

[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 :

5) 伐採率	57.1 %
6) 各林型による伐採材積、残存材積 (第 154 表)	
7) 伐採残存木の生長量 ha 當り	1.85—5.43 m ³
8) 同上生長率	0.5 —2.9 %
9) 伐採 30 年後の豫定蓄積量 ha 當り	287— 365 m ³
〃 40 年後の 〃 〃	316— 515 m ³

第五章 結 論

樺太北部地方に於けるエゾマツ、トドマツ原生林の性狀に關する調査より原生林の本質を考究し、施業の實際に徴して次の如く結論せらる。

- 1) エゾマツ、トドマツ原生林の林分構成は、其生立本數と蓄積との關係に於て多種、多様である (ha 當り本數 326—1,014 本、蓄積 202—563 m³)。之を其直徑、本數配分狀態から其林型を區分すれば擇伐林型、一齊林型或は此兩者の中間相を呈する。而して材積に於ては多くの場合大中徑木が全蓄積の 79—87% を占め、直徑、本數配分は各種林型に就て原生林に意義少き被壓副木の存在によつて擇伐的配置をなすことが多い。

斯の如く原生林に於て生立本數と蓄積とに廣き範圍あるものは、一齊的老齡原生林の疎開程度の差異によるものと認められ、外觀上も上層主林木と其被壓下層林木に分たれ、上層主林木は主要樹冠層を構成して著しく原生林の一齊的特色を呈して居る。此等の事情は特に上木の急激疎開によつて成林したる壯齡林の一齊的林分に顯著である。

- 2) 老齡原生林の樹種エゾマツ、トドマツの混淆は主林木本數に於てエゾマツ 53—91%、トドマツ 9—46%、材積に於てはエゾマツ 70—97%、トドマツ 3—30% である。又一齊的老齡林にはトドマツの混淆 % 少く、上木疎開の擇伐的老齡林にはトドマツの混淆 % が多い。

特に壯齡林に於ては此歩合、エゾマツ 42—65%、トドマツ 35—58% となり、即ちトドマツを主とし、又はエゾマツを主とする林分となる。

而して老齡原生林内の前生樹の本數混淆歩合はエゾマツ 35—62%、トドマツ 38—65% である。

斯の如く其混淆歩合には相當の廣い範圍があり、前生樹併に壯齡樹時代と主林木時代とに相違を生じたる所以は、後述の如く兩樹の生立に關する條件（發芽床と光線要求度）と生理的樹齡に關するものである。即ち強庇陰に發生し前生樹として生育し得る状態は、兩樹に就て相違あること、併に發芽床に對する根系上の要求は、エゾマツが比較的單木の疎開の腐朽倒木上に發生存立し得るに、トドマツは上木疎開の大なる、更に腐朽の進みたる腐朽質地域に生ずる關係上、前生樹時代併に壯齡樹時代の樹種の混淆は、上木疎開の状態によつて支配せらるゝものである。而して壯齡樹時代より老齡原生林となるに連れて、其混淆歩合は兩樹の生理的樹齡の長短によつて變化を生ずるに到るものと認めらる。

- 3) 前生樹は老齡原生林に於て ha 當り 5,000—15,000 本の多數を生立し、更に多きものは 20,000 本を超ゆるものがある。

主として上層主林木の疎開程度によつて其生立分布の状態を異にし、上層主林木の疎開多い場所には生立數多い。

エゾマツは腐朽倒木或は腐朽根株上に生じ、從つて列狀或は集團狀に生じ、トドマツは土壤或は古い腐朽木質上に生じて多く散生である。

老齡林内では其生長遲緩、其大さはエゾマツ、トドマツ共に樹高 1 m 内外のものを普通とし、上木疎開後は急速に生長を開始する。此場合樹高生長は前生樹の大きさによつて異り、小型前生樹から大型前生樹となるに連れて大となり、且トドマツの生長はエゾマツの生長より常に大である。

前生樹の年齢は 10 年未滿のものから 150 年に亘る。就中 20—60 年のものを多數とし、前生樹の大きさに從つて大型なるもの程、樹齡も高くなる。

老齡林の鬱閉下に生立する前生樹は、急激なる上木伐採疎開によつて往々枯死するものもあるも、比較的疎立する老齡林内の大型、且高齡ならざる前生樹は一般に急速な樹高生長を開始するものである。

- 4) 老齡原生林に於ける枯損木は甚だ多く、ha 當り 74—189 本、材積 50—253 m³

となる。而して枯損木が一般にエゾマツ 大徑木及トドマツの中小徑木に多きものは、エゾマツは主として生理的樹齡により或は虫害による枯損多く、トドマツはエゾマツの被壓下に枯死するものが多数なるためである。

トドマツの中小徑木、殊に小徑木の枯損本數多きことは、トドマツが壯齡の生長旺盛時に充分の陽光を得られずして、枯死せることを物語るものであつて、トドマツは稚苗時代に比し壯齡時以後は充分の陽光を要求するものとなすべきである。

枯損木の内にて虫害によるものは殊に集團的で、其他の枯損も相當の纏りを有し單木的の枯損は極めて尠い。此枯損木状態から見るも、原生林の更新は單木的枯死による更新の行はるるもの少く、單木倒壞にあつても前生樹群の集團更新を生じ、往々其樹群中に枯立木を認めらる。

- 5) エゾマツ、トドマツ老齡原生林は其年齡範圍 10—400 年の間にあつて著しい異齡林である。而して原生林木は其年齡と林木の大きさ（直徑、樹高）とは必ずしも比例せずして、同一直徑に於ても年齡差 130—140 年、同一年齡に於ての直徑差 44 cm となるものがある。

エゾマツの最老齡木は 400 年に達するが、トドマツは最老齡 300 年のものは稀である。而して各林木の年齡は上木の被壓を受けた被壓年と、上木疎開後の年數とは林木の年輪状態によつて明かに認めらる。且被壓疎開後の年數は老齡原生林に於ては極めて近接し、150—200 年の間、即ち約 50 年の範圍にあつて、其林木數は全林木の約 74—76% を占むる。

是によつて觀るに現在の老齡原生林の林木は、現在年齡から被壓時代の年數を控除すれば極めて一齊的年齡構成を示すものである。

又原生林の樹高併に直徑、材積の被壓疎開後の生長は全材積の 90—95%、其他の生長も大部分を占め、林木の實際生長關與の年數は被壓疎開後の年數となすも差支ない。此年齡關係は壯齡原生林に於て一層顯著である。

- 6) 原生林の各林木は其直徑、樹高、材積に於て各々特異の生長經過を示し、各種の生長型に區分せらるるが、大別して被壓なき状態にある生長と被壓状態にある生長となすことが出来る。

老齡原生林では全林木の 65—76% の本数が被壓なき状態にある生長(上木疎開後の急激生長)をなし、24—37% の林木は大部分が被壓木として遅緩な生長をなしたるものである。

壯齡原生林では 96—100% の林木は被壓なき状態にある生長型(上木疎開後の急激生長をなすもの)である。

即、老齡原生林では上述の疎開後の比較的短かき年數と、其生長経過から見て、全林木の 60—70% は約 50 年間に倒壊をなしたるものと見做し得るもので、老齡原生林の林分破壊の過程は比較的短期間に行はるるものである。

壯齡原生林では更に短期間に一齊的倒壊の状態が窺はれる。

- 7) エゾマツ及トドマツの生長量は原生林内の前生樹時代には、些細で兩樹の差異は少いが、疎開後はトドマツの生長がエゾマツに優り、特に壯齡樹時代のトドマツは充分の陽光下に於てエゾマツに優る生長をなして居る。

原生林の主林木時代ではエゾマツの生長はトドマツに優り、且長く生長力を持續する。

従つて樹高、直徑、材積に於てもエゾマツはトドマツより大型のもの多く、エゾマツは直徑 1 m、樹高 30 m 以上のものとなるが、トドマツは直徑 60 cm、樹高 25 m となるものは稀である。

此事實はトドマツが樹苗時代、強き庇陰に於ける發生、生育を要求するにも拘らず、20—30 cm 内外の樹苗となれば陽光下に充分の生長をなし、前生樹併に壯齡樹時代に於てはトドマツは疎開地に良好なる一齊的生長をなすが、エゾマツはトドマツに比し其稚苗時代には相當強き日陰下にも、又陽光多き疎開地にも發生、生育して其耐陰度(光線要求度)はトドマツの如く稚苗時代と壯齡樹時代とに變化少く、各時代を通じてトドマツより庇陰に對する適應範圍大にして、高齡となる性向を有することに基因する。仍てエゾマツは擇伐林的構成の樹種で、トドマツは一齊林的構成樹種とも考へらる。

- 8) 原生林に於ける各林木の生長経過は特異のものであつて、長き被壓時代を有するために其平均生長は施業林のそれと比較して著しく低きものである。又連年生長

も各林木の生長経過に相違があるために、其値も廣い範圍に亘ることが多い。

此兩生長の關係は單木に於ても、林分に於ても施業林と異つて常に平均生長は連年生長より遙に低く、施業林に於ける如く平均生長と連年生長との一致点を示すが如きことはない。若し前生樹の被壓時代年數を度外視する時、即ち疎開後の生長と年數とを以て此等の關係を比較する時は施業林の此法則も原生林に認めらるる。

斯の如く平均生長と連年生長の關係が、原生林に於て施業林と異なるは著しく長き被壓時代のあるためである。此點に就ては原生林の各林木の實際生長は被壓疎開後の生長と見て大差なく、且其平均生長量は此等の關係より算出して實際に近似するものである。

- 9) 本地方に於ける原生林は多く老齡にして、其林分構成状態から見て直接生長に關與することの少き過剩蓄積の林木多く、従つて生長率は 1% 内外の低率にして、枯損消失量は 5—7% となる。斯る原生林に伐採を行ふ時は其枯損消失量は更に増大する傾向がある (10—17%)。

且原生林の更新状態、特に小面積更新が屢次生じつゝある狀況から、老齡原生林が極盛相として常に平衡状態の蓄積を保有することは比較的短期 (100—150 年) のものと考へねばならぬ。此狀況は老齡原生林の過去に於ける連年生長の経過によつても明かである。

壯齡原生林は猶蓄積増加の過程にあるもので、其材積生長率も高く (4.1%)、實際増加の材積も老齡原生林に比して大なるものである。(ha 當材積 7.48 m³ で老齡原生林の約 2.8 倍となる)。

- 10) 老齡原生林の外観上の一齊性は主要樹冠層の構成にあるが、其林況を詳細に點檢すれば同一林況を呈する區域は極めて少く、1 ha 以上の面積に亘る同一條件の生立を占むるものは稀である。

之は小面積更新の行はれた結果であつて、其更新面積も單木倒壞による倒木上の更新を最小限として、群狀或は集團の小面積倒壞の場合も 0.1—0.5 ha の疎開面を普通とするために、老齡原生林の林況にも其状態に差異を生ずることが多い。

全伐的更新の場合、特に災害による大面積の場合は別として、風害、虫害等によ

る場合も 1—2 ha の更新面積となるものは屢々見受けらるる所である。

- 11) 老齡原生林に於て前生樹、特にエゾマツが主として腐朽倒木上に生立し、トドマツは古き腐朽木質或は土壤上に生立するは、エゾマツが腐朽倒木上に特に良好なる生長をなすためでなく、エゾマツとトドマツの稚苗時代の根系がエゾマツは比較的纖細且淺根性なるに、トドマツは比較的粗大且深根性なること、併にエゾマツもトドマツも稚苗としては相當強き日陰にも生立するが、トドマツは稚苗の大きさ（高さ）20—30 cm となれば充分の陽光を要求するものなるに、エゾマツは猶同様の大きさを以て日陰下に存續生立し得る稚苗時代の耐陰度（光線要求度）の差異が主要原因である。

即ち老齡原生林内で新に生じた腐朽倒木上にはエゾマツがトドマツよりも根系の關係からは發生し易く、偶々生じた倒木上のトドマツも相當の大きさの稚苗となれば陽光不足のために消失するものが多い。トドマツは其根系と光線要求度の變化の關係から、腐朽の相當進みたる古き倒木を生ずる如き上木疎開の區域、或は土壤露出區域には前生樹として存立容易なるものである。

又エゾマツの纖細且淺根性の稚苗が水分保有の多き腐朽倒木上に生じて、其根系を腐朽質の組織内に發育蔓延する時は、土壤上に生立した稚苗の場合に比較して、發芽床の凍上に對して多少器械的の安定度を高むることも、倒木上の發生を有利ならしむるものの如くである。

- 12) 老齡原生林に新に生立する更新稚苗は、原生林内及伐採跡地の粗腐植質堆積の自然地表に生立するもの殆どなく、地表の搔起しをなす場合には原生林内及伐採跡地共にエゾマツ、トドマツの稚苗は多數に發生し、特に原生林内ではトドマツの生立するもの多く、伐採跡地ではエゾマツが多數生立して優勢の生長をなす。

地表搔起しと共に周圍に開溝した場合に、原生林内では著しく陽性の林外植物を生じ、特にエゾマツを發生する。即ち附近の主林木の根系を切斷したる場合、本地方の如く濕潤なる地域にては、却て土地乾燥の結果を生じ、トドマツより稚苗時代陽性且乾燥に耐ふるエゾマツを生ずるものと見らる。

以上の如き稚苗發生狀態の結果より、エゾマツは稚苗時代にはトドマツより陽光

多き乾燥地に發生、生育し得るものと見るべきである。

又林地の地表搔起しをなし土壤を露出する時は、新に稚苗の發生するもの多數なる點より、將來施業林としての更新は地表状態の改良、即ち土壤を露出せしめて之に適當の日陰と保護とを與ふる如き林分状態とすれば更新は確實に行はるるものである。

従つて原生林内に於て粗腐植を搔起し、土壤の露出をなす如き作業は更新上寧ろ適當であつて、此意味から夏期、原生林内に行はるる伐採、造材、運搬の如き作業は良好な土地條件の結果を生ずるものと言ふべきである。

- 13) 老齡原生林に於ける種子の結實は極めて多量である。而して其結實豐凶年度に周期あり、特にエゾマツとトドマツとによつて其豐凶に差異ある如くである。概して大徑木の主要樹冠層に抽出する林木に多く結實し、又相當の林分狀の林木にして充分の陽光を受くるものには結實を見ること多く、伐採跡地の林木の如く鬱閉林内の樹冠發育不整のものを急激に疎立せしむる場合は結實少なきものである。

種子の落下は 9 月上旬から 10 月中旬に最も多量で、且一時に急激に落下し、其最盛期は約 2 週間内外の短期間である。

快晴にして風力強き時に多く落下し、本地方では東北風より北西風によつて最も多く落下する。

ha 當り結實量は平年に於ても相當多量であつて、老齡原生林の地中には多量の種子を藏するものと見らる。壯齡原生林（樹齡 150 年内外）にも結實能力を有して屢々多量の結實を見る。

- 14) 本地方に於ける森林植生の極盛相は氣候的、立地的、生物學的の諸要素に關連して且比較的安定したる植生、エゾマツを主とするエゾマツ、トドマツ老齡原生林である。此極盛相の林相の變遷は大面積更新、併に小面積更新を誘因として極盛相の林相破壊から途中相の更新型を経て（大面積更新の場合）極盛相を再び出現し、又老齡原生林の後退的推移林況より大面積或は小面積更新を生じ、中間更新型を経て極盛相に至る推移を辿るものとなし得る。

此極盛相の林相の變遷に於て、特に大面積更新の行はるる場合には自然の狀態と

して、樹種の變遷（針葉樹と潤葉樹と）を生ずるものであるが、極盛相を構成する樹種の交代は行はれぬものと認めらる。

極盛相が林相變遷の過程として、特に小面積更新の行はるる場合、其樹種混淆の狀態、林型、蓄積等に著しく相違を示すものは混淆樹種エゾマツ、トドマツの樹性、特に兩樹種の耐陰度（光線要求度）と生理的樹齡の差異に基くものである。

極盛相のエゾマツ、トドマツ老齡原生林が小面積更新によつて林相破壊を生ずる際に、其疎開狀態が全伐的、面積的の場合には幼壯時に比較的陽光を要求するトドマツの生立があり、單木或は群狀の擇伐的の場合にはエゾマツを主として生立し、假令トドマツを生立するも充分の陽光を得ざる場合は枯死するに到るものであつて、老齡原生林の疎開狀態による更新樹種混淆の相違は長き期間には兩樹の生理的樹齡によつて、結局はエゾマツの老大樹下にトドマツが被壓せられてエゾマツを主とするエゾマツ、トドマツ老齡林の極盛相を生ずるものである。

而して上述の如く原生林に於て樹種の混淆狀態に變化を生じ得る點より考察すれば、將來原生林が施業林に誘導せられて天然更新による場合、即ち原生林より樹齡と蓄積との低下せられたる施業林に於ては、其構成樹種の交代は混淆樹種の樹性上より起り得るものと考へらる。

15) 老齡原生林が極盛相として平衡狀態を維持するは比較的短期間の如くであつて、之に人爲の加へらるる時には、原生狀態を一層急速に倒壞に導くことが多く、老齡原生林の施業林への誘導は概ね所謂掠奪作業（Urwaldexploitation）の結果を呈することが多い。之は寧ろ原生林の本質上已むを得ざる性狀と謂ふべきものである。即、原生林を施業林に誘導の過程としては當然の狀態と見るべきで、原生林の合目的的、合自然的の施業は此掠奪作業の傾向を如何に犠牲少く實施するかにあるとも稱し得る。

16) 原生林を施業林への誘導に就て留意すべき要點は、原生林が其本質上、極めて高齡なること、過剩蓄積の集積あること、不良木の多數なること等の特色に鑑みて、林齡の低下、過剩蓄積の減少を計り、前生樹の撫育を以て第一次更新を完了し且、稚苗の發生を良好ならしむる土地狀態と、耐陰性樹の稚苗に相當の日陰を與へ、風

害虫害に對して抵抗力の大なる林分構成とし、混淆樹種による林型を考慮し、林縁に於ける被害を最小となし、猶生長力を増大せしむる作業種を選定すべきである。

而して此等諸要件を充足せしめ得る林型は、小面積の全伐林的混淆を最も有利とする。作業種は皆伐或は特殊の場合に於て擇伐作業を採用すべきである。

猶、第一次森林の更新上、林型の整理を要する如き北部地方原生林の場合は、本法の趣旨によつて、或は皆伐類似の作業法（14）の適用も認めらる。

- 17) 將來原生林を誘導して第一次森林の更新をなし、施業林として皆伐作業による場合にはエゾマツ、トドマツの輪伐期は、其生長状態から現在の壯齡林を標準として 150 年を適當とす。

皆伐法は 0.1—0.5 ha の小面積となし、主林木の疎開度合、稚樹の生立状況によつて其區域を選定し、ha 當りの伐採材積を算定すべきである。

造成せしむべき森林の ha 當り蓄積は 400 m³、成立せしむべき主林木本數 550 本を目標となす。

生長量増加のため密生林分の間伐、過剩蓄積の整理、更新稚樹の發生手段を講じ或は人工補植を行ひ生長量の増加を計る。而して小面積の各種林型を混淆する林分の材積生長量は ha 當り 11 m³ 内外を生産するものとなり、其平均生長率は 2.9% を期得し得る。

- 18) 施業區域は各種林況を包含して集團區劃 (Blockeinteilung) とし地形、運搬系統による單位により收穫豫定、林型の構成を計り、此區劃中にて更に林況による細部に區分して實際施業を行ふものとなす。

VI) Rückblick und Schlussbemerkung.

Am Schlusse seiner Betrachtung möchte Verf. das Wesen und die Praxis des Urwaldes im nördlichen Teile des japanischen Karafuto (etwa 49° 25-30' n. Br.) in nachfolgendem Leitsatze zusammenfassen;

1. Für die Bestände des Urwaldes überhaupt ist ihre Entstehung auf die Vorwüchse in Holzmoder vergangener Generationen zurückzuführen.
2. Die Bestandsformen des Fichten-Tannen Urwaldes sind äusserst mannigfaltig wie sie entweder annähernd gleichwüchsig oder plenterartig auftreten, aber Bestandesschluss und gemeinsames Kronendach in allen Fällen stellen sich her durch:
 - a) Hineinwachsen der jüngeren Stammklassen in grössere Höhen;
 - b) Nachlassen des Höhenwachses der älteren Stämme;
 - c) Unterdrückung der jüngsten Stammklassen.
3. Die Stämme des Urwaldes sind verschiedenaltig.

Die Fichten wachsen stärker als die Tanne und erreichen das höchste Alter von etwa 400 Jahren. Die Tannen wachsen in der Regel gleichaltig und das höchste Alter beträgt etwa 300 Jahre.

Sobald die Kronendachdurchbrechung ganz bedeutend ist, wachsen die unterdrückten jungen Vorwüchse schnell empor, bis die Ablenkung zwischen den Bäumen entsteht. Diese schnellwachsende Periode liegt in relativ kurzer Spanne Zeit von etwa 50 Jahren, also vom 150. bis 200. Lebensjahre.

Die Stammzahlen dieser Kategorien belaufen sich auf 70-76% der gesamten Stammzahlen und die unterdrückten Jahre haben nur wenig wirtschaftliche Bedeutung.

4. Für den Urwald kann man mit noch grösserer Bestimmtheit zwei grundverschiedene Typen aufstellen:

Typ I. Für diesen besteht eine annähernde Gleichaltigkeit auf der Grossfläche.

Typ II. Sofort zu erkennen als der echte Plentertyp mit ungleichen Höhen und Durchmesser mit seinen Jungwuchshorsten in Schlusdurchbrechungen infolge gefallener Einzelstämme.

Doch die Waldformen können auf den ersten Anblick in zwei Partien eingeteilt werden:

- a) ein Vorwiegen hoher und sehr hoher Stämme.
- b) ein starkes Zurücktreten der jungen und mittleren Stämme.

5. Der Zuwachs der Tannen ist dem der Fichten bis an die Stangenzeit überlegen, aber danach ist der letztere unterlegen.

Der Lichtanspruch der Tannen ist geringer als der der Fichte bis etwa zum 20. Lebensjahre, von dieser Zeit ab verstärkt sich der Anspruch plötzlich. Unter der zu langen Unterdrückung sterben die Tannen allmählich, so können wir im Urwalde die grosse Menge der abgestorbenen Tannen sehen.

6. Die Tannen-Vorwüchse gedeihen sehr gut bei dem grossflächenweise geschlagenen Urwald.
7. Der vollkommene Gleichgewichtszustand des Holzvorrates (Klimax der Bestände) dauert gewisse Zeit.
8. Die Bewirtschaftung des Urwaldes hat die Neigung gegen die sogenannte Exploitation, trotzdem sind die gruppenweisen Kahlschläge und Naturverjüngung durch Vorwüchse am besten; ausnahmsweise hat die Plenterung eine gute Aussicht auf Erfolge.
9. Der Hauptpunkt der Urwaldbehandlung ist die Herabsetzung des Vorrates und die Verkürzung der Umtriebszeit.
Zu diesem Zwecke ist die Freistellung der Vorwüchse auf der frühen Stufe zu unternehmen.
10. Die durch Katastrophe verjüngten Bestände sind gleichaltrig (etwa 150 Lebensjahre) und wachsen sehr üppig (Zuwachs 4%). Der Zuwachs dieser Beständen sind viel grösser als die veralteten.