齊的傾向である。
- 5) 異齡林の成立原因が前生樹時代の年齢に關係し、其被壓時代の年數は全樹齡の 40—45% に當り、且其生長 (樹高、直徑、材積) は總生長に對して僅少であつ

て、原生林木の實際生長をなす年数は極めて一齊的傾向を有するものである。

- 6) 而して前生樹の同一腐朽倒木上に生立した場合の年齢範囲は比較的近接し、同一倒木上の生立本数も多数であるから、従つて此等が主林木として生立後の年齢も亦比較的近接することとなる。老齡原生林が極めて廣い年齢範囲に亘るのは主林木の倒壊様式が單木的、或は集團的に隨時、隨所に行はるゝためであり、異齡範囲の廣きに拘らず原生林木の多数が近接したる齡階に屬するものの多数なるは、單木的倒壊に比して集團的或は小面積狀の倒壊が寧ろ多数の場合に生じつゝあるためである。

第四節 林木の生立状態と主要樹冠層

(1) 林木の生立状態

原生林は其生立状態によつて林木の生育型に著しい變化を呈する。

特に林木の大部分が腐朽倒木上に生立することは、其生立状態を集團的のものとなして、其樹性と相俟つて林木の樹冠の構成に影響を及ぼすことが大である。

1) 集團生立

原生林の生立は不均一、且集團的のものである。

年齢調査區 (B、C 區) に於て各 10 m 平方内の主林木生立數調査によれば、最も多きもの 9 本、普通は 3—4 本の生立で、全然生立せぬ區域もあつて一般に極めて不均一である (第 40 表、第 41 表) (第 2 圖、第 3 圖)。

而して此不均一なる林木の生立状態は天然生林の特色であつて、斯の如く土地生産力利用の不充分なることは、天然生林の蓄積が人工植栽の一齊林に比して割合に其蓄積の少なき理由ともなるものである。

前生樹に到つては其集團生立著しく、區域的生立本數の差異多く、10 m 平方内の生立最大本數 210 本から、或は僅に 10 本以内を生ずるに過ぎざるものもある (第 40 表、第 41 表) (第 2 圖、第 3 圖)。

而して前生樹の集團的生立状態は原生林の主要樹冠層の状態、即ち更新状態の差異によるものであつて、主要樹冠層の破壊大なる區域には多数の腐朽倒木上の集團生立を見るが、一齊的單一なる樹冠層構成の區域には前生樹の生立は僅少である (第 117

表)。

老齡原生林に於ける主林木生立本數による區域數 (1 區は 10 m 平方)

生立本數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9(本)	計
B 區	1	1	2	8	5	5	3	4	1	2	32 區
C 區	2	5	9	12	13	0	2	2	2	1	48 區

老齡原生林に於ける前生樹生立本數による區域數 (1 區は 10 m 平方)

生立本數	10 本以下	10~50	50~100	100~150	150~200	計
B 區	0	6	14	11	1	32 區
C 區	7	32	9	0	0	48 區

2) 樹冠の構成

原生林木の不均一、集團的生立状態は各林木の樹冠の構成に關係すること多く、特に老齡主林木に於ては甚だしい。年齢調査區 (B、C 區) の結果に就て樹冠の正常及稍正常と認めらるるものは全林木の 48—54%、即ち大略主林木の半數にして、其他は兩側及片面の側壓を受けた樹冠で所謂片枝の林木である (第 42 表) (寫眞版 3)。

原生林の林木が正常の樹冠を有せざることは林木が僅かの疎開に於ても各種の外力に對する抵抗、殊に風害に對する抵抗力弱きものとなり、又密立鬱閉林の急激疎開によつて梢枯損木を生ずるものが多い。本調査區に於ける老齡木は全本數の 4—8% が梢枯損木である (第 42 表)。

又此等の不正常樹冠及梢枯損木は老齡原生林内に於ても、其生長量は正常發育の樹冠を有するものに比して僅少となる (第 53 表)。

此林木の集團生立は原生林の樹冠状態、即ち樹冠の着生 (樹冠の長さ) 枝張にも差異を生じ、主要樹冠層構成にも影響するものである。

年齢調査區の老齡原生林に於ける樹冠状態は次の如くである。

- a) 老齡林木は全樹高の約 45—50% の長さに樹冠を着生する。前記兩調査區の測定によれば林木の大きさ (直徑) に關せず、全林木が略樹高の半分以上の枝條を着生し、従つて各樹幹の枝下長も割合に短い (第 43 表)。

- b) 老齡林木も其枝張は甚だしく過強とならず、特殊のものを除く外は其幅員 5 m 内外を多數として樹冠は割合に狹長となる。

特に樹高高さ大徑木では枝張と樹冠長との比は小となり、樹高の低き林木程、此比は大となる（第 43 表）。此等の状態は樹高生長の一齊的生長傾向と關連して、老齡原生林が主要樹冠層を構成して、其上に抽出した樹梢の高低を生じ、主要樹冠層の上層は寧ろ不揃となる場合がある。

- c) 主林木下の副木、前生樹も枝條の着生は全樹高の半数以上の部分に及ぶもの多い（第 44 表、第 45 表）。

但し主林木下の副木及前生樹の樹冠状態は上木疎開の状況に係り、上木疎開の多い箇所では正常の樹冠を低くまで着生するが、密生林内では此着生は割合に高く樹冠は幅廣きものとなる。

本調査 B 區に於ては副木の樹冠、C 區に比し著大なるは上木の疎開程度が比較的大的なるためである。

副木及前生樹が光線不足の密生林下にて樹冠幅を増大して、稍扁平に近き翳蓋状のものを生ずるに到ることは常に目撃し得る處で、本調査の結果に於ても明白である（第 46 表、第 47 表）。

(□) 主要樹冠層（林冠層）

原生林の特色は主要樹冠層の構成にあることは既述の所なるも、此主要樹冠層は林木の大きさ（樹高）と其配分状態に懸る處が多い。

樹冠層に就ては (1) 水平的的各林木の樹冠投影と (2) 垂直的的各林木の樹冠の大きさ（樹冠の長さ及幅）による層を考へられる。

- a) 老齡林木の水平的樹冠投影を樹冠調査の結果から算定する時は次の如くなる。

B 區にて主林木の水平投影面積は全面積の約 72%、副木を含めて 99% を占め、前生樹に於ては全林面積の約 70% となり、主副林木によつて殆んど全林の上方鬱閉をなし、更に其下に前生樹樹冠の二重投影を描くこととなる。

C 區に於ても主林木は約 60%、主副林木にて全林の 90% を占め前生樹は 40% の面積を覆ふこととなる（第 48 表）。

老齡原生林の主林木は水平的には兩調査區の如く相當の疎開を示す箇所もあるが、林木の集團生立の局部には鬱閉甚だしく、主林木の疎開面には副木或は前生樹を生じて、水平的には完全なる鬱閉をなすものである。此主要樹冠層は垂直的には各林木樹高の大略半數の樹冠長を有するため、相當厚き樹冠層を構成し、上層の主副林木の樹冠層に疎開を生ずるも前生樹群、或は副木によつて水平的鬱閉は直に閉されて、水平的には絶えず鬱閉を保持しつゝある。

- b) 主要樹冠層の垂直的構成は林木の樹高配分の状態と各林木の樹冠着生状態とに關連する。

老齡原生林の樹高の配分状態は相當廣い範圍に亘り、外貌上極めて一齊的である壯齡林も主林木に就ては 5—20 m、約 15 m の範圍を占め（第 52 表）、老齡原生林に就ては年齡調査區（B、C 區）の主林木は 10—33 m（C 區）、11—34 m（B 區）の範圍にありて約 23 m の樹高差を認めらるる（第 49 表、第 50 表）。

而して之を林木の大きさ（直徑）によつて區別すれば大徑木、中徑木の比較的近接した樹高範圍、即ち 15—25 m の間にありて、小徑級林木は却て廣い樹高範圍に亘る（第 51 表）。之は原生林の林木は直徑の大きさが樹高に比例せざる實證であり、又原生林の樹高生長が或短期間に急速一齊的の生長をなすためである（第二章第五節イ 1）。

即ち老齡原生林の主林木の樹高配分状況は大多數のものは 15—30 m に至る樹高範圍にあり、最高樹高 33—34 m の半數の樹高、即ち 16—17 m を有する林木本數は全林木の約 78%（B 區）から 83%（C 區）となり全主林木の大部分を占め、且各林木の樹冠の着生は上記の如く全樹長の約 50% となるものであるから、林床より 7 m 以上、最高樹高 33—34 m の間は垂直的に見て主要樹冠層となる。

而して實際に於ては此主林木の樹高配分も 15—30 m の間に於て更に狭き範圍に大多數の樹高級がある。例へば B 區にては 19—26 m 間に全林木の約 58%、C 區にては 16—26 m 間に全林木の約 53% の本數を有するものであるから、此等の範圍を以て主要なる樹冠層を構成するものと見るべきである（第 49 表、第 50 表）。

即ち地上 10—13 m を樹冠層の下層として、25—26 m を上層とする 13—15 m の間を主要樹冠層と見做し得るものである。

原生林の主要樹冠層は其下部には明確に界線を認められ、又其上部は樹高生長の限度によつて限界あるために、(本地方にては 35 m 内外) 外観的には樹冠の単一層 (Etage) を認めらるる (寫眞版 1、2)。

而して老齡原生林中の特種の大徑老木は往々此主要樹冠層上に抽出して、一見不整なる如き觀を呈するが、之はエゾマツ、トドマツの比較的高齡樹として高樹高まで存立し得る樹性による樹冠層構成と見るべきである。又主要樹冠層の垂直的鬱閉は原生林が特定期間に急速な樹高生長をなすこと、併にエゾマツ、トドマツが特に上方疎開箇所的良好な發育と發生とをなす點は、原生林の主要樹冠層の垂直的破壊に對しても絶えず鬱閉状態を保持することとなるものである。

(ハ) 梢枯損

老齡原生林には老齡大徑木に梢枯損を生ずること多く、年齡調査區の B 區には其本數約 8%、C 區には 4% は梢端の枯損せるものがある (第 42 表)。

鬱閉せる原生林に急激に疎開を生じた場合、伐採跡地の老齡木、伐開面の林縁木等には此實例を見ることが多く、主として林木の老齡過熟と樹冠の乾燥害による樹勢衰退の初徴と見るべきである。

強風による梢端小枝葉の器械的折損も考へられ、特にエゾマツ老齡過熟木に多いものは其樹型が自ら枝條垂下して、梢端部には殊に枝條少き爲に梢枯損の状態を呈することが著しい。

老齡原生林に樹冠の狹長なるもの、或は梢枯損木を多く生ずることは林木の集團生立によつて樹冠構成が正常ならざるものを生ずるためである。

伐開面の林縁木で約 20 年を経過した林木 (大正 9 年伐採軍道沿) は、鬱閉せる原生林内の林木に比して著しく特異な梢枯損の状態を呈するものが見られる。

(ニ) 主要樹冠層の構成に関する諸説

擇伐林は單に水平的鬱閉のみならず、適當の垂直的鬱閉をなし、各林木の樹冠は空間を完全に利用して、生長量の増加に最適の状態にあるが (67) (73)、原生林の如き

一齊林型の單一なる主要樹冠層の構成では、水平的にも垂直的にも鬱閉は保持せらるるが、擇伐林の樹冠層とは異なる關係を示すものである。

Fröhlich (78) は原生林は各林木の不整形なるに拘らず、主要樹冠層は少くとも其下方に於て鬱閉せる状態を呈し、此状態を原生林と擇伐林との本質的相違となす。

植村博士(5)も亦原生林と擇伐林との區別すべきことを述べて、兩者の主要樹冠層に於ける相違を主張せられた。

原生林では主要樹冠層は常に鬱閉し、若し破壊を生ずれば前生樹の旺盛なる生長によつて補填し、常に鬱閉を保ちつゝあるものである(78)(100)。斯の如く原生林が常に主要樹冠層の鬱閉状態を保持することは、林地に多量の針葉腐朽層(粗腐植質)の堆積を生ずるものであつて、絶えず樹冠層の鬱閉を保持しつゝあることは、却て林地に有害なる影響を與へ、林木の生長を阻害する結果を招くに到る(99)。

而して原生林が常に主要樹冠層の鬱閉をなすことは、各林木の樹冠状態に各種の状況を生じ、其樹冠状態によつて林木の生長關係の相違等による林木の區分を試みらるるに到つた(66)(99)。

一般に寒冷氣候に於ては多く單純林の生立を見る如く(99)、樹冠層も單一層のものを生ずることが多い。

概して擇伐林に於ける樹冠層の状態は林木の生長に關するが、原生林の樹冠層状態は更新と土地状態に關連する處が多いのを特色とする。

(木) 總 括

本地方に於ける原生林の林木生立状況と、主要樹冠層の構成に就て總括すれば次の如くである。

- 1) 老齡原生林木の生立状態は不均一旦集團的である。主副林木の生立は 10 m 平方に 9 本を生ずる區域から何等の林木をも生ぜざる區域あり、多くの場合は 3—4 本即ち 1 ha 當り 300—500 本を普通とする。

前生樹の成立は特に著しく集團的であつて、10 m 平方に就て 200 本以上を生立する區域から、僅に 10 本以下の區域を存し、主要樹冠層の疎開状態の如何によつて異なる生立状況を呈して居る。即ち主要樹冠層の破壊大なる區域(擇伐的

構成)には多数の集團生立を見るが、一齊林的主要樹冠層構成には其生立数が少い。

斯の如く林木の生立が集團的に且不均一なるは、天然生林の特色であつて、特に腐朽倒木上に於て前生樹を生立することに原因するものである。

- 2) 原生林の生立が不均一旦集團的なることは各林木の樹冠の構成發育を相互に牽掣し、正常なる樹冠發達をなすこと少く、老齡原生林では僅に全生立本數の 48—54% が正常なる樹冠構成をなし、生立本數の大半は側面或は兩面の側壓を受けたる所謂片枝木となるものである。

此正常ならざる樹冠を有する林木は疎開後の孤立の場合各種の抵抗力弱く、殊に風害、虫害併に乾燥害を受くこと多く、生長量も正常樹冠の林木に比して僅少となる。

- 3) 老齡原生林の林木は其樹高の約 45—50% の部分に樹冠を有し、原生林木の最多數林木の樹高範圍 19—26 m であるから、主要樹冠層は略地上 10—13 m を樹冠層の下部とし、25—26 m を上部とする範圍にあるものと認めらる。

一般に主要樹冠層の下部は稍界線を認めらるるも、上部は樹高生長の極界に達する老齡樹を生じて主要樹冠層上に抽出し不整なる如きも概觀は常に單一層を認めらる。

- 4) 原生林の水平的鬱閉は主副林木により全面積の略 90—98% を占め、前生樹の樹冠層は全面積の 40—70% の水平投影面積となる。

而して主要樹冠層に疎開を生ずるも前生樹、副木の下層樹冠を以て水平的鬱閉は常に保持され、垂直的鬱閉は主要樹冠層の比較的厚き單一層を以て掩はれ、其一部に疎開を生ずるも更新樹群の急速なる樹高生長によつて絶えず鬱閉状態を保持する性向がある。

- 5) 老齡原生林には老齡大徑木の梢枯損木を生じ、特に伐採後の殘存木には多数存立する。概ね老齡過熟木には枝葉の減少、梢端の枯死、樹勢衰退等を惹起し、自然枯死或は虫害、風害に罹り易き状態を生ずるものは主として、鬱閉原生林の急激疎開によつて樹冠の乾燥に起因するものと認めらるるものが多い。

第五節 生長状況

(イ) 林木の特異なる生長状況 (生長型)

原生林が外貌上特異なる状態を呈するものは各林木の異常なる生長力、即ち前期の最低の生活維持力と、後期の異常旺盛なる生長力を有することに歸し得る。

主林木の密生下によく長期間生存し、上方疎開の時を得ては急速に生長し得る林木の生長能力は、又長く自然の状態に放任せらるることによつて、更に特色を加ふるものである。即ち原生林木の生長は年齢と生長力、併に生長量との關係が相互に條件せらるることなき状態にあるものの如くである。

今原生林に於ける林木の此生長過程を區分すれば次の關係がある。

- a) 主林木下の被壓時代の生長關係
- b) 主林木の被壓疎開後の生長關係
- c) 原生林の林木相互の生長關係 (被壓時代及被壓疎開後)

a) b) は原生林の主林木と其下層林木との相互の生長であつて、垂直的の生長關係とも見られ、c) は林木相互間の水平的の生長關係と見做し得る。

垂直的の生長關係は原生林の鬱閉疎開によつて林空を生じたる時に、被壓木の急速なる生長を惹起するもので、擇伐林に於ける上木疎開による下層木の生長に相當するが、擇伐林と異なるは疎開後の急速なる生長力が短期間に一齊に著大なる生長量を示す點にある。

水平的の生長關係は疎開後の林木の急速なる生長による林木相互間、或は腐朽倒木上の密生稚樹群の一齊生長の林木相互の生長關係であつて、併立側壓木、樹冠片面生長木、樹冠過小木、樹冠狹長木等の劣勢木併に多數の枯損木を生ずる、前生樹群の多數密生の時代より主林木に生長する期間に生ずる林木相互の競合による生長關係である。即ち原生林木の此等各時代に於ける本數の減少と材積の増加との關係に現はるるものである。

原生林に於ける林木が擇伐林の林木と生長状態を異にする點は、擇伐林は主林木と下層木との垂直的の生長關係に影響する處多く、輓近の擇伐林施業には多少異色あるも其生長力は稚樹時代 (下木) と主林木時代とに差異を示さざるを本則とし、原生林の

場合は主林木と前生樹時代の垂直的生長關係に於ては前者に比して異状の生長力を示し、又水平的生長關係（林木相互間の競合）に於ても擇伐林より顯著にして、原生林の特色ある生長關係となし得る處である。即ち擇伐林は各林木が各々其處を得て生長をなすべきものにして、斯の如き林木相互の競合を生ぜしめざる如く施業すべきものである。

故に原生林の林木の生長曲線は一般に樹高、直徑、材積生長に就て擇伐林の生長曲線の漸増的のものと異なり、短期間の急速上昇をなすもの（第8圖）が普通である。然し乍ら垂直、水平の兩方面の生長關係が相互に影響して種々の生長状態を呈するものがある。

此等の状態を生長調査區（A）199本、（D）408本の林木に就て調査の綜合結果は次の如くなる。

1) 樹高生長型

老齡原生林に於ける樹高生長を其生長曲線によつて次の5型に區分し得る（第8圖）。

- a) 被壓時代の僅少なる生長時なく直線的（多少ナイロイド型）に急に上向するもの
- b) 被壓時代の僅少なる生長時あり、或はなしに稍直線的に徐々に上昇するもの
- c) 被壓時代の僅少なる生長時あり、或はなしに急速に上向し後に稍低下するもの
- d) 被壓時代の僅少なる生長時あり、急速に上向するも最後に顯著に低下するもの
- e) 徐々に直線的に上向して被壓時代の僅少なる生長時、疎開後の急速生長時の著しい變化なきもの

以上の類別は老齡原生林中に於ては、被壓時代の僅少なる生長時あり、或は之なしに急速に樹高生長をなして、後に稍低下せる生長のもの（c型）は全林の約45%の大半を占め、上木の被壓を受けずして樹高が直線的に上昇するもの（a型）、は中小徑木に多く其數約30%、其他は中小徑木にして被壓下に生立するもの（b型）併に老大樹と見るべきもの（e型）が約4%を示す（第54表）。

此生長類別より見れば老齡原生林の樹高生長は、林木の被壓時代と疎開後生長との垂直的生長關係に於て、特定期間の一齊的生長の傾向を有し且、更新狀況（上木疎開

の状態)による生長型の相異なる林木を認むることが出来る。

2) 直徑生長型

原生林に於ける直徑生長の状況も特殊の過程を有し、樹幹底面に於ける年輪分布によつて次の7型に區分し得る(第8圖)。

- I) 被壓後疎開され順調の生長をなすもの
- II) 被壓後疎開されて順調の生長をなしたるも再び生長低下したもの
- III) 被壓下に長く生育して環境に變化なきもの
- IV) 被壓後疎開され急に生長したるも再び漸次被壓の状態となりたるもの
- V) 環境不規則で年輪配置不整なるもの
- VI) 全然被壓なく生長したもの
- VII) 全然被壓されなかつたものが後に生長低下の状態となつたもの

以上直徑生長の類別中で被壓後急速の生長をなしたるもの(I、II型)は大徑、中徑木を主とし、年輪分布の不規則或は被壓後疎開され再び被壓、側壓を受くるもの或は全樹齡間被壓下にあるもの(III、IV、V型)は小徑木に多く、稀には中徑木で猶主林木の被壓下に生立するものである。全然被壓なく生長したものは老齡林中にては稀に大中徑木にあるが、概ね災害跡地生立の中小徑に多く見受くる(VI、VII型)。

此等の直徑生長型の老齡原生林に於ける配分状態は、被壓後急速の生長をなしたる主林木と見らるるもの(I、II型)全本數の63—70%、主林木の被壓下に生ずるもの(III、IV、V型)30—34%、其他のものは2%内外の僅少である(第55表、第56表)。

即ち原生林は直徑生長に於ても主林木と前生樹との垂直的の生長關係に於て、特定期間の一齊的の生長傾向を認め得るものである。

特に主林木の被壓下に生ずるもの(III、IV、V型)は全本數の30—34%であつて、此大部分は林木相互の水平的生長關係の結果生じたる劣勢木と見做し得るものである。原生林に於て直徑生長状態が斯の如く種々の類型をなすは、林木の直徑が年齢に比例せざることを示すもので、原生林の構成上、重要な意義を有する。

原生林木の直徑生長(年輪分布状態)の特異なる點は樹幹一部の直徑生長から生長量を算定する場合(生長錐の使用)(22)、又標準木による連年生長量算定の場合には

特に注意を要する。

3) 材積生長型

原生林に於ける材積生長状態は次の如く類別することを得るが、略樹高生長の状態に近似するものである（第 8 圖）。

- A) 被壓疎開後に急速に直線的に増加するもの
- B) 被壓疎開後に漸次増加して直線的に上昇するもの
- C) 被壓疎開後に直線的に増加するも其後低下するもの
- D) 被壓疎開後に直線的に増加し、或は低下して變化あるもの
- E) 被壓疎開後に顯著なる上昇なく極めて徐々に増加して後に低下するもの

以上の中にて被壓疎開後に漸次増加し直線的に上昇するもの、或は直線的に増加するも其後低下するもの（B、C 型）は大中徑木に多く、老齡原生林にては全本數の約 65% の大部分を占むる。

被壓後急速に直線的に増加し、或は低下して變化あるもの（D 型）約 26%、被壓疎開後も顯著なる變化なく徐々に増加し後に多少低下せるもの（E 型）は高齡樹、或は主林木下に全樹齡間、被壓状態にあるもので其數僅に 3%、上方疎開の處に急速の生長をなすもの（A 型）は小徑木に多く、老齡林に於ては 7% 内外である（第 59 表、第 60 表）。

斯の如く材積生長の状態は樹高生長状態と近似する處多く、材積生長は樹高生長に遅れて略同様の経過を辿るも、其材積の大小が直徑よりも樹高に支配せらるること多き處に特色がある。此關係は次項に述ぶる如く原生林木の樹高生長の特異状態によるものである。

4) 各種生長型の相互關係

上述したる原生林木の樹高、直徑、材積の生長状態は各々其相互間にも密接の關連を示すものである。即ち老齡原生林に於て直徑生長状態によつて樹高生長状態を區分する時は、直徑生長に於て被壓後、直に急速の生長をなすもの（I、II 型）は樹高生長に於ても被壓後に急速の生長をなす生長型（a、c 型）に最も多く（第 57 表）、此傾向は壯齡林の一齊的成立の林木に特に著しいものがある（第 58 表）。

材積生長と直徑生長型併に樹高生長型との相互間にも同様の傾向を示すものである(第 59 表、第 60 表)。

茲に此等の相互關係を綜合する時は老齡原生林にては次表の如くなる。

種 別	被壓疎開後に急速生長をなすもの		主林木下に被壓生長をなすもの		其 他	
	類 別	%	類 別	%	類 別	%
樹 高 生 長	a, c 型	76	b, d 型	20	e 型	4
直 徑 生 長	I, II 型	66	III, IV, V 型	32	VI, VII 型	2
材 積 生 長	B, C 型	65	D 型	25	A, E 型	10

即ち樹高、直徑、材積の各生長に於て被壓後に急速の生長をなすものは全林木の大略 65—76% を占め、主林木下の被壓生長と見らるるものは 20—32%、其他老齡林木の徐々に生長増加をなすもの、或は林空疎開箇所に新に生立する小徑木等の少數のもの(2—10%)がある。然し原生林木の生長過程は大別して上記の被壓後に急速生長をなすもの、主林木下の被壓生長をなすものの二種類の生長型に区分し得る。是を觀るに原生林木の大略 2/3 は被壓後の急速生長をなす一齊的生長傾向のもので、其他の 1/3 は全樹齡の間主林木下の被壓生長をなすものと見らるる。

又他面より原生林木の 2/3 は上木と前生樹との垂直的生長關係の影響を受け、1/3 は被壓下に在つて林木相互間の水平的生長關係の影響によつて生じたるものと見做さるるものである。

原生林木の各種生長の相互關係に於て特に注意すべきは樹高生長と材積生長との關係である。

- a) 老齡原生林に於て各林木が主林木下に前生樹として、被壓せられ上木疎開後、急速に樹高生長を開始し之に遅れて材積生長の急激増加を見るものであるが、此樹高生長と材積生長の急激増加の關係は老齡原生林では、此兩生長が殆んど同時に生長開始するもの(多くは前生樹として大型のもの)は全林木の 6%、樹高生長に材積生長が 10 年遅るるもの全林木の 15%、20 年遅るるもの 25%、30 年遅るるもの 25% であつて、樹高生長と材積生長の急激生長増加の年數の隔りは大略 10 年毎に 15—25% となる。

即ち全林木の約 70% は樹高生長の急激生長開始後の 30 年以内に材積生長の急激増加をなすものにして、同様に 50 年間には全林木の約 90% が材積生長の急激増加をなし、残餘の僅のものは 100 年後に到つて漸く材積の増加を示すに到る (第 61 表)。

此關係は壯齡林の一齊的成立では樹高及材積の同時に急激増大のもの全林木の約 25%、5 年遅るるもの 22%、10 年遅るるもの 40% であつて、全林木の 87% が樹高の急速生長に遅るること 10 年にして材積生長を増大して居る (第 62 表)。此點は原生林の自然疎開の状態を判定する上に重要な事實である (第二章第六節ロ)。

- b) 樹高生長と材積生長との關係に於て更に注目すべき第二の事實は、樹高の總生長 (原生林の樹高配分状態) と材積總生長との關係である。

老齡原生林に於ける各林木樹高の單位面積上の本數配分状態、即ち原生林の實際樹高曲線を擇伐林的構成 (直徑と共に樹高の増大するもの) のものと比較すれば、原生林の林木は小徑木に於ては擇伐林的構成の樹高より高く、大徑木にては却て低き結果となるものである。

即ち老齡原生林では一齊的樹高配分状態の傾向を示すものである (第 9 圖) (第二章第六節附圖)。

又同一直徑に於ける樹高差は大徑及中徑木には少いが小徑木には其差は大である。即ち樹高範圍は廣きに亘るものである (第 51 表、第 52 表)。之は原生林の一齊的なる樹高生長によつて林木相互間に上木となり、或は下層被壓木となる競争過程の相剋状態が小徑級に現はるるもので、小徑級には主要樹冠層をなす樹高級より被壓木の低き樹高のものも存在するものである。

依て原生林の材積を擇伐林的構成による單木材積を以て算定する時は、小徑木に於ては實材積は算定材積より大となり、大徑木にては算定材積より小となる結果を生ずる。

第 84 表は老齡原生林に於て其實材積 (區分求積材積) と、擇伐林的構成の材積表による材積との比較であつて、上記の事實を證して居る (第 84 表)。此調査

に於て見る如く擇伐林的構成の材積表を以て、原生林の林分材積を測定する時は其徑級配置の状態によつて實材積との相違を生ずるものである。

例へば全林木の皆伐區では小徑木の多數伐採をなすこととなるため、此實材積の増加は大徑木の實材積の不足を充當して總量に於ては差異少きこととなるも、擇伐區の如く大徑木のみを伐採を行ふ場合は實材積と、算定材積との較差は大となる。

斯の如く原生林の林木の材積は樹高生長によつて影響せらるること多きために、原生林の材積表は特に樹高を考慮して單木材積の決定に注意を拂ふべきである(30)。

5) 被壓時代の生長

原生林の林木は其大部分が、被壓下に前生樹として長きは180年(全樹齡間を通じて)、普通20—70年の期間、極めて遅緩の生長期を經過して居る(第19表、第22表、第23表)。

老齡原生林の前生樹は樹高3—5mの大型のものは比較的少く(本數の2—11%)、一般に樹高3m以下の小型前生樹多く(本數の89—98%)(第117表)、且此等前生樹は割合に樹齡も高い(第17表、第18表)。

従つて主林木下の僅少なる光線に漸く生活を維持し生長極めて遅緩で、上木の疎開を期待しつゝあるものである。此期間は直徑生長に於ては緊密なる年輪の中心核となつて現はれて居る。

老齡原生林の主林木が前生樹時代に於ける生長状態と、現存する前生樹の生長状態によつて調査した多數の平均値は次の如くなる。

直徑生長	1年輪幅	0.5 mm 以下
樹高生長	1年間平均	0.01 m
材積生長	1年間平均	2—70 cm ³

原生林の多數林木に就ては全樹高の20%は前生樹としての被壓時代の生長で、全材積の8%は前生樹時代の材積と概定され、又全樹齡に就ては40—45%は被壓下に過せるものである(第63—66表)。

以上の如く被壓時代は全樹齡に對して比較的長年月のものなるため、被壓時代の平均生長率極めて低く材積に於ては 0.1% に足らず、樹高に於ても 0.4% 程度のものである（第 63—66 表）。

原生林の林木が主林木下に前生樹として遅緩なる生長を持続することは、擇伐林に於ける稚樹の如く將來上木倒壞後の充分の生長力を潛勢する修練時代とも考へらるるが（67）其程度は必要以上なる場合が極めて多い。

此點は原生林に於ける前生稚樹の有用性として、特に注意すべき處である（第二章第六節 6）。

6) 上木疎開後の生長

原生林の林木が上木疎開後に急速の生長をなすことは顯著であつて樹高、直徑、材積に於て夫々著しく生長を増加し、原生林の林木は殆ど上木疎開後の生長と見做し得るものである。

即ち材積に於ては約 90% は疎開後の生長であり、樹高生長では約 80% が疎開後の生長なることは上述の如くである。

而して上木疎開の狀況に従つて、上木疎開後の生長にも差異を生じ樹高、直徑、材積の各生長型は原生林特有の状態を示すものである（第二章第五節イ）。

然し乍ら上木疎開後の急速なる生長にも拘らず、被壓時代の年數長きために老齡原生林に於ける各林木の年齢による平均生長量は、樹高に於て約 1%、材積に於ては 0.8—1.1% となるに過ぎぬ（第 63 表、第 64 表）。

壯齡林の一齊的成立のものにあつては樹高 2.5%、材積 3.1% の旺盛なる生長をなすものである（第 65 表、第 66 表）。

然し疎開後の生長量の實際値は老齡原生林に於ては各種條件によつて著しく相違あるも、良好なるものは大略次の如くである。

直徑生長	1 年輪幅	0.20—0.25 cm
樹高生長	1 年間平均	0.20—0.25 m
材積生長	1 年間平均	0.015—0.018 m ³

即ち直徑に於ては被壓時代の約 4—5 倍、樹高に於ては 20—25 倍、材積に於ては

著しく大なる生長をなすものである。

原生林の被壓疎開後の急速なる生長は次の重要な意義がある。

- a) 原生林の外貌を極めて一齊的ならしむる傾向あること。特に材積生長及樹高生長には此傾向多く、就中樹高生長は材積生長に先立つこと 20—50 年前に急速生長を開始するを普通とするために樹高生長に此特性を示すことが著しい。
- b) 疎開後の生長は材積及樹高に於て多大にて、特に材積では 90% 以上が疎開後の生長に屬し、被壓時代のもの極めて僅少となるため、被壓疎開後の生長と被壓疎開後の年數とを基礎とする所謂施業齡の觀念を生ずるものである。

(□) 林型と林木の生長型

原生林の林木が樹高、直徑、材積に於て特異なる生長をなし、其生長は主林木と其被壓木との垂直的關係及主林木相互間の水平的關係によるものと見做し得ること既述の如くである。而して此垂直的併に水平的生長關係は原生林の林型によつて異り、又林型が更新状態によつて異なるものであるから、原生林の生長關係は更新状態併に林型によつて差異あるものと言ふことが出来る。一齊的更新の壯齡林と老齡原生林との、林木生長状態の比較は次の如く顯著であつて、壯齡林では殆んど全部が被壓後に急速な生長をなし、老齡原生林には各種條件のものが存立する。

老齡原生林に於ても上方疎開の状態（主要樹冠層状態）と林木生立度合（密度）等によつて、林木生長状態の配分狀況に差異がある。

斯の如く原生林の林木生長の状態から大略林型と更新状態とを知ることを得るのである。

種 別	老 齡 林			壯 齡 林		
	被壓疎開後に急速生長をなすもの	主林木の被壓下に生長をなすもの	其 他	被壓疎開後に急速生長をなすもの	主林木の被壓下に生長をなすもの	其 他
直徑生長	36%	32%	2%	—	—	—
樹高生長	76	20	4	96%		4%
材積生長	65	25	10	100	—	—

(ハ) 生長型による林木の生長量

原生林に於ける林木の樹高、直徑、材積の生長量を其生長型に就て比較する時は、

被壓後に急速の生長をなすものに屬する類別は樹高、直徑、材積共に被壓下にある生長型に比して大なる生長を示して居る。

但し平均年齢、疎開後の平均年數、被壓平均年數は必ずしも此類別に關係した數値を示さず、即ち此等年數によつて生長上の差異を認められないのは、年齢と生長と比例せぬことを意味するものである（第 67 表）。

老齡原生林の實際生長に就ては直徑生長は、被壓後急速の生長をなす生長型（I、II 型）で 0.15—0.18 cm の年輪幅を有するに、被壓下に生立する生長型（III、IV 型）では 0.10—0.11 cm の生長となる（第 68 表、第 69 表）。樹高生長の被壓後急速の生長をなす生長型に於ては（a、c 型）18—19 cm、被壓下に生立せる生長型は（b、d 型）10—13 cm を示して樹種と徑級によつて多少の相違がある（第 72 表）。

以上の如く生長型の類別によつて其生長量に差異を生ずるものであるが、原生林の主要部分を占むる生長型、即ち被壓後急速に生長をなす林木は全本數の 60—76% の多數を占むるため、此生長型の林木が原生林の主要生長をなすとも稱し得る。

（二） 樹種による生長狀況

原生林の主要樹種エゾマツ、トドマツの生長狀況は主林木時代、壯齡時代（或は副木）、前生樹時代（或は稚樹時代）に於て兩樹種間に相違があつて、此等の生長狀態は原生林の構成上に、施業上に留意すべき重要な點である。

I) 主林木時代

a) 樹齡

エゾマツは最老 400 年の老齡樹少しとせぬが、トドマツは 300 年に達するもの稀で主林木（直徑 14 cm 以上）としてエゾマツ 160—200 年のもの最も多く、トドマツは 140—180 年のもの最多數を占め、此平均年齢を徑級別に見るも常にトドマツはエゾマツより低い（第 15 表、第 27 表）。

エゾマツは大徑木 250 年、中徑木 200 年、小徑木 170 年、トドマツは中徑木 190 年、小徑木 150 年と概定して大差ない（第 27 表）。

b) 直徑、樹高、材積

林木の大きさ（直徑、樹高、材積）に就て見ればエゾマツは直徑 1 m 以上、樹

高 35 m、材積 10 m³ となるもの多数を存するが、トドマツは直径 60 cm 以上、樹高 25 m 以上、材積 4 m³ のものは稀である。

主林木の直径級に就てエゾマツは大径 (40 cm 以上) 中径 (28—38 cm) を最多数とし、トドマツは中径 (28—38 cm) 小径 (14—26 cm) 級を最多数とする。

主林木の樹高はエゾマツは其範圍廣く、小径木樹高 7—8 m から大径木 30 m 内外にも亘るが、トドマツは直径級と同様に樹高も小径木 7—8 m から、中径木 20 m 内外が最多数である。

従つて材積もエゾマツは最大 10 m³ となるもトドマツは 4 m³ となり、主林木平均エゾマツ 1.1 m³ トドマツ 0.5 m³ となるものが一般である。

即ち直径、樹高、材積に於てエゾマツ及トドマツを各別に觀察するときは、エゾマツは極めて大小型不同の林木を以て構成され、所謂擇伐林型の林木と見られ、トドマツは其不同範圍比較的狭く、殆ど一齊的の構成林木と見做し得る。

c) 樹型

樹型に於ける相違は樹冠 (枝條着生、枝張)、樹幹形狀に於て顯著である。

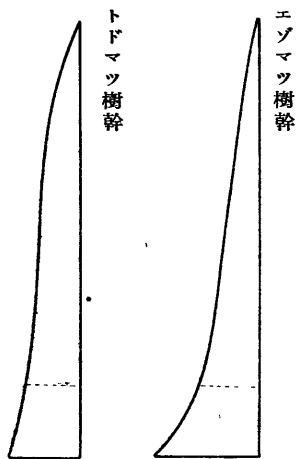
エゾマツは樹性上枝條着生垂下するため老齡大径木となれば、梢端に到つて枝葉を減少して狭長の樹冠を呈する。従つて老齡過熟のもので梢枯損の状態を現はすのが屢々見られる。又枝條がトドマツに比して細小なるを普通とする。

トドマツは枝條の着生は向上しエゾマツに比して其枝條は粗大、老齡木或は密生林中の林木でも梢端に枝葉を簇生して、下枝の枝葉を著しく枯損減少するものが多い。

完全の枝張を現はすものではエゾマツはトドマツより同一直径にても枝張は小で、トドマツが常に大となる (第 43 表)。

又樹幹の形狀もエゾマツは細長且根張大にして梢殺

となり、トドマツは根張少なくエゾマツに比し稍完満度高き傾向を示す。



此點は兩樹の胸高形數、造材歩止りに影響する處がある（第 81—88 表）。

d) 枯損木及損傷木

原生林に於ける枯損木は原生林の成立、併に林分構成の觀察上重要な意義を有するものである。而して老齡原生林にはトドマツの枯損木多數存し、且小徑級のもの多數なることは留意を要する（第 105—110 表）（第二章第五節へ 3）。

又トドマツは凍裂木（所謂ガマワレ）多數存在し、本地方に於けるトドマツは殆ど此被害に罹り、特に低濕地に生立するトドマツに多い。又林縁木其他疎開孤立されたる小徑のトドマツは皮焼けを生じ、剥皮するものも多數ある。

エゾマツは虫害（主としてヤツバキクヒムシ）を受くるもの多く、其顯著なる被害木は喰害後の二三年にして枯損木となる。

此等の損傷木は共に生長量を著しく減退するものである。

e) 胸高形數、絶對形數

エゾマツ、トドマツの胸高形數、絶對形數は年齡調査區の主林木 308 本（B 區 146 本、C 區 162 本）の調査によれば次の如くなる（第 82 表、第 83 表）。

本調査にては材積はスマリアン氏區分求積法により算出し、絶對形數は伐採點（地上 30 cm）より地上 0 m 直徑を算出したる圓柱材積により、胸高形數は胸高（地上 1.3 m）に於ける直徑の二方向測定平均による圓柱材積を求め夫々算出せるものである。

胸高形數はエゾマツ最大 0.685 より最小 0.361 にて、小徑木に大にして大徑木に低値なることは一般傾向と同様である。

トドマツは最大 0.658 より最小 0.444、小徑木に大にして大徑木に低値となりエゾマツと同一傾向を示す。同一直徑に於けるエゾマツとトドマツの比較は、小徑木より次第に直徑を増大するに従つてトドマツがエゾマツより形數値大となる傾向がある。

絶對形數はエゾマツ最大 0.396、最小 0.164、トドマツは最大 0.402、最小 0.171 にして胸高形數と同様、徑級の増加と共に減少する。同一直徑に於けるエゾマツ、トドマツの比較はトドマツが多くの場合に大なる數値である。

斯の如く絶対形數がエゾマツに於てはトドマツより常に少數値なることは、エゾマツがトドマツに比し根株の擴大したものの多いためであつて、エゾマツが腐朽倒木上に生じ跨木となること、淺根性にして樹性上樹幹の基部が擴大したる構造をなすためである。

以上の如くエゾマツ、トドマツ共に胸高形數に大なる範圍あるのは原生林木の樹高に著しい相違あることを示し、絶対形數に於て其數値に差異多きことは原生林木の樹幹型の同一でないことを示すものである。

而してトドマツの中徑木及小徑木の多數がエゾマツより平均樹高低きにも拘らず、胸高形數の大なることはエゾマツの根株大なる外に兩樹種の樹幹曲線の形狀が相違するもので、梢殺度合 (tapering) がトドマツよりエゾマツに大なるものと言はねばならぬ (c) 樹型附圖)。

此事實は實際問題として兩樹種の造材丸太の兩面 (末口、元口) 寸落ち程度に明かに現はれ、エゾマツは梢端近き樹幹部及根株に近き樹幹部にて造材したる丸太は兩面寸落ち度合トドマツより大となる。

此状態は同一直徑木、同一樹高木に於ても同様で (第 85—88 表)、老齡林木と壯齡林木に於ても亦同様の傾向がある (第 81 表)。

f) 樹皮率

直徑或は材積の生長關係の吟味には其樹皮状態に就て注意を要する。

林木に於ける樹皮部のコルク化は年齢と共に厚化するものであるから、老齡林木は壯齡林の林木よりも厚き樹皮を有することが一般である。

本調査では大徑木は中徑、小徑木より樹皮厚く、其樹幹材積との割合は大徑木は中小徑木に比較して低く (エゾマツ大徑10%) 中小徑木は之より増加する (第80表)。

一般にトドマツはエゾマツより厚皮であつて材積に對する比率も大となる (13.8—14.1%)。壯齡林に於てもトドマツは同様の傾向を示すが、其數値は老齡林木のそれより低下する (9.5—10.3%)。

樹皮の厚さは樹幹の地上部よりの高さ (2—3 m、6—7 m) によつて其厚さを減ずるが、此關係は壯齡林木は老齡林木の如く顯著でない (第 80 表)。

概して老齡林のエゾマツは 10% 内外、トドマツは 14% 内外の樹皮を立木材積中に包含せらるゝものと見做して大差ない。

g) 主林木の生長量

原生林は其更新状況によつて各林木の生長過程を異にし、生長量にも差異を生ずることは既に示した通りである。

而して此生長過程と生長量は必ずしも林木の大きさ(直徑)のみによつて定まらざるものであるが、外観上の標準として直徑級による主林木(直徑 14 cm 以上)の生長量を吟味すれば次の如き状況にある。

1) 直徑生長

直徑生長を樹幹底面に於ける年輪幅によつて見れば(年齢調査區 B、C 區)、一年輪幅は被壓時代と被壓疎開後の年輪で異なり、特に其森林の成立状態による相違が多い。例へば B、C 兩區に於て(第 68 表、第 69 表) C 區は B 區に比し被壓時代併被壓疎開後の生長良好で、年齢上からも B 區に比し一齊的疎開なることは既に示した通りであるが、概して被壓時代に於てはエゾマツ、トドマツは共に其年輪幅は 0.5 mm 以下のもの多く、稀に之から廣いものもある。原生林木の伐採断面に認めらるる明確な年輪核は多くは年輪幅 0.5 mm 以下で、之を以て被壓時代の平均年輪幅として大差ない。

被壓疎開後に於ては概して、小徑木から漸次大徑木となるに従つて一年輪幅を増加する傾向にあり(第 79 表)其範圍は下の如くである。

エゾマツ (B 區)	0.07—0.22 cm
(C 區)	0.06—0.25 cm
トドマツ (B 區)	0.06—0.19 cm
(C 區)	0.08—0.15 cm

本調査に於ける最大年輪幅はエゾマツ 0.53 cm、トドマツ 0.42 cm を示すものがある。

同一直徑に於ける年輪幅をエゾマツとトドマツとに就て比較する時は B 區ではトドマツはエゾマツに劣り、C 區ではトドマツがエゾマツに稍優る傾向を

示す（第 79 表）。鬱閉せる原生林にてトドマツがエゾマツより直徑生長劣り、上木疎開地多き原生林ではトドマツがエゾマツより直徑生長優る點は、兩樹の光線要求度と併せ考ふべき處で、トドマツ主林木が光線度合多き處により良好の生長をなすためである。

2) 樹高生長

樹高生長は被壓時代と疎開後の生長に於て異なり、又樹高の生長型による差異あることも前同様である。

老齡原生林（生長調査區 A）に於けるエゾマツ、トドマツは

平均樹高生長		0.05 m
疎開後の旺盛生長期間	エゾマツ	0.10—0.19 m
〃 生長低下期間	〃	0.04—0.08 m
〃 旺盛生長期間	トドマツ	0.10—0.16 m
〃 生長低下期間	〃	0.06—0.08 m

となり、エゾマツとトドマツの間に著しい相違はない（第 72 表）。

樹高の連年生長の既往に於ける生長状態を比較すればエゾマツとトドマツとは其生長量に著しい差異を認められないが（第 78 表）、トドマツは中、小徑木にて稍良好な樹高生長をなすものがあり、同様に壯齡原生林の中小徑木の樹高連年生長はトドマツがエゾマツより優る點は注意すべきものである（第 73 表）。

林木の生長は平均生長量によつて比較するを妥當となすが、原生林木は被壓時代と疎開後とは其生長量に顯著な差異があつて、且生長型によつても異なるものであるから各時代の平均連年生長量を以て比較を試みた。

而してエゾマツ、トドマツの兩樹種の樹高生長は疎開後の生長期間に更に著しき旺盛生長をなす時期を有し、此時期の生長は全樹高の 43—70% に相當し、其後稍生長低下をなすものであつて、老齡原生林の主林木に就ては全樹高の 22—40% の部分は生長低下期間の生長である。即ち疎開後の生長と雖も特に旺盛期間と生長低下期間とがあり、此状態は樹高生長に顯著に現はれて旺盛生

長の短期間によつて一齊生長は一層明白である。(第 100 表 2)。

3) 材積生長

材積生長に於ても生長條件によつて相違を示すが老齡原生林(生長調査區 A)に於ける平均生長量は(第 77 表)

エゾマツ	大徑木	0.0063 m ³
	中徑木	0.0033
	小徑木	0.0012
トドマツ	小徑木	0.0032
	小徑木	0.0012

となり、同一徑級に於てはトドマツはエゾマツより生長量劣り、過去の各時代に於ける平均生長量も亦常に低下する(第 77 表)。

而して疎開後の材積平均生長量を比較する時は

エゾマツ	大徑木	0.0115 m ³
	中徑木	0.0061
	小徑木	0.0023
トドマツ	中徑木	0.0056
	小徑木	0.0020

となり、トドマツはエゾマツよりも生長量は低いが兩樹種共、上記の平均生長量に比し疎開後は約 2 倍の生長量を示す。

同一徑級内でも多少の増減あるが概してエゾマツもトドマツも直徑級の増大と共に材積平均生長量は増加する。エゾマツとトドマツとを比較する時はトドマツは小徑木ではエゾマツより却て材積生長量は増加し、大徑級では低下を示す(第 76 表)。

壯齡林に於て疎開後の生長量は小徑木にてトドマツがエゾマツより稍増加した傾向を示し、老齡林に於けると同様注意すべき事項である(第 76 表)。

材積生長率をエゾマツとトドマツとを比較すれば、中徑木では過去 40 年間はトドマツが劣るが、其の以前はトドマツ高率となり、又小徑木では過去の各

時代にトドマツが常に高率となつて居る（第 75 表）。

之は材積生長率が同一生長量に於ては總材積の小なるもの程其 % は大となる傾向を示すものであるから、トドマツ小徑木が常にエゾマツのそれに比して高率なるは、トドマツは最近 40—50 年間エゾマツの主林木下に被壓されたるために平均生長の低下をなし、それ以前は上木疎開の林空にトドマツが良好なる生長をなしたることを窺知せらるるものである。

以上老齡原生林に於てエゾマツ、トドマツの主林木時代の生長量を比較すれば、トドマツはエゾマツに比し直徑、樹高、材積に於て良好なる生長を示さず。但し疎開後の生長に於てトドマツの中徑木の一部及小徑木がエゾマツに比し稍優良な材積生長をなす點は注意すべき處である。

II) 壯齡樹時代

茲に壯齡樹と稱するのは樺太にて一般に新立林シンタチリンと稱して、老齡上木の倒壞疎開によつて前生樹の急速旺盛な生長をなしたる直徑級 10—24 cm の小徑木にして、老齡原生林中に一齊林を構成するものである。

年齢は壯齡樹と稱すれ共、相當高齡にて、老齡原生林の林木に比して稍其年齢低き程度で一般に 25—150 年の範圍にあるもの多數である。

壯齡一齊林中の前時代の上木をなしたる殘存木は其年齢 200—260 年となるが、一般には副木 50 年、小徑木 100 年、中徑木 150 年と概定して大差はない（第 28 表）。

此等林木は老齡原生林と同様に、長年月の被壓時代を經過し（第 23 表）、其疎開後の年數は 50 年を越ゆるもの少く（第 24 表）、殆ど此疎開後の生長によつて成立したる林型と見做され、且其年齢範圍の低きものなるが故に茲に壯齡林と指稱した。

樹種はトドマツの混淆歩合が本數の 35—58% を占むるもの、エゾマツの混淆歩合が本數の 42—65% を占むるものがあつて、各々特異の林況を呈する（第 4 表、第 9 表、第 10 表）。

成立本數 ha 當り 600—2000 本のものが多數で、林型の構成は極めて一齊的である（第 4 表、第 9 表）。

樹型の形成極めて整正、特に樹冠の正常なるもの多數存し、將に密生生立による偏

形樹冠を生ぜんとする過程にある。

此時代の樹幹の胸高形数をエゾマツとトドマツに就て比較すれば中徑木ではトドマツは平均直徑、平均樹高はエゾマツに劣る場合でも形数は却て高率となる。小徑木及副木は平均直徑、平均樹高共にエゾマツに優る場合でも胸高形数は低くなる(第 81 表)。

此傾向は老齡原生林に於ても同様であつて、上木疎開の状態に於て樹高生長著しい期間は胸高形数は低下するも、樹高生長の稍低下する時、或は老齡原生林中で稍エゾマツの被壓を受くる状態となれば、トドマツ樹幹は完満度を増して形数の増加を來たすものである。

樹高生長は中徑木ではエゾマツ稍良好なれ共、小徑及副木ではトドマツの生長優る(第 73 表、第 74 表、第 78 表)。

材積生長は小徑併に副木はトドマツがエゾマツに劣り、中徑木はトドマツが優る(第 77 表)。疎開後の材積生長も同様に副木及小徑木に於てエゾマツはトドマツより生長優り、壯齡林の小徑木ではトドマツが良好である(第 76 表)。

即ちトドマツは老齡林の被壓下にある小徑併に副木時代よりも、上木疎開なき壯齡林にあつては生長良好なることとなる。

材積生長率は老齡林のエゾマツ、トドマツ中、小徑木に於ける關係と同様に、小徑木は高率の傾向を示すが、然しトドマツ中、小徑木の低率なのは却て單木材積の増加を意味するものである(第 81 表)。

以上壯齡林時代に於けるエゾマツ、トドマツの生長關係を樹高、材積に就て比較する時は、トドマツは中、小徑木にて寧ろエゾマツに比して良好なる生長状態にありと言ひ得るものである。

III) 前生樹時代

老齡原生林に於ける前生樹の存在は原生林の顯著な特徴であつて、更新上に重要なばかりでなく、前生樹時代の生長状態はエゾマツ、トドマツの樹性を明かにする上に必要な事項である。

本調査に於ては

エゾマツ、トドマツ前生樹の樹高及材積の平均生長
 エゾマツ、トドマツ前生樹の樹高連年生長量
 (頂芽伸長量)

を原生林及伐採跡地の各種状態に就て比較對照を行つた。

a) 樹高及材積の平均生長

老齡原生林内のエゾマツ、トドマツ前生樹 30 本
 (41 林班一齊老齡林)

伐採跡地内のエゾマツ、トドマツ前生樹 50 本
 (昭和 6 年、良木皆伐區)

に就て樹高、直徑を測定し、材積は樹幹折解法により、其總材積を容積法 (Xylo-
 lometer) によつて檢訂照合して材積 (cm³) を測定し、併せて生葉量と材積生長關
 係をも調査した。

此調査結果によれば

前生樹の生長量は樹高及材積共に前生樹の大きさ (樹高 0.1—1 m、1—2 m、2—
 3 m、3—4 m) によつて、小型前生樹より順次大型前生樹となるに従つて其生長量
 は増大し (第 89 表)、伐採跡地の前生樹は原生林の前生樹に比して、樹高にては
 約 2 倍、材積に於ては 5—10 倍の平均生長量を有する (第 90 表、第 91 表)。

之をエゾマツ、トドマツの樹種別に區分すれば原生林内の樹高生長は、前生樹の
 大きさによつて次の如くトドマツの樹高生長良好となる。

樹種	樹高範圍 (m)			
	0.1~1	1~2	2~3	3~4
エゾマツ	2.41	2.95	4.15	5.08 (cm)
トドマツ	2.59	3.30	3.95	5.11 (cm)

然し材積生長は前生樹の大きさにより漸次増加すれ共トドマツは常にエゾマツに
 劣る。

樹種	樹高範囲 (m)			
	0.1~1	1~2	2~3	3~4
エゾマツ	2.18	6.27	19.66	69.64 (cm ³)
トドマツ	2.16	4.76	19.06	41.41 (cm ³)

又伐採跡地の樹高生長は前生樹の大きさによつて増大すること前同様にして、トドマツの平均樹高生長はエゾマツに優り、

樹種	樹高範囲 (m)			
	0.1~1	1~2	2~3	3~4
エゾマツ	4.06	5.00	4.08	— (cm)
トドマツ	5.56	5.57	5.34	— (cm)

伐採跡地材積生長は前生樹の大きさにより、トドマツはエゾマツに比較して小型前生樹に於ては優り、大型前生樹にあつては稍低下する。

樹種	樹高範囲 (m)			
	0.1~1	1~2	2~3	3~4
エゾマツ	9.80	33.60	127.80	— (cm ³)
トドマツ	10.18	42.40	99.90	— (cm ³)

即ちトドマツ前生樹は原生林内では樹高生長はエゾマツより稍生長良好なるも、材積生長は寧ろエゾマツに多く、伐採跡地にてはトドマツは樹高、材積生長共にエゾマツに優る。

此等前生樹の生葉量と材積生長との關係は、原生林内の前生樹は其大きさに従つて其生葉量を増加するが、トドマツの生葉量は常にエゾマツに劣つて居る（第 89 表、第 90 表、第 91 表）。

伐採跡地ではエゾマツ、トドマツ共に原生林内に比し生葉量を増加し、エゾマツは 1.6—2.0 倍、トドマツは 1.8—3.4 倍の増加となり、トドマツはエゾマツに比して其増加量は大となる。

今 1 m³ の材積生産に關係する生葉量を算出すれば、原生林でも伐採跡地でもトドマツはエゾマツより少量なる生葉量を以て同一材積を生産することとなり、又エ

ゾマツもトドマツも大型前生樹となる程、少量なる生葉量を以て同一材積を生産する能力を有するものと見らる。即ち小型前生樹から大型前生樹となるための生葉量の生産力は増加し、伐採跡地ではエゾマツ、トゾマツの生葉は共に樹高 3 m の前生樹は樹高 1 m の前生樹に比し、約半数の生葉量を以て 1 m³ の材積を生産することとなり、生葉の生産力は約 2 倍に増大するものと見做される。

原生林に於ては同様の場合にエゾマツは 1.4 倍、トドマツは 1.5 倍の生産力を増大するに過ぎぬ（第 92 表）。

斯の如くトドマツは原生林ではエゾマツより生葉量少く、伐採跡地にて其量を増加することは、生葉の活動能力が原生林にては特に大型のものに於てエゾマツに優り、又伐採跡地では更に其生産力を増加して生長を旺盛ならしむるものである。此點からトドマツは樹高 1 m 内外となれば既に伐採跡地の如き充分の陽光下にもよく生長力を有し、陽性的傾向を示すものである。

b) 樹高の連年生長量（頂芽伸長量）

樹高の連年生長の調査は次の如く行つた。

老齡原生林 2 區 664 本（41 林班一齊老齡林）

伐採跡地 5 區 2170 本（林況下記の通り）

各區共に面積 10 m 平方（10×10 m）の区域内に生立する前生樹に就て、連年の頂芽伸長量を測定した。此等の調査區林況は下の如くである。

區	林	況	上木鬱閉度	備	考
1	伐採残存木あり前生樹は殆んど其樹下に生立		0.4	前生樹は小型	
2	附近に伐採残存木あるも前生樹の上方は大部分疎開せり		0.2	同	上
3	附近に伐採残存木僅少、全部上方は疎開せり		0.1	同	上
4	同	上	0.1	前生樹は大型	
5	附近に伐採残存木あり上方疎開せるも側方の保護あり		0.1	前生樹は稍大型	

更に原生林及伐採跡地に於て調査區の周圍を開溝して、附近の老齡木の根系を切斷せる區域（3×3 m 區）を設定し（昭和 6 年設定）、前同様に連年の頂芽伸長を測定した。

老齡原生林 3 區 84 本

伐採跡地 4 區 173 本

上記各調査區の結果によれば

老齡原生林内にては前生樹は小型のものから大型のものとなる程、伸長量は大となりトドマツはエゾマツより稍伸長量大である（第 94 表）。

即ち 1 區 エゾマツ 1—5 cm（各樹高の伸長量以下同じ）

トドマツ 2—12 cm

2 區 エゾマツ 2—7 cm

トドマツ 2—8 cm

此等を平均すればエゾマツ、トドマツ共、稍同様な伸長量（2—5 cm）となる（第 93 表）。

伐採跡地では上木残存度合、附近立木状況、前生樹の大きさ（樹高、直徑）によつて其伸長量を異にするが、エゾマツ、トドマツ共に前生樹の大型のものは、小型前生樹より伸長量大であつて、トドマツは多くの場合エゾマツより伸長量大である（第 95 表、第 96 表）。

上木の残存するもの多き區（鬱閉度 0.4）はエゾマツ、トドマツ共に他區に比して其伸長量少く（1 區）

エゾマツ 1—10 cm（各樹高の平均以下同じ）

トドマツ 2—16 cm

附近に上木を多少残存し、前生樹の上方は少くとも疎開せられ側方の残存立木によつて保護された處では其伸長量は大である（5 區）。

エゾマツ 2—30 cm（各樹高の平均以下同じ）

トドマツ 2—46 cm

之に亞いで 4 區、3 區、2 區 は夫々上方疎開程度過大にして附近に残存する立木なく、其伸長量は減少して居る（第 95 表、第 96 表）。

斯の如く伐採跡地は其上木残存状況、周邊立木残存度合、前生樹の大きさ等によつて其生長を著しく異にするも、此等を平均すれば

樹種	樹高範圍 (m)				
	0.1~1	1~2	2~3	3~4	4~5
エゾマツ	4	10	14	11	17 (cm)
トドマツ	5	15	17	34	49 (cm)

となつて常にトドマツが優勢生長をなして居る。

伐採跡地に於ける前生樹の生長に就て、特に注目すべきは上木伐採後に前生樹が伐採年度に遅れて急速旺盛な頂芽伸長を開始する年数であつて、之をエゾマツ、トドマツに就て其年度別本数を見れば次の如くなる（第 97 表）。

本調査地は昭和 7 年の伐採地にして、エゾマツは伐採後 2 年目より急激の伸長をなすもの全本数の 5%、3 年目のもの 8%、4 年目より漸く増加して 8%、7%、7% と徐々に其数を増加するも、トドマツは急激な伸長の開始は伐採後 2 年目 6%、3 年目 24% と急に増加し、4 年目 10%、5 年目 9% となる。

頂芽の伸長の著しからざるものはエゾマツは總本数の 66%、トドマツは 46% である。エゾマツの前生樹で伸長顯著ならざるは附近に残存主林木なく、全部上方疎開された區域（2 區、3 區）に多くして、トドマツは特に 2 區に多い。

此上方疎開區にて周邊の保護樹を缺ぐ地區は霜害による頂芽の傷損を受くるもの多い。晩霜による頂芽の傷損は新芽の開舒季節に關係するもので、本地方ではトドマツは常にエゾマツに比し其季節の遅るるため晩霜害を免るること多い。

本調査に於ては霜害なき年次に於ける兩樹種の伸長關係の比較結果を示したものである。

原生林及伐採跡地に於て調査區域の周圍に開溝して（幅 50 cm、深さ 1 m）附近立木の根系を切斷したる區域内に生立するエゾマツ、トドマツは原生林内及伐採跡地共に、何等加工を加へざる自然區に比して頂芽の伸長著しく増加するものを見る。

然し此區域にてもトドマツがエゾマツに比して伸長量大なること前記諸區と同様である（第 98 表）。

此場合に注目を要するのは地床植物の變化であつて、昭和 6 年開設以來、原生林内では林内固有植物の外に更にリンネサウ、エゾイチゴ、スゲ類、コミヤマカタバ

ミ、エゾニハトコ、ヤナギラン等の林外陽性植物の侵入発生することである。

同様区域の伐採跡地に開設のものはエゾイチゴ、シダ類、リンネサウ等の林外植物の繁茂著しく、何等加工を施さぬ伐採跡の自然地に比して植物の顕著な繁茂を見た。

此等は後述する如く同様な条件の調査區に、新に発生したる更新稚苗の關係と共に特に留意を要する點である。

以上前生樹の生長状態を總括するに、原生林内ではトドマツはエゾマツと比較して著しい差異を認められぬが、伐採跡地では樹高、材積共にトドマツが良好なる生長をなし、生葉量と材積生長との關係はトドマツがエゾマツより原生林及伐採跡地共に生葉の活動能力大なるものを認められ、又原生林内に於てはエゾマツよりトドマツは生葉量少く、伐採跡地では急激に其量を増加して、樹高 1 m 内外の前生樹では既に充分の陽光下にも活動能力を示し陽性の傾向を呈するものである。

樹高連年生長は原生林内、伐採跡地を通じて大型前生樹は小型前生樹に比して大なる伸長量を示し、トドマツは常にエゾマツより伸長量が大である。エゾマツ、トドマツ共に其頂芽の伸長量は主林木の被壓下にあるものよりも、附近に側方の保護樹を存する上方疎開の處に最も大であつて、上方の全部疎開と附近に保護樹を缺ぐ場合には伸長量は最も少い。

上木伐採後に前生樹が急速の樹高伸長をなす年次は、トドマツに於ては伐採後 2 年目から頂芽の伸長を開始するものあり、逐年本數を増加し其本數増加の状態はエゾマツより急激である。

頂芽伸長の顯著ならざる前生樹數はエゾマツに多く、上木の伐採後に於て直に急激の生長開始をなすものはトドマツにして、エゾマツより其數量は多い。

(木) 其他の關係による生長狀況

原生林の林木生長を吟味する上に、猶留意を要するものに生長の氣候周期がある。

林木の生長は幼時と壯齡時併に老齡時に於て其生長に盛衰あるは一般に周知の處であるが、又氣候條件に支配されて極端なる乾燥、氣温等によつて其年々の生長に、或は同一年の生長期間に於ても其生長に差異を生ずることを普通とする。又其他の

條件（或は太陽黒點關係）による生長周期に就ても屢々注目せらるるものがある(70)。

然し此等の生長周期は又環境條件、特に隣接木との關係に於て複雑なる影響を生じ、氣候による周期生長との分離困難となる場合が屢々多い。

原生林は長く自然状態に放任されたるものであるから、氣候周期の影響は原生林の如き異齡林には全林木に同様な結果を生ずべきものであるが、本調査の生長状態は林木の樹高、直徑、材積に於て各々特有の生長型を示し、多くの調査結果に就ては上述の如き全林木に同様な生長過程の傾向は認められぬ。

環境條件の比較的類似した老齡原生林の優勢主林木（同直徑階）の調査結果は（第 99 表、第 100 表）（81 林班に於ける直徑階 36—40 cm の林木 32 本）、年齢は 93—251 年の範圍にあつて 100—160 年のもの多數で（全本數の 66%）、樹高生長も 16—28 m の廣い範圍にあるが、其 78% の大部分は 18—22 m の主要樹冠層をなし、樹高生長、材積生長共に略同様な状態にある。

而して此等林木の生長経過の状態は、原生林通有の生長経過、即ち被壓時代、疎開後の旺盛生長時代があつて、其生長状態の遲速はあるが全林木に共通的なる生長周期の傾向は示さぬ。

更に年齢調査區に於ける稍同齡、同大の主林木の同様な條件にあるもの 5 本に就て、直徑生長を毎年の年輪幅に於て測定せる結果は第 14 圖の如く、明確なる周期的波動を認められず、上述同様原生林木に特有の生長経過を示すものである。

前生樹の頂芽の伸長量は多數の場合に於て氣候要素の影響は顯著の如くであるが、前生樹の大きさ、附近生立の林木状態によつて相當變化を認めらる（第 95—98 表）。

此等より見て原生林の林木生長状態に就ては氣候周期の生長影響よりも、隣接林木との關係、即ち外圍條件による生長影響により著しく支配せらるるもので、氣候周期による明確なる生長状態は認められぬ如くである。

（へ） 原生林の生長量

原生林には自然更新によつて生長増加する林木と、自然枯死倒壊により消失する林木とを存するが故に、原生林の生長量は此兩方面に就ての討究を要する。

原生林の増加材積は現存生立する林木の總生長量であるが、此生長量は各林木の生

長経過に差異あること上述の通りであるから（第二章第五節イ）、現存林木の材積併に生長量は正確なる数値を得難く、原生林の年齢構成も亦特有なるものであるから、各林木の年齢を明確にして之に基く材積、其他生長量を算出することも困難が多い。

従つて原生林の生長量査定は林分構成状態を明かにし、一定面積の材積と年齢とを基礎として吟味するを妥當とする。本調査は次の箇所に於て其区域の林分状態を明かにして、全林木の年齢併に樹高、直径、材積の生長量を樹幹折解法によつて算定したる結果である。

	種 別	區 別	面積 (ha)	調査數(主林木)
1	老齡原生林	年齢調査區 B	0.314	146
2	"	" C	0.432	162
3	"	生長調査區 A	0.250	199
4	壯齡原生林	" D	0.250	408

老齡原生林 (年齢調査區 B)	ha	當本數	727	本材積	432 m ³
" (" C)	"	"	695	"	473
" (生長調査區 A)	"	"	796	"	340
壯齡原生林 (" D)	"	"	1,632	"	227

前二者は平坦地の林型極めて一齊的老齡林、後者 (A) は山腹傾斜地の一齊老齡林にして一部分クロウソゴを生じ林況稍不良の區域を含む。

壯齡林 (D) も山腹傾斜地の一齊林型である。

1) 老齡原生林の平均生長量及連年生長量

上記調査區の結果によれば老齡原生林に於ける材積平均生長量は極めて低きものであり、年齢調査區では 1 ha 當り 2.2—2.7 m³ (第 101 表、第 102 表)、生長調査區では ha 當 1.6 m³ に過ぎぬ (第 103 表)。

而して此生長量は直径級別には大中徑に屬するものは 80—85 % (B 區中徑木 18.5%、大徑木 66.4%) (C 區中徑木 42.9%、大徑木 37.2%) を占むる (第 101 表、第 102 表)。

又此等の生長量は僅に 0.5—0.6% の生長率に當り、最近の連年生長量は生長調査區老齡林にて 2.72 m³、此生長率 0.9% となる（第 103 表）。

斯の如く平均生長量の低下するは、原生林木が其林齡の 40—45% を被壓時代として殆ど生長に關與せざる年代を經過するため、連年生長量の僅少なるは全林木中約 26% のものが被壓下にあり生長増加に與ること少く、單に生存するに止まること（第 59 表）、及大中徑の林木も生長低下の老齡にあるもの多數なれば（第五節 4）、此等は老齡原生林の材積増加量を僅少ならしむる所以である。

2) 壯齡原生林の平均生長量及連年生長量

壯齡林は山腹傾斜地にて ha 當り 1.632 本、材積 227 m³ の密生の一齊的原生林にして、此平均生長量 ha 當り 2.39 m³、連年生長量 7.48 m³ となり老齡原生林の平均生長量（生長調査區 A 1.6 m³）に比し 1.5 倍、連年生長量は 2.8 倍となり、材積生長率は 4.1% である（第 104 表）。

壯齡原生林は上方主林木の全部疎開による被壓なき状態に急速旺盛の生長をなしつゝあり、老齡原生林の林木生長と異なる事は直徑、樹高、材積の生長型區分に就ても認めらるる處である（第 58 表、第 62 表、第 65 表、第 66 表、第 73 表、第 74 表、第 76 表、第 78 表）。

3) 老齡原生林の枯損木

原生林に存在する枯損木は生長量の討究上に必ず注意を要すると同時に、更新上枯損木の存在量、枯損状態を知ることは重要な事項である。

然して原生林中の枯損木は枯損原因によつて、隣接林木との自然競争による被壓枯損、虫害による枯損、風害による倒壊枯損、他木より受くる損傷、日焼け、皮燒被害による枯損等夫々原因を異にし、又樹種により各種被害に對する抵抗力を異にするため枯損木となる状態にも相異を生ずるものである。又枯立木として林内に存立する期間も樹種と枯損原因とによつて差異あるものである。

而して此等枯損木は其原因の如何を問はず、原生林に於て自然に生ずる事實なれば、此總枯損量は原生林の材積消失量となすべきであるが、其消失材積が年々如何なる分

量を以て現はるるや、其實際調査は極めて困難を伴ふものである。

本調査に於ては 1) 原生林内に於ける枯損木の存立數

2) 原生林に於ける毎年の枯損消失量

を成るべく多數區域に就て調査し、枯損木の性質と樹種別の枯損状態に就て吟味を行つた。

a) 老齡原生林に於ける枯損木本數及材積

枯損木の數量は生長調査區 2ヶ所及材積調査區内の枯立木調査區 12ヶ所に次の標準によつて調査を行つた。

枯損木の程度は 1) 枯立して生枝葉を附着せぬもの

2) 樹皮剝脱し梢端に僅に生葉をつけたる瀕死木にして茲 1—2 年に枯死すると認めたもの

3) 林内に倒壊して猶形體の明確なるもの

此等の本數と直徑とを測定し、材積は生立木と同様に算定した。

生長調査區 (A) に於ける結果は老齡原生林には ha 當り本數 224 本、材積 83.6 m^3 の枯損木を存立し、現存立木の 28.2% の本數、24.7% の材積に當る (第 107 表)。

枯立木調査區に於ける枯損木は ha 當り本數 74—189 本、平均 129 本、材積は $49—252 \text{ m}^3$ 、平均 104 m^3 となる (第 106 表)。

而して此枯損木の現存生立木の本數、材積に對する割合は本數 10.3—26.1%、材積は 8.8—56.3% である (第 110 表)。

現存生立木に對する枯損木の本數を樹種別とすれば、本數に於てトドマツは常にエゾマツより多數であつて其比率は最小 16.8%、最大のもの 92.6% となり、エゾマツは最小 3.6%、最大 14.9% に過ぎぬ (第 110 表)。

材積に於てもトドマツは現存立木材積に對して 46.9% から 59% を占むる。即ちトドマツの枯損木は現存生立のトドマツ材積に比較する時は最大の場合約 4.6 倍の材積が枯損したるものとなる (第 100 表)。

其他多くの調査區では現存トドマツの約 2 倍の材積に相當するトドマツが枯損

せるものである。

エゾマツの枯損量は現存材積に比し 3.0—29.8% の範囲にあり、特殊の場合には 29.8% の多数となるが、多くは 14% 以上を出でず、トドマツの枯損量に比して僅少である（第 110 表）。

径級別に枯損木を区分すればエゾマツは特別の調査區に大徑木の枯損本數多く、トドマツは中小徑木に最も多い（第 108 表）。

材積に於てはエゾマツの枯損本數の多数なる處に枯損材積も多量となる傾向あり、主としてエゾマツ大徑木の虫害による集團枯損を生じたる處である（4 區、5 區）（第 108 表）。

一般には中徑木の枯損材積多量にして、トドマツの中小徑木の枯損本數多き點は注目すべきである。

b) 林型と枯損量

原生林の林型による枯損量の著しいものは一齊的の壯齡林である。

生長調査區の壯齡林は上木の風害による一齊倒壊區域で、大徑木の倒壊枯損するもの多数である（第 107 表）。

然し一齊的壯齡林中の壯齡樹の枯損本數、材積は老齡原生林に比して少い（第 110 表）。

枯立木調査區に於ける林型と枯損木との關係は、一齊的の老齡原生林では枯損木の本數及材積の % 多く、擇伐的の老齡林に於ては枯損木本數は前者と差異ないが材積は一齊的の原生林に比して少量である。

此等何れの林型でもトドマツ小徑木の枯損本數が多く、其枯損材積の現存材積に對する % も多い。

c) 老齡原生林に於ける毎年の枯損消失量

老齡原生林には屢々述べたる如く多数の枯損木が存在するも、此枯損木が如何なる期間に生じたるものなりや、の決定は甚だ困難である。

原生林に於ける枯損木を生ずる過程は概ね次の如くである。

!) 林木相互間の自然競争に基く場合

老齡原生林に存在する多數の前生樹が主林木の疎開によつて急速生長をなし、一齊壯齡林の密生林となり更に此等の壯齡林が老齡原生林となるためには其本數を著しく減少するものである。此過程は前生樹時代平均 ha 當り 20,000 本、壯齡林時代平均 2,000 本 (1,500—2,000 本)、老齡原生林平均 600 本 (400—600 本) (とすれば (第 4 表、第 9 表)、前生樹時代から壯齡樹時代には約 90% の本數が枯損或は被壓木となり、此壯齡林時代から老齡林となる時期には更に其本數の約 60% は枯損木となり、或は被壓せらるるものと見做さる。

此自然競争の過程に於て生ずる枯損木は、前生樹時代から壯齡樹時代に、或は壯齡樹時代の旺盛生長期に最も多く、枯損木調査區に於けるトドマツの中小徑木に枯損多き現象は、此道程に於て生ずるものと見るべきである。

而して老齡原生林に多數の枯損木を生ずるは、原生林が一齊林的構成をなす一理由であり、擇伐林では各林木が各々其生長力を持續せしむる如く伐採を施され、斯の如き多數の枯損消失なき様施業せらるべきである。

而して原生林が猶旺盛なる生長をなしつゝある時代、即ち壯齡原生林の如く其生長増加量が、枯損消失量を超過する場合は此枯損量は考慮を要せず、唯此過程に於ける森林の撫育問題として、混淆樹種エゾマツ、トドマツの樹性によつて、殘存林木の生長量を最大ならしむる様なすべきである。

即ち原生林に於て林木相互間の自然競争に基く枯損木は施業林の撫育間伐木に相當し、主林木の材積増加のため當然生ずる犠牲量とすべきものである。

!!) 生理的樹齡による場合

原生林の林木は其生理的樹齡を完ふして枯損するものである。

本地方にてはエゾマツ 400 年、トドマツ 300 年は最老齡木にして、斯る老大樹となれば多くは樹高生長の極限に達し、主要樹冠層より抽出して梢端の枯損を生じ、所謂梢枯損となり漸次枯死するに到る。而して此等老齡木の衰退と共に樹下の前生樹は漸次伸長生長し、即ち單木的枯損と單木的更新を併發するものである。故に極盛相に達する老齡原生林は其生長量と枯損消失量とが平衡状態にあるものと認めらるる。

此生理的樹齡による枯損木の發生に關連して注意すべきは老齡原生林に於ける瑕瑾木（所謂不良木）の存在である。

老齡原生林に於ける不良木として本地方にて呼稱するものは

キノコ （サルノコシカケ屬の硬質菌の附着による腐朽）

樹脂下り （腐朽箇所^ニに樹脂の浸出堆積のもの）

ガマ割れ （トドマツの樹幹の凍裂部の腐朽）

サシ枝 （幼壯時に生ぜる併立頂芽の枯損部分の腐朽）

二叉木 （樹幹の二叉部の腐朽）

根上り （根幹部の腐朽）

等にて以上の内、キノコ、樹脂下り、根上り、サシ枝は主としてエゾマツに多く、エゾマツ大徑木は殆んど大部分キノコと稱せらる不良木となるものである。ガマ割れはトドマツに限る。

特に本地方のエゾマツを主とする原生林では此等不良は本數、材積共にエゾマツに多く、不良木は總てエゾマツに限る如き觀を呈する（第 111 表）。

此不良木は漸次枯損木となることあるも、原生林中に於て不良木の儘、長く存立し生長力を持續することは屢々認めらるる處である。

上述枯立木調査區に見る如く大徑木の枯損は、此等不良木の自然枯損と認めらるるものは比較的尠く、他の原因（虫害）によるもの多く、不良木は皆伐其他の急激なる疎立のない限り枯損木の必然的の過程ではない。

而して老齡原生林のエゾマツ、トドマツが生理的樹齡によつて枯損を生ずる場合には、必ず其林木或は周邊林木に虫害、風害の災害木を生じ、集團的枯損を生じて集團的倒壞の原因を誘發するを普通とし、單木的枯損の場合も更新樹は必ず集團的のものであつて、單木的枯損による單木的更新の行はるることは比較的少數の範圍にあるものの如くにして、老齡原生林の自然枯損過程である梢枯損木は全林木の 4—8% の僅少に過ぎぬ（第 42 表）。

!!!) 虫害、風害等の災害による場合

原生林に於ける枯損木は虫害、風害、病菌害等の災害により相當多數に生じ、

且相當面積に及ぶ場合がある。

・特に虫害(ヤツバキクヒムシ)によるエゾマツの枯損は老齡原生林内の各所に點在して、或は風倒木を生じた周邊林木に多く發生し漸次蔓延して集團的の枯損を生ずる。其被害は 1ヶ所 4—5 本から 50 本程度の集團を普通とし、多きは 300 本内外の多數一團となることあり、其面積も 0.1—0.5 ha の區域に亘ることがある(第 147 表、第 148 表)。

枯立木調査區の 4 區、5 區はエゾマツ虫害の集團枯損を含む區域で、エゾマツ大徑木が本數、材積に大なる枯損を生じて居る(第 108 表、第 109 表)。

老齡原生林に於て發生する虫害枯損木の數量は大面積の調査結果でない限り正確とは言へず、前記枯立木調査區の如く 1—2 ha の區域に就ては此集團枯損區の包含せらるるか否やによつて其數値に著しい變動がある。

老齡原生林の保存區(面積 80 ha)は昭和 7 年設定當時、何等の虫害枯損木を認められなかつた原生林であるが、昭和 14 年調査に於て約 6,000 石(1,670 m³)の虫害木を林内に集團的に、林縁にも多數の枯損木を發生した。

此結果によれば毎年 ha 當り 8.5 石(2.4 m³)となり、此區域の平均蓄積 ha 當り 2,000 石(556 m³)に比較すれば約 5% の年枯損量に當る。

本事例は原生林保存區の周圍を伐採した關係もあつて必ずしも嚴正の原生狀態と言ふことを得ずとも考へらるるが、其虫害枯損木の數量は原生林にては相當大なるものとせねばならぬ。

老齡原生林に人爲を加へられたる場合、即ち林道、伐開線等の作成によつて林縁木に虫害の發生したることは多い(第 19 圖)。

老齡原生林にして此等の影響なき區域に於て昭和 12—13 年間に 1 ha 當り 6.7 本、材積 5.6 m³ の虫害枯損を生じ、昭和 14—15 年間には 1 ha 當り 8.8 本、材積 9.0 m³ となり、此枯損量平均毎年 3.6 m³、平均蓄積 1,800 石(500 m³)に對して約 7% となる。

此數値は昭和 12 年乃至 15 年の調査結果で面積 32 ha の平均によるものである(第 147 表)。

伐採併に人為の加へられたる老齡原生林には、急激に虫害による枯損消失量を多量に生ずることは多數の實例を各所に認めらるる。

風害によつて生ずる枯損木は主として風倒木による集團的倒壊枯損であつて、此倒壊事實は原生林の隨所に認めらるるが、更に注意すべきは強風による老齡原生林の老木に根弛み木、或は傾斜木を生ずることである。平坦地に於ける老齡原生林の主要樹冠層に抽出する老齡木、或は疎開林内の主林木は多く眞垂直の生立でなくして、多少強風方向（多くは主風方向に靡き、本地方にては東南に傾く）に傾斜するものを多く見る。此事實は殊に伐採を施せる殘存林分に多く認められ、樹冠の乾燥害と併せて枯損の誘發原因となるものである。

老齡原生林にては是等災害による枯損消失量は相當多く、一見して虫害木併に風倒木を多少とも認めらるる區域には、少くも其蓄積の 5% を下らぬ被害あることは上記の調査によつて推定せらるるものである。

4) 原生林の蓄積と生長量

老齡原生林の枯損消失量は以上の如く相當多量となるものである。

而して此集團的枯損區域には必ず前生樹の旺盛な生長があり、老齡原生林の枯損消失量は此等幼壯齡樹によつて補充せらるるとは言へ、老齡原生林の生長量を上述の 1% 内外となす時は、枯損消失量は寧ろ生長量より大なる結果となるものである。

若し廣大なる地域の原生林を觀察する時、原生林の枯損による消失量と更新樹生長の急速増加量とは大數的に近接し、略平衡状態にあるとも考へ得るが、老齡原生林を施業單位の面積（事業區面積）に就て考察する時は、其生長量と枯損消失量とは平衡状態にある蓄積を常に保有するものとは考へられずして、寧ろ極盛相の蓄積を最高とし、之に對して多少の波動的増減を生ずるものとせねばならぬ。

従つて原生林の生長量は極て大數的地域に關する想定的觀念によるべきではなく、更に局所的、具體的決定をなすべき事項である。

以上の如く極盛相に達したる老齡原生林の生長量は其増加を期待せらるること少く、何等かの外力…災害或は人為施業…の加へらるる際は寧ろ其極盛相の最高蓄積は減退し…壯齡林の更新地には多量の生長量を豫定し得るも…特に極盛相の林相に推

移を生ずる場合は顯著である。又極盛相の状態に於ても多少の増減を免れざるものと考へらる（第三章）。

原生林を施業林に誘導するに際して、原生林を或施業單位として取扱ふ場合には生長量に對する此觀念を必要とするものである。

（ト） 原生林に於ける平均生長と連年生長との意義

原生林木の大部分は全樹齡の約半數（40—45%）を被壓時代として單に生活を持續するに過ぎぬ状態にある爲に、被壓時代の樹高、直徑、材積等の平均生長量、連年生長量は略均一、且極めて僅少量で此期間は兩生長量の關係に何等變化を示さざるものである。然し一旦被壓疎開せられたる後には旺盛な生長を開始して平均生長、連年生長量の顯著なる増加状態が認めらるゝに到る。

即ち原生林は施業林と異つて高齡にして特殊の被壓時代を有するため、各林木の實際樹齡を以て平均生長を算出する時は、連年生長に比し常に著しく低下した數値となる故に、施業林に於ける如き連年生長量及平均生長量の關係と全く異つた状態を早し、兩生長曲線は常に平均生長量が連年生長量より低下を示す結果となる。

然し乍ら此被壓時代の年數を考慮することなく、疎開後の生長を以て連年生長併平均生長を算定する時は、一般施業林の林木と稍類似の兩生長量の關係を示すものである。

而して各林木の被壓時代の樹高及材積は極めて僅少であつて（材積にては全材積の4—8%）、林木の全生長量に對して疎開後の生長を主要部となすため、原生林の平均生長量は林木の總生長量を疎開後の年數によつて算出するも實際に近似のものとなる。

又疎開後の年數は老齡原生林及壯齡原生林の大多數に於て稍近接した年數範圍にある故に（第20表、第23表、第24表）比較的此近似値の算定は容易である。

連年生長量は原生林が長い被壓時代を經過するとも、其連年の生長量實際値に何等の變化なき生長量を示す點で、平均生長量の明確でない森林には適切な施業上の準則となり、材積規準の擇伐林的施業には缺くべからざるものである。

然し乍ら原生林は施業せられたる擇伐林とは著しく異つて、其蓄積は常に平衡状態

を保持するものと考へられざるため、連年生長量を施業上の準則となすことは適當でない。

唯此生長量は各林木の生長が隣接林木との環境状況によつて異なる状態を示し、原生林の更新状態を窺知し得る點は極めて参考となるものである。

平均生長量と連年生長量との實際上の有用性は森林施業準則を年齢（平均生長量）と蓄積の何れに置くべきかにある故に、原生林施業に於ける此兩者の價値は原生林の本質を十分に極めて、其森林状況の如何によつて決定すべきものである。

（チ） 原生林の生長状況に關する諸説

原生林を森林植生の極盛相として安定を得たる平衡状態となし、此状態を長く持續し生長増加量と枯損消失量との平衡を保持するものとなすは一般に考へられた處である。

Tschermak (100) は「原生林は現状を維持して生存し、幼壯齡樹から老齡樹に至るまでの各齡階を有するも、枯死と生長の關係は絶えず不變である」と。而して原生林の此平衡説は單木枯損には單木更新を生ずることを基調とするものであるが、全伐的更新に對しては蓄積關係の平衡を必ずしも主張せられぬ。

Fröhlich (78) は原生林の小面積更新を述べて「原生林に於ける小面積更新には…擇伐林と反對に…恒續性 (Stetigkeit) を缺ぎ、數本の原生林の大木の枯死によつて生じた林空は隣接木或は新に生じた稚樹によつて鬱閉するまでに 50—100 年を要す」と。Schenck (96) は大面積の一齊更新に就て原生林の蓄積關係は「一般施業林の法正齡級關係に比較して原生林の場合には不法正となる」と述べ、

Bruce and Schumacher (70) は「原生林の絶えず増加する生長量は老齡木の枯死によつて相殺されるが、擇伐林の如く常に生長量の同様な生産はない」

又「原生林は長い間には或面積上の生長量と枯損量とは同様となる傾向がある。而して一般に森林の生長を持續する能力の限度は原生林の場合には長期間に達せらるるもので、小面積でも大面積でも短期間には原生林の材積は増加しつつあるか、或は減少しつつあるかの孰れかである」

又虫害による大面積の枯損を生じた場合の殘存木の異常生長を擧げて「枯損超過の

期間は當然平衡状態となるまで蓄積の減少するのは事實である」とし

「原生林では増加生長量のない場合は例外であるが、虫害蔓延が氣候周期に影響せらるる如く、原生林の平衡状態も氣候周期に歸すべきは個々の林木の場合と同一である。實際上之を明かにし得ないのは明確なる林分の生長資料を缺くためである」として原生林の蓄積の平衡状態が常に保持せられぬとの見解である。

中村博士(44)は樺太原生林の平衡状態には相當長期間變化なきものとせられて居る。

一般に原生林の蓄積の平衡状態を認むる者は此平衡状態を擇伐林の理論と類似するものとし、原生林の施業を擇伐林的施業に目標を置き連年生長量の準則によらんとするものの如くである。

従つて原生林の特異の生長關係を認むることが少い。

Bruce and Schumacher (70) は同齡林と異齡林との生長經過に異色あることを述べて、異齡林の林木の生長には種々の生長型があり、此林木の生長型によつて林分構成状況を窺知せられ、仍て「林木の生長關係の研究には其森林の成立状況(lifehistory)を充分了解すべきである」と。之は原生林の生長關係を調査する上に注目すべき主張である。

(リ) 總括

本地方に於ける原生林の生長状態に就て總括すれば次の如くである。

- 1) 原生林の林木は主林木と其下に生ずる前生樹との關係に就て被壓時代の生長と主林木疎開後の生長、即ち原生林の垂直的生長關係、及密生の前生樹或は上木疎開後の主林木間の如く、各林木相互の競合生長、即ち原生林の水平的生長關係とに區分して觀察せらるる。

此兩生長關係は相互關連して原生林木の特異な生長状況を呈し、樹高生長、直徑生長、材積生長に於て種々の生長型を認むることを得る。

而して樹高、直徑、材積の此等の各種生長型は大別すれば主林木の被壓疎開後に急速生長をなすもの、主林木下に被壓生長を持續するものとの區分をなし得る。概して老齡原生林の林木は其本數の 2/3 は疎開後の急速生長による一齊的生長状

態を示し、大略 1/3 は主林木の被壓下に生長をなすものと見らるる。

換言すれば原生林木の大多數（約 2/3）は垂直的生長關係の一齊的生立によつて生じ、1/3 は水平的の生長關係の影響を受けたる劣勢木と見做し得るものである。

- 2) 被壓時代の生長は直徑生長平均年輪幅 0.5 mm 以下、樹高生長年平均 0.01 m、材積生長年平均 2—70 cm³ 以下で、原生林木の多數は全樹高の約 20 % を前生樹被壓時代として過し、其材積は全材積の約 8% に過ぎぬが、此等が主林木下に前生樹として遅々たる生長を持続するは、將來上木倒壞後の生長力を貯藏する時代と見るべく、極端に年齢の高き前生樹に非ざる限り主林木となり得る能力を有し、且此状態は原生林木の特徴となす處である。
- 3) 主林木疎開後の前生樹生長は極めて旺盛急速であつて、直徑生長の平均年輪幅 0.20—0.25 cm、樹高生長の年平均 0.20—0.25 m、材積生長年平均 0.015—0.018 m³ となり被壓時代の生長に比して數倍或は數十倍となる。而して總材積生長の約 90%、總樹高生長の約 80% が被壓疎開後の生長であつて、原生林は全く疎開後の生長によると見做し得るものである。
- 4) 原生林木の各種の生長型は原生林の林型によつて明かに區別され、老齡林及壯齡林、特に上木の一齊倒壞によつて生立する一齊壯齡林に於ては、林木の各種生長型は特色ある配分を示して居る。

斯の如く各種の生長型が林型によつて明白に異つた配分状態を示し、又生長型による各林木の生長量も著しく相違があるために、此生長型の配分状態によつても其林型を窺知せらるる。

- 5) 原生林の主要樹種エゾマツ、トドマツの生長狀況は主林木時代、壯齡樹時代、前生樹時代によつて差異がある。

主林木時代に於てはエゾマツは常にトドマツより最老、最大の林木となり、各種の生長に於ても常にエゾマツがトドマツに優る。エゾマツの大徑木は常に絶對形數、胸高形數に於てトドマツより數値低く、中小徑木ではトドマツの此等數値が大である。且トドマツは同一徑級のエゾマツに比して平均樹高低下するものであるから、此等形數の關係と併せて見る時は樹幹の形狀はエゾマツがトドマツに比し稍

殺となるものである。

壯齡樹時代はエゾマツ、トドマツ共に旺盛なる生長過程を有するが、特にトドマツは胸高形數、平均生長、疎開後の生長、生長率等に於てはエゾマツより良好なる生長状態にある。

前生樹時代（原生林内）トドマツの樹高生長はエゾマツより稍良好であるが、材積生長は寧ろエゾマツが優り兩樹の間に著しい差異は認められぬ。然し伐採跡地ではトドマツは樹高、材積共にエゾマツに優る平均生長を示す。

前生樹の生葉量と材積生長との關係併に頂芽の伸長の點に就てトドマツは原生林内にも伐採跡地にもエゾマツに優り、生葉量の活動能力も著しく、樹高 1 m 以上となればトドマツは充分の陽光下に生長し相當陽性の傾向を示す如くである。

即ちエゾマツ、トドマツの兩樹を老齡樹、壯齡樹、前生樹の各時代を通じて比較する時は、エゾマツはトドマツより主林木時代は生長良好にして長壽大徑となり、壯齡樹時代には寧ろトドマツの生長良好にして、前生樹時代は其樹高 1 m 以上となればトドマツの生長は一般にエゾマツより優良である。

此點は老齡原生林中にてトドマツ小徑木に枯損木本數多き事實と對照し、トドマツは壯齡時代には充分の陽光下に生長旺盛にして、此時代の被壓によつて枯死を招くものと見るべきである。

- 6) 原生林木の生長は林木相互間の環境條件に影響せらるること著しく、氣候的周期の如き特殊の生長關係は明かでない。
- 7) 原生林では平均生長と連年生長とは特殊の状態を呈し、此等生長相互關係も施業林に於ける關係とは異なる。

被壓時代の平均生長、連年生長は材積、樹高共に極て僅少にして、實際上は疎開後の生長を原生林木の生長と見做すも大差ない状態であるから、疎開後の年數を以て總生長量より算出する平均生長量は寧ろ實際値に近似し、連年生長量との關係も施業林と稍類似の狀況を示す。

原生林の連年生長は原生林の生立状態によつて相違が多く、特に老齡原生林の如

く枯損消失量の多い場合には正確なる数値を得ること困難である。唯連年生長の過程は原生林の更新状態を知る上に注目すべき處がある。

- 8) 老齡原生林の毎年の生長増加量は極めて僅少にして(連年生長量 2.72 m^3)、其平均生長量は更に半數に低下するものである。

壯齡原生林に於ける連年生長量は 7.48 m^3 となり老齡原生林に遙かに優り従つて前者の生長率は 4.1% 、後者では 0.9% となる。

- 9) 原生林に於ては生長増加量と共に毎年枯損消失する量があり、此枯損消失量は(1) 林木相互間の自然競争に基く場合(2) 生理的樹齡による場合(3) 虫害其他の災害による場合に生ずる。

(1) の場合は前生樹から壯齡樹時代、老齡原生林に到る間の本數及材積の變化に相當するが、此時代の生長増加量は枯損消失量を超過するために、此材積消失量は當然撫育間伐せらるべきものとしての意義を有するに過ぎぬ。(2) の場合に於ける枯損消失は老齡原生林に生ずること勿論であるが、多くの場合之と同時に(3) 災害による枯損消失を併發するものである。

原生林の枯損消失を單に林木の生理的樹齡によるものとなす時は、原生林の枯損と更新とは單行的に行はるるものと一般に解せらる。然し老齡原生林に於ける實際は此種の枯損木は極めて僅少な數量である。

- 10) 老齡原生林に於ける枯損消失量を以上の如く解する時は、虫害其他の災害による枯損消失は割合に多きものにして、本調査區の老齡原生林にては年々其蓄積の約 5% にも及ぶものがある。

老齡原生林の虫害に對する抵抗力は甚だ少く、比較的大面積の被害は隨所に實例を見受けられ、此被害跡地は壯齡樹の旺盛生長をなすために枯損消失量の急速補充生長が行はるる。

然し乍ら虫害其他の災害による枯損量の生長量に超過する蓄積減少は當然起り得る事實であつて、之を廣面積に亘る原生林に就て見れば枯損消失量と増加生長量とは大數的に平衡を得るとも考へらるるが、施業單位の面積に於て且短期間には、蓄積減少と補充せらるる急速生長量とは極盛相の最高蓄積を限度として波動増

減を示し、然も此平衡状態の最高蓄積の持続も比較的短期間のものと見るべきである。

第六節 更新状況

(イ) 林型上より見たる更新状況

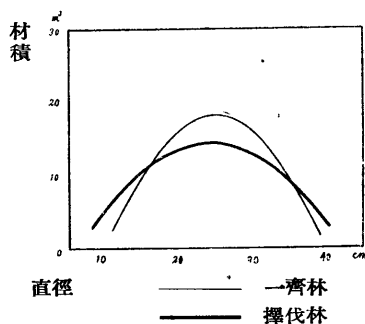
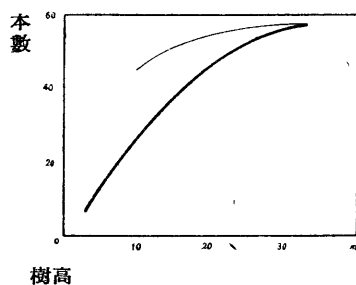
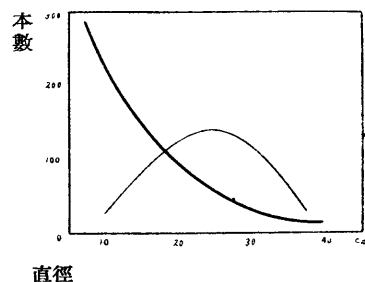
原生林の更新は一齊の更新をなすものは一齊林型を構成し、擇伐林型は單木的（擇伐的）更新をなすものとして、原生林の更新状態は林型と重要な關係を有するものとなす。元來施業林に於ける林型は外貌上より林分構成を直徑本數配分、樹高本數配分、直徑材積配分を區分の標準として、一齊林型にあつては本數配分は一定直徑階の本數の多數を示す凸形曲線をなし、樹高は小徑階と大徑階との差異少なく、材積配分も従つて一定範圍の直徑階に集中する傾向があり。

擇伐林型にあつては本數配分は中、小徑木に其數多く大徑木に漸減する曲線をなし、樹高配分は其範圍廣く小徑木から大徑木に漸増の曲線を描く。

材積も同様に小徑木より大徑木の廣い範圍に亘り、一齊型のそれより低い極點をなすものである（別圖）(70)。

此等林型の外觀上の區分を原生林の林型の實際に、適用する時は幾分符合せざる場合があつて、多くは擇伐林的傾向を呈するものである。其原因として

- I) 副木の多數存在すること
- II) 原生林木の生立状態が群狀、集團的なこと
と
- III) 原生林木特有の年齢及生長關係、即ち直徑と樹高とは必ずしも同一關係の生長をなさざること



等が考へられる。特に原生林に於て樹冠状況の注目すべき點は屢述の如くなるも、上記の外貌構成上の林型区分によれば老齡原生林は極めて一齊的林型から擇伐林型に亘る多數の變型がある。中には壯齡林の特殊林型の存することも既述の如くである。

然し乍ら此等各種の林型も老齡原生林の一齊的林型に於ける主要樹冠層破壊状況の程度により差異あり、従つて更新状態も亦主要樹冠層の破壊程度に基くものと見做し得る。

斯の如く老齡原生林中には各種の林型を呈するものがあるが、

- I) 原生林内にて同一林型を呈する區域は比較的小面積なること (第 20 圖、第 21 圖、第 22 圖)
- II) 此同一林型を呈する小面積林分は林木の年齢、生長状態が比較的近接せること

等より更新状態は極めて小面積に、或は多少面積的なる群狀 (面積 0.1—0.5 ha 程度) に更新は行はるるものと見らるる。

而して老齡原生林に於ける老木木の腐朽倒壊によつて生ずる最小面積の倒木更新に就ても、其倒壊腐朽木上には多數の前生樹を生じ (一倒木上 300 本の多數)、壯齡樹となるも猶 20—30 本の列狀配置をなし、老齡林中にも猶主林木に就て 5—6 本の同一倒木上の配列を明かに認むることを得るものである。

即、上木倒壊は老齡木の單木枯損なるも、之に代る更新林木の最小限は數本のもので、原生林に於ける最小限の更新と見らるる倒木更新も更新樹群の單位をなすものである。殊に老齡原生林に於ける老齡木の枯損、虫害、風害による林況破壊は少くとも面積的なることは、原生林の林型と虫害其他による破壊状態から察知せらるる處である。

是によつて觀るに老齡原生林の單木的枯損が單木の更新を生ずることは極めて稀であつて、少くとも群狀の小面積更新を最小限となすものである。

且最小限の小面積更新による場合、同一倒木上の前生樹が比較的近似した年齢と生長關係とを示すために、新に更新せらるる林木も比較的同齡的にして一齊的林型となるを以て、老齡原生林の林型は相當面積の一齊老齡林か壯齡林にして、或は此兩者

の群状併に小面積混淆の程度によつて林型を分ち得るものとなる。

災害による大面積更新は特に山火跡地、或は大面積の風倒木區域に認められ、此更新型の特徴は必ず陽性濶葉樹（エゾノダケカンバ、シラカバ）の混淆があることを普通となす。

老齡原生林に到る途中相の森林にして多數のシラカバ類の混生する處を屢々見らるるが、此等は必ず災害による比較的大面積の疎開を生じ、其後に成立せる林型と認むべきである（14）。

（□） 年齡關係より見たる更新狀況

更新狀況と年齡關係に就ては原生林の年齡本數配分、疎開後の年齡、前生樹の年齡に注意を要するものがある。

年齡の本數配分は年齡調査區（B、C 區）に於て見る如く主林木級の特定範圍の齡階 140—200 年のものが多數である。

此狀態は C 區では更に顯著であつて主林木の一齊的年齡と、下層木（副木或は前生樹）の一齊年齡配分とは明かに區分せられて年齡上の二段林型を認めらる。

樹種別の年齡構成も原生林の更新狀態によつて、主林木と下層木（副木或は前生樹）との一齊的の二段型を認められ（C 區）又トドマツは一齊的年齡配置をなし、エゾマツは擇伐林的構成をなす傾向を呈するは注意すべき點である。更に此等調査區の主林木、副木、前生樹の年齡本數關係より見れば副木の略半數は主林木級年齡に屬し、他の半數は前生樹級年齡に屬すべきもので原生林に於ける副木の意義は年齡上より見ても重要ならざるものである。此調査區の年齡範圍を前生樹の本數配分多き齡階の 10—100 年を限界として、100 年以上を主林木齡階とし、夫れ以下を前生樹と見做し主林木と前生樹（前生樹併に副木）に區分すれば次表の如く

主林木中、最も本數多き 160—200 年の齡階は其本數の 45%、前生樹に就ては 20—60 年の齡階 65% を占むる（B 區）。

同様の傾向は C 區に於ても現はれ主林木中の主要齡階 140—180 年の本數は 55%、前生樹中 20—60 年の齡階の本數は 68% となる（第 13 表、第 14 表）。

今主林木の主要齡階を B、C 兩區に就て平均 160 年、180 年として前生樹の主要

齡階を平均 40 年とすれば兩區共、主林木と前生樹との齡階差 120 年、或は 140 年となる。

區	種 別	前 生 樹	主 林 木
B 區	年 齡 範 圍	1 ~100 年	110~360 年
	最 多 本 數 齡 階	20~ 60 年	160~200 年
	平 均 年 齡	40 年	180 年
	最 多 本 數 齡 階 に 屬 する 本 數 の 全 本 數 %	65%	45%
C 區	年 齡 範 圍	1 ~100 年	110~300 年
	最 多 本 數 齡 階	20~ 60 年	140~180 年
	平 均 年 齡	40 年	160 年
	最 多 本 數 齡 階 に 屬 する 本 數 の 全 本 數 %	68%	55%

即ち此等原生林主要林木の 45—55%、大略半數のものが略 40 年間に倒壊し、而して主要前生樹群（齡階 40 年）と主林木群（齡階 160—180 年）との年齢差 120 年、或 140 年は、其當時の前生樹（齡階 40—60 年）が疎開後急速の生長をなした期間となり、老齡上木の一部は更に老齡となつて 200 年乃至 220 年の高齡樹として現存し、漸次年齢上の顯著なる異齡林を構成するも、原生林の主要部分は 40—50 年の短期間に倒壊をなすものである。

上記の事例から老齡原生林の倒壊は比較的短期間に林分の相當大なる（1/2—1/3 程度）疎開を生じ、老齡原生林が年齢上の最高限齡階（年齢上の極盛相）を維持する期間は著しく長期間にはあらず、森林植生の極盛相とは其趣を異にするものである。

年齢關係に於て更に重要なるは原生林木が疎開後、急速に旺盛生長をなしたる年數にして、原生林に就て此年數關係より上木疎開の狀況を主林木の年齢調査區（B、C）生長調査區（D）の結果から次の如く想定される。即ち老齡原生林に於ては疎開の行はれたる年數は、夫々の調査區にて 100—150 年、110—170 年、80—140 年の近接した年數範圍（50—60 年間）にあり、其林木は全本數の 74—76% を占むる。換言すれば過去 100 年前の 50—60 年間に全林木の 2/3 は被壓疎開を得て急速生長をなしたるものと見るべきである（第 20 表、第 21 表、第 24 表）。

	疎開年	30~90年	100~150年	160~200年
B区	同上に属する本数%	15.7	74.1	5.0
	疎開年	50~100年	110~170年	180~200年
C区	同上に属する本数%	21.3	76.2	2.4
	疎開年	10~80年	90~140年	150~220年
D区	同上に属する本数%	11.0	70.0	7.0

即、上記の實際年齢に於ける主林木群と前生樹群との齡階關係併に此等の上木疎開年數に鑑みて、比較的近接したる年數（40—60年）に於て老齡原生林の大部分は疎開を惹起せるものなることを知り得る。此疎開後の年數と更新關係は壯齡一齊林では特に顯著である。

（ハ）生長状態より見たる更新狀況

老齡原生林の特有の生長に於て、疎開後の一齊的生長をなしたるものは全林木の略2/3を占め、其更新の比較的急速に行はれたる全伐林的の更新と考へらるる點に就ては上に述べた如くである。

而して老齡原生林の生長狀況より更新状態を判定する上には、材積連年生長量の經過に於て一層明白なるものがある。生長調査區の老齡原生林に於ける現在（昭和13年）本數、材積を過去100年前に遡る時は本數228本、材積267 m³（ha當り）（本數29%、材積89%）の減少があり、更に50年を遡り（現在より150年前）では本數328本、材積28 m³の減少を示す（本數58%、材積85%）。即ち老齡原生林は現在より150年前には現蓄積の1.7%、本數13%の森林となり（第112表）、連年生長量の經過に於ても過去100年前と150年前との間に著しい生長量の低下を示す（第103表）。上記の關係より老齡原生林が極盛相として其平衡状態を長く持續するものとすれば、特定期間内の枯損消失量の多量を補充する著しい生長量を豫想せねばならぬ。

此現象は壯齡原生林では約50年間に一齊的の急激減少率を示し（第104表）、其疎開後の急速なる生長の補充がある。

老齡原生林の生長量の激減は疎開の現象と關連するものと思ふ時、特定期間の枯

損消失量、即ち老齡原生林の特定期間の更新は前事例から 100—150 年前の過去に遡り約 50 年間に著しく原生林の上木倒壊ありたる事となり、前述上木疎開後の旺盛生長の年数が 50—60 年である點と符合するものである。

(ニ) 混淆樹種の樹性より見たる更新状況

本地方のエゾマツ、トドマツ老齡原生林に於ける混淆樹種として、特に注目すべきは潤葉樹シラカバ、エゾノダケカンバ、ドロヤナギ、其他ヤナギ、ハンノキ、ナナカマド等で殊にシラカバ、エゾノダケカンバは主要なるものである。

a) 潤葉樹、特にシラカバ、エゾノダケカンバの混生に就て

本地方に於ける潤葉樹、特にシラカバ、エゾノダケカンバの分布は平田林の河沿沖積土、山麓地帯の谷沿及山岳上部地帯、山火跡地等、特殊の地域に潤葉樹純林として或はエゾマツ、トドマツ林中に混生するものである。

上記の潤葉樹林分布區域中にて、平坦林の沖積土及谷沿地域はエゾマツ、トドマツの針葉樹林と明確なる分界線があつて、此等潤葉樹生立區域は針葉樹生立區域に比して顯著に土壤の酸度 (PH 値) 弱きことは既に報告した處である (13)。

山麓風衝地の比較的大面積の針葉樹倒壊地域、或は山火跡地に此等陽性潤葉樹の多數生立するは自然の植生推移なれば、エゾマツ、トドマツ老齡原生林中にシラカバ、エゾノダケカンバの混生する區域は、山火或は風害地帯等の大面積更新の行はれたる地域と見做し得るもので、既に此状態は詳細を調査報告した通りである (14)。

斯る原生林に就て注目すべきはエゾノダケカンバ、シラカバとエゾマツ、トドマツの混生併立する場合である。

一般に陽性樹と陰性樹との併立する場合には、其樹冠競合に於て必ず陽性樹の樹冠が陰性樹の樹冠に壓迫せらるるを普通とする (例へばグイマツとエゾマツ、トドマツ併立の場合)。然るにエゾノダケカンバ及シラカバとエゾマツ、トドマツの樹冠競合の場合にはエゾマツ、トドマツはカバ類の樹冠中に伸長して、兩樹の枝條交錯するもの多く、或は此潤葉樹樹冠に樹高生長を阻害せられた事例を屢々見る。

カバ類とエゾマツ、トドマツの同時發生と見らるる森林 (大面積更新地) (13) では、カバ類はエゾマツ、トドマツと共に主要樹冠層を構成して居るが、隣接木のエ

ゾマツ、トドマツ梢端枝條と交錯して樹高生長を阻害せられたるものが多い。

エゾマツ、トドマツはシラカバ、エゾノダケカンバ類の混生によつて更新上は疎

カバとエゾ、トド混生

エゾマツ、グイマツ併立



開した空間と、幼壯齡時の保護を與へらるる利益あるも、上述の点より兩樹種の混植による造林の實際には考慮すべきものがある。

山火跡地に於ける一般の植生推移には侵入種 (Pionier) としての濶葉樹が速かに生立するも、エゾマツ、トドマツの發生、生立も比較的速かであつて生長旺盛なものがある。山火跡地の燒殘林分に於けるエゾマツ、トドマツの異狀旺盛生長に就ては既に報じた處であるが (14)、本調査に於ては山火跡地の濶葉樹とエゾマツ、トドマツの混生、生立狀況に就て次の結果を得た。

昭和 5 年 6 月、山火罹災地 (面積 370 ha) の相當激甚な燃燒をなした區域で、燒損木の整理伐採を行つた跡地に設定の調査地 (面積 1.5 ha) では、昭和 14 年 9 月、即ち山火後 5 年間經過せる地域に發生の稚樹は濶葉樹としてシラカバ、エゾノダケカンバ、ドロヤナギ、其他ヤナギ、ハンノキ、ナナカマド 109 本、針葉樹はエゾマツ、トドマツ、グイマツ 208 本、合計 317 本を算した (第 113 表)。

濶葉樹は樹高 3—4 m となるものもあるも、多數は 1 m 内外である。

針葉樹は特にグイマツの生長良好で樹高 1—2 m のもの多く、エゾマツ、トドマツは樹高 30 cm 以下のものである (第 114 表)。

エゾマツ、トドマツは樹齡 5 年のものから 1 年生のものまでを含み、3—4 年生を多數とする。即ち山火後、2 年目から既に發生し 3 年目、4 年目には多數發生あり、グイマツは山火の翌春から發生して居る。

茲に注意すべきは發生稚樹がエゾマツを主とし（エゾマツは本數の 92%）トドマツは極て僅少なることである（本數の 8%）（第 115 表）。

而してエゾマツ、トドマツの生立箇所は燒損せる倒木上、古き根株上、或は倒木側、倒木と倒木との間、倒木下、根張の間等、必ず倒木に倚生して多少の日陰と風衝を避けた箇所に生じ、草生地之如く地物のなき處に生じたものは僅少である。然し乍らエゾマツの多數（約 29%）は霜害による頂芽の損傷あり、3—4 條の分岐した頂芽のものである（第 116 表）。

此調査結果から見れば山火跡地には相當速かに潤葉樹と共にエゾマツ、トドマツ稚樹の發生をなすものにして、特にエゾマツ稚樹の生立あるものと認めらる。

斯の如き激甚なる山火の災害跡地の更新樹が極盛相を呈するに到る迄には長年月を要することは明白であつて、ノガリヤス、エゾイチゴ其他の大型草生を生じて荒蕪化した地域には稚樹の發生は一層困難となるものである。

本調査の結果から見ても山火前の森林狀況、地表植物狀況（濕地植物、蘚苔類密生地、クロウソコ類灌木地）、或は山火の激甚度は稚樹の發生に關係する處多く、殊に山火前の林況が良好なる地域にて蘚苔類の密生地にして山火後大型陽性植物の著しく繁茂せぬ區域が稚樹の發生良好である。

エゾマツ稚樹が特に山火跡地の如き廣濶地に生立するは、後述する如くトドマツ稚樹より、より陽光下に稚苗として發生生育し得るによるものの如くである。

所謂原生林の山火更新説は多く樹冠火であつて、原生林の更新力（地中埋藏の種子、前生樹等）の全部を絶滅せしむるものではなくして、鬱閉原生林の一種の疎開法に過ぎぬものであるから（96）、罹災地の大面積の更新は比較的短期間に行はるるものであつて、屢次の山火の爲激甚な燃焼を受けたる森林は漸次荒蕪化して、固有の森林植生を發生せしむるには長年月の更新期間を要すること明かである。

近時原生林の伐採と共に林内に枝條、梢端其他燃焼物の堆積するもの多く、特に粗放なる原生林施業に於ては斯る状態は一層顯著であるから、一朝山火を發生した際は激甚な燃焼をなして、上述の如き原生林の疎開法と認むべき山火とは自ら其趣を異にするものがある。此事例は前者の場合に就ては曩に報告せる山火後成立の

原生林に於て見られ(14)、後者の場合には本調査の山火跡地の更新に相当するものである。

b) エゾマツ、トドマツの混淆に就て

本地方の原生林の混淆樹種エゾマツ、トドマツは共に強い耐陰性樹であるが、原生林内に於ける生育状況より見て、トドマツはエゾマツに比し生理的樹齡の短命なること、原生林に於けるトドマツ中小徑木の枯損木多きこと、壯齡原生林にトドマツの生長良好にして且原生林内のトドマツ主林木の年齢關係が一齊的なること、稚樹時代のトドマツは林内の強庇陰に生立し得るも相當大さの壯齡樹となつては、疎開地の陽光下に良好な生長をなすこと等の諸點から綜合して、トドマツはエゾマツに比して一齊林型をなす性能多く、エゾマツはトドマツの此等性向と比較して寧ろ擇伐的の要素多きものと見らるる。

此點より原生林内に於ける樹種混淆狀態がトドマツの多い部分は比較的、全伐的更新の結果と見られ、エゾマツ多き箇所は比較的の小面積、或は群狀的の更新が行はるるものと判定せらるるものである。

老齡原生林内には局所的にエゾマツとトドマツの混淆を異にする區域あるは屢々見る處にして、此混淆狀態を以て更新状況を判斷せらるゝ一因となすことが出来るものである。

(木) 前生樹

エゾマツ、トドマツ老齡原生林に多數生立する前生樹は(1)原生林の構成上、特殊の意義を有し(2)其成立は殆んど腐朽倒木上の生立であつて、原生林特有の更新狀態をなし(3)原生林に於て特に腐朽倒木上にのみ生立すること(4)此等前生樹が更新上如何なる有用性を有するか、等の重要な考究すべき事項が多い。

1) 原生林に於ける前生樹の意義

原生林に於ける前生樹(Vorwuchs)の存在は原生林の一特徴である。

元來前生樹は施業林に於て更新を期待することなく生立した稚樹の謂であり、全くの氣紛者(偶然物)(3)として唯偶然隨時の發生であるから是等を施業の目標となすべきでなく、従つて一定の施業法に伴ふ更新樹と見ざる見解がある(38)(78)。

然れ共、老齡原生林は長年月間の自然状態に於て殆ど腐朽倒木上の成林によるものであるから、原生林の所謂前生樹は自然の更新樹と見るべきで、施業林に於ける前生樹とは多少趣を異にすべきものである。

而して擇伐林に於ける稚樹 (Unterwuchs) と原生林の前生樹とは極めて類似の關係を有するために屢々對照的に考へられることが多い。

擇伐林に於ける稚樹は擇伐林構成上、必要なる存在条件であつて大中徑木と共に其處を得て生立し、年齢に相應の樹型をなし、各林木は其相當する生長力を保持して落伍状態となることなく、主林木の伐採は稚樹の生立原因となるものである。

然るに原生林に於ける前生樹は原生林の小面積更新が行はるる場合に上木疎開の林空に生じ、主林木下に長年月間被壓されて生活を持續し、上木の被壓疎開後は急速旺盛の生長を開始して、主林木の後繼樹たる状態にある。大面積更新の場合に植生の推移と共に陽性濶葉樹中にエゾマツ、トドマツが侵入して生ずる稚樹と異なる點は、著しく高齡のもの多きこと (長き被壓下にあること)、同一樹種の母樹下の生立なること、母樹の腐朽倒木上の生立なることにあつて、即ち大面積更新の稚樹と小面積更新の前生樹とは、其生立する立地に主要なる差異あるを特色とする。

斯の如く原生林の前生樹は其自然更新上の見地からは、小面積更新に於ける更新樹と稱し得るが、將來原生林を施業林に誘導したる曉には前生樹は自ら消失し、伐採によつて始めて生立する更新稚樹を得ることを本則とするものなれば、前生樹に關する問題は生ぜざることとなる。

而して現存する原生林の前生樹は自然状態の更新に最も適應したる生立のものなれば、此點より原生林の更新状態を明かにして、將來原生林を施業林に推移せしむる上に留意すべきものがある。

2) 前生樹の生立状態

老齡原生林内に生立する前生樹は其大きさに著しい相違あり、上木疎開のない鬱閉林下では樹高約 5 m、直徑 8 cm 程度のものを前生樹の大型のものと認められ、此等は上木疎開後に生長を開始して、主林木の被壓下となる副木級と自ら區別せらるるものである。仍て本調査に於ては此大きさを以て前生樹の限界として調査した。

此樹高範圍迄の前生樹本数は極めて多く、ha 當本數、年齢調査區では 9,872 本 (B 區) 3,551 本 (C 區) となる (第 13 表、第 14 表)。

林型調査區では 3,754 本より 15,956 本の範圍にある (第 117 表)。

斯の如く上木の疎開状態 (林型) によつて其生立數は異なるも、ha 當り 3,000—15,000 本は普通であつて、多きは 20,000 本程度の生立を見ることがある。概して上木疎開状態によつて其生立の不均一なるため、相當廣面積の調査によらざれば平均數を得る事は困難である。

樹種混淆歩合は年齢調査區では (B、C 區) エゾマツ 57—58%、トドマツ 42—43%、林型調査區ではエゾマツ 35—62%、トドマツ 58—65% となつて林型による混淆歩合に變化がある。

一齊的林型の鬱閉した箇所にはトドマツの小型前生樹 (樹高 1 m 以下のもの) 多數である (第 117 表)。

年齢調査區ではエゾマツの混淆歩合トドマツより多く、特にエゾマツは小型前生樹 (樹高 1 m 以下) に多く全數の半數以上を占め (55—57%)、トドマツは大型前生樹に多く、其半數以上はトドマツである。即ち前生樹の大きさによつてエゾマツとトドマツとは前例と反對の關係にあるが、之は主として上木の疎開状態と兩樹の光線要求度の差異に基くことが多い (後述)。

前生樹の年數は 10 年以下のものから 150 年の範圍にあり (第 13 表、第 14 表)、最大本數の年齢は 11—20 年にして、エゾマツは 11—20 年のもの最多、トドマツは 21—40 年を最多數とする。

此等前生樹、特にエゾマツは殆ど腐朽倒木上に生じ、其腐朽倒木の狀態は原形を認めらるるもの、或は其痕跡を認め得ざるものあれ共、根部の堀起しによつて見れば大部分が腐朽木質上の生立にして、エゾマツは多く集團或は列狀をなし、トドマツは腐朽度合の更に一段と進みたる倒木、或は腐朽質の區域、併に土壤露出地に生ぜるもの多く、其生立狀態も散生的である (第 2 圖、第 3 圖)。

此等の生立狀態よりエゾマツの Moderkeimer (91) (96) としての性向は、トドマツより稍著しき如くであるが其程度は一概に決せられぬ点がある。

即ち以上の如く原生林に生立する前生樹の特性は其生立が殆ど腐朽倒木上にあり、高齡にして且其立地の特異なる点にある。

3) 前生樹が腐朽倒木上に生立する理由

原生林に於てエゾマツ、トドマツの前生樹が腐朽倒木上に多數生立する事實は、多くの原生林調査と文獻に見る處であるが、特に原生林内に於てエゾマツが多く腐朽倒木上に生立する理由としては各種の所見がある。

!) 原生林の樹種は腐朽木質上によく發芽生育する性向を有するもの (Moderkeimer) と、土壤上に好んで發芽生育する性向のもの (Bodenkeimer) とに區分せられ、エゾマツ、トドマツは共に前者に屬するも、エゾマツの此性向はトドマツより大なるものである (91) (96)。

!!) エゾマツは其樹性が水濕地を忌み、林内に於て多くの光線を要求せんとする稚樹の性質は、腐朽木上の小高き場所に生じて、特に融雪時の際に於ける水濕を免れ、且受光もより大となり得ることによる (85)。

!!!) エゾマツ、トドマツ兩樹の種子の大きさ、毬果より種子分散の狀況、稚苗の大きさ等の相違がエゾマツにより多くの好條件を與へるものである (85)。

!!!!) 腐朽木質が水分を保有すること多く、林内の粗腐植質の堆積地、或は厚き蘚苔層に掩はるる區域に比して良好なる發芽床となること (85)、併にエゾマツ、トドマツの水分要求の度合、或は腐朽木質の可溶性養分量に對する關係も考へられる。等の諸説あるが猶吟味を要する處がある。

本調査に於ては老齡原生林に於ける前生樹の生立狀態、更新稚苗の生立狀態 (原生林に新に生立する稚苗) (第二章第六節へ)、育成苗の生立狀態を調査して次項の如き考察をなした。

a) 原生林内の前生樹は

!) エゾマツは殆ど腐朽倒木上に生じ、然も猶其形体の認めらるる如き腐朽程度の新しきものにも生立するが、トドマツは古き腐朽木質、即ち腐朽程度の一層進みたる原生林内の地表に生ずること。従つてエゾマツの前生樹は列狀、或は集團的生立が多く、トドマツは散生的生立である。

!!) エゾマツ、トドマツの前生樹は原生林では倒木の根穴、其他土壤の露出地にも共に生立すること。

b) 原生林及伐採地の更新稚苗

原生林内、伐採跡地（良木皆伐區）に於て自然地表、地表の搔起區に新に發生する更新稚苗は（第二章第六節へ）

!) 原生林内に於ては土壤上及粗腐植質上にもエゾマツ、トドマツ共に發生し、後には殆ど消失するが然レトドマツは殘存生立するもの多く、

!!) 伐採跡地の土壤上にはエゾマツ、トドマツ共に發生し、エゾマツが主として殘存生立する。又粗腐植質上の發生稚苗は殆ど消失する。

!!!) 伐採跡地の前生樹生長は稚苗生立状態と反對にトドマツの生長良好なること。

!!!!) 蘚苔類の厚き層には原生林内及伐採跡地共に稚苗の發生を見ず。

c) エゾマツ、トドマツの育成苗は（第二章第六節ト、チ）

!) 光線度合を異にした場合の育成苗にはエゾマツ、トドマツの生長に各々適度あるが、稚苗の發生は其生長適度以上の庇陰にも發生する。然し稚苗は極めて纖弱となる。

!!) トドマツはエゾマツより強き庇陰にて發芽生育良好である。

稚苗の生長良好なる場合は發芽床に關せず（腐朽木質と土壤とに）稚苗の凍上による枯損少し。

!!!) 土壤上の育成苗は常に腐朽木上の育成苗より生長良好である。

!!!!) トドマツの稚苗の根系は土壤上にても、腐朽木上にても常に粗大なる直根（深根性）の傾向を示すが、エゾマツは纖細なる這行性の（淺根性）傾向を呈し、特にエゾマツの腐朽倒木上に生じた場合に此傾向は著しい。

以上の事實から考察するに

!) エゾマツ、トドマツの稚苗は原生林内及林外に於ても、發芽床としては腐朽木と土壤とに差異なく發生する（24）。

!!) 腐朽木質よりも土壤上はエゾマツ、トドマツ共に生長良好である。

!!!) エゾマツ、トドマツの稚苗は適當な生長をなす庇陰以上の強庇陰にもよく發

生し、繊弱な稚苗となる。

!!!!) 稚苗の光線要求度によつて發生稚苗の殘存生立に差異を生ずる。

!!!!) トドマツはエゾマツより稚苗間は強庇陰下に發生生育する。

!!!!) 發芽床の凍上による枯損消失は小型繊弱のもの程多く、根張の充分なものは小型のものも消失は少い。

即ちエゾマツ、トドマツの稚苗は原生林内に於ては、蘚苔類の厚き層をなす處以外は殆ど發生するが、光線不足のために消失するものが多い。

而して老齡原生林内の腐朽倒木上によく生立するものは、上木疎開を生じて稚苗の發生に相當の光線を與へらるるためであつて、特にエゾマツを生ずるの事實は次の理由に因るものと認めらる。

!) エゾマツ、トドマツの稚苗時代の光線要求度の相違

!!) エゾマツ、トドマツの稚苗の大きさ、特にに根系状態の相違

即ち 1) エゾマツもトドマツも腐朽倒木上には共に發生し得るが、トドマツは殊に其發生には相當の庇陰を要求するも、稚苗が或大きに達すれば却て充分の陽光下に生長をなす性向、即ちトドマツの稚苗時代に於ける光線要求度の變化は、腐朽倒木上の不充分的な光線下に長く生育し得ざるものとなる。

従つて原生林の最小限の疎開と見るべき、單木的の比較的新しい腐朽木上の生育は困難となるが、上木疎開が大となる程、倒壊木の腐朽も進行し且トドマツの光線要求度を充たし得て生育し得るに到るものである。

故に原生林内の比較的腐朽程度の進みたる、倒木の形体を認め難き林内にトドマツは散生生立をなすものである。

然るにエゾマツは稚苗間もよく庇陰に耐へ、トドマツの如く光線要求度の急速の變化なきため腐朽木上に長く被壓木として生育し得るものである。

2) トドマツの稚苗(初生苗)はエゾマツより大型、且其根系もエゾマツ稚苗に比し粗大にして直根の深根性を現はすが、エゾマツは極めて繊細且這行する如く腐朽木の組織内に侵入し得る淺根性にして、腐朽倒木上の發生に極めて有利なる状態にある(寫眞版 15)。

エゾマツ稚苗が原生林内の倒木に於て、其腐朽の極めて新しきものの上にもよく生立を見受くるのは、此エゾマツ稚苗根が腐朽木上の發生に適するためである。

以上の外に猶トドマツ種子がエゾマツ種子より大型且重量多き點と、エゾマツより其撒布範圍少く、且トドマツの一齊的短期間の種子落下も亦腐朽倒木上の發生の機會を尠なからしむる一因とも考へらるるが、上記事由に對しては附加的のものと認めらる。

原生林に於て腐朽倒木の腐朽進行の程度は上木疎開の度合によつて異なるものと考へられ、疎開後の年數の長き程、其腐朽は進行するものである。換言すれば疎開多き處は即ち光線度合多く、古き腐朽木質多き箇所と考へられ、稚苗の發生後に漸次光線要求度の大となるトドマツの生立に適し、且稚苗の根系上も適當なる條件となるものである。

以上の如く老齡原生林内では腐朽木上及土壤上にもよくエゾマツ、トドマツを發生するが、特に腐朽倒木上にエゾマツを多數生立することはエゾマツ、トドマツ兩樹の稚苗間に於ける光線要求度の差異と根系の差異とに基く處である。併せて腐朽倒木が保水力（註）大であつて、發芽に對して好條件を與へ、且エゾマツ、トドマツの根系が腐朽木質の組織間に蔓延して稚苗の凍土に對する安定度を高むる器械的作用も亦多少考慮せらるる處である。

（註） 腐朽木質の保水力は 84.2、水分保留力 5.0、林内土壤保水力 70.5、水分保留力 2.9 となる（絶對乾燥と全濕潤量との差より測定）。

4) 腐朽倒木上の前生樹の生長と根系

腐朽倒木上の前生樹が其生長の遲緩なることは原生林の隨所に見る處である。

前生樹が腐朽倒木上に下種せられて發生後は徐々に根系を腐朽倒木上に張り、被壓時代の生活を持続しつゝあるが、上木疎開と共に其根系は土中に侵入を始めて急速の生長を開始するものである。

此前生樹の腐朽倒木上の根系と、原生林木として旺盛なる生長をなす時代の根系とは顯著なる生態上の區分があつて此等は既に報告した處である（14）。

此點も亦擇伐林に於ける稚樹と原生林の前生樹が相違ある事實である。

5) 前生樹の年齢關係

老齡原生林の前生樹は其年齢 10 年未滿から 150 年に到る極めて廣い範圍にある(第 13 表、第 14 表)。

又老齡原生林の各林木に就て其被壓時代、即ち前生樹時代と認めらるる年齢範圍も廣きに亘り、生長調査區 (A) の老齡林では 20—180 年の範圍にある(第 19 表)。同様に壯齡原生林の林木も其被壓時代は 10—180 年の範圍にあつて、現在の原生林の前生樹及、現在主林木の前生樹時代の年齢關係は極めて類似して且異齡的と稱し得るものである。

而して前生樹が疎開後、急速生長により主林木となる年數は比較的近接せる年齢關係にあるから(第 20 表、第 21 表)、老齡原生林の著しい異齡となる原因は前生樹時代の異齡に因るものとも言ひ得る點も既に述べた處である。

斯の如く前生樹の年齢範圍は廣きに拘らず、其本數配分は年齢調査區 (B、C) では 20—50 年のもの 63—71% (第 18 表)、生長調査區 (A) では 40—80 年のもの 60% (第 22 表)、同調査區 (D) 壯齡林では 30—70 年のもの 62% (第 23 表) を占めて、一定年齢階のものが多數であつて主林木と同様一齊的年齡構成をなすものである。

前生樹が年齢上の一齊的構成原因は同一倒木上、或は根株、根穴の土壤上に生ずる前生樹群の年齢差が比較的少きためである。

即ち上木の單木的倒壞によつて生ずる更新樹である前生樹群は、比較的一齊的構成をなすものである。

年齢調査區の同一倒木上、或は根株、根穴の前生樹の年齢範圍は、5 年生より 45—50 年の階階にあつて、最多本數は 5—20 年の範圍にあるものが全本數の 88% (B 區)、89% (C 區) を占め極めて一齊的構成である(第 38 表、第 39 表)。

而して此前生樹年齢の一齊的傾向を示す場合も老齡林に於ける前生樹の年齢範圍の廣きは、腐朽倒木を生ずる過程が單木的、或は集團的の差異あるためである。

以上の如く前生樹の年齢關係より見るも、主林木の更新状態は特定期間に急速なる

更新の行はれたるものと判断し得る。

6) 前生樹の更新上の有用性

原生林に於ける前生樹の更新上の有用性ありや否やは、原生林が將來施業林として、伐採と更新とが其均衡を得て施業せらる域に達しては考慮の必要なきものであるが、原生林を施業林に誘導するに當つて多數に現存する前生樹が、充分の生長力を持續して主林木となる能力を有するか、即ち更新上の價值如何は考究を要するものである。

然して原生林の前生樹に就て此問題を生ずる由縁は

- I) 前生樹が高齡にして樹型甚だしく畸型なるため、將來の主林木となるに充分の生長力を有し、且良好なる主林木となり得るか
- !!) 急激なる上木疎開によつて前生樹の多數のものが枯損することある實際上の問題より、其更新上の價值を考へられ
- !!!) 前生樹の觀念が施業林に於ては更新上企圖せられて生立したものでなく、原生林も施業林として適當に誘導すれば更に更新樹を生立せしめ得るとの考へが、現存する前生樹を輕視する傾向あること

等にあつて、此等の諸點に就ては一應吟味を要する處がある。

従つて上記の問題は原生林の前生樹（此場合は原生林の更新樹）の如何なる大きさ（樹高、直徑）、年齢のものが上木の伐採疎開後も後繼樹として生育し得るかにあつて、原生林に於ける前生樹の生立、更新状態とは別個に觀察すべきものである。

老齡原生林に於て主林木の前生樹時代の状況より、疎開後に此等が主林木となる關係を見るに、前生樹時代の高齡のものも、前生樹としては大型のものも（樹高 5m 内外まで）、主林木となつての生長量は増進せるものあり（第 70 表、第 71 表）、大型前生樹の畸型樹がよく上木疎開後の旺盛生長をなしつゝある事例は屢々實見する處である。即ち原生林の自然過程に於ては前生樹は大型、高齡のものが更新樹として生長するものがあつて、之に人爲を加へて外圍條件に變化を與ふる場合とは異なるものである。

老齡原生林に伐採を行ひたる場合に於て其林内の前生樹に就ては次の如き状況にある。

a) 急激なる上方或は側方の上木皆伐の場合

上方或は側方の上木を急激に皆伐する時は、其下に生ずる前生樹、及側方の前生樹は枯死するもの多く、此場合老齡原生林が鬱閉林分なればなる程、其枯死するもの多きものである。生長調査區 (A) の老齡原生林は上木皆伐の翌年其下の前生樹及副木の大部分が枯死した (第 119 表)。

側方の上木皆伐は林道、軌道、土場等の線狀林縁に於て伐開線から約 10 m の林内に生立する前生樹が伐採の翌年其大部分枯死したる事例がある。此場合西、南面林縁に著しい枯損を見た。以上兩種の上木皆伐では枯死する前生樹は大型のものに多く樹高 1 m 以下の小型のものには残存したのものがある。

b) 上木 50% 程度の伐採の場合

此實例は一定直徑以上の良木のみ皆伐區域に見ることを得る。

伐採當時大略 50% の不良残存木が猶存立するが (第 149 表、第 150 表)、此場合前生樹は大型、畸型のものに枯死するもの多く、樹高 1 m 以下の小型前生樹、或は前生樹の密生する場合は枯損するもの割合に少い。

従つて残存する前生樹も猶 1 ha 當り、最大 20,000 本程度の良好なる生長をなしつつあるものがあり、且生長状態も上木疎開の程度によつて相違がある。側方に適當の保護を有して上方の疎開ある時に良好な生長を示し (第 92 表、第 95 表、第 96 表)、上木疎開後 2—3 年目より旺盛の生長を始める。

以上の調査併に事例より見れば老齡原生林の前生樹は (1) 上木の急激なる皆伐或は過度の伐採に於ては大型の前生樹、特に長い被壓下にあつて樹型の不整なものは枯損する場合多く、小型前生樹なる程、生残して將來生長を開始するもので (2) 枯損の度合も老齡原生林が鬱閉林分なればなる程、其程度は大であり (3) 前生樹が孤立せる場合よりも密生集團の場合に其枯損も少い。

原生林を施業林に誘導する際に前生樹の價値少しとするものは、多く上記の場合の急激なる疎開、或は大型前生樹の畸型樹で其生立環境條件の急激な變化による枯損を生ずる場合と見るべく、前生樹が密生のもの、或は大型前生樹と雖も原生林中にあつて既に充分の疎開箇所に生立せるものは、適當の陽光下に健全なる發育

をなすものである。又小型前生樹は地表植物の叢生、大型前生樹下に庇陰せられ、大型前生樹程著しく環境変化の影響少く、従つて枯損するものも割合に少い。大型前生樹と雖も上木疎開の状況、即ち上方疎開せらるるも側方に保護の與へられたものは猶残存して生長を開始するに到るものであるから、必ずしも其有用性なしとは斷定されぬ。

老齡原生林に於ける前生樹の存在は、原生林が自然過程に於ける更新の開始點と見て、施業林への誘導に際しては之を更新の據點となすべきものであるから、前生樹の生立状態と上木疎開の状況とを考へて、前生樹撫育を主眼として施業を行ふ時は前生樹は相當高齡、大型のものも其生長力を保持し得ることは上述の調査と事例とによつて認めらるる處である（第二章第五節＝）。

特に老齡原生林に多數の前生樹が存在する場合は、既に上木の相當疎開を生ずるものにして、施業林への誘導の一階梯として前生樹を撫育し旺盛な生長力を増加せしむるため、例へば皆伐類似の上木疎開によつて前生樹に保護を與ふる、不良木の残存をなす作業を有利とする點が多い（14）。而して第二次の施業林としては前生樹なき森林に於て更新樹による保續を期すべきものである。

他面より之を觀察すれば現在老齡原生林は、現在の前生樹を生ずるに到れる年數だけ過老となりたるものと見られ、將來の施業林としては前生樹を生ぜざる程度の主林木の年齢を施業目標とし、現在主林木年齢より低下せしむべきである。

依て原生林を施業林へ誘導の一階梯は前生樹撫育施業となすべきであるから、此意味に於ける前生樹の有用性は重要なものであつて、前生樹の更新上價値なしとする範圍は極めて特殊の前生樹（大型、畸型、或は著しく高齡なる前生樹）、或は特殊の取扱をなしたる場合の前生樹（鬱閉林分内の前生樹に對する急激なる疎開）に限らるるものである。

（へ） 更新稚苗

原生林内、伐採跡地（良木皆伐區、老齡原生林の良木を皆伐し、殘存木の不良木が殆ど枯損したる上方疎開地）に於て

- 1) 地表搔起區（8 區）
- 2) 地表搔起併に周圍開溝區（8 區）

3) 自然地表區 (6 區)

4) 自然地表併に周圍開溝區 (5 區)

の四種 (27 區) に就て、新に生立したる稚苗を調査した結果は次の如くである。

昭和 6 年 9 月試験地を設定し、其後發生の稚樹を観察して自然に放任し置き、昭和 14 年 8 月存立稚苗に就て高さ (高さ) と年齢とを調査したものである。

地表搔起區は地表植物、粗腐植質層を取去つて土壤を露出したもの、自然區は地表を自然の儘として生立した雑草を取除いたもの、周圍開溝區は區域の周圍に幅 50cm、深さ 1m の溝を掘り附近に蔓延した根系を切斷して、再び其中に土壤を埋めたものである。

各區の大きさ 5m 平方、周圍開溝區は 3m 平方とした。

調査結果は附表 (第 122—125 表) に示す如く、

原生林内では

- 1) 地表搔起區は自然地表に比し稚苗の發生多く、其後の存立數も多い (最多區 5m 平方に 533 本)。
- 2) 自然地表には稚苗の發生少く、又存立したのものも後には殆ど消失する。
- 3) 樹種別には地表搔起區、自然地表區共にトドマツの發生比較的多數であつて
- 4) 地表搔起區で周圍を開溝せる場合はエゾマツの發生多數となり、且陽性の林外植物 (エゾイチゴ、エゾニハトコ、スゲ類、ヤナギラン等) を生じ
- 5) 自然地表區で周圍開溝の場合には稚樹の發生なく、林内固有植物 (マンネンヌギ、シダ類) の著しい繁茂を見た。
- 6) 稚苗の大きさ (高さ) は 5cm 以下のもの多數で、最大のもの 20—30cm のものが稀に生立し、
- 7) 稚苗の年齢 2—4 年のもの最も多く、4—7 年のもの之に亞ぎ、1—2 年の最近發生のものは僅である。

伐採跡地では

- 1) 地表搔起區は稚苗發生多く、消失せるものも多いが殘存生立するものはエゾマツである (最多區 5m 平方に 578 本)。

- 2) 自然地表區には稚苗の發生を見たるも存立せるもの少く、或は殆ど發生せず、發生せるものも 2—3 年間に消失した。
- 3) 地表搔起區で周圍開溝の場合は、單に搔起しのみを施せる區より稚苗發生少く、且エゾマツ稚苗を多數とする。
- 4) 發生存立の稚苗は各區を通じて殆どエゾマツ (90%) であつて、樹高 10—20 cm のものを最多數とし、最大 50 cm となり原生林内に發生の稚苗に比較して大型優勢のものである。
- 5) 稚苗の年齢は 4—7 年のもの 35%、2—4 年のもの 43% である。

以上の調査結果から見る時は

- a) 原生林、伐採跡地共に地表を搔起し土壤を露出する時は稚苗の發生最も多く、且存立する稚苗も多數である。

原生林内の自然地表區には稚苗の發生するもの殆どなく、多少發生するも消失し、伐採跡地に於ても自然地表状態では僅に稚苗の發生を見るばかりである。故に更新稚苗の發生には自然地表の粗腐植質層及蘚苔層は不適當であつて、必ず土壤の露出を必要とし、土壤上の發生稚苗は消失するものもあるが相當多數を殘存する(搔起區發生存立數を ha 當り換算平均 2,200 本程度となる)(第 124 表)。

- b) 特に注目すべきは原生林内にはトドマツの發生最も多く、其稚苗は纖細弱小のものであるが、伐採跡地では殆どエゾマツの稚苗のみ生立し(全本數の 90%)、且強大のものとなることである。

伐採跡地にはトドマツの發生少く、殆どエゾマツを主とすること、又原生林内のトドマツの生立より見てトドマツの稚苗は相當日陰に發生し、全疎開の伐採跡地には生立ぜざるものと見るべきである。

- c) 更に注目すべきは原生林の地表搔起區的周圍を開溝して、附近の主林木の根系を切斷する場合に於てはエゾマツの稚苗多數發生し、特に林外の陽性植物の發生することである。

Fricke (76) は同様の實驗に於て周圍を開溝する區内にては、被壓せられたる稚樹は急に生色を呈して耐陰度を増加し、且陽性植物侵入して林内植物を驅逐した事

實を擧げ、其原因は主林木と稚樹との根系競合を阻止するため、土壤水分の保有を大ならしむるものとせり。本調査の地域は平坦の濕潤地にして同氏の實驗に比較して其條件を異にし、調査區の周圍開溝によつて寧ろ土地の乾燥を生じ、乾燥地にも生育し得る稚樹時代トドマツより陽性傾向のエゾマツの發生を見るものとなすを妥當とす。

伐採跡地では周圍開溝區に於ける生立の稚苗はエゾマツ多數で、單に地表搔起區と同様の結果であるが植生は著しく林外植物の繁茂を見た。而して稚苗の存立數の少いのは、林外固有植物の繁茂による發生稚苗の消失のためである。

此等の事實より伐採跡地の如く上方疎開の林地にて土地の搔起しを行ふ時は、新に生立の更新稚苗は充分の陽光にはエゾマツを發生し、日陰地にはトドマツの發生を期待し得るものである。即ち更新稚苗時代はエゾマツはトドマツより充分の陽光下にも生育し得るものと認めらる。

又原生林内に於て新に生じたる稚苗の消失する關係に就て、昭和 11 年以來壯齡林に次の調査を行つた。

本調査地は山麓地帯の壯齡原生林にして、昭和 11 年トドマツ、エゾマツの著しい稚苗の發生せる事實ありたるため、其林内の地表狀況の異なる 6 ケ所（蘚苔類を僅に生ずる地區、粗腐植質層區、土壤、倒木（地上 1 m 位の中空に横るもの））の 1 m 平方に於ける發生稚苗と消失數とを毎年調査したるものである（第 126 表）。

發生稚苗はトドマツを主として全數の約 84%、之にエゾマツ 16% を混淆し、生立本數は蘚苔層區 363 本、土壤露出地 256 本、粗腐植質層區 123 本、其他は 45—78 本の程度である。

昭和 11 年の秋豐饒なる結實により翌 12 年春林内に發生せるものであつて、同年 9 月に於ける現在數を基準とし其消失量を見れば、生立の翌年（13 年）にはエゾマツ、トドマツ共に其大半が枯死し（エゾマツ 92—42%、トドマツ 90—23%）、翌々年（14 年）以後は其存立數に著しく減少を生ぜぬ。

最も殘存率多き處は土壤露出地で、倒木上は全部枯損し、粗腐植質層區、蘚苔層區は發生後 4 年目には全數の 19—23% となる。

常にエゾマツはトドマツに比して消失するものが多い。即ち此稚樹時代は光線關係による消失の他に稚苗根が深く土壤、或は腐朽木質等に侵入して安定を得るトドマツの大型稚苗には消失するものが尠きものである。

藓苔層及腐朽倒木の如き乾燥し易き場所に於ては、稚苗の生存は土壤よりも良好ならざるものと考へらる。

即ち原生林内にて充分の光線量なく、且發生稚苗の生立場所の安定を得ざる場合、生立の稚苗は發生の翌年までに其大半を消失するものである。

(ト) 庇陰格子枠内の育成苗

板格子の庇陰枠内にエゾマツ、トドマツ、グイマツの播種による發生稚苗、移植苗の育成結果は次の如くである(第 15 圖)(寫眞版 14)。

板格子は厚さ 1.5 cm 幅 5 cm の板を以て格子間隔 5 cm、4 cm、3.3 cm、2.2 cm の格子枠を作り、光線度合を格子幅と其間隔との比によつて 1/2、1/2.5、1/3、1/4.5 の四區分と假定し、格子枠内の其他の條件を同一なるものと見做した。

枠の大きさを 2 m 立方形、上面の格子板の方向を南北として圃場に設置、播種は各區にエゾマツ、トドマツ種子各 1,000 粒、グイマツ 500 粒を昭和 15 年 5 月播種、施肥せず除草數回を行ひ、昭和 16 年 9 月堀起し調査したものである。

移植苗は昭和 13 年 5 月播種、肥料試験區の中にて石灰施用區のエゾマツ、トドマツ苗を各 50 本宛、各區に昭和 15 年 5 月(3 年生苗)移植、施肥せず除草數回、昭和 16 年 9 月(5 年生苗)堀起し調査したものである。

調査は播種發生苗エゾマツ 2,030 本、トドマツ 170 本、グイマツ 124 本の全部 2,324 本に就て、幹部、根部の各長さ及生重量を測定し、移植苗エゾマツ 190 本、トドマツ 182 本の全部 372 本に就て樹高と 16 年度伸長芽條及根部の長さ併に生重量を測定し、上部と根部との比率(T/R)を求めた。

其調査結果は

播種發生苗のエゾマツの大きさ(高さ)は光線度合 1/2 にて 2.5 cm、1/4.5 の場合にて 2.6 cm となり、光線の度合に關せず伸長生長をなすが、其生重量は光線度合 1/2 から漸次其度合に應じて共に減少した。

樹種	光線度合	調査數	高さ 範圍	平均(cm)	根長(cm)	重 さ 範圍	平均 (gr)
エゾマツ	1/2	408	5.0~2.0	2.5	5.8	0.21~0.03	0.085
	1/2.5	504	6.0~3.0	2.4	5.4	0.17~0.02	0.079
	1/3	245	4.5~1.0	2.0	5.3	0.11~0.02	0.055
	1/4.5	873	5.0~1.0	2.6	4.0	0.08~0.01	0.050
トドマツ	1/2	26	5.0~1.5	3.3	7.0	0.17~0.03	0.089
	1/2.5	50	5.0~1.5	3.6	5.7	0.20~0.03	0.099
	1/3	14	6.0~2.5	4.1	6.5	0.29~0.04	0.136
	1/4.5	31	4.5~1.5	3.1	5.3	0.10~0.01	0.061
グイマツ	1/2	30	23.7~3.0	10.7	11.8	2.78~0.12	0.950
	1/2.5	37	15.0~3.0	7.2	9.0	1.15~0.05	0.410
	1/3	19	10.5~3.5	6.5	9.0	0.90~0.13	0.368
	1/4.5	38	7.5~2.0	4.6	6.2	0.49~0.03	0.132

即ちエゾマツ發生苗は光線度合少い時も上長の伸長生長をなし、其樹型狹長となるも、光線度合多い程、樹型強大となる。

トドマツ發生苗の大きさ(高さ)は光線度合 1/2 の場合 3.3 cm、1/2.5 の場合 3.6 cm、1/3 の場合は 4.1 cm となり更に 1/4.5 となつては 3.1 cm に減少した(別表)(第 127 表 2)。

生重量も大きさ(高さ)と同様の傾向となり、光線度合 1/3 の場合に最大となり、他の度合には夫々減少をなせる點は注目すべきである。

グイマツは大きさ(高さ)、生重量共に光線度合に比例した生長をなす。

即ちエゾマツ、トドマツ、グイマツの稚苗の光線度合に対する生育状況は各々特異の経過を示し、グイマツの陽性傾向は明かなるも、エゾマツは僅少の光線度合の場合もよく伸長生長をなすが生重量は減少し、トドマツは光線度合 1/3 の場合に最大の生長をなし、これより強き場合も、弱き場合も生長良好ならず、且何れの光線度合に於てもトドマツは常にエゾマツより高さも生重量も大である。

移植苗はエゾマツ、トドマツ共に移植當時各區共平均樹高 9—10 cm の樹苗にして、移植年(15 年度)にエゾマツ 3.9—4.3 cm、トドマツ 3.0—4.0 cm の伸長をなし、兩者共に其差は著しくないが、移植の翌年(16 年度)にはエゾマツ 4.4—6.1 cm、トド

光線度合	エゾマツ			トドマツ			備 考
	植栽時	15年秋	16年秋	植栽時	15年秋	16年秋	
1/2	10.3	4.3	6.1	9.3	4.2	10.0	植栽時は高さを示
1/2.5	10.3	4.0	5.5	9.6	3.8	10.0	し其他は頂芽の伸
1/3	10.6	4.0	4.1	9.5	3.4	9.0	長量 (cm)
1/4.5	10.0	3.9	4.4	9.9	3.0	7.6	

マツ 7.6—10.0 cm の伸長をなし、トドマツはエゾマツに比し何れの場合も頂芽の伸長は大である。

光線度合に對してはエゾマツ及トドマツの移植苗は共に光線量の増加するに随ひ平均樹高、頂芽生長、幹部生長併に各其生重量も増大を示し、且トドマツはエゾマツに比し此等各生長は優つて居る。即ちトドマツは高さ(高さ) 20—30 cm の樹苗となれば光線度合の多き程、生長量は増加し、其程度はエゾマツより顯著で、此時代より充分の光線を要求するものと見らるる。

又移植苗の根部と上部との比率 (T/R) より見れば、根系は光線度合の少き程、發育不良な結果を示して居る。

樹 種	光線度合	調査數	高 さ (cm)			根長 (cm)	重 量 (gr)				T/R	備 考
			平均樹高	16年頂芽	幹部		全重量	16年生長	幹部	根部		
エゾマツ	1/2	47	20.6	6.1	14.5	20.0	6.0	2.2	2.4	1.4	3.43	T/Rは根部と上部との比 幹部とは16年生長を除ける高さ或は重量
	1/2.5	48	19.8	5.5	14.3	19.5	5.4	2.1	2.2	1.2	3.61	
	1/3	47	18.7	4.1	14.6	19.0	5.1	1.8	2.1	1.2	3.17	
	1/4.5	48	18.3	4.4	13.9	14.5	3.6	1.2	1.6	0.7	4.16	
トドマツ	1/2	47	23.4	10.0	13.5	13.2	14.4	5.7	5.5	3.2	3.43	
	1/2.5	46	23.3	10.0	13.4	13.1	13.3	5.7	4.9	2.8	3.75	
	1/3	46	21.9	9.0	12.9	12.8	10.1	4.2	3.7	2.2	3.61	
	1/4.5	43	20.5	7.6	12.9	10.4	7.2	2.8	3.0	1.4	4.22	

以上の結果からトドマツは稚苗時代(初生稚苗にて高さ 10 cm 内外)にはエゾマツより一層強き日陰によく發生生長し、樹高 20—30 cm 程度となれば既に充分の陽光下に優勢の生長をなすものである。

エゾマツは強い庇陰にもよく發生するも、生長はトドマツより光線度合多き場合に

優勢となり、養苗の實際と自然生育状態とに徴すれば全光線下にもよく發生生育すると雖、其生長は全光線下に於けるよりも光線度合 $1/2$ 程度に良好なる稚苗の發育がある。

即ちエゾマツはトドマツに比し初生稚苗の時代を通じて強き日陰にも、強き光線下にも發生、生育して陽光に對する其生育範圍はトドマツより廣きものであるが、トドマツの初生稚苗はエゾマツより強き日陰（約 $1/3$ 程度の光線度合）に生立良好にして、相當大さの稚樹となれば（樹高 20—30 cm 以上）充分の陽光下に旺盛の生長をなすを特徴とするものである。

（チ） 其他の育成苗

更新上の參考となるエゾマツ、トドマツの播種による育成苗に就て（1）腐朽木と土壤育成苗の生長比較（2）腐朽倒木上及土壤上の稚苗の凍上（所謂シバレ上り、霜柱或は氷結による土地の虹起）による枯損數の調査を行つたものは次の如くである。

1) 腐朽木と土壤育成苗の生長比較

本調査はエゾマツ及トドマツ育成育に就て腐朽木と土壤との生長を比較するため、木箱を用ひて腐朽木及林内土壤に播種し全光線下の圃場で、昭和 9 年 5 月播種、昭和 12 年 5 月までの満 3 年生苗の比較である（寫眞版 13）（第 120 表、第 121 表）。

此結果によれば腐朽木上のエゾマツ 3 年生は土壤上のエゾマツ 3 年生に比し、幹部は $1/3$ 、根部は $1/5$ の伸長に相當し乾燥重量は $1/21$ に過ぎぬものとなる。

腐朽木上のトドマツ 3 年生は土壤上の 3 年生に比し幹部 $2/3$ 、根部は $1/2$ 、乾燥重量は $1/7$ に當り、トドマツはエゾマツに比し腐朽木上と土壤上の稚苗の大きさはエゾマツ程其差が著しくない。

又同様の調査によつて育成箇所を（1）圃場（全光線下）（2）樹陰下（半日全光線下）（3）原生林内（約 $1/5$ 受光）に於て稚苗の生立、稚苗の凍上枯損による殘存生立數の調査を行つたものは次の如く、各區播種量 300 粒に對して 2 年後のエゾマツ存立數は腐朽木上は圃場 18—70 本、樹陰下 108—210 本、原生林内 122—211 本の殘存生立を見る。土壤上では全光線の圃場にて 154 本、樹陰及林内は 20—132 本の

殘存生立でめる（第 127 表）。

即ち圃場の全光線下にては土壤上の稚苗の存立数多いが、腐朽木上では原生林内及樹陰下で發生存立数は多い。トドマツは土壤及腐朽木上にては亦圃場、樹陰、原生林内でも著しく發生及存立数エゾマツより尠く、且其本数も場所によつて著しく差異を認められぬ。

稚苗の大きさ（高さ）はエゾマツが樹陰下（半日全光線下）に最も良好、原生林内は之に亞ぎ圃場は最も不良である。トドマツ稚苗は原生林内育成のもの生長良好、樹陰と圃場との差は判明せぬ（第 127 表）。

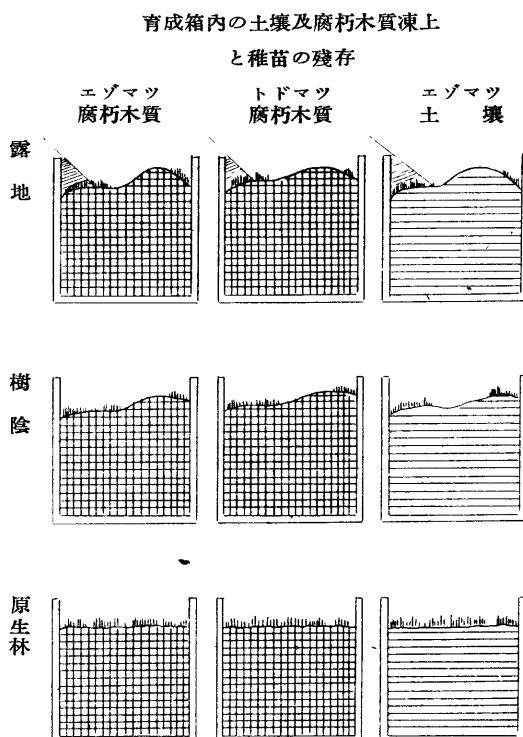
以上育成苗の結果より見ればエゾマツ、トドマツは腐朽木上は土壤上に比較して稚樹の生長は劣り、腐朽木はエゾマツ、トドマツに特に有効なる養料を保有するものとは考へられぬ如くである。

更に稚苗の發生存立数は全光線下に於けるより、原生林内或は樹陰の庇陰下に於て腐朽木上育成のものが多數である。

之は發芽床に於ける凍結と稚苗の安定度とに關する如くで、發芽床の陽光直射部と日陰部との境線に生ずる凍上移動による枯損稚苗を多く生ずるものを見た。全光線下の土壤上では稚苗の發育良好にして此凍上による枯損は腐朽木質上より割合に多數の存立がある（別圖）。

2) 腐朽木及土壤上に於ける育成苗と凍上枯損數

本調査は腐朽木及土壤上の育成苗の發育度合と發芽床の凍結狀況を異にする時の、凍上枯損關係を調査したものである。



エゾマツ、トドマツを木箱内（地表まで埋む）の腐朽木及林内土壤に播種したものに灌水して（毎日、3日毎、無灌水）水分度合の區分をなし、又此等を黒布枠と白布枠を以て掩ふ二種類に區分をなした。

黒布及白布を以て掩ふ箱内は普通光線に對して1/15（黒布箱）、1/3（白布箱）（註）に當り、稚苗の生育は黒布箱内では著しく纖弱のものである。

昭和16年9月播種、上記の區分によつて毎日日没後に灌水し、10—11月の土地凍結期に於ける稚苗枯損數を調査したものである（第127表3）。

此結果はエゾマツの發芽率は黒布枠も白布枠も相違少く、トドマツは黒布枠に於ける發芽が白布枠よりも多少良好であるが、特に白布枠の腐朽木にて毎日灌水のものは著しく發芽良好である。

箱内は10月の終から霜柱の結成を見始め、11月中旬には全部堅く發芽床の凍結をなした。此間の凍上枯損は黒布枠の纖弱苗に多數の凍上を示し（エゾマツ16—31%、トドマツ50—89%）、白布枠内では其數少く、特にエゾマツは僅少である。白布枠内のトドマツはエゾマツに比して枯損多く、特に灌水をせぬ自然状態では多い。

腐朽木の白布枠で毎日灌水のものではエゾマツの凍上するもの殆どなく、トドマツも僅に8%に過ぎぬ。

此結果によつて見れば稚苗の凍上枯損は稚苗の大きさ（根部の發育、高さ等）に關係する處が大であつて、腐朽木上にて充分の水分を得て根系の發育良好の場合は、腐朽木中に根を蔓延し腐朽木の凍結と共に稚苗の安定を得るものである。

（註） Dauer-Graukeil-Photometer による測定比較

（リ） 土地状態及特殊の地表植物

原生林には多量の粗腐植質の堆積をなすものにして、樹冠層の絶えざる鬱閉による枝葉堆積と、光線射入不足による腐朽分解の遲緩に基因し、特に本地方の如く寒冷地帯に於て此特色は著しきものである。

而して粗腐植質の堆積と共に林内大部の土地はポドソール化（Podsolierung）を生じて居る。

原生林に於て土地のポドソール化が大となればなる程、其物理的性質は悪化し(71)、

斯る土地に皆伐の如き疎開をなし多量の光線を射入せしむる場合、強きポドソール化の土地に於ては物理的性質の著しき變化を來さず、又山火の影響も寧ろ良好なる結果となる。而して弱度のポドソール化の場合は土地の物理的性質を悪化するも、下木を生立せしめ置くことによつて其恢復は速かである (71)。

然し土地のポドソール化は寒帯針葉樹帯の特徴と同時に、土地がポドソール化せざる場合は森林は形成せられずと稱せられ (90)、此ポドソール化の状態の濕度を有する土地が最も良く森林を形成する條件に適するものとなす。

本地方の原生林は弱度のポドソール化なるも、平坦地原生林には多濕の箇所多く、粗腐植質の堆積多きため充分の陽光射入による土地乾燥と腐朽促進とを必要となす處である。特に粗腐植質の堆積は稚苗の發生を阻害するため、更新上の手段としては粗腐植質の搔起し、林地の土壤を露出せしむる如き作業は却つて良條件となるものである。

原生林の土地状態と關連して更新上考慮すべきは地表植物の状況である。

林型と植生の關係に就ては既に報告した如く (13)、原生林の更新状況により著しく其地表植物を變化するものであるが、同時に地表植物の状態によつても亦更新稚苗の發生を阻害せらるること顯著である。特に次の場合は注意を要する。

a) 蘚苔類

鬱閉した老齡原生林内には蘚苔を以て掩はれ、其層は粗腐植質層上に 10—15cm の厚き層となる處がある。

此等蘚苔類は主として所謂 Astmoose (ダテウゴケ、オホシツポゴケ、タチハイゴケ、ナギナタゴケ、オオフサゴケ、イハダレゴケ、ツメゴケ類) よりなり、比較的乾燥する地域の鬱閉林に生じ、局所にはミヅゴケ類を混ざる處がある。

此等 Astmoose は原生林内に生ずる蘚苔類の特色であつて、鬱閉林内の僅少なる陽光下に生ずるものであるから、上木の疎開によつて此種の蘚苔類の消失は顯著である。皆伐跡地の如き疎開箇所にはスギゴケ類を生じ Astmoose は殆ど消失するに到る。

此等の蘚苔層には更新稚苗の新に生立するもの少きことは、前記の調査にも明か

な所であつて、原生林の隨所に此状態を見ることを得る。

斯の如く原生林内に蘚苔層の厚き發生をなすのは原生林が長く鬱閉甚だしきためであつて、施業林としては此状態の地表を生ぜしめぬ適度の陽光射入を必要とするものである。

b) エゾイチゴ、ノガリヤス、ヤナギラン等の大型陽性植物

エゾイチゴ、ノガリヤス、ヤナギラン等は疎開地に生ずる大型陽性植物であつて、原生林の疎開度大なる伐採跡地には此種植物の侵入する事例は多い。此等は乾燥疎開地によく生立すると同時に、又適當の濕潤地にも一層繁茂して更新稚苗の發生を阻害するものである。

エゾイチゴの繁茂の甚だしい處では其地表附近は枝葉のために庇陰の度強く(外部光線量に比し約 1/10 となる)、此庇陰下に植栽した小型の稚苗(エゾマツ 2 年生)は其發育不良、或は枯死するものを生ずる(圃場内設置の植栽試験地調査)。

原生林の伐採跡地の如く多數の前生樹を生立する箇所では、一度は此大型陽性植物(エゾイチゴ等)に掩はるることあるも、前生樹の旺盛なる樹高生長と共に適當の鬱閉を保持するに到れば、之等雜草を被壓消失せしむるものである。

前生樹の生立なき伐採跡地は相當期間、此種雜草による荒蕪化の状況を呈して更新稚苗の成立を困難とするものであるから、此等陽性植物の繁茂する程度の伐採疎開は過度のものと見るべきである。

c) クロウソゴ、スノキ等の灌木類

クロウソゴ、スノキ等の灌木は土地の濕地化したる處に多く生立し、特に此灌木下には濕地性蘚苔類(ミズゴケ類)を生ずること多く、老齡原生林の殆ど大部分、特に山岳地帯の稍疎開したる區域には到る處に生ずる。原生林内の土壤の酸性化が昂進する地域に此状態を呈する場合多く、従つて斯の如き原生林の林況は植生推移上より見て後退せる特徴とせらるる(13)(14)。

此等の灌木層は樹高 1 m 内外となり、其生立叢中にはエゾマツ、トドマツの前生樹の生立するもの少く、更新稚苗の新なる生立は殆どない。

壯齡原生林併に老齡原生林の密生鬱閉林地には此等灌木類を生せず、林型と地形

とによつて一般に此種灌木の生立分布區域は明かであつて、疎立せる林分、濕地化せる林分（低濕潤葉樹帯に連續する區域）に多く、林型區分上も明瞭である（第21圖）。

斯の如く濕地化したる林地は土地の乾燥を生ぜしむる手段を必要とし、土地の排水改良工事と光線射入による粗腐植質の分解促進等更新上は特殊の取扱を要する區域である。

原生林に於ける以上の地床植物（大型、陽性植物或は灌木類）の生立區域は前生樹も少く、新なる更新稚苗の發生をも阻害するものであるが、更新上は此等に對して

- 1) 此種陽性植物の侵入繁茂せしめざる鬱閉程度の保持
- 2) 必ず側方よりの被壓をなすこと
- 3) 更新上の補助手段（地表搔起し等）

等の方法をとるべきものである。

（又）更新に関する諸説

原生林の更新状態は其林型と關連して、擇伐林型は擇伐（單木）的更新により、一齊林型は一齊的更新を生ずるものとなす。

即ち原生林と擇伐林とを同一となす見解に於ては、其擇伐更新を主張するもの多い。Wagner. H. Reuss (94). Gresser. Gerhardt (81). Dimitz. Miklitz (94). 等の多くは原生林が擇伐林の特徴を有することを認め、中には多少同齡的林分ありとなすものもある。然して一齊的印象を與へる原生林は災害による成立にして、嚴正の意義の原生林に非ずと。

原生林の一齊型と一齊的更新は Schenck (96). Müller (91). の主唱が顯著である。

原生林の面積、同齡一齊的更新を述べて、單木の枯死は單木的更新を生ずる如く、面積枯死は面積更新を生じ、山火を原生林更新の一法となし、又暴風、病虫害等の災害による森林の倒壊枯死は原生林の當然迎るべき道程となす。

此主張によれば災害は原生林の自然道程に於ける必然性となす點に於て、前説と極めて對照的のものである。

而して原生林の一齊林型を認めて、其成立を必ずしも災害による成立とせず、他の

原因に基くものとなすものがある。

Tschermak (100) は東南ヨーロッパの原生林は殆ど同齡的一齊林にして、其一齊型の成立は林木の生物學的現象として當然生ずるものとなす。

Hesmer (84) はブルガリヤの原生林に於て大陸的氣候による原生林の乾燥作用を、林木枯損の原因と疎開誘發原因として一齊林型の成立を説明せり。

Wiedeman (94) は原生林と施業林との相違を林内の粗腐植質状態にありとして、原生林に多量に堆積する粗腐植質層は稚苗の發生を阻害して一齊林型をなす原因となると。

此等の主張による者は多く其更新状態は單木的でなく、寧ろ林分的更新となすものが多い。

Fröhlich (78) は東南ヨーロッパの原生林に於て外貌併に實質上（直徑併に年齢）に就て極めて一齊的にして、林木の枯損と更新とは單木或は群狀、又は集團狀に生じ、其更新は Femelschlag 狀でもなく、Schirmschlag 狀でもなく、原生林獨特の法則に支配せらるるものとなせり。

樺太南部の原生林に於て中村博士 (44) は擇伐林的構成にして、單木の更新の行はるることを述べ、更に全伐林的更新の行はれたる事實をも擧げられた (49)。

植村博士併に著者等は (14) 樺太北部の原生林が一齊的構成なること、此原生林に於ける更新は倒木上の更新による小面積更新と、災害によつて生じたる大面積更新の兩者の事實を闡明した。

之を要するに原生林の更新に就ては近時擇伐的單木更新よりも、集團或は小面積、又は全伐林的更新を主張するものが多い傾向である。

原生林の前生樹生立に就ては大部分の文獻は腐朽倒木上の生立を擧げて居る。而して前生樹が特に腐朽倒木上に生立する原因を、Schenck (96) は樹種によつて腐朽倒木の發芽床を要するか否やを定まりたる特性 (Pradestination) とし、母樹の倒壞腐朽質が其稚苗の生立に一種の生氣 (Aesung) を與へる事を自然の定則として、其理由よりも事實を以て原生林の性状を知るには充分であると述べて居る。

Rubner (94) は Fichte が主として腐朽倒木上に生ずるは光線關係なりとす。然し

原生林に新に生立する稚苗はよく土壤上にも生立を見るものにして、佐藤博士(24)は原生林に新に生立する稚苗は地上も腐朽倒木上も大差なしとせられ、Tschermak(100)は原生林に天然更新のよく行はるるは多量の結實と、原生林土壤が下種に對する感受性の大きなるためであるとして、原生林土壤は更新樹の生立に適當なりと。

斯の如く前生樹の生立は原生林の特徴となす處なれども、長く上木の被壓下にあるため、將來施業林への誘導に際して充分の生長をなし、主林木となり得るやの疑を生じ、其施業上の有用性に就て價值少しとせらるるに到つた(38)(78)。

植村博士(4)は樺太原生林に於けるエゾマツ、トドマツ前生樹が腐朽倒木上に生立して、上木疎開後に急速の生長を始むるものは、倒木上生立の根系が土壤中に侵入をなして始めて生長を開始し、此兩時代の根系の相違を述べ、前生樹の高齡大型のものは更新上の有用性をなしとせらる。

以上の如く原生林に於ける前生樹の生立に就ては、其一特徴として多くの場合認めらるる處であるが、前生樹併に新に生立する更新稚苗等に就ては原生林の林型と更新問題の如く報告せられたるものは多くない。

(ル) 總 括

本地方に於ける原生林の更新狀況に就て總括すれば次の如くである。

- 1) 原生林の更新状態を林型(外觀上)から見る時、直径配分、樹高配分、材積配分の極めて一齊的のものから、擇伐的のものに亘つて各種の状態が存在する。且多數の副木の生立、特に腐朽倒木上の群狀集團的生立の混淆によつて、主要林木の統計的數値は擇伐的構成の如くであるが、主要樹冠層に於ける一齊的傾向は明かで、更新状態も枯損木の存在狀況、虫害併に風倒木の集團或は小面積の倒壊等より、老齡原生林の大部分は集團或は小面積の全伐林的更新の行はれたるものである。

老齡原生林の災害後に成立せる一齊的林況、併に火災、風害後の一齊的壯齡林の比較的大面積の更新による存在も認めらる(27)。

- 2) 更新状態を林木の年齢關係に就て見れば、主林木の階級は殆ど一定年齢階の(100年以上 360年に及び、160—200年のものを多數とす)大多數を占め、前生樹も一定年齢階(100年以下にして 20—60年のもの)多數にして、直径の區分に

よる副木級に屬するものは、主林木或は前生樹の何れかの年齢範圍に包含せらるるものである。前生樹の最多數年齢階平均 40 年は全數の 65—68%、原生林の主林木の齡階 160—200 年のものは全數の 45—55% となり、年齢上にも極めて集團或は全伐林狀の更新を想定せらるる。

特に現在の主林木年齢に就て見るに、上木疎開後の旺盛生長をなす年數は、老齡林の調査にて 100—150 年、或は 110—170 年、80—140 年の範圍に在り、其本數は全林木の 70—76% に及び、現在主林木は嘗て原生林の前生樹時代に、其當時の上木は 50—60 年の間に大半は倒壞腐朽せるものと判斷せられ、此點に就ても更新は集團、或は小面積の全伐林的のものと見做さるる。

又同一腐朽倒木上に生じた前生樹は比較的其年齢範圍は近接したものであるから、老齡原生林に於て多數の前生樹の年齢範圍は上木倒壞の生じたる期間に略一致するものである。

- 3) 原生林の生長狀態、特に各林木の特異な生長経過によつても全伐林的更新を窺知せらるる處であるが（第二章第六節ハ）、原生林の連年生長の経過に就ても明かである。即ち現在老齡原生林は過去 100 年或は 150 年間に著しく連年生長の激減あり、現在林況と連年生長激減時の林況とを比較すれば其本數、材積の著しき減少をなすものにして、150 年前に成立した林木で現在老齡林として生殘するものの材積僅に 13%、本數 1.7% に相當し、若し原生林が極盛相として常に平衡狀態の蓄積を維持するものとすれば、此間に（過去 100 - 150 年間）枯損消失したる相當多量の材積あるものと考へらるる。

此點よりしても亦原生林の更新は單木的更新とのみ判定せられぬ。

- 4) 混淆樹種之特性上から陽性樹カバ類の生立區域は極めて廣濶疎開の山火跡地、風害跡地の生立である。従つて老齡原生林内にカバ其他濶葉樹の混生する地域は、比較的大面積の更新が行はれたるものとなすべきである。

又原生林内のエゾマツ、トドマツを各別に觀察する時は、エゾマツは其生理的樹齡トドマツより高く、年齢及生長關係より擇伐的構成をなし、トドマツはエゾマツより樹齡低く一齊的の林型を構成する點より、エゾマツは單木的にトドマツは全伐

林的更新に依つて生立せるもの多きもの考へらる。

- 5) 老齡原生林に多數生立の前生樹は主として腐朽倒木上にエゾマツを生じ、トドマツは倒木の形体を認め難き古き腐朽木質上、或は土壤上に生ずるもの多く、之は兩樹の稚苗時代に於ける光線要求度、稚苗の根系の相違に主要なる原因ありと認めらるる。即ちエゾマツ稚苗の光線に対する適應範圍の廣き性向は、原生林の單木的疎開の庇陰強き處にも生立するを得、且稚苗の根系纖細にして淺根性なることは割合に新しき腐朽倒木上にも生立し易く、トドマツ稚苗は庇陰に對してはエゾマツより強き處に良く生長するも、稚苗の發生後に其生長と共に光線の要求度もエゾマツより大となるため、長き間には自ら消失するに到り、其根系はエゾマツに比して粗大且深根にして割合に新しき腐朽倒木上の生立は困難である。従つてトドマツは林内の古き腐朽木質を有する處、即ち上木の相當疎開を生じて倒木の腐朽を自然に増進したる箇所では、稚苗に適當なる陽光をも得らるることとなり、其根系の狀態上よりも發生に好條件を與ふるものである。又腐朽木質が多量の水分を保持することは、凍結に對する稚苗の安定度を多少増加せらるるものと考へらる。

- 6) 前生樹の更新上の有用性に就ては、前生樹が原生林の自然過程に於て更新の開始點と見らるることより、將來施業林へ誘導する際に上木伐採上の據點となすべきものであつて、原生林を施業林に誘導する楷梯としては、前生樹撫育によつて其旺盛生長の促進を利用せんとする點より判斷すべきである。

而して前生樹の撫育は前生樹の生立状態と、上木疎開状況によつて考察すべきものにして、急激なる上木伐採、前生樹の生立環境の著しき急變を與へざる取扱をなす時は、特殊の高齡大型のもの或は畸型のもの以外は相當生長力を保持し得るものであるから、此點より特別な場合、特別な取扱をなさざる限り其更新上の有用性は認めらるるものである。

- 7) 原生林内及伐採跡地に於ける稚苗の發生は、地表を搔起して土壤を露出する場合最も多く發生し、其生長存立するものも多く、自然地表の粗腐朽植質上では發生存立する稚苗少く、又消失するものも多い。而して伐採跡地にはエゾマツの優勢

なる稚苗を多数生じ、トドマツを殆ど生ぜぬ。

原生林の光線少き所にてはトドマツ稚苗多く存立すること、又原生林内にて周囲を開溝して主林木の根系を切斷する場合には、林外の陽性植物と共に特にエゾマツが発生し、又庇陰格子枠内の育成苗、其他の育成苗の結果から、エゾマツは稚樹時代トドマツより相當の強き陽光下にも發生生育し、又相當強き庇陰下にも生立する點より、陽光に對しては其發生と生育とは廣い範圍の適應性を示す。

然るにトドマツは發生と稚苗間の生育は、エゾマツに比し強き庇陰下に良好にして（光線度合 1/3 程度）、此時代より大型の稚苗（高さ 20—30 cm）となれば充分の陽光下に生長良好となる點から、トドマツは稚苗時代（高さ 10 cm 内外）は強き庇陰を要求し、これより大型樹苗となれば光線要求度は急に増大する點に兩樹の、陽光に對する特性がある。

- 8) 稚苗の發生は植生状態によつて、特に蘚苔密生地或はエゾイチゴ、ノガリヤス、ヤナギラン、クロウソゴ、スノキ等の大型、陽性植物或は灌木類の生育地には生立するものが少い。上木疎開後の前生樹の生立地に此等植物が急に侵入した場合には一時被壓せらるることあるも、前生樹の急速なる生長と共に大型、陽性植物も漸次消失するものであるが、自然の植生推移に任せて原生林が荒蕪化した原野状態から、陽性潤葉樹より陰性針葉樹の生立に到る期間は長年月を要する。然し乍ら原生林の山火跡地で其燒燬の状態と山火前の森林状態とによつて、此等植物の繁茂著しからざる地域にはエゾマツ、トドマツの稚樹が比較的速かに發生するものである。

クロウソゴ、スノキの如き濕地化植物の生育地にて、森林植生の後退せる推移と認めらるる地域には、土地の改善、即ち排水手段と陽光射入の必要があり、更新上にも特殊の取扱を要する處である。

大型、陽性植物繁茂の地域には其叢生中に稚樹を新に生立せしめ、上方よりの被壓消滅を計ることは困難であつて、此繁茂區域を狹小ならしむる爲には側方よりの被壓を有利且必要とするものである。

- 9) 老齡原生林には多量の粗腐植質を堆積して、林内土壤の大部分はポドソール化をなす。之は主として原生林の主要樹冠層の長き鬱閉と、光線射入の不足による粗腐

植質の腐朽促進が行はれざるにある。

ポドソール化の土壤にはよく稚苗の發生をなすも、粗腐植質上には殆ど發生せざるため、將來更新上より稚苗發生の手段としては地表搔起し等の土地状態の改善を必要となすものである。

老齡原生林に於て上木の皆伐を行ふ場合も、前生樹の多數存立する時はポドソール化の土地条件を更に悪化するものとは考へられずして、土地状態の改善上より光線の射入は寧ろ必要となす處である。

第七節 結 實 状 況

(1) 原生林の結實

原生林に於ける結實状況の調査は次の箇所で行った。

- 1) 山麓地帯 (74 林班) 面積 0.2 ha (幅 20 m × 長さ 100 m)
 - 2) 平地林 (101 林班) 面積 0.3 ha (幅 15 m × 長さ 200 m)
 - 3) 伐採跡地 (39 林班) 面積 1.0 ha (幅 10 m × 長さ 1,000 m)
- 1 區は山麓地帯老齡原生林 (ha 當り蓄積 500 m³) に於て、昭和 14 年 9 月調査區域内の各林木の結實程度と標準木に於ける結實量を調査して、原生林に於ける種子量の概測を試み
 - 2 區は平地林に於ける老齡原生林 (ha 當り蓄積 500 m³) に於て、昭和 13—15 年、調査區域内の林木に就て結實程度を連年調査し、其區域内 20 ヶ所に 2 m × 2 m の布枠を設置して種子落下状態を毎年 9 月より 12 月に到る間毎日調査し
 - 3 區は平地林伐採跡地 (良木皆伐區) の極めて疎開したる残存木區域 (ha 當り 100—150 m³) に就て、昭和 15—16 年に亘り結實程度を調査した。

本調査に於ける結實状況は次の方法と區分とに依つた。

1 區に於ける標準木に就て毬果の着生した梢端部及枝條を、毬果の逸散せざる様注意して切斷し其數と着生状態とを調べ、調査木毎に毬果を取纏め乾燥の上、毬果より脱出の種子と毬果中の残存量とを調べた。

結實程度は 1 區調査の實際着生状況と毬果數とによつて次の標準により

多量（毬果數平均 800 個程度着生のもの）

中量（毬果數平均 400 個程度着生のもの）

少量（ 〃 150 〃 ）

皆無（ 〃 なし 〃 ）

標準木の毬果の着生樹梢部分の状態、着生の疎密等から實際着生状態を上記の四区分とし、2 区、3 区の調査地に於ては多数の林木に登攀して其程度を観察し、上記標準により其結實量を定めた。

以上の調査結果によれば

1) 山麓地帯の老齡原生林（1 調査區）

本地域のエゾマツは其本數の 61% は結實し、トドマツの結實は極めて稀である。エゾマツは大徑及中徑木に結實するもの多く、多数の毬果を着生するものは大徑木に限り、結實皆無のものはエゾマツ、トドマツ共に小徑木である（第 128 表）。

結實せる林木の樹高は 17 m 以上のもの、特に 20 m 以上のものが大部分を占むる。

樹高別に見ればトドマツは全部樹高 20 m 以下であつて、20 m 以上の樹高を有するものはエゾマツに限り、其本數は全林木の 35% に當り（第 129 表）、即ち結實せるエゾマツは殆ど主要樹冠層上にあるものである。

本調査の標準木毬果の着生状態は、其多くは梢端より 1.5—5.8 m の樹梢に生じ、大徑木は梢端より長き範圍に散在着生するが、其數は小徑木より多數である。又林木の梢部枝條の方位による毬果着生の多少は明瞭でない。

茲に注目すべきは此調査木の年齢が老齡のもの 300 年、多くは 130—170 年のもので此原生林の林木が、極めて近接した一齊的年齡の林木に結實し、其結實數は年齢よりも林木の大きさ（直徑、樹高）に關係多きことである（第 130 表）。

又標準木の平均着生毬果數は小徑木 150 個、中徑木 400 個、大徑木 800 個となり、此着生標準から調査区域内の林木に就て毬果着生數を概測し、標準毬果の實際種子量を以て区域内の種子量を推定すれば、1 ha 當り約 3,000 萬粒の種子を生産することとなる（第 131 表）。

而して上記計算は自然落下の種子量に比して夥多なる數値であるが、實際は多量の

種子を毬果中に残留するものであるから、自然落下種子量は著しく減ずることとなる。標準木總毬果の人工乾燥によつて脱出した種子量は、實際種子量の 28—45% に當り、平均 40% が毬果外の脱出量と見れば、猶毬果中には半數以上の種子を殘存するものである（第 132 表、第 133 表）。

此調査によれば老齡原生林に於ては（昭和 13 年は一般に平作と言はる）、甚だしく夥多の種子を生産するものと見らる。

2) 平地林の老齡原生林（2 調査區）

昭和 13、15、16 年の調査による結實狀況は豊凶の差多く、特にトドマツの結實に豊凶を示した（昭和 14 年は結實皆無であつた）。

昭和 13 年調査區域内のエゾマツは本數 54% 結實せるも、トドマツは僅に 2% に過ぎず、昭和 15 年はエゾマツの本數 48%、トドマツ 35% の結實あり、昭和 13 年に比し其數を増加し昭和 16 年はエゾマツ本數の 40% 結實、トドマツは 12% の結實である（第 134 表）。

又此等の年度を通じて見れば大徑木に結實多きは一般傾向であるが、本調査では小徑木のトドマツにも比較的多數の結實を見る。

エゾマツ、トドマツの不良木の結實せる本數は全林木に比し良木と其割合異らずして、結實の多少は林木の健否に拘らざる如くである。

連年の結實を各林木に就て觀察するに、エゾマツは連年結實せるもの割合に多く、結實本數の 76% は多少共、連年結實を見るも種々豊凶の度合がある。

トドマツの連年結實するものは比較的少く、結實せる本數の 28% にして其他は前年結實皆無のものに結實するもの 72% の多數であつて、トドマツはエゾマツより豊凶の差が特に顯著なる如くである（第 135 表、第 137—139 表）。

連年不結實の林木はエゾマツ、トドマツ共に小徑木に多く、又梢端折損、枯死或は虫害等の大徑木にも多少認めらる（第 136 表）。

連年の結實状態は昭和 14 年の結實殆ど皆無のため昭和 13 年、昭和 15 年の關係に就て觀察したものである。

3) 平地林の老齡林に於て一定直徑以上の良木皆伐跡地の殘存木は、各林木殆ど

孤立疎開の状況にあるものであつて、其結實は原生林の鬱閉林に比し甚だしく僅少となる。總本数の約 6% が少数のもの結實をなし、エゾマツは小徑木にも少量の結實がある（第 140 表）。

（□） 原生林の結實と落下種子

原生林に於ける落下種子状況を明かにするために、平地林の老齡原生林に於て長さ 200 m 幅 15 m の帶狀區域内で、2 m 平方の木枠に布片を張つたもの 20 ケ所を設け、種子落下の期間、9 月 1 日から開始して積雪期に到るまで毎日落下の種子を採集し、樹種別粒數併に重量を測定した。

1) 種子落下期間

落下種子は毎年 9 月上旬から落下を始め、12 月中旬に到るまで繼續するが、最多數の落下は 9 月上旬から 10 月中旬に到る期間であつて、總數の 79—96% は此期間に落下を見る（第 141 表）。

落下種子採集枠の全箇所（20 ケ所）に落下する期間は、昭和 13 年では 10 月上旬より下旬、昭和 15 年は 10 月中旬であつて平均 1 ケ所當りの落下量も此期間に多數である（第 142 表）。

概して本地方に於ては最多落下種子量は 9 月下旬から 10 月中旬の間にあり、トドマツ種子はエゾマツに比し落下開始の期日遅れ、落下終熄の期日も早く、最盛期 10 月上旬中に一時に多數落下する。エゾマツ種子は此落下最盛期の前後にも相當期間繼續して多少の落下がある（第 141 表）。

2) 落下種子量

落下種子採集枠 20 個（80 m²）の落下量は年々の豊凶によつて著しく相違あるが、昭和 13 年 21,819 粒、14 年皆無、15 年には僅に 8,037 粒（10 月下旬以降積雪のため其數量多少減少した）にして、此數量から ha 當り落下種子量を概測すれば、昭和 13 年 270 萬粒、昭和 15 年 100 萬粒となる（第 141 表）。

但し此落下量も箇所によつて異り、本調査區域内に於ても 1、5、6、7、17、20 區の落下量は連年他の區に比較して多量であつて、此周邊には共に老齡大徑木が生立するものである（第 143 表）。此點より原生林内に於ける種子の落下は母樹下より著し

く隔つた距離には飛散せぬものと見らるる。

3) 落下種子量と天候

落下種子量は落下の最盛期（9月下旬—10月中旬）に於ける快晴、晴天の日に最も多く、気温、湿度は平均気温及湿度（調査日の前後5日間の平均）から高温或は低湿度の日は概して落下量多い。然し乍ら落下最盛期併に10月中旬以降に於ては、必ずしも此条件によらぬものがあるのは、10月中旬以降は天候快晴の日は却て気温寒冷となる傾向あるためである。

最も著しい影響は風力で落下最盛期中に天候快晴なれば、気温と湿度とに拘らず風力強き日に落下量は最多数となる（第17圖、第18圖）。

本地方に於ける種子の落下開始期から積雪に到る種子落下期間は、氣候風の交替期間であつて、其年の氣候状況によつて必ずしも其風向は一定せぬがN及NE、NWの北偏りの風多く、昭和13年は落下期間日数の65%、昭和15年は43%が北及北偏りの風向を示し、風力は和風或は強風程度にして其日数は昭和13年40%、昭和15年は10%となる（第144表）。

天候も此間は概して落下期間日数の64%（昭和13年）、43%（昭和15年）が快晴又は晴天である（第145表）。

即ち本地方では種子落下期間には北及北偏りの風多く、和風及強風にして且快晴又は晴天の日数は略其半數である（第17圖、第18圖）。

4) 落下種子の重量と發芽率

種子落下の期間中、落下種子の平均重量は最盛期を中央値として、其前後に其重量を減ずる傾向ある如きも、種子落下の各期間に於て落下種子の重量に相當の廣き範圍があり、特にエゾマツに此傾向が多い（第146表）。發芽率も亦必ずしも最盛期を最大とせぬ如くである。

（ハ）結實の豊凶、其他の事項

原生林に於ける結實状況に就て特に注目すべきは次の如き事實である。

1) 結實の豊凶

原生林に於ける結實の豊凶は廣範圍に亘る長年月の觀測の結果によつて初めて明確になし得る處であるが、昭和 9 年以來の落子種子調査、其他の種子調査併に昭和 3 年以來の各種調査に附帶して觀察された事實から判斷して、本地方に於けるエゾマツトドマツ林の結實状態を見れば別表の如き豊凶の事實がある。

年 度	エゾマツ	トドマツ	備 考
昭和 16 年	中	中	落下種子調査の結果による
15	中	凶	"
14	凶	殆無	"
13	豊	殆無	種子調査の結果エゾマツ多數の結實あり
12	中	中	" による
11	豊	豊	落下種子調査の結果による
10	中	中	"
9	豊	豊	"
8	中	中	
7	中	中?	
6	豊	豊?	林内更新試験地の調査結果多數の稚苗を見る
5	中	?	
4	中	?	
3	豊	豊?	林内歩道開設に多數の稚苗發生するものを見る。

即ち昭和 3、6、9 年にはエゾマツ、トドマツ共に多數の結實を見た。

昭和 4、5、8 年に於ける状態は觀察の結果で必ずしも正確を保し難いが、昭和 9 年以來は稍信すべき事實である。

以上 14 年間の結果から本地方原生林に於ける結實の豊凶状態は早斷されぬが、エゾマツ、トドマツ共に結實豊凶には何等かの周期を認めらるること、及エゾマツ、トドマツの結實豊凶は必ずしも一致せぬものがあると考へらる。

2) 結實に於ける特異なる事實

原生林に於ける結實の特異な事例として次の事實が觀察せられた。

a) 結實の豊饒に關する災害の事實

昭和 9 年にはエゾマツ、トドマツは本地方に於て結實豊饒にして、其翌年は樺太南部地方の大暴風の餘波を受けて多數林木の倒壊を見た。昭和 11 年は相當結實豊饒にして其年及翌年には可なりの強風により多數林木を倒壊したる事例がある。

本例を以て原生林の老齡大徑木の倒壊は結實多きため、風倒木となることとし(96)との如く、原生林の結實の豊饒と災害とを直に關連せしむることは至難であるが、結實の豊饒に就ての周期と氣候災害の周期に就ては、猶研究に値すべき興味ある餘地が存する如くである。

b) 虫害による集團枯損の周邊林木に於ける結實

本地方の原生林には近年ヤツバキクヒムシの發生を多數に見受けられた。此被害は主としてエゾマツ老齡木に就て、集團的に5—10本の小團地に、或は300本内外の團地(面積0.1—0.5 ha)に及ぶものがあり(第19圖)、此被害木は喰害の初年、林木は多數の落葉を生じ、其翌年は樹幹と枝條のみとなり漸次枯損するものである。此被害によつて鬱閉林内に著しく疎開を生じ、多量の陽光を射入することとなり、従つて此虫害枯損木の周邊林木には多量の結實せるものを見るのが屢々ある。

c) 瀕死木、傾倒木の結實

原生林の倒壊、傾斜木或は瀕死木には比較的小徑級のものにもよく結實せるを見る。斯る林木は少數であつて更新上の點からは左程重要ではないが、原生林木は小徑木と言へども相當高齡なるもの多き点より注目すべき事例である。

d) 壯齡林に於ける結實

原生林に於ける結實は多くは老齡大徑木に豊饒な結實ある事實は已に述べた處で、エゾマツ、トドマツの壯齡林木、即ち樹齡100—150年にして樹高5—10 m内外の所謂新立林と稱せらるるものにして、山麓地帯に多く存在する此林型中に昭和11年多數の結實あり、此密生林下に夥しいトドマツの稚苗を發生した。

(二) 原生林に於ける結實に關する諸説

原生林には多量の種子を生じて自然に更新が行はるるものとなすことが一般である。Schenck(96)は災害による一齊的更新に就て大量結實を述べ、「巨萬の種子を生ずるも其一粒のみが偶然にも一林木を生立し、此状態を連年繰返して成林し、正に原生林の本質は甚だしい浪費である」と。

而して此等の種子はよく發芽力を保持して原生林内に貯藏され、「原生林の林地に

は少くとも ha 當り 50,000—200,000 粒の種子が貯藏されて母樹の大量枯死を期待して居る」と。

又結實の豊凶に就て「Fichte, Tanne の原生林では豊饒な結實年には風倒木を生ずること多い」とし、原生林の倒壊枯死と更新との間には關連ありとなす。

Tschermak (100) は原生林に更新の容易安全に行はるるは、多量の結實が老齡大木に生ずるためにして、「此生長の著しからざる老齡木の樹冠に結實の多量を見る理由は、林木生長と種子結實との間に、林木生長の大なる時は結實少く、林木生長の最小なる時に結實は多量となる相互關係あり」として、猶 Borggreve, Wiesner, Gayer, H. Mayr, Kerner, Marilaum の諸説を引用して居る。而して此等に就て注目すべきは Borggreve は「結實が必ずしも老齡樹に限らず、林木の生活力の關係に依るものにして、孤立木に於ても一定期間を經過すれば結實を見るに到る」と。Wiesner は林木は外部影響によつて各種器官の發育が特に適當なる時、長く開花結實するも、反對の場合は植物体の發育は急速なるも結實は抑止せられる」と。Fröhlich (78) も亦原生林の多量結實を述べ、特に種子の品質に就て老齡木 (300 年生) の種子の發芽力は良好であると。

Rubner (94) は原生林の結實の周期が地理的位置に關係する點を挙げ、特に高所と低所との結實豊凶の差あることを述べ、又原生林に於ける結實が樹冠層の鬱閉度に比例してゐることは更新上注意すべき事項として居る。

Toumey (99) は樹高生長をなし遂げたる後に多量の結實年に到達し、樹冠大なる優勢木には、結實力は大にして且永續するもので、又結實年には直徑生長を減ずとも述べて居る。

Baker (66) は「北面より南面林に早期に多量の結實あり、發育良好の樹冠を有する大徑木は小徑貧弱樹冠の林木より多く結實し、樹幹に部分的の損傷を與へて、同化物の下方移動を阻止した林木には多量の結實を生じ、土地濕度が充分なる豊饒地で、特に窒素養分の多量な土地では、材積生長は多量なるも結實少く、却て不健全木、不良被害木に所謂貧乏木の種子 (distress cone) を生ずるものである」と。

更に氏は林木の結實周期は攝取養分と礦物質の比 (carbonmineralsalt ratio), 即ち

同化物貯藏關係と氣候條件によるとなす Hartig の説を反駁して、林木の結實は寧ろ周邊隣木の狀態によつて豊凶を生ずるものにして、氣候條件による結實の豊凶を生ずるとせば、各種の樹種は常に其豊凶が同時に到來すべきであるが、アメリカの原生林の實際は「大量の結實、或は凶作が周期的に大面積に、地位と海拔高、併に氣候變化によつて特殊の樹種にのみ、或は數樹種に限つて結實の豊饒がある」と。

而して結實の豊凶は寧ろ「開花期に於ける霖雨、霜害が花粉を流失し開花を阻害する」によるものとして Lodgepole pine の結實周期を引證し、更に「多くの林木の結實は相當の樹高となり樹冠を擴大する迄は結實せず、一般に大徑で樹冠の大なる優勢木は結實良好」として樹冠區分と結實の關係を示し、又種子と品質とは林木の直徑、年齢、林木の勢力 (vigor) によつて變化し、壯齡林には品質劣等のもの多く、老衰木と雖も適當の結實をなすものであると。

上田氏 (17) は樺太原生林に關してエゾマツ、トドマツ孤立樹の種子の飛散距離を樹高の 1.5—2 倍と測定し、母樹を中心とする種子落下量は 5 m 迄の距離に大部分落下し、或は母樹の樹高程度に於て略々平等に落下することを示し、方位による落下量は南、東南、東に多く、エゾマツは九月末から、トドマツは九月二十日頃から飛散し十月上旬に多く落下し中旬には既に過半を落下すと。又エゾマツ、トドマツの種子生産量と結實年齢との關係調査を示された。

佐藤博士 (23) は樺太原生林に於けるエゾマツ、トドマツの落下種子量は結實力を有する林木の圓積に比例し、1 m² のトドマツ、エゾマツの落下量を算定して、原生林の多量なる種子生産量を示し、種子の落下に就てはエゾマツは最盛期 10 月 11—20 日間に、トドマツは 10 月 21—31 日間に一齊に落下する如く、種子の落下期間は比較的短く、最盛期の落下種子は重量も大にして、發芽率も高しとせらる。

田畑、高橋兩氏 (40) は樺太に於けるトドマツの結實年度に就てトドマツ枝條に着生殘存する果核によつて、樺太南部地方に於ては大正 14、昭和 3、6、9 年に多量の結實のありたることを判定せらる。

之を要するに原生林の結實狀態に就ては猶充分盡きぬ研究領域が存するものの如くである。

(木) 總 括

本地方に於ける原生林の結實狀況に就て綜合すれば次の如くである。

- 1) 老齡原生林には相當多量の種子生産あり、平年の結實に於ても ha 當り 3,000 萬粒を下らざる如く、且結實は大徑木にて主要樹冠層をなす樹高（少くとも 20 m 以上）の林木に多く、毬果の着生は梢端 2—5 m の間にあつて、主要冠層を抽出するもの程梢端より廣範圍に着生し、其枝條の方位に關することは尠い。
 一般に本地方の如く密生せる生立本數の老齡原生林に於ては、樹冠の發育充分なること、相當の樹高を有して充分の陽光を享受し得ることは結實の主要なる要件であつて、林木の健否（良、不良木區分）による結實の多少は顯著でない。又虫害による集團枯損の周邊林木等には結實多い。
- 2) 伐採跡地（良木皆伐區にして約 9 年經過）に於ける殘存木が原生林の林木に比して結實の極めて僅少なることは、伐採殘存木は中小徑木多く、長年月間主要樹冠層をなす主林木の密生中に、或は其被壓下に生立の貧弱不整なる樹冠を有すること、且急激なる疎開による過度の乾燥（林地併に樹冠層）によるものと認めらる。
- 3) 壯齡林（所謂新立林^{シンタチリン}）にして、特に密生し、上木疎開後に未だ長年月を経ざるものに於ては結實は割合に少い。
 然し壯齡林と雖も樹齡 100—150 年を普通とするものであるから、樹冠發育良好の優勢なる壯齡原生林には往々結實を見ることがある。
 而して老齡原生林併に壯齡林の結實狀態から見れば、相當林分の鬱閉を保持して、樹冠の發育良好且充分の光線量を與へらるる場合に結實多く、急激な疎開による場合の小徑不良の殘存木は充分の受光ある場合も結實は僅少である。
- 4) 結實の豊凶、即ち結實年の周期に就ては本調査のみにては明確でないが、エゾマツの結實豊饒な年次は稍々周期的の如くである。且、エゾマツ、トドマツは結實に就て各々異なる條件に支配せらるるものの如く、従つて其豊凶年度は同一ではない。
- 5) 老齡原生林に於ける種子の落下は 9 月初旬から徐々に開始し、12 月中旬に到るまで持續するが、9 月下旬から 10 月中旬までを最盛期とし、最多の落下期間は比較的短期間の 15—20 日間に年落下量の 80% 以上を落下する。

此状態は殊にトドマツに顯著であつて、落下開始の時季もエゾマツより多少遅るる如くである。

- 6) 落下種子量は場所によつて異り結實良好の老齢木下に多く、落下最盛期には林内殆ど全部に落下するが、他の期間には種子落下の場所は一様でない。之より見て原生林に於ける種子は著しく遠くに飛散せぬものの如くである。
- 7) 落下種子量は調査区域から概定すれば ha 當り 100—270 萬粒となり、原生林の種子生産量と著しく差異あるも、本調査の場合は同一區の調査にあらざること、落下種子の概定數には調査期間以外の種子落下も相當あること、特に毬果中の殘存種子も多數あるために生産種子量との差異多きものと認めらる。
- 8) 種子落下量は快晴なる天候、平均氣温及濕度（調査日前後 5 日間連續平均）等の氣候條件との關係あるも、寧ろ落下最盛期の風力に關係すること大である。
- 9) 種子落下期間（9—11 月）は本地方に於ては氣候風の交替期間であつて、其風向は必ずしも一定せぬが主として北及北偏りの風である。此風向の時に風力強き回数も多く、従つて落下種子も此方位に多量の飛散あるものと認めらる。
- 10) 種子落下の最盛期に於ける種子平均重量、併に發芽率は必ずしも最盛期の重量を大とし、發芽高率とは認められぬ如くである。

第三章 樺太北部原生林の特徴と原生林の本質

本地方の原生林の性状は前章に於て詳細述べた處であるが、此等の特性から樺太北部地方原生林の特徴を要約して、原生林の本質に就て次の如く考察せらる。

1) 樺太北部原生林の特徴

本地方の原生林に就て其特征とする處を要約すれば

a) 混淆樹種の單純にして其混淆歩合に變化多きこと

原生林の構成樹種は大部分エゾマツ、トドマツであつて、カバ類其他僅少の潤葉樹を混ざる極めて單純なる混淆林で、特殊の立地（濕地化）にグイマツを混生することがある。

老齡原生林の多くはエゾマツを主とするが（材積にて 80—90%）、林型によつて