九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

[002]邦領樺太北部原生林に於けるエゾマツ・トドマツの更新及び根系に關する研究

植村, 恒三郎
九州帝国大学演習林長

田中, 祐一
九州帝国大学演習林助手

https://doi.org/10.15017/14201

出版情報：九州帝国大学農学部演習林報告. 2, pp.1-84, 1932-03. 九州大学農学部附属演習林
バージョン：
権利関係：

第三編　結　論

本演習林に於けるエゾマツ、トドマツ天然更新の狀況は前述せるが如く、山火後の大面積更新及び老齡林に於ける小面積更新の二樣なりとす。

大面積更新に於ては燒跡地より、エゾマツ、トドマツ林に成林する迄の植生の遷移は、先づエゾマツ、トドマツ林が山火に罹る時は燒跡地には直に燒跡地特徵植物を生じ、其他の植物は其數を甚だしく減少するも森林の成立と共に次第に蔭濕生植物を增加し、漸次老齡林となれば一方土地の濕地化を起して地表植物も甚だしく特殊のものとなり、從つて植物數も再び減少するに至る。

而して山火直後の燒跡地に生ぜる植生も前代森林の植生狀況の悌を殘すこと多くして、植生の遷移には相當年月を要するものの如し。

森林の成立に就きては、山火後 9 乃至 10 年を經過し單に草生地をなす箇所に於ても多數のエゾマツ、トドマツの稚樹を存し、山火後 25 年を經たる燒跡地にはエゾマツ、トドマツ、グイマツ、エゾノダケカンバ等の良く更新せられたるものあるを見る。

而して此更新樹種の分布は著しく前代森林樹種に支配せられたる處多く、更新は又甚だしく集團的に行はれたり。

特に著しき事實は此更新の行はれたる森林の林木は生長極めて良好なることなり。

要するに燒跡地よりエゾマツ、トドマツの森林を形成する迄には相當長き星霜を要し、新に成立する森林は前代森林の影響を受くること多きが故に前代森林の山火によりて燒燬せらるる度合は此更新の狀況に著しく關係あるものの如し。

小面積更新は老齡林に於て頽廢老齡樹の倒壞腐朽せる倒木上に狹き帶狀面積に行はれ、老齡樹の被壓下に前生樹として遲々と生活し、全樹命の $\frac{1}{3}$ 乃至 $\frac{1}{4}$ を此倒木上に過し最小限の光線に滿足するものなり。

而して腐朽倒木上に生ぜる前生樹はエゾマツを主とし、トドマツは比較的古き腐朽木及土壤に生ずること多く、同一腐朽倒木上に於ては年齡 100 年に達するものあ

るも、將來老齡樹の倒壞と共に主林木に代り得る期待を有する前生樹は直徑 2 cm 以上樹齡 40 乃至 60 年の範圍のものにして、是等前生樹は同一腐朽倒木上にて多數密生せる他の前生樹に抽出して遂に直徑及年齡共に比較的一齊なる林型をなすものなり。

而して老齡樹が枯死倒壞して前生樹を生ずるに適する條件を有するには 40 乃至 50 年を要し、且つ其上に生ぜる優秀なる前生樹の年齡より見て更新は比較的短期間に更新せらるることを知る。

次にエゾマツ、トドマツの交代關係及混合步合は山火後燒跡地にはトドマツの稚樹の生ずること少なきも漸次森林を形成するに到りて、トドマツの數を增加し、更に森林が鬱閉を持續する時は前生樹としてのトドマツの樹性が之れに耐えずして、エゾマツを主とする森林となりて極盛相を呈するなり。

更に小面積更新と關連して發達する、エゾマツ、トドマツの根系は、腐朽倒木上に於て前生樹は專ら其根を倒木上にのみ蔓延し、更に眞土に侵入せず、森林の疎開と共に眞土に侵入するものなり。

抑々本林は北緯 49°30′, 東徑 142°30′ に位し、植物帶は極北の寒帶林にして年平均溫度 2°4、植物生育期間は 6 月乃至 9 月の 4 箇月に過ぎず、H.Mayer[1] の所謂 Fichte の生育限界に近きものなり。

而して夏期日光の直射を受くる土地は地下 1 m 迄結氷の融解を見るも、鬱閉せる平地の森林內に在ては地下 0.3 m に至れば盛夏の候尙ほ凍結するを以て樹根は極めて淺根性となり土壤は一般に Podsol にして地下水甚だ高きものなり。

森林の生育には日光、溫熱、水分及び土地養分の必要なるは勿論にして、此等の因子にして樹木の要求する最少限に達せざる場合には其樹木の生存を危くするは明かなり。

而して土地含水分の源は降水量にして養分は土壤の理化學的性質に左右せらる。尤も植物自身の働きに依て此等因子の作用に變化を生ずるものなるも、森林の生長, 更新, 結實等に最も重大なる影響を及ぼすものは、本地方に在ては日光 (Lichtwärme)

---

[1] H. Mayer: Waldbau S. 15

にして、之を以て最小限の環境因子となさざるを得ず。

日光に就きては

Wiesner[1] " Jedes Holzgewächs kann im Walde als Unterholz auftreten, wenn nur sein Lichtbedürfnis geringer ist, als das der überschattenden Bäume; ist es aber grösser, so stirbt es desto früher ab, je mehr die Bäume sich entwickeln, je früher sie ihre volle Schattenstärke erreichen. Es kann ferner jedes auf geringe Lichtstärke gestimmte Holzgewächs im Schatten überhaupt, also auch im Waldesschatten fortkommen, wenn sein eigenes Lichtgenussminimum kleiner ist, als die Lichtintensität des Tages- oder Waldschattens, in welchem das Gewächs zu leben genötigt ist. Im dem Masse als das ihnen von aussen, sei es im Walde oder an einem andern Standorte, zukommende Licht geringer wird, werden sie selbst in ihrer Laubentfaltung geringer sein. Schliesslich reduziert das Unterholz das Laub so sehr, dass kein einziges Blatt des betreffenden Strauches mehr im Schatten des eigenen Laubes steht. Die Blätter breiten sich in einer Ebene aus, die im Waldesschuss in der Regel die horizontale ist."

本演習林に於て立木數極めて多き鬱閉良好なる立木材積 600 fm 以上を有する平坦林にして灌木の發生を見ざる林床は、蘚苔殊に Hypnum, Hylocomium にて掩はれ、之れを人工林と假定すれば所詮其林内に前生樹の發生を見ること能はざる鬱閉度なるに拘はらず、極めて僅少の光線に滿足する前生樹の發生するは本地方の原生林の特徴と認むべきものなり。

而して此地方の森林は其樹冠の形、圓錐形にして其枝條は一般に垂下し、下方に於て順次大なるものなり。之れはエゾマツ林に於て特に然りとす。Nils Sylven[2] は此形態を Kammfichte, Dengler[3] は Spitzfichte と稱せり。此型は下部の枝も日光を享受し、同化作用を營むに便なり。之れに反し翳蓋狀の樹冠をなすものを Plattenfichte と稱し、梢心の生長止まり、側枝のみ比較的良く伸び下枝は受光不足の爲めに枯れ

---

1) A. Bühler: Waldbau, S. 88

2) Nils Sylven: Studien über den Formenreichtum der Fichte, Mitt. d. Staatl. Versuchsanst, Schwedens XIII, 1909.

3) Dengler: Waldbau S. 218

上るものにして、本森林内の腐朽倒木の上に生ずる老齢なる前生樹は此樹形をなす。

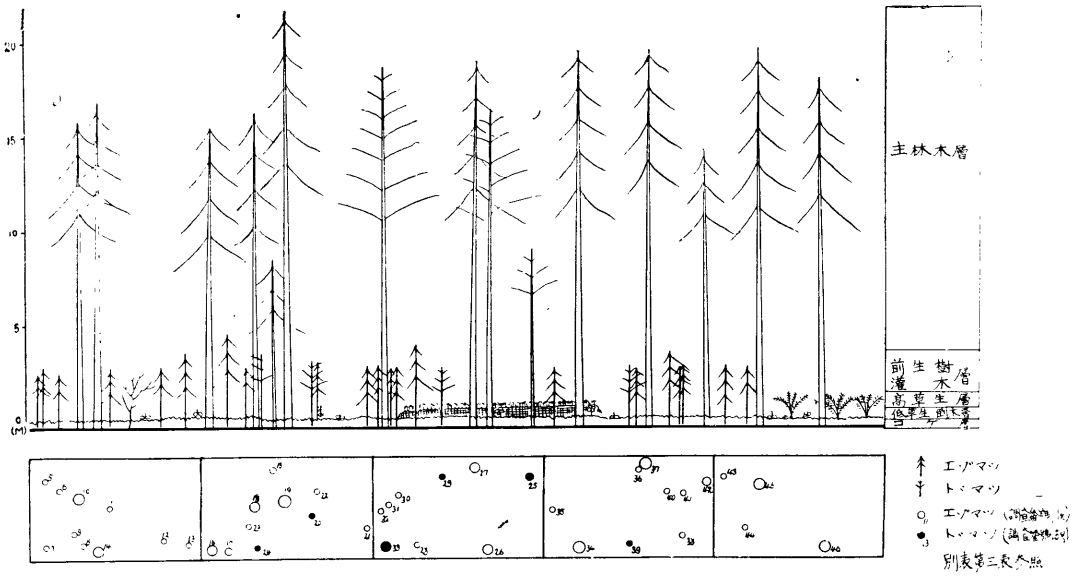
Wiesner は日光の射入狀態によりて光線を區別して、上光 (Oberlicht), 側光 (Vorderlicht), 下光 (Unterlicht), 背光 (Hinterlicht) となせり。上光は水平面に、側光は垂直面に射る光線、下光は下方地面より、背光は岩壁に於ける樹木に對し後方より反射する光線なり。

北緯 50° に在つては夏至の夜明け[1] は午前 2 時 53 分, 日暮れは午後 9 時 11 分なれば晝間は 18 時間 4 分なり。然れ共高緯度の太陽高度は夏期と雖も低く地面を斜射するものなれば其作用著しく減殺せらる。

斯の如く本演習林の平坦林の前生樹に採つては、光線が最も重要なる致命的因子 (Minimumfaktor) なりとす。

植物生態上よりすればエゾマツ、トドマツの主林木は最上層をなして日光を遮斷し、此鬱閉林に發生すべき前生樹は、上層樹冠の鬱閉を洩れ來る僅少の光線に滿足するものにして、更に林床に蔓延する蘚苔, 地衣は猶僅少の光線を享受するに過ぎず。今此關係を Lundegardh[2] に倣つて圖示すれば

第四十九圖　エゾマツ林植生層圖



1) 理科年表

2) Lundegardh: Klima und Boden 2 auf. S. 78

本林内の腐朽倒木上に生ずる前生樹の最大なるものと雖も、樹高 3 m, 年齢 100 年を超ゆること少なし。此等の前生樹は被壓狀態にある間は腐朽倒木以外に根を延長することなきは奇なる現象なり。而して其原因に就きては幾多の推定を下す事を得べく其原因も複雜にして、單に一個の理由に歸すること能はざるべきも被壓狀態にある間に根を地中に進入するは其生存を危くするものと認めざるを得ず。即ち樹幹析解及び根の年輪の調査より見るに、前生樹時代の根は腐朽倒木上にのみ留まり被壓狀態を脫し、旺盛なる生長を始むると同時に根を眞土に進入する點に徵すれば、被壓時代即ち光線の不足せる時代に、根を眞土に進入して旺盛なる生長を開始するは却て光線不足の窮乏に陷りて終に枯死するに至るものなるべし。

故に前生樹は腐朽倒木の養分乏しき唯纔かに水分の供給宜しき場處に隱忍持重して母樹の倒壞を待つものなり。然れ共餘りに高齡迄前生樹として隱忍するときは終に枯死するは當然にして、此最高年齡は本林地方に在つては 100 年と推定し得るが如し。即ち高齡の前生樹は光線不足の爲め下枝枯死し、心梢部も枯死するの狀態を到る處に認むるを得べく、此調査に於ける前生樹の年齡 100 年以上のものなきは此事實の證左と認むべし。

此現象は森林更生の神秘的事實にして人工的實驗に依て所詮到達し難きものなるべし。

Lundegardh[1] は庇蔭に在る稚樹に就て次の如く說明せり。

Recht wenig untersucht sind auch die Jugendstadien des Baumwuchses. Ein junger, unter den deckenden Kronen aufschiessender Baum braucht weniger Licht als diese. Er verhält sich überhaupt wie eine Art mit niedrigen Lichtminimum und es bleibt zu untersuchen, ob dies mit dem ziemlich andersartigen Habitus zusammenhängt.

Rubner[2] は Bayerischer Wald の原生林に於て Fichte が主として腐朽せる根株、又は倒木の上に生ずるは光線の關係なりと述べたり。

---

1) Lundegardh: a. a. O. S. 76

2) Rubner: Baumkroneform und Schattenfestigkeit. Forstw. Centrabl. 1920. S. 334.

Fricke[1] は陰樹,陽樹の區別は根本的性質にあらずして、其樹根の競爭の關係なりと。此說は一時學者間に衝動を及ぼしたるも、其後諸學者[2] の實驗によりF氏の說は單に母樹の庇蔭下に生立する稚樹が、其要求する水分,養分を老齡樹の根の爲めに奪取せらるる場合に、其稚樹が母樹の庇蔭に耐ゆる力に大なる差異を生ずる事を立證する程度に過ぎざるものとせられ、殊に Fabricius[3] は庇蔭に於ける稚樹の生長に對しては光線の欠乏が根の競爭以上に重要なることを實驗せり。

尙ほ鬱閉林內の腐朽倒木と地面とに於ける植物生態上の因子の差異を述れば、

原生林の土地は其蒸發量の少なき爲め一般に多濕にして、土壤は Podsol 化して地下に不透層を生じ、地下水高く粗腐植質堆積し、又蘚苔蔓延する等、稚樹の發生に不良なる狀態なるも、此點は腐朽倒木に比して著しく徑庭の存するものにあらず。原生林の稚樹の發生は地上と腐朽倒木との間に大差なきは佐藤博士[4] の立證せられたる處なり。

又植物の生育に重大なる關係を有する炭酸瓦斯に就ては鬱閉林內に在ては炭酸瓦斯は地面に下るに從つて其濃度を增すは、光線の欠乏による同化作用を補足するものなり[5] と。

光線は樹木の地上生長を支配する因子なると同樣、水分は樹木の地下の生長即ち根の發達に大なる影響を及ぼすものなり。

土地に水分少なき場合には一般に根の發達惡しく水分の增加するに從つて、其根の發育良好なるものなり。然れども水分多きに失するときは却て根の生長惡きものなり。

---

1) Frieke: Licht- und Schattenholzarten, ein wisschenschaftlich nicht begründe Dogma. Centralbl. f. d. ges. Forstw. 1904.

2) Früst: Licht. und Schattenholzarten, ein wissenschaftlich nicht begundetes Dogme? Forstw. Centralblatt. 1905.

Ciesler: Licht- und Schattenholzarten, Lichtgenus und Bodenfeuchtigkeit, Centralbl. f.d. ges. Forstw. 1909.

Rubner: Pflanzengeographischen Grundlage des Waldbaux, 1925, S. 32.

3) Dengler: Waldbau, 1930, S. 145.

4) 北海道帝國大學演習林報告第六號 344 頁

5) Lundegardh: Klima u. Boden.

即ち土地の水分過多なるときは、空氣の流通を惡くし、之れが爲め地中空氣の炭酸瓦斯の含量を增し、爲めに根の呼吸を妨ぐるものなり。腐朽倒木の根は腐朽木に平行して著しく根を發達するは水分の適當なる故なるべく、且つ被壓狀態を脫して旺盛なる發達を爲すには、腐朽倒木上の水分、特に養分のみに滿足する能はず地面に其根を延すものなり。

而して原生林の更新に就ての人工的方法は、稚樹が腐朽倒木以外に好適せる場處を有せざる如き狀況を除き、隨所に稚樹の發生を見、其生長を盛ならしむる如き條件を附與するにあるべく、其最初に着眼すべき點は森林の受光を適當ならしむるにあり。

以上の研究の結果、此種原生林の施業法に關する筆者の信念を披瀝すれば、經濟的施業法としては枯損せる老齡木幷に地上に縱橫に堆積する腐朽倒木を發生する如き高齡迄林分を放置せず、早期に斧鉞を加へて之を利用せざるべからず。而して本調査によればエゾマツ、殊にトドマツは平均貳百年以上に達すれば當に頹廢するものと認めらるるを以て、輪伐期を相當に短縮すべきものなり。エゾマツ、トドマツは倒木上に被壓狀態として少なくも五十年以上存立するものなれば、此被壓時代の短縮を計るべきものなり。今假に輪伐期を百五十年とすればエゾマツ、トドマツは未だ自然的壽命に達せざるを以て枯損することなく、從つて腐朽倒木を生ずることなし。即ち原生林の小面積更新の特徵と認むる倒木上の前生樹による更新法は、自から消滅するものなり。而して倒木の消滅を計ればエゾマツ、トドマツ中特にエゾマツは母樹の庇蔭下の倒木上に發生するものなれば、倒木の消滅はエゾマツが前生樹として發生するに大なる打擊を與へ、原生林に於けるエゾマツの混合步合は施業林に移るに從つて減少し、トドマツの步合を增すに至るべし。此事實は原生林の山火に罹れる場合にトドマツの混合步合が著しく增加するの事實と符合するものなり。

原生林のエゾマツは永く倒木上に生存して母樹の被壓下に隱忍するも、トドマツは此性質比較的少なきが如し。故に斧鉞を以て適當に施業する場合にはトドマツの生育に著しく有利の環境を釀成するは必然なりと云ふべし。

故に原生林を施業林に誘導するときは、輪伐期の低下と共に母樹の被壓關係より

稚樹を早期に解放する結果を招き、エゾマツ、トドマツの兩者をして生存競爭の均等性を附與するものなれば其施業法の如何に依て、或はエゾマツに有利の條件を與へ、又はトドマツの發育に有利ならしむるを得べし。例へば擇伐作業に依て比較的永く庇蔭の下に稚樹を生育せしむるときはエゾマツ多く發育し、比較的大なる面積の伐採をなす帶狀皆伐を取るときはトドマツの發育に有利なるべし[1]。東海岸、泊岸より內路に至る軍道側の切り開きにトドマツの良好なる更新を見るは此好例なり。

而して現在の一齊型の原生林は擇伐作業法に推移する階梯として、先づ以て稚樹を被壓狀態より解放し、堆積せる粗腐植質の分解を促す爲め皆伐作業類似の施業法を採るべし。

瑞典北部の原生林に於ては、擇伐作業法よりも却て皆伐作業法の成功を見、南部の原生林に於ては却て擇伐作業法の好結果を齎したるの事實は、吾人の留意すべき所なり[2]。

此法則に準して、其森林の地勢，林相，立地の狀況に從ひ、或は帶狀皆伐，傘伐等適宜の施業法を採るを妨げざるものなり。而して將來に於ける合理的施業法としては擇伐更新法なるは異論なき所なるべし。

---

1) 樹幹析解に據れば，優良なる生長をなしたるトドマツは前生樹としての被壓時代を有せず，從つて年齡は比較的低きものなり

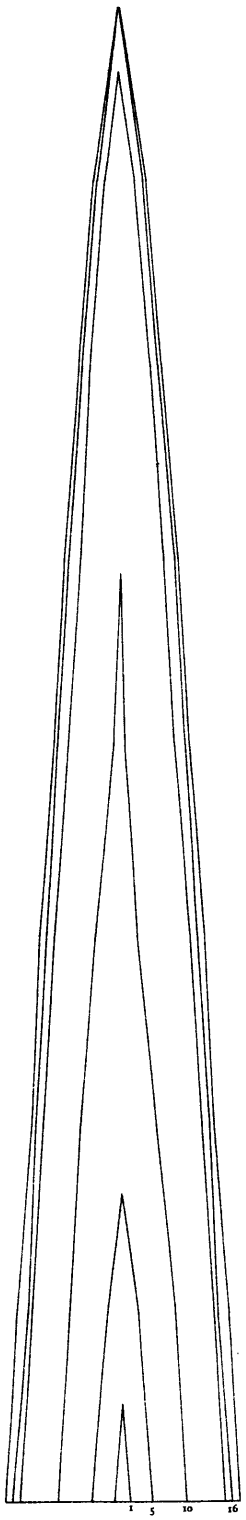
2) 瑞典の天然更新問題と九大演習林，樺太山林會報（昭和七年一月）

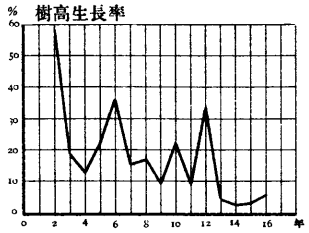
第五圖

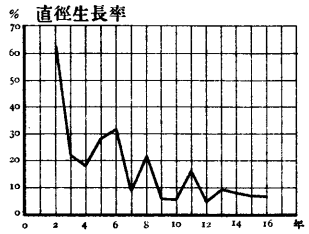
山火後の草生地に生立せるエゾマツ樹幹析解圖

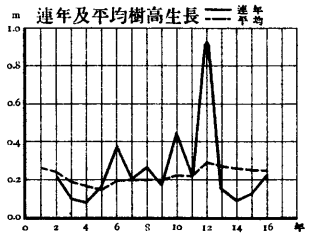
樹齢 16 年, 樹高 3.98 m, 直徑 6.2 cm

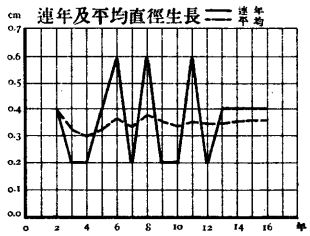
縮尺, 樹高 $\frac{1}{20}$, 直徑 $\frac{1}{2}$

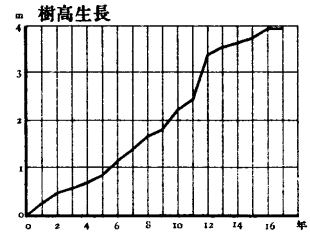


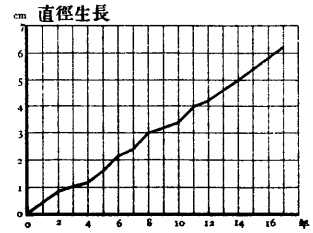










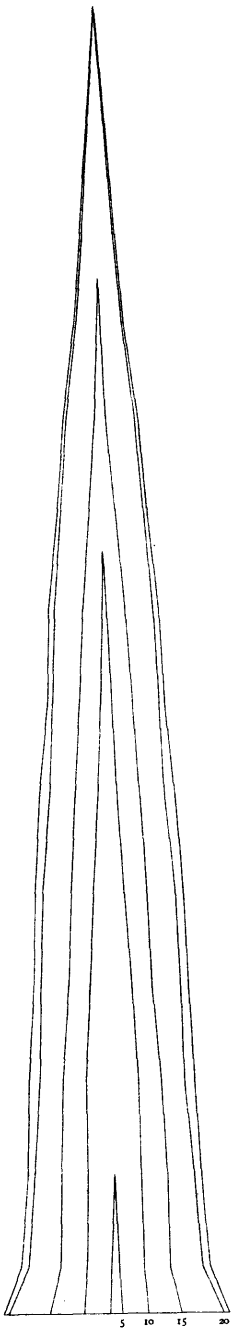


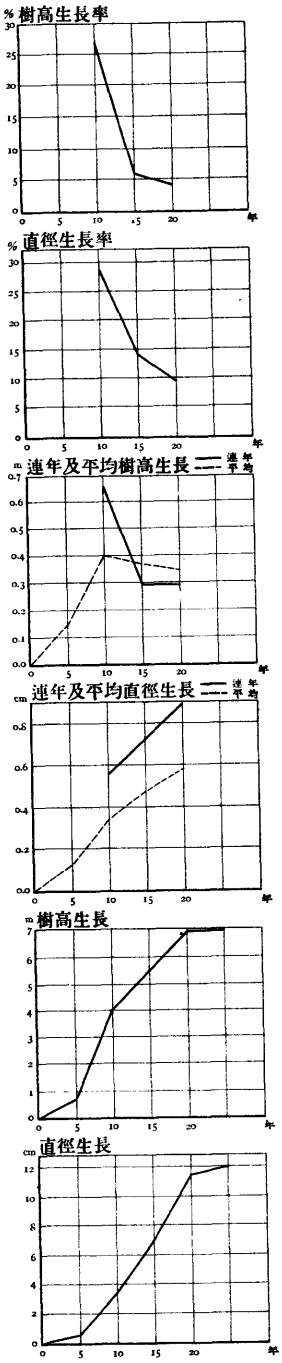
第六圖

山火後の草生地に生立せるグイマツ樹幹析解圖

樹齢 20 年, 樹高 6.95 m, 直徑 12.0 cm

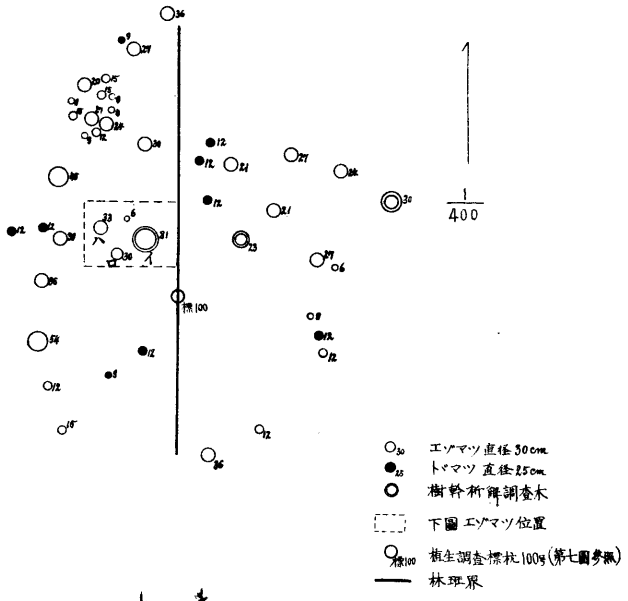
縮尺, 樹高 $\frac{1}{40}$, 直徑 $\frac{1}{1}$

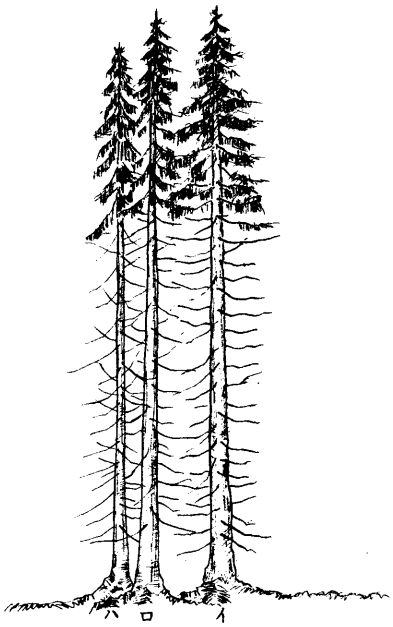




第十圖

エゾマツ、トドマツ林林型Ⅰに於けるエゾマツの集團せるものゝ樹幹析解木位置圖



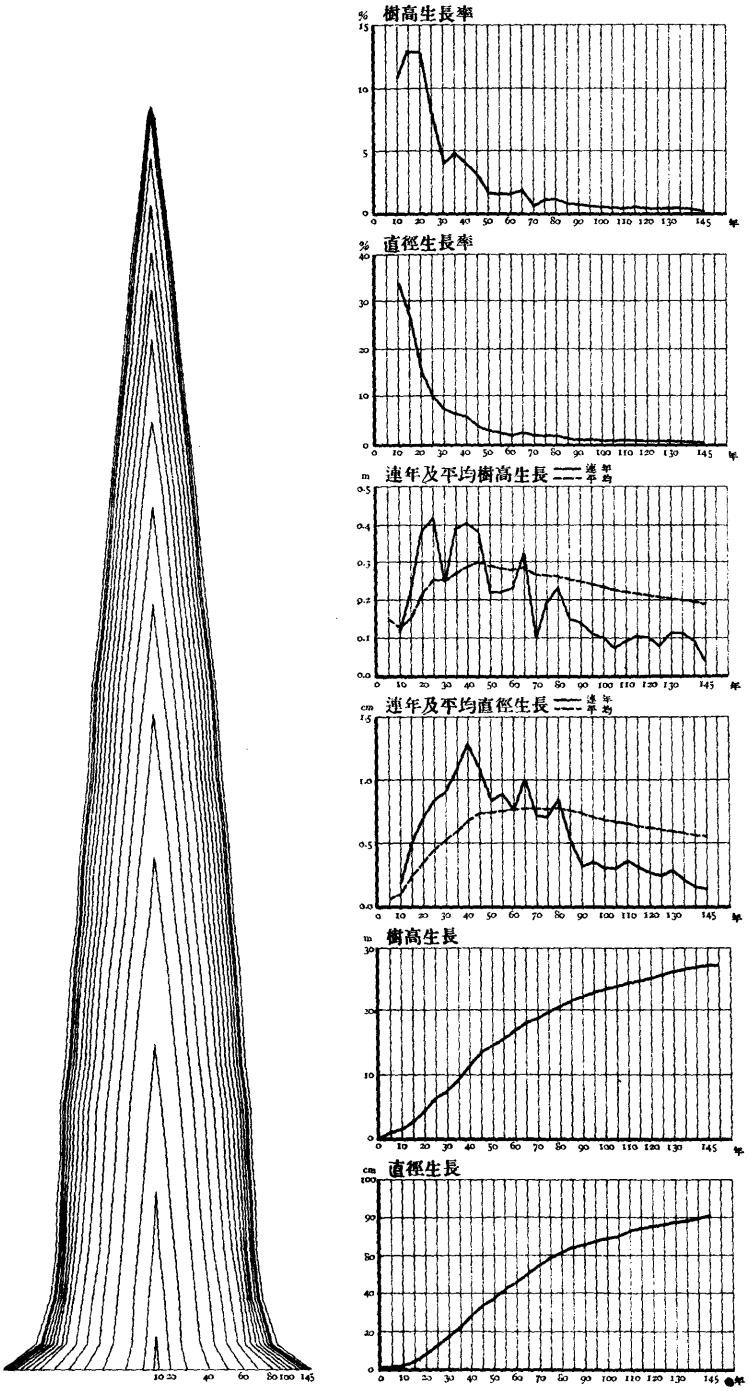


第十一圖

エゾマツ、トドマツ林林型Ⅰに於けるエゾマツの集團せるものゝ樹幹析解圖

Ⅰ. エゾマツ　樹齢 145 年, 樹高 27.30 m, 直徑 31.29 cm

縮尺, 樹高 $\frac{1}{150}$, 直徑 $\frac{1}{20}$

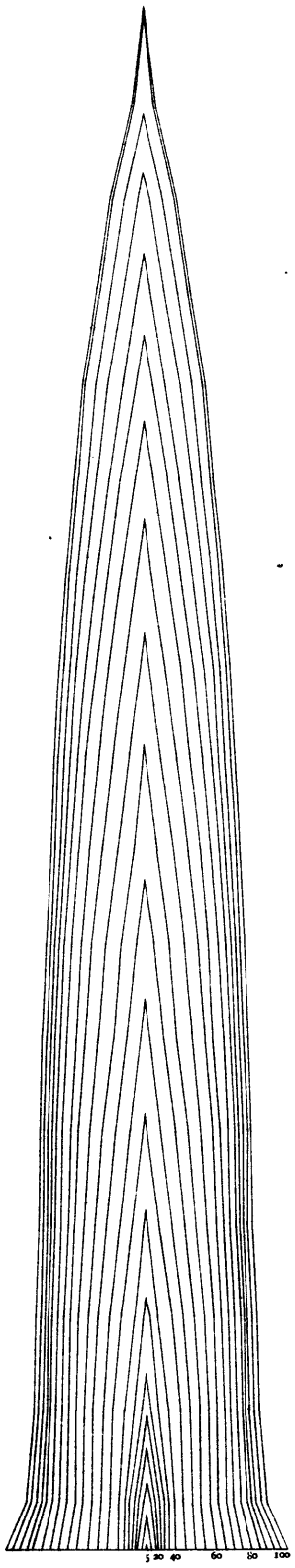


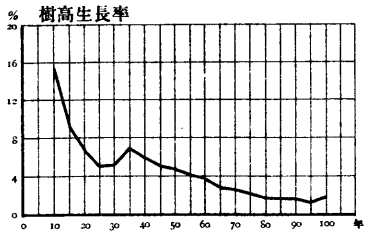
第十二圖

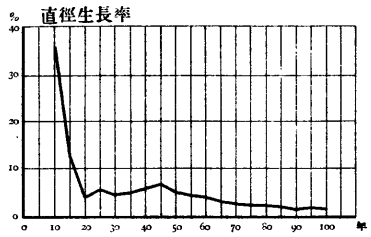
エゾマツ、トドマツ林林型Ⅰに於けるエゾマツの集團せるものゝ樹幹析解圖

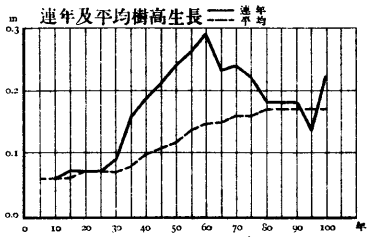
II. エゾマツ　樹齢 100 年, 樹高 16.83 m, 直徑 22.74 cm

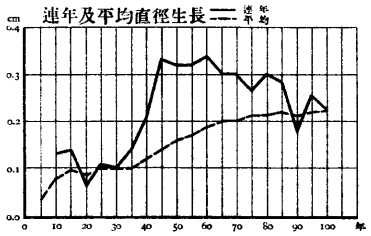
縮尺, 樹高 $\frac{1}{80}$, 直徑 $\frac{1}{5}$

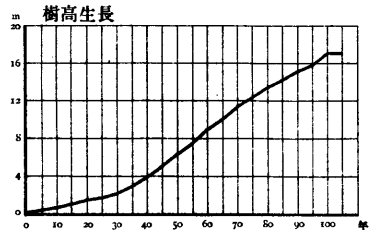


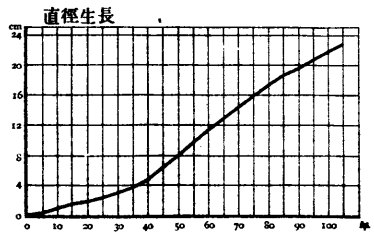










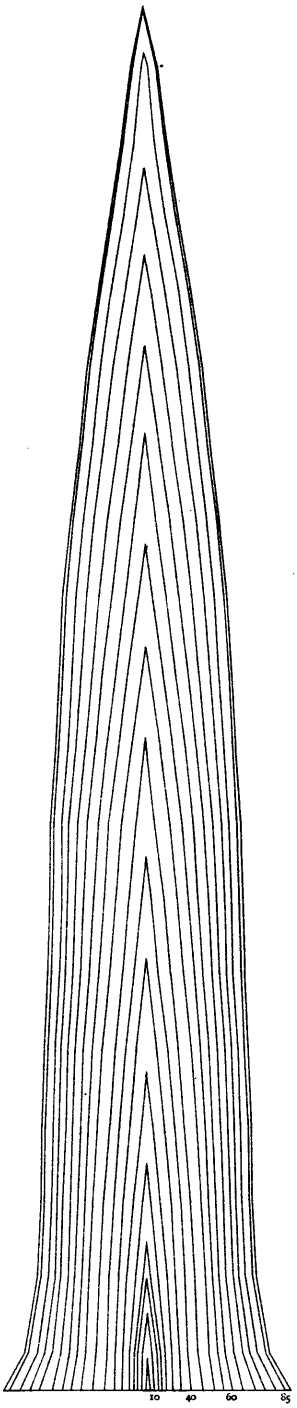


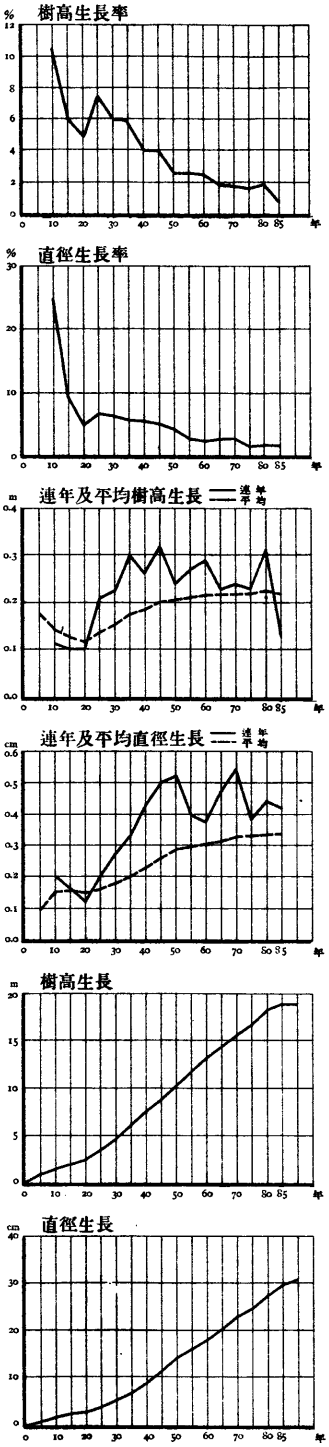
第十三圖

エゾマツ、トドマツ林林型 I に於けるエゾマツの集團せるものゝ樹幹析解圖

III. エ ゾ マ ツ　樹齢 85 年, 樹高 18.75 m, 直徑 30.39 cm

縮尺, 樹高 $\frac{1}{100}$, 直徑 $\frac{1}{8}$



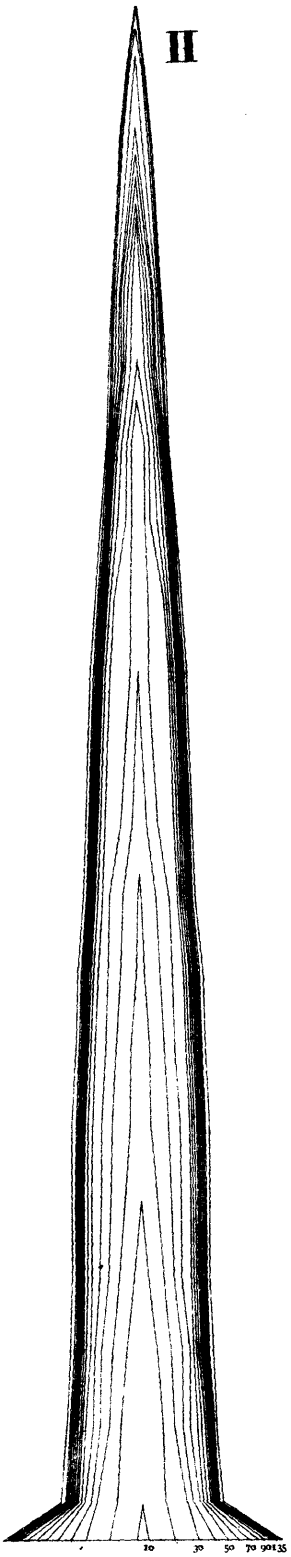


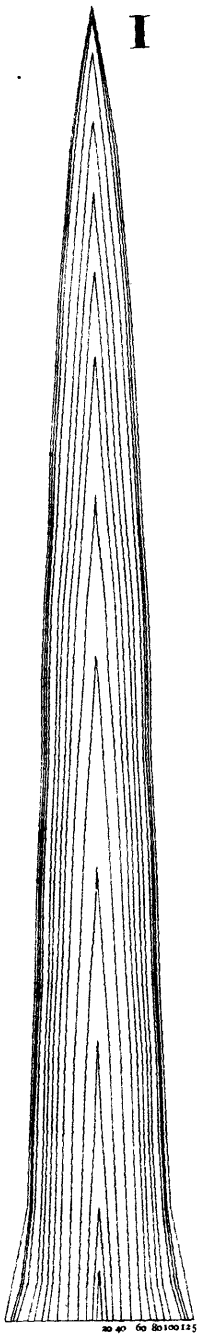
第十四圖

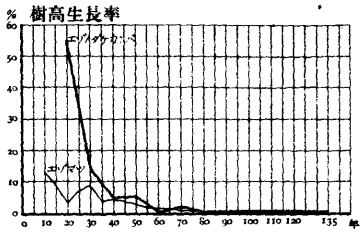
エゾマツ、トドマツ林林型Ⅰに於けるエゾノダケカンバ、エゾマツの並立せるもの、樹幹析解圖

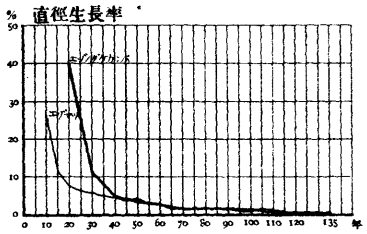
I. エゾマツ　樹齢 125 年, 樹高 17.75 m, 直徑 39.90 cm　縮尺, 樹高 $\frac{1}{100}$, 直徑 $\frac{1}{12}$

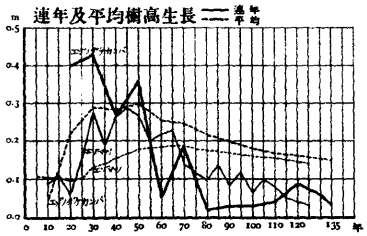
II. エゾノダケカンバ　樹齢 135 年, 樹高 20.40 m, 直徑 44.40 cm　縮尺, 同　上

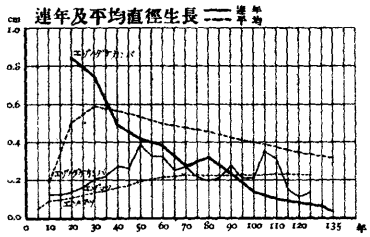


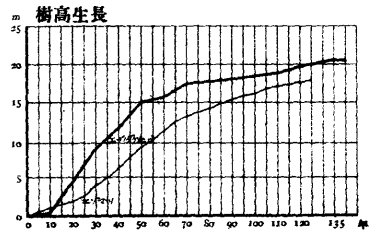


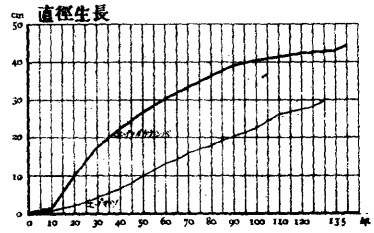










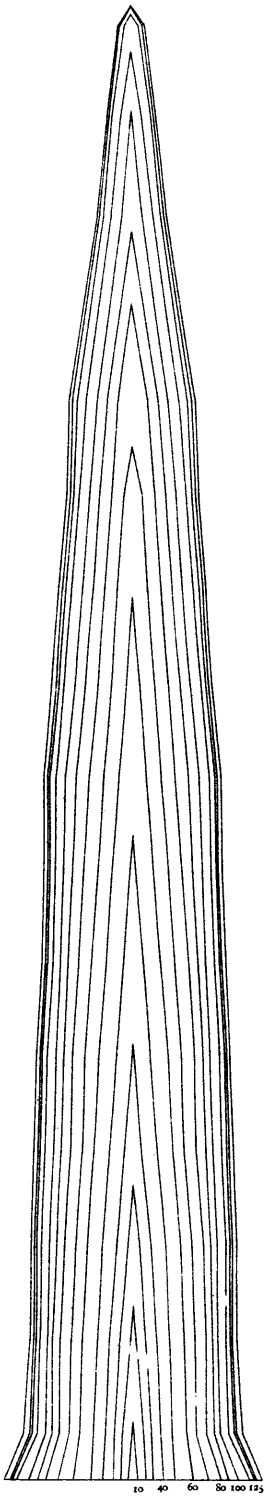


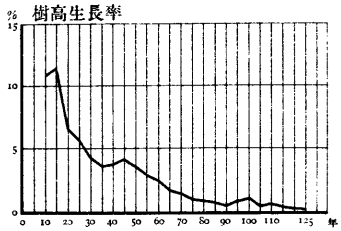
第十五圖

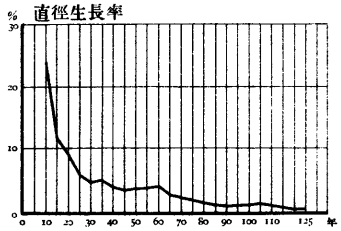
エゾマツ、トドマツ林林型Ⅰに於けるトドマツ樹幹析解圖

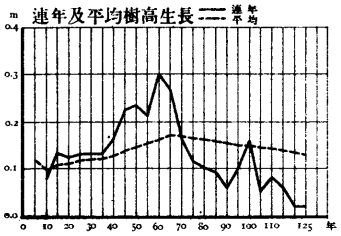
樹齢 125 年, 樹高 16.05 m, 直徑 34-37 cm

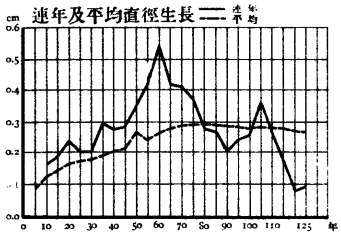
縮尺, 樹高 $\frac{1}{80}$, 直徑 $\frac{1}{10}$

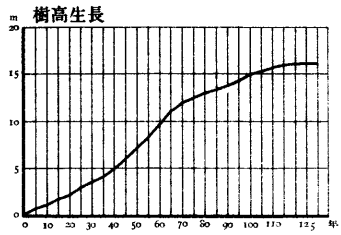


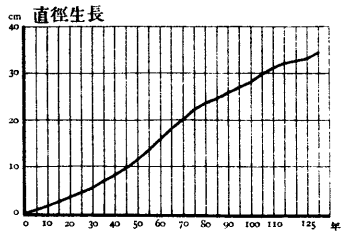










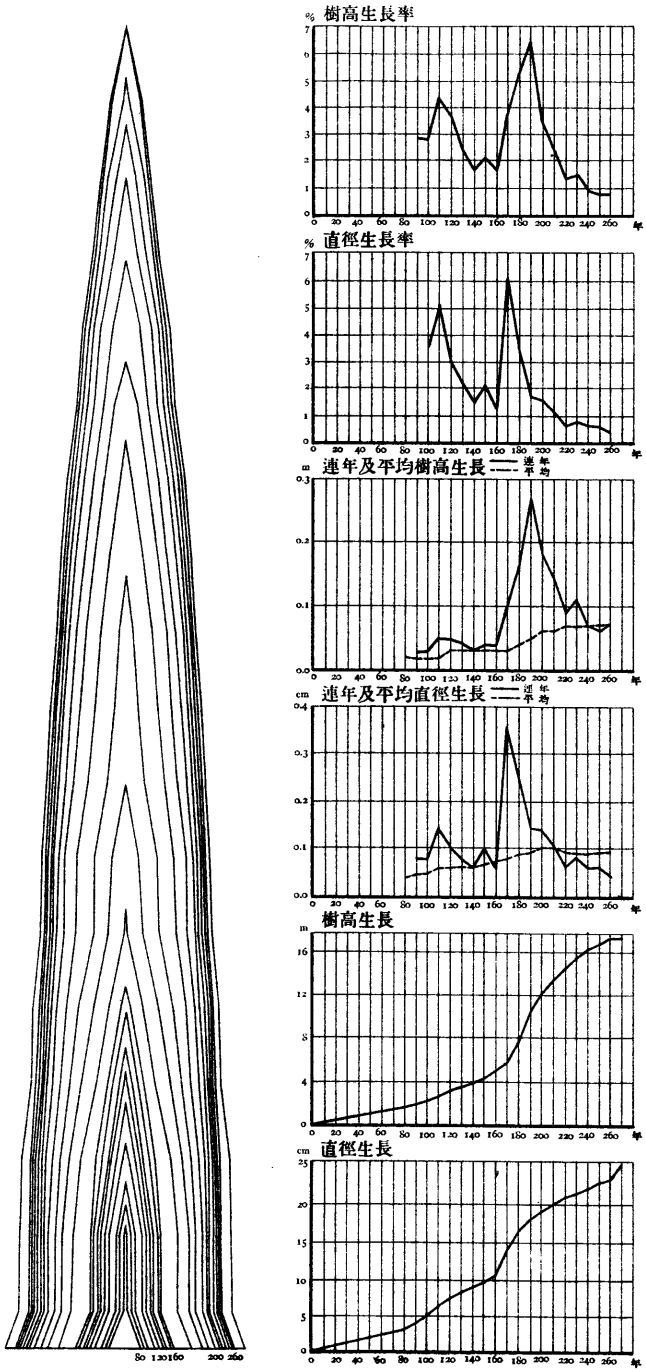


第二十一圖

倒木側に生ぜるトドマツの樹幹析解圖

樹齢 260 年, 樹高 17.50 m, 直徑 25.40 cm

縮尺, 樹高 $\frac{1}{100}$, 直徑 $\frac{1}{8}$

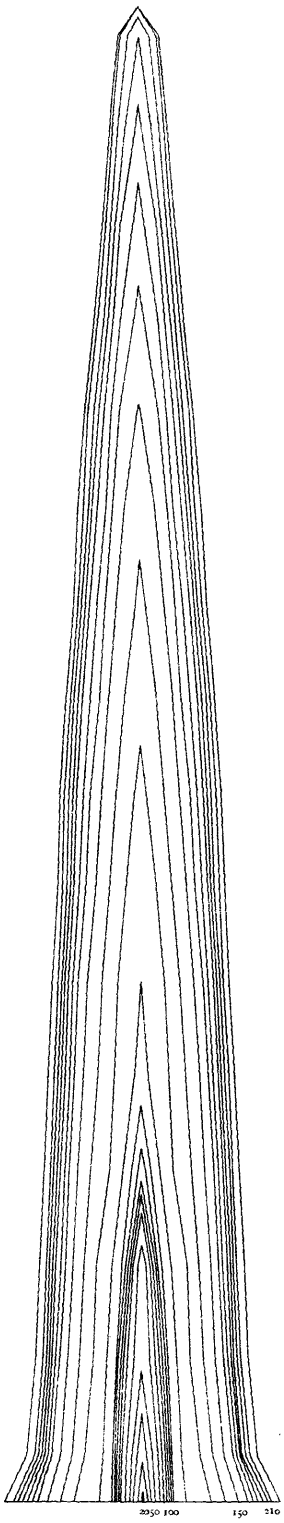


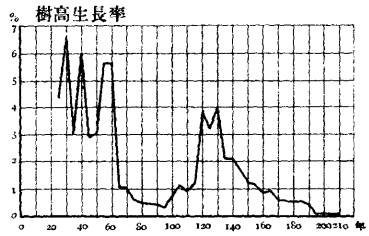
第二十二圖

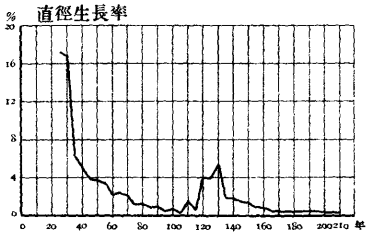
倒木側に生ぜるトドマツの樹幹析解圖

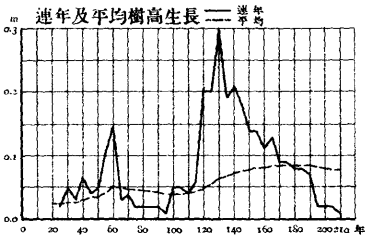
樹齢 210 年, 樹高 16.22 m, 直徑29.27 cm

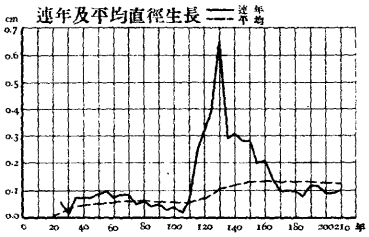
縮尺, 樹高 $\frac{1}{80}$, 直徑 $\frac{1}{8}$

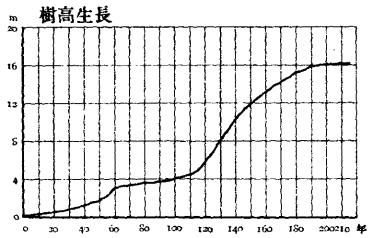


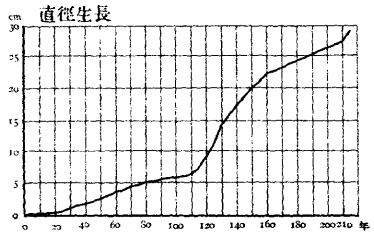










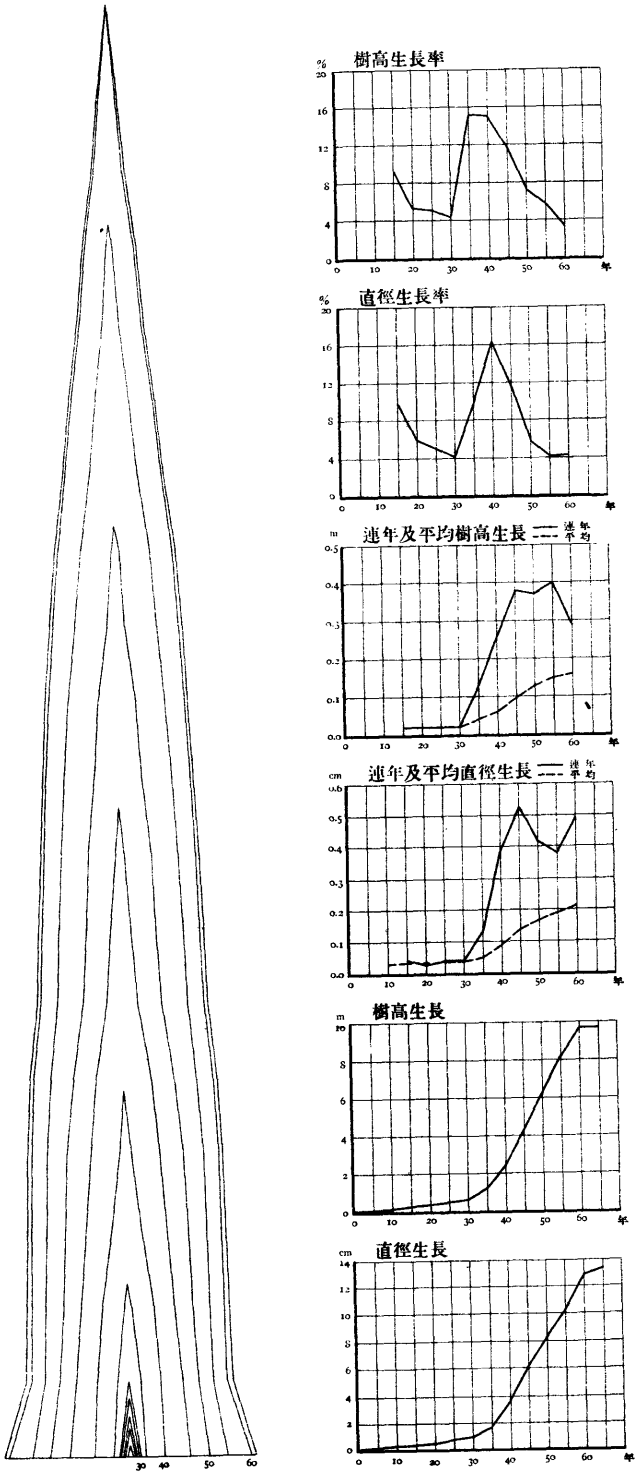


第三十九圖

主林木となる見込あるエゾマツ壯齡時代樹幹析解圖

第五號調査木・樹齡 60 年, 樹高 9.75 m, 直徑 13.32 cm

縮尺, 樹高 $\frac{1}{50}$, 直徑 $\frac{1}{4}$

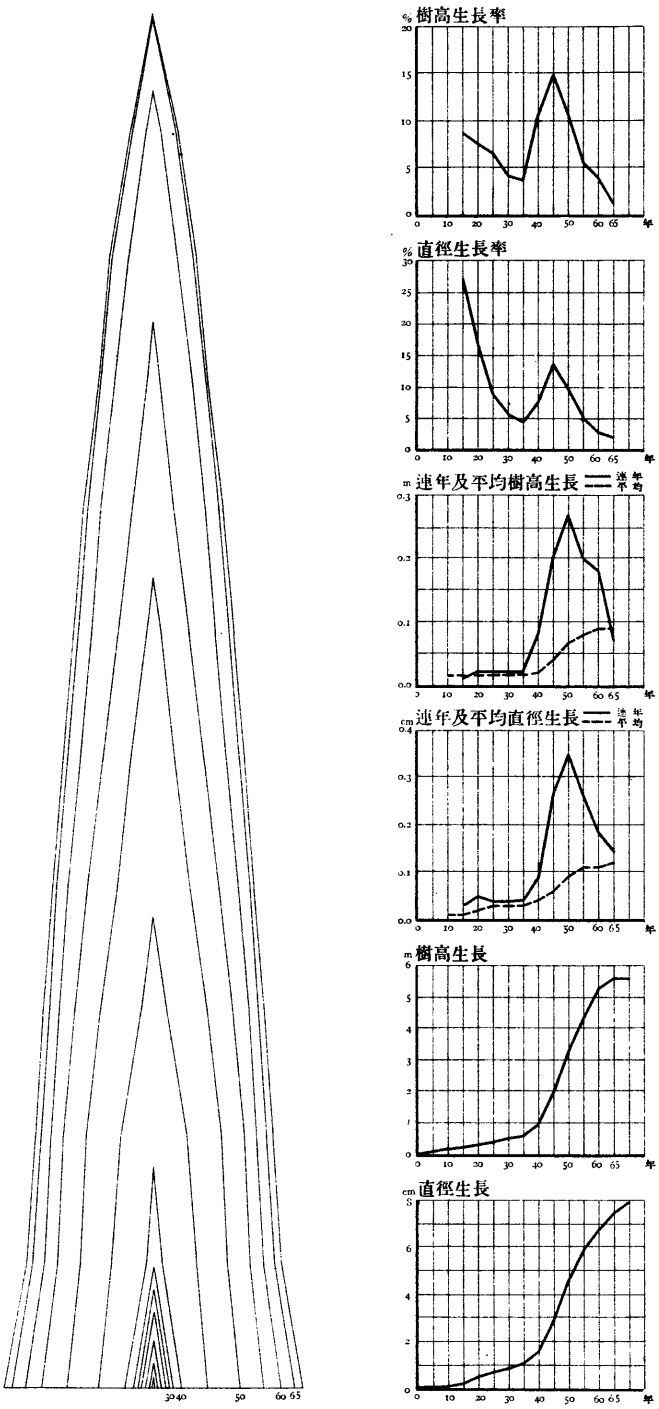


第四十圖

主林木となる見込あるエゾマツ壯齡時代樹幹析解圖

第六號調査木・樹齡 65 年, 樹高 5.58 m, 直徑 7.94 cm

縮尺, 樹高 $\frac{1}{30}$, 直徑 $\frac{1}{2}$

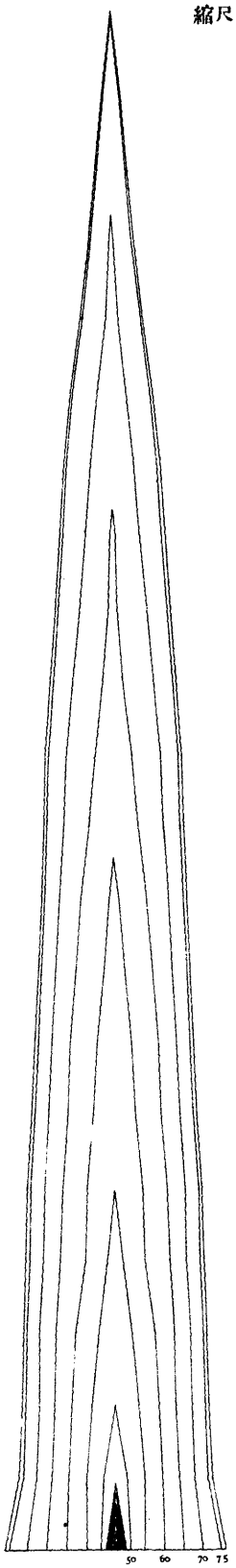


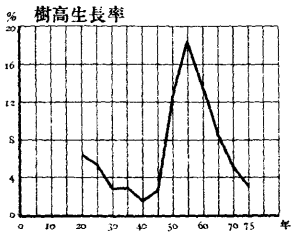
第四十一圖

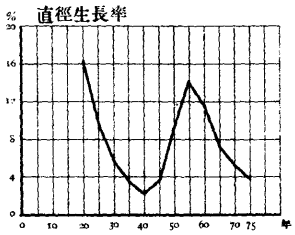
主林木となる見込あるエゾマツ壯齡時代樹幹析解圖

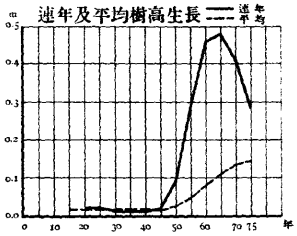
第九號調査木・樹齡 75 年, 樹高 10.77 m, 直徑 12.22 cm

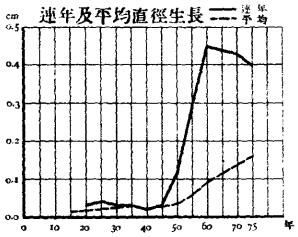
縮尺, 樹高 $\frac{1}{50}$, 直徑 $\frac{1}{4}$

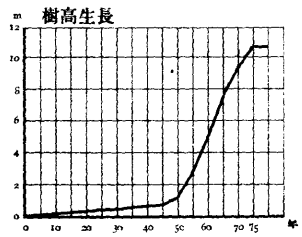


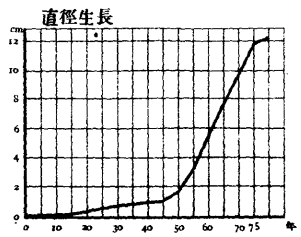










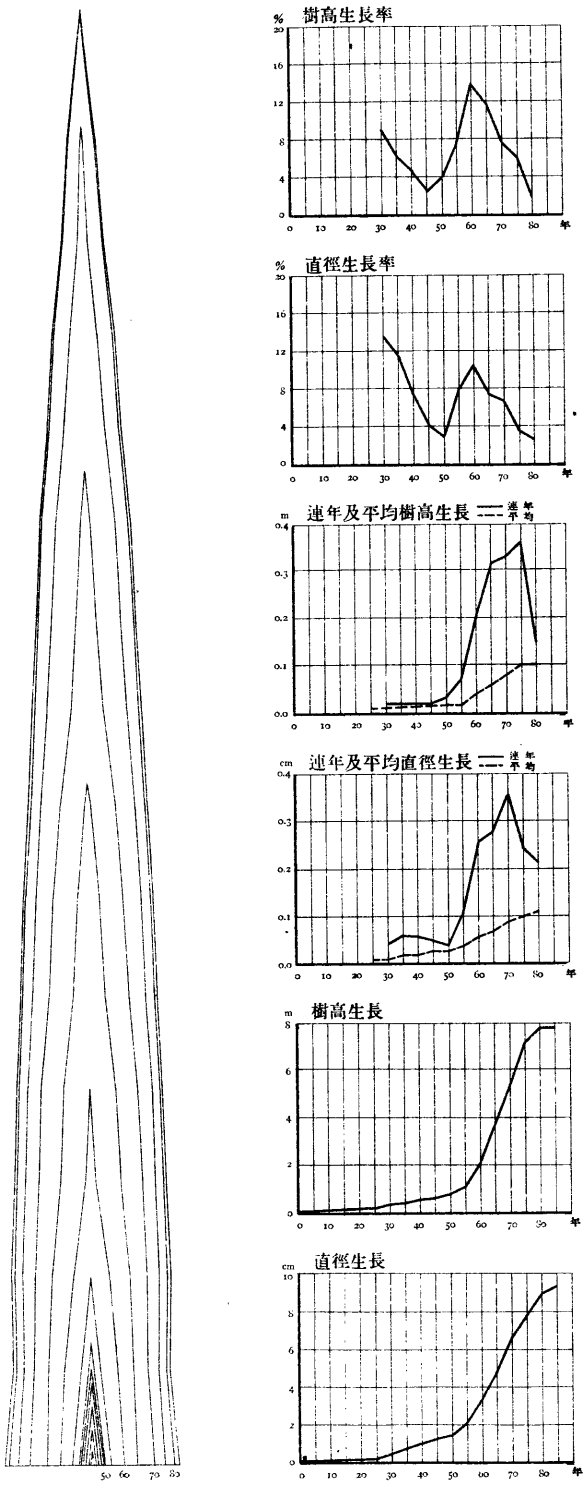


第四十二圖

主林木となる見込あるエゾマツ壯齡時代樹幹析解圖

第十號調査木・樹齡 80 年, 樹高 7.87 m, 直徑 9.30 cm

縮尺, 樹高 $\frac{1}{40}$, 直徑 $\frac{1}{4}$

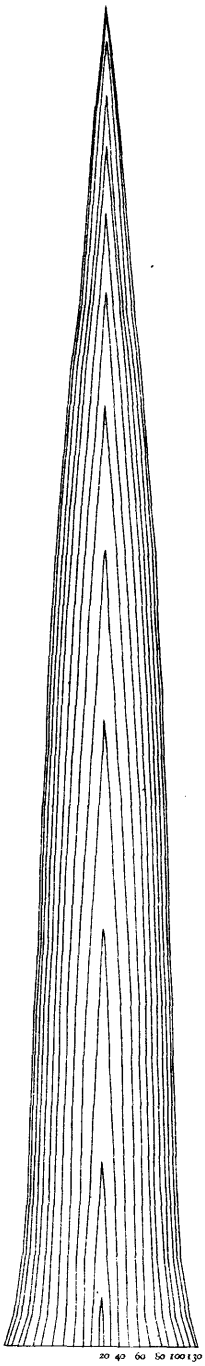


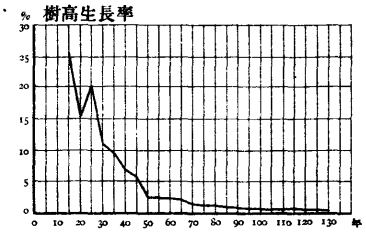
第四十三圖

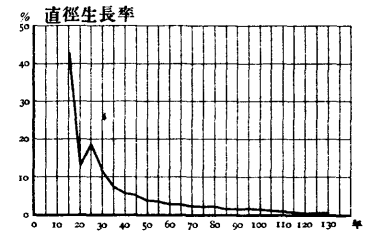
主林木時代のエゾマツ樹幹析解圖

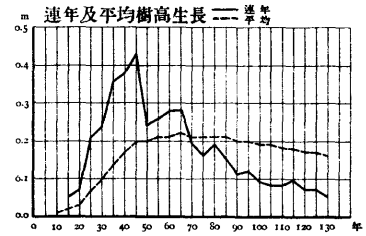
第一號調査木・樹齡 130 年, 樹高 21.40 m, 直徑 51.84 cm

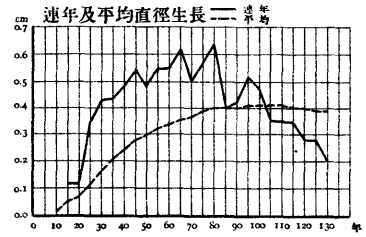
縮尺, 樹高 $\frac{1}{120}$, 直徑 $\frac{1}{20}$

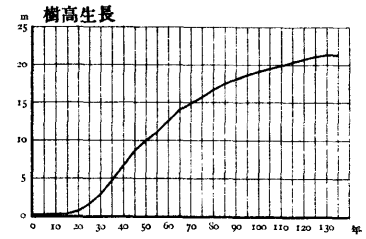


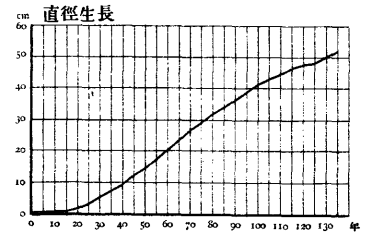










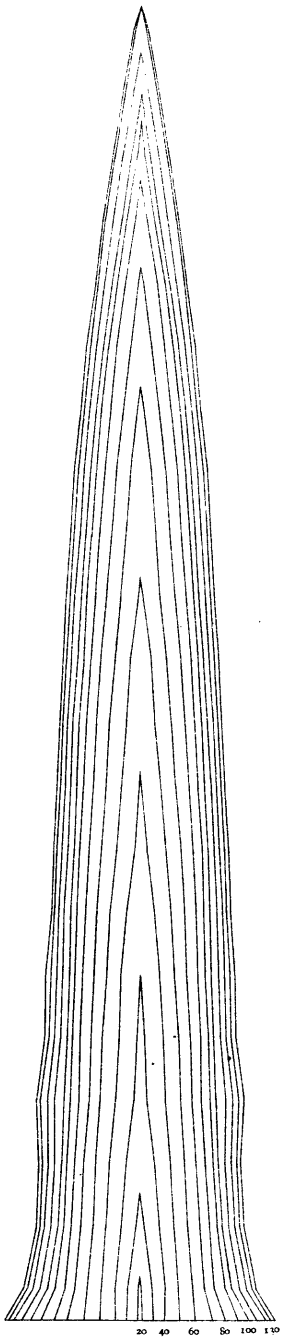


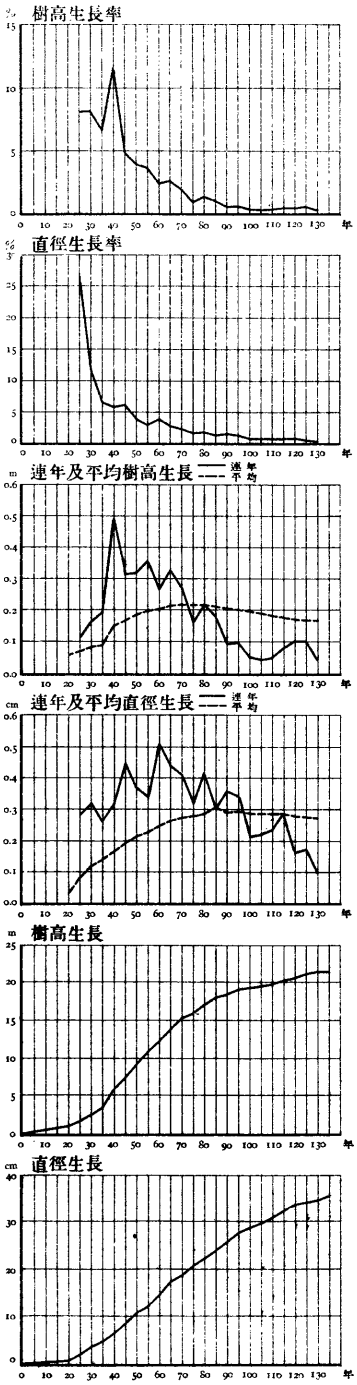
第四十四圖

主林木時代のエゾマツ樹幹析解圖

第二號調査木・樹齢 130 年, 樹高 21.35 m, 直徑 35.70 cm

縮尺, 樹高 $\frac{1}{120}$, 直徑 $\frac{1}{10}$



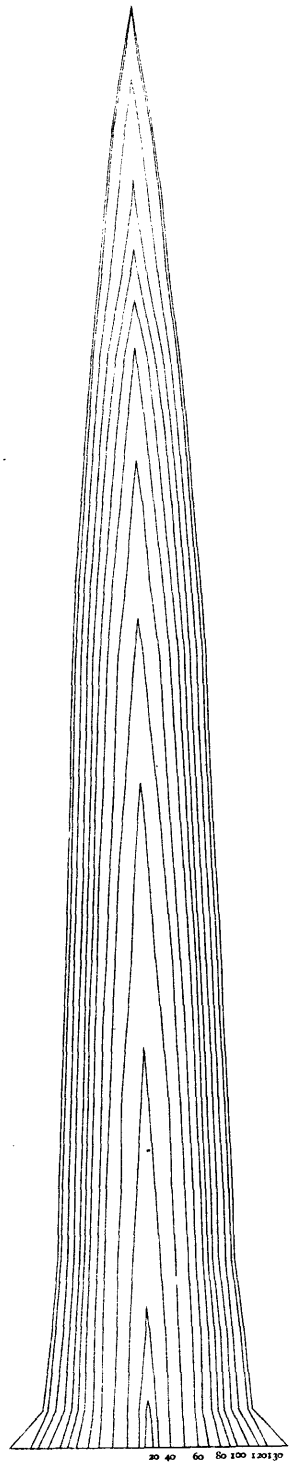


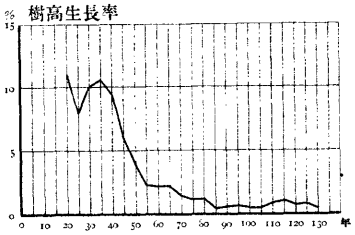
第四十五圖

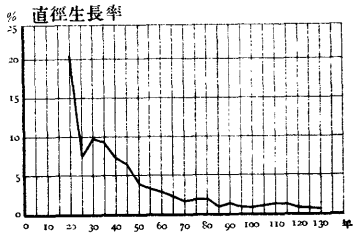
主林木時代のエゾマツ樹幹析解圖

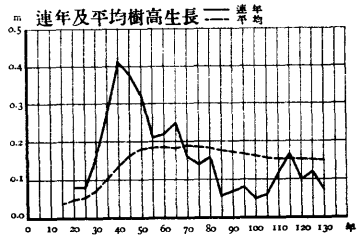
第三號調査木・樹齢 130 年, 樹高 19.43 m, 直徑 36.78 cm

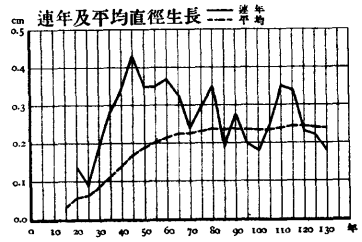
縮尺, 樹高 $\frac{1}{100}$, 直徑 $\frac{1}{10}$

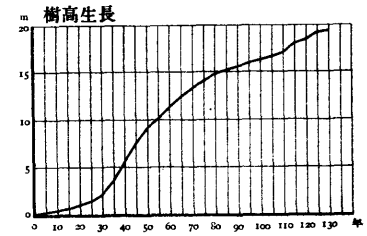


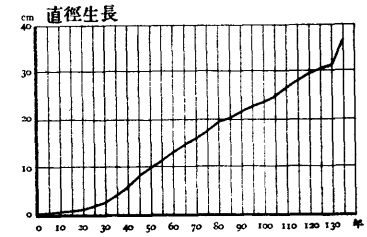










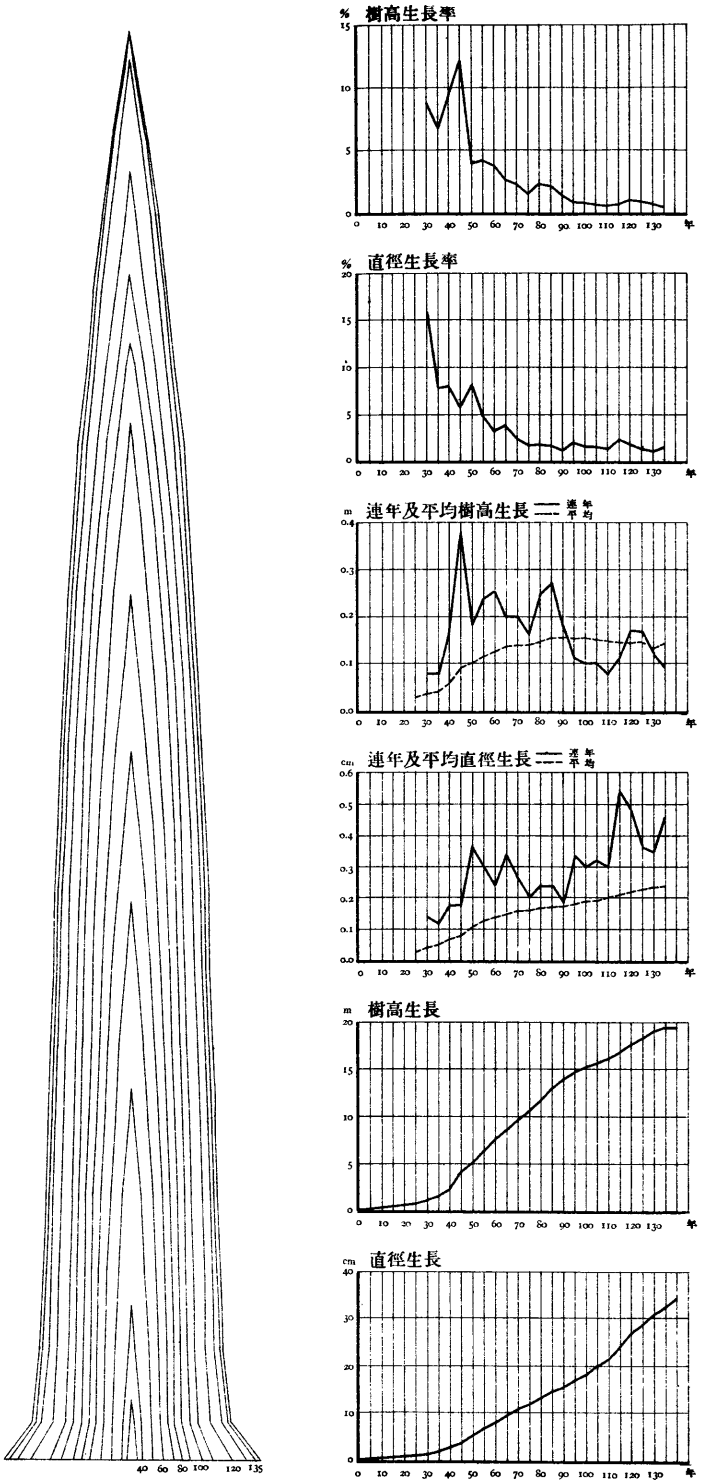


第四十六圖

主林木時代のエゾマツ樹幹析解圖

第四號調査木・樹齢 135 年, 樹高 19.35 m, 直徑 34.00 cm

縮尺, 樹高 $\frac{1}{100}$, 直徑 $\frac{1}{10}$

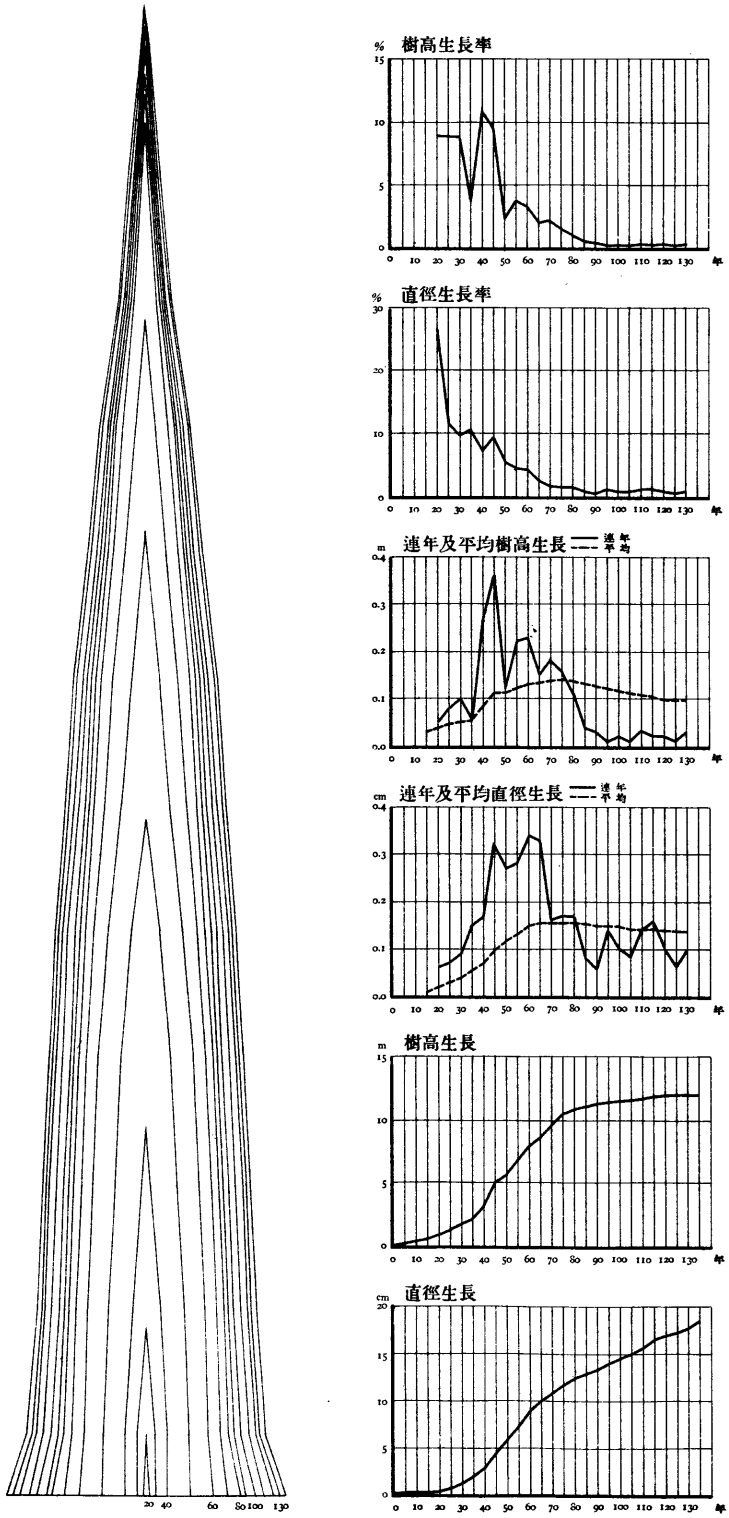


第四十七圖

主林木時代のエゾマツ樹幹析解圖

第五號調査木・樹齢 130 年, 樹高 12.12 m, 直徑 18.48 cm

縮尺, 樹高 $\frac{1}{60}$, 直徑 $\frac{1}{5}$

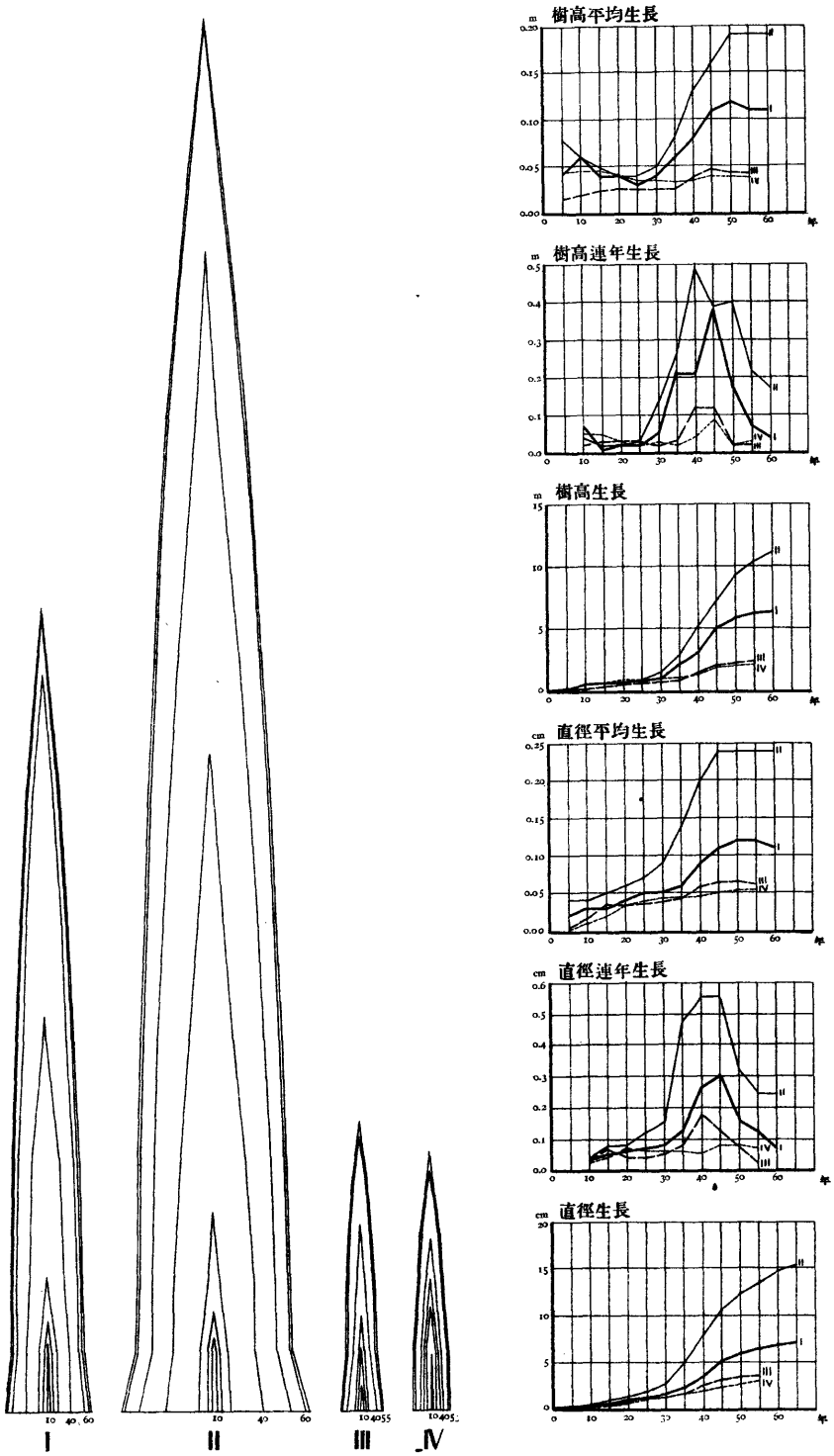


第四十八圖

同一倒木上のエゾマツ生長比較樹幹析解圖

I. 樹齢 60 年, 樹高 6.48 m, 直徑 6.98 cm

II. 樹齢 60 年, 樹高 11.24 m, 直徑 15.20 cm

III. 樹齢 55 年, 樹高 2.32 m, 直徑 3.44 cm

IV. 樹齢 55 年, 樹高 2.08m, 直徑 3.00 cm