

實用  
森林利用學



林學博士 河合大輔 校閱  
大西 鼎 編 著



合資會社

六 盟 館

發行

明治  
40 1 24  
内交

## 自序

輒近我國林業の發達其著しきを見るに至れりと雖ども、少しく交通不便なる僻陬の地に到れば、翳鬱たる美林をして空しく腐朽に委せしめ、寸毫も社會を利するなきに至りては、誠に我國林業界の一大恨事と云ふべし、又現今施業の途に就ける森林の如きも、縱令其一部は周到なる利用法の精妙を極むるものなきにあらざるも、多くは之を利用すること極めて幼稚にして、容易に舊套を蟬脱し難き、豈慨嘆の至ならずや、要するに今日に於ける林業界の急務は、實に適切なる森林利用の途を講ずるにありと云ふも不可なかるべし。

繼て考ふるに、森林利用の學たる、森林の産物を正當に識別し、更に其理學工藝的性質を論じ、之が伐採・造材・運搬の術を講じ、

次で其加工・製造・適用の方法を説くものにして、其研究事項の夥多なる、其範圍の廣大なる、實に森林學中第一位を占むと云ふも不當ならず、然るに余の淺學を以てして之を編著する、誠に衷心忸怩に堪へざる所なり、敢て其才を付らず、其力を度らず、茲に之を公にする所以のものは、未だ我邦語を以てしたる斯學の成書なく、且今日の急務に應ぜんとするの微意に外ならざるなり。

終りに蒞み、本書を編するに當り、恩師農科大學助教授三村諸戸兩林學士の講義に據りし所少からず、茲に謹みて謝意を表す。

### 著 者 識

#### 凡 例

- 一、本書は獨逸國ミューヘン大學森林生産學の教授、カール・ガイエル博士の高著、森林利用學第九版を基礎として編著したるものなり、蓋し同博士の著は斯學に於ける最良の者なれども、余の淺學なる、其濫奥を極め能はざるのみならず、却て之を傷つけんとを恐る、故に斯學を深く修めんとするの士は、更に原著に就て講究せられんこと、余の切望する所なり。
- 二、本書發刊に際し、農科大學教授河合林學博士は懇篤なる校閲の勞を執られたり、茲に特記して謝意を表す。
- 三、本書は普く林業家の參考に資せんとし、兼て山林學校又は農林學校の教科書に供せんとして編述したり。
- 四、卷末には參考として術語の獨譯を附せり。
- 五、本書編纂に際し、參考したる主なる書籍雜誌名は次の如し。
  1. Dr. Karl Gayer—Forstbenutzung.
  2. Dr. Richard Hess—Forstbenutzung.

- 3. G. R. Förster—Forstliche Transportwesen.
- 4. Dr. H. Stotzer—Waldwegebaukunde nebst Darstellung der Waldeseisenbahnen.
- 5. Dotzel—Forstlicher Wege- und Eisenbahnbau.
- 6. Hartmann—Der Waldwegebau in Gebirge.
- 7. Centralblatt für das gesammte Forstwesen.
- 8. Forstwissenschaftliches Centralblatt.
- 9. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen.
- 10. 吉野林業全書
- 11. 森林家必携
- 12. 日本重要 澗葉樹種 木材識別法
- 13. 第五回内國勸業博覽會報告
- 14. 大日本山林會雜誌
- 15. 大日本樹木効用篇

明治三十九年十二月

新潟縣立農林學校圖書室にて

著 者 識

# 實用森林利用學上卷

## 目次

緒言.....一

第一編 木材の性質.....一

第一章 木材の解剖的性質.....一

第一節 木材の組織.....二

第二節 木材の識別.....一六

第二章 木材の理學的性質.....四五

第一節 木材の色.....四五

第二節 木材の光澤.....五〇

第三節 木材の香氣.....五一

第四節 木材の硬度.....五二

第五節 木材の重量……………五五

第六節 木材の粘着……………六九

第七節 木材の吸濕……………六九

第八節 木材の壓搾……………八〇

第九節 木材と熱……………八〇

第十節 木材の熱電氣音響及光線を導く力……………八四

**第三章 木材の化學的性質……………八六**

**第四章 木材の理學工藝的性質……………九一**

第一節 纖維の緻密性……………九二

第二節 木材の割裂……………九六

第三節 木材の強弱……………一〇〇

第四節 木材の柔靱及屈撓……………一〇六

第五節 木材の保存期……………一〇八

第六節 木材の燃力……………一二〇

第七節 木材加工の難易……………一二七

第八節 木材の大小……………一三三

第九節 樹幹の形狀……………一三五

**第五章 木材の瑕瑾……………一四二**

第一節 木材の解剖的構造に於ける瑕瑾……………一二

第二節 木材の理學的瑕瑾……………一〇

**第二編 伐材及造材……………一六七**

**第一章 勞働者……………一六八**

第一節 概 論……………一六八

第二節 伐木夫に對する作業規定……………一六九

第三節 勞 銀……………一七一

第四節 伐木夫の組織……………一七七

第五節 森林勞働者問題 ..... 一八〇

第二章 伐木器具 ..... 一八九

第一節 木材截斷の器具 ..... 一八九

第二節 木材鋸斷の器具 ..... 一九六

第三節 木材割裂の器具 ..... 二〇九

第四節 木材根堀り器具 ..... 二一一

第三章 伐木季節 ..... 二一八

第四章 伐木法 ..... 二三〇

第一節 伐木法の種類 ..... 二三二

第二節 各種伐木法の得失 ..... 二四四

第三節 伐木規則 ..... 二四七

第五章 粗造材 ..... 二五三

第一節 造材方法 ..... 二五四

第二節 粗造材の種類 ..... 二五七

第三節 造材業務 ..... 二六一

第四節 粗造材に對する一般の原則 ..... 二七六

第六章 材種の種類 ..... 二七七

第七章 轉材 ..... 二八四

第一節 轉材の目的 ..... 二八五

第二節 集材場の選定 ..... 二八六

第三節 轉材すべき木材 ..... 二八七

第四節 轉材の方法 ..... 二八八

第五節 轉材の時期 ..... 三〇六

第六節 轉材の規則 ..... 三〇八

第八章 材の種類及賣量の造成 ..... 三一〇

第一節 實積量 ..... 三一〇

第二節 數量 ..... 三一

第三節 貯積量 ..... 三二

**第九章 造材検査** ..... 三六

第一節 分量の査定 ..... 三九

第二節 品質の査定 ..... 三一

第三節 分類の査定 ..... 三一

**第十章 伐木作業の終結業務** ..... 三二

第一節 伐採物件の記録及價格の算定 ..... 三三

第二節 造林検査の再閲 ..... 三四

第三節 賃銀の支拂 ..... 三四

實川森林利用學 上卷 目次終

實川森林利用學 上卷

林學博士 河合鋪太郎校閱

大西 鼎編著



緒言

森林は年次一定の産物を生じ、以て社會の需要を満足せしむるものにして、社會は一日も之が供給なくしては存立し能はざるなり。

往古人智未だ開けざりし時に當りては、森林は到る處に充滿し、且其保續は人力を假るとなく、一に天然力に依りて全くせられしが故に、森林作業は單に森林の利用所謂隨意採取に過ぎざりき、然るに人文の漸次進歩すると共に、森林の一部は農地として其面積を縮小せられ、一部は不完全なる利用法に依りて、濫伐暴採を蒙りしが故に、森林産物の缺乏は勿論、林地の生産力は著しく衰頹するに至り、其趨勢は今尙已まざるを見る、洵に憂ふ可きなり、若し夫れ此の如くにして停止するなくんば、其

慘害蓋し云ふべからざるものあるに至らん故に森林産物の利用に際しては、生産の保續と森林の保護とを害せざる範圍に於てするの必要あるや明かなり。

森林生産物は各特殊の用途を有するものなるが故に、若し各其最も能く適合せる用途に供せらるゝときは、能く人類社會の需要を完全に充たし得るのみならず、森林所有者も亦之によりて最大の利潤を獲得するとを得べし、然り而して森林の利益は他の生産事業と異なり、保續の利用に依るにあらざれば之を完全に收得する能はず、是れ現今木材と競争し得べき代用品少く、又將來に於ても少かるべければなり、一般に經濟的觀念の正確なるに従ひ、森林保續の利益あるとは益々明かなる可く、森林所有者は保續の利用を爲し得べき一定の範圍に於て、最大の收益を得んとを勉めざるべからず、茲に於てか森林利用上注目す可き第二の要點を生ず、即ち森林に於ける殘餘の部分を毀損せずして、森林貢租(森林の純收益を云ふ)の増加を計らざるべからざるに在り。

森林利用學とは、森林産物を適當に識別判定し、更に之が採收、造成、及販賣に關する諸原則を、經驗と學理とに依り、綜合組織したるものにして、一般森林保護の目的を

達し、且其利潤を可及的増加せしめんとするの學なり。

森林の主要なる産物は即ち木材にして、又實に今日林業の主眼とする所なり、然れども森林には木材の外尙他に利用すべき産物あり、即ち木材を收得するの傍ら、副生産として收め得べきものと、森林地到る處に産出する固定の産物及林地を組成する物質の利用是れなり、此を以て森林利用は主産物の利用と副産物の利用とに分つを得べし。

而して森林所有者が産出するものは、多くは運搬に容易なる粗製品なれども、或る場合殊に一定の生産物にありては、又直接使用に適すべき形體なるとあり、但し此の如きは森林の副工業にして、森林工藝學に於て之を論じ、森林利用學と區別すべきものなり。

森林利用學は大體に於て次の如く分類するとを得べし。

- 一、森林樹木の主産物(木材)の利用
- 二、森林樹木の副産物の利用
- 三、林地の副産物の利用



四、林地其物の利用

第一編 木材の性質

第一章 木材の解剖的性質

樹體を構成する諸原器は、材鑑識別の基礎にして、其結合状態は材の外形に變化を來たさしむるものなり、されば此等の判断を明確にして、材鑑識別の業を全うせんには、一に樹體の解剖學に依らざる可からず、又各種木材は特殊の理學的及工藝的性質を有し、且其性質の差違は多く各樹種の解剖的關係に基くものなるが故に、此等の原因を知悉せんと欲せば、同じく樹體の解剖的即ち顯微鏡的研究に依らざるを得ず、但し單に顯微鏡的視察のみを以てしては、到底材の理化學的及工藝的性質を悉く識ること能はざれども、樹木生活の徑路を講究し、或は樹木の生理學又は材の造成及壞頽に關する徑路を明かにせんが爲めには、最も重要なものにして、これと同時に理化學的及工藝的實驗を必要とするや勿論なり、要するに樹體の解剖學は材鑑識別上主要なる基礎を構成するものと云はざる可からず、而して顯微鏡の必要を感ずる場合は、實際に於ては甚だ僅少なれども、多くの林業家は木材組織

に關する學術的知識を具備し、且顯微鏡使用の際に於ける諸種の現象を詳悉して、之が錯誤を避くるの用意を爲さざる可からざるなり。

### 第一節 木材の組織

普通吾人の材と稱するものは、裸子及被子植物に於ける、形成層の作用に由りて生じたる後生材部にして、尙此材部は内部に始源維管束及髓を含有するものとす。髓は樹體の中心部に存し、概ね各方に同じ長さを有する細胞より成るものなり、而して此髓細胞の分裂増加は甚だ旺盛にして、髓を圍繞する細胞の分裂擴張と共に新芽の伸長を起すものとす。

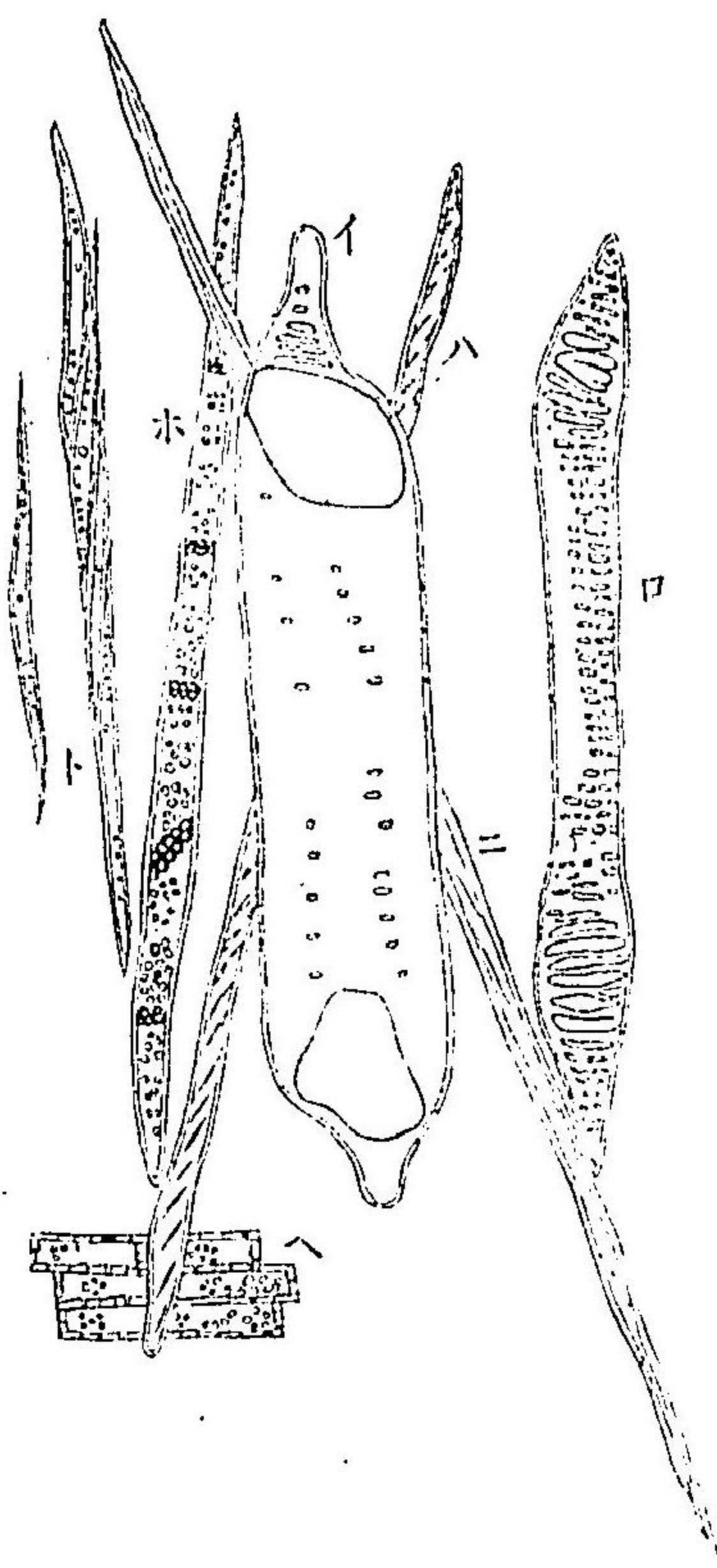
一般に髓細胞は、早時既に内容物を失ひて唯空氣のみを含有するもの多けれども、又往々遅く迄成形質状の内容物即ち澱粉其他の物質を含有貯藏するとあり、髓は一年生芽軸に於ては其構造の大部分を占むるも、普通の森林樹木に在りては後年木材分類上の用をなすの外、木材の性質上には其用をなすものにあらず、但し棕櫚及竹類の如き樹種は、肥大生長の機能を缺き、從て其材の解剖的構造及成立状態は、

只初年軸のみを以て判斷せらるべきが故に、此等髓部は材の構造及品質上に必要なるものなり。

一年生の軸に於ては髓部に接して最も長く伸長したる器官即ち木管を有す、而して生長しつつある芽軸の始源細胞の擴張するは、木管内に於ける成形質状の内容物が水分を吸収するが爲めに生ずるものにして、木管細胞の上下に相接して聯立するものは、其隔膜横壁は完全に融解し、若しくは梯子形の孔をなして消失し、且其内部に於て種々なる形状の突起物を生じて其膜の一部を肥厚せしむ、其肥厚する部分の有様に依り、木管に螺旋狀輪狀階狀木管等の名稱を附す、木管は形成せられたる年度に於て、其細胞膜が一定の増厚を爲すと同時に、成形質状の内容物及水は消失するものなり、然れども木管が水を導く力あるや否やは尙未だ明確ならず、吾人の試験に依れば、普通濶葉樹の立木の邊材に於ける木管は、規則正しく水を有する時季を見ざるが故に、吾人は濶葉樹の木管は水の輸送を爲さざるものと考ふるなり、恐らくは同木管は唯空氣の流通を爲し、且つ成形質を有する隣接の柔組織細胞に酸素を給するものならん、柔組織細胞は多くは煉瓦狀稀に纖維狀をなし、其膜

壁に單膜紋を有す、此膜紋は柔組織細胞相互に若しくは紡錘狀の細胞と相接する膜壁面に於ては小なれども、空氣の輸送を爲す木管と接する面に於ては大なり、而して針葉樹に於ける柔組織細胞は、其材の邊材となる迄の間其内容物を含

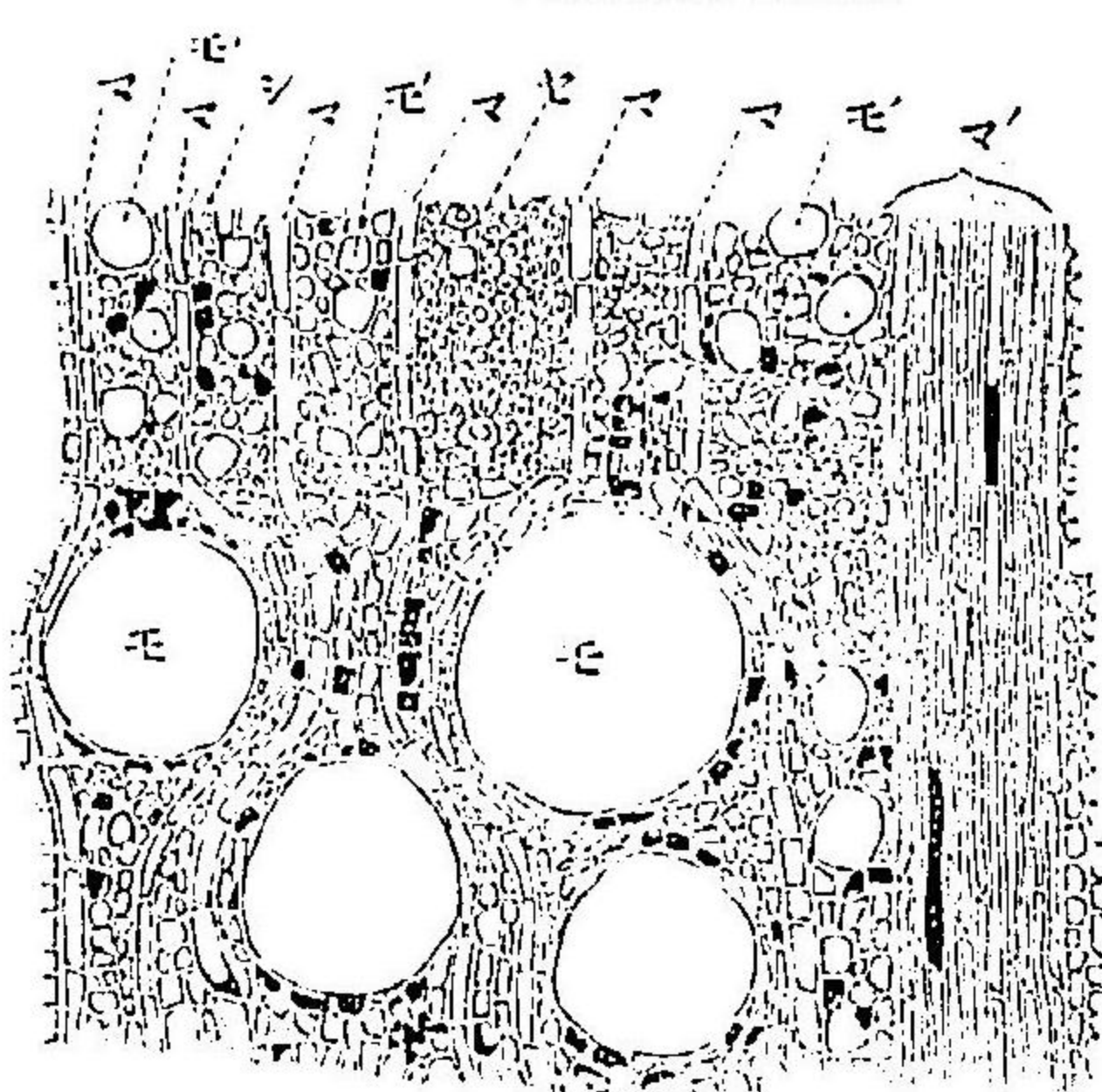
(圖 一 第)  
官器造構の材ナブ  
(大 倍 百 各)



管 假 (ハ) 管 木 (ロ) (イ)  
胞 細 維 織 (ニ)  
胞 細 組 柔 (ホ)  
胞 細 線 體 (ヘ)  
胞 細 の 部 内 線 髓 基 廣 (ト)  
(る 據 に 氏 ヒ ッ チ ル ハ、ル ー プ)

有するのみなれども、潤葉樹に於ては其材の心材となるも猶之を含有す、柔組織細胞は貯蓄養料の貯藏を爲し且變成を司れども、恐らくは水分の輸送をも司るならん、柔組織細胞は其配列する有様に隨ひ、水平の方向、即ち半徑の方向に帶狀に存在

(圖 二 第)  
面 斷 横 の 材 櫟  
(大 倍 十 五)



(シ)(セ)(モ)(モ')(マ')(マ)  
柔 組 織  
織 維 細 胞  
大 木 管  
小 木 管  
大 髓 線  
小 髓 線

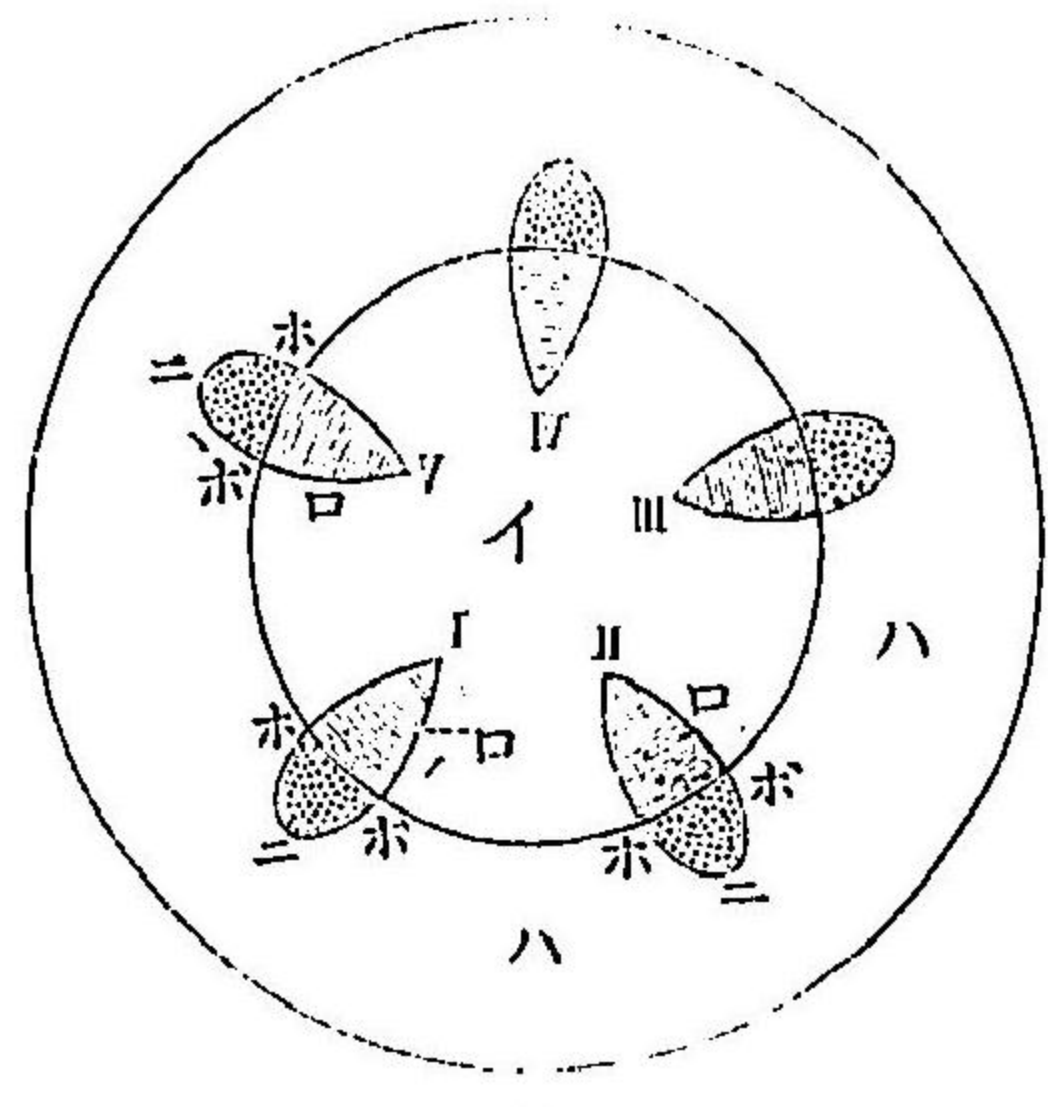
するものを射出髓線或は横柔組織と稱し、垂直の方向に存在するもの即ち木管に相接して樹脂溝道を造成し、或は材中に散在し、殊に秋材の最後層を爲して存在するものを縦柔組織と稱す。

すなり、此細胞は近時木管に算入せらる、(二) 纖維細胞又は厚角纖維と稱するものは、其細胞膜甚だしく増厚し、最小にして簡單なる斑紋を有す、此細胞も亦其生成年度

長く伸長したる紡錘狀の細胞には三種あり、(一) 假管又は重縁紋細胞は針葉樹材部の大部分を構成し、潤葉樹材部にも亦存せり、而して此細胞は其生成年度に於て膜壁の増厚したる後は、既に其内容物を失して唯水及空氣を含有し、且水分輸送の作用を爲

に於て内容物を失ひ、唯空氣及水を含有し、水分輸送の用を爲すものとす、而して此細胞は針葉樹材には全く存することなし、(三)代用細胞は紡錘狀の柔組織細胞にして、固有の柔組織と同一なる作用を爲すが故に、近時は之を區別することなし。以上述べたる諸器官、殊に増厚せる膜壁を有するものは、材部を堅固にするは勿論、材部の組織を爲せる細胞の相互に結着する力の多少は、材部を構成する細胞の組織と同じく、木材の工藝的性状に緊要なる關係を有するものなり。樹體の構成は一年生植物に於ける長軸の成立に依りて概知し得べし、是れ長軸は前年芽軸の先端に位し、且其軸を構成する實質は、技端並に根端に至る迄連續して、前年の樹幹なる材部を下層に圍繞するが故なり、今唐檜の頂芽を取りて其鱗片を除くときは、菲薄なる膜を有する同徑の細胞より成れる生育錐體を見るべし、之を始源分裂組織又は基本組織と稱し、之によりて他の總ての細胞を造出するものとす、而して此芽錐が生育を始むるに際しては、其中央は圓柱狀に盛に細胞を分裂し、此の圓柱外部に存する細胞群の分裂伸長と相俟つて頂芽を伸長せしむるものなり、次て此圓柱(即ち髓とな)外部の種々なる場所に於ても、細胞の分裂及び伸長を爲

(圖 三 第)



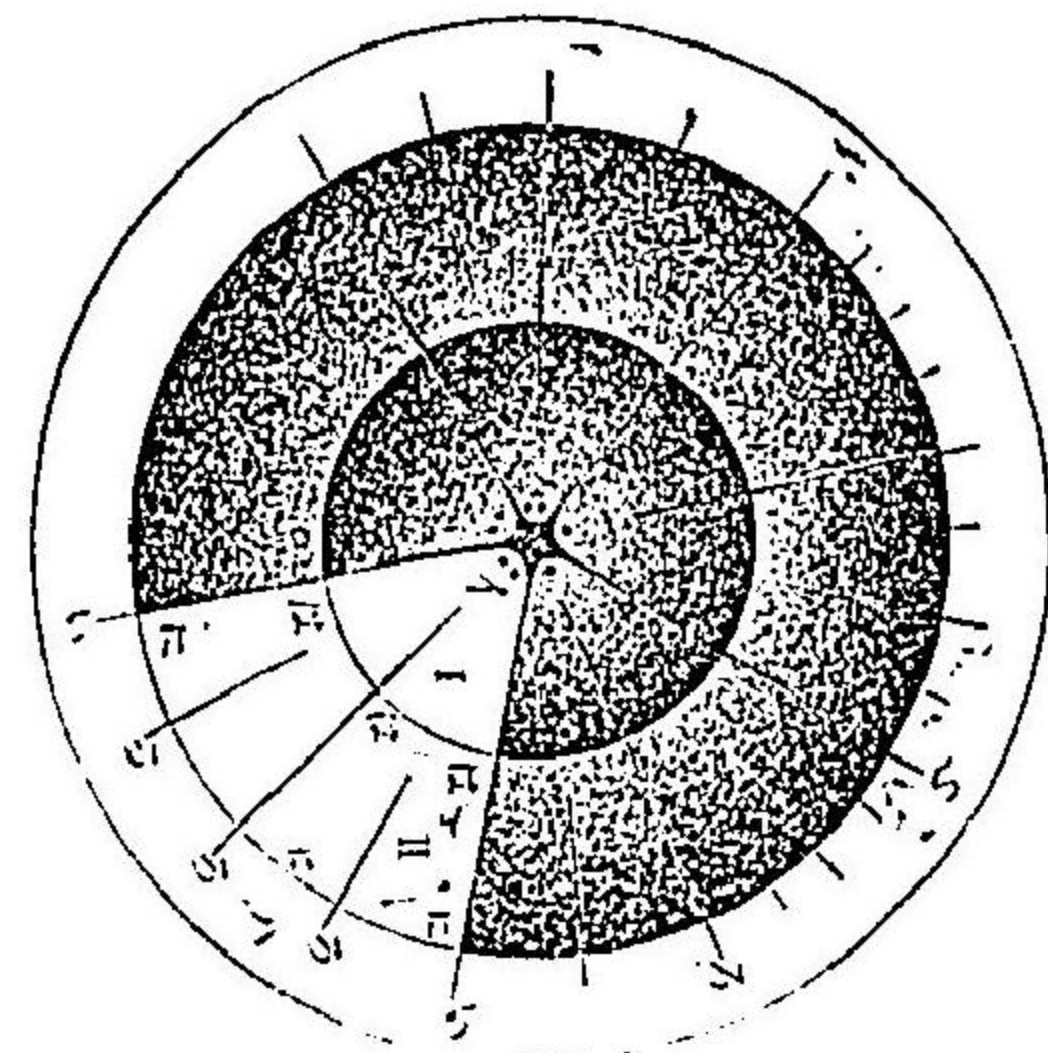
- (イ)は髓
- (イハ)は射出髓線
- (ハ)は皮部
- (I II III IV V)は維管束
- (ホ, ホ, ホ)は形成層
- (ロ, ロ, ロ)は木質部
- (ニ, ニ, ニ)は篩管部

すものにして、最初は分裂髓より明かに各種の細胞即ち伸長器官(木管)を一定數なる等しき基礎に於て成立せしむるものとす(第三圖)、此等最初の木管には其の他數多の木管及他の木化する細胞を生ず、之を維管束と稱す、篩管部(第三圖ニニニ)と髓に存する木質部との間には始源分裂狀の細胞より成れる形成層(第三圖ホ, ホ, ホ)を有し、形成層は其年に於て維管束の厚さを増すものとす、即ち外方には遠心的に篩管細胞を増加し、内方には求心的に木細胞

を増加するものなり。各維管束の間に於て髓(第三圖イ)と皮部(第三圖ハ)とを聯絡する帶狀の狹小なる部分あり、之を射出髓線と稱し、柔組織狀の細胞群より成る、而して射出髓線内に於ては、其生成年度に維管束内の形成層と連續して輪狀を呈する形成層を生ずるものにして、

髓線形成層又は中間形成層と稱す、是れ最初形成層は維管束内にありて互に分離せらるれども、増厚生長を爲すに當り、切線方向に於ける細胞の分裂によりて均しく形成層を生じ、維管束内形成層の兩側に於て互に相連絡し、形成層輪を構成するによるなり(第三圖、ホ、ホ、ホの輪を對照す可し)。

(圖四第) 針葉樹二年生軸の斷面 (四倍大)



- (一)は一年目の造成
- (二)は二年目の造成
- (イ)は始源髓線
- (ろ)は後生髓線
- (は)は春生材部
- (に)は秋生材部

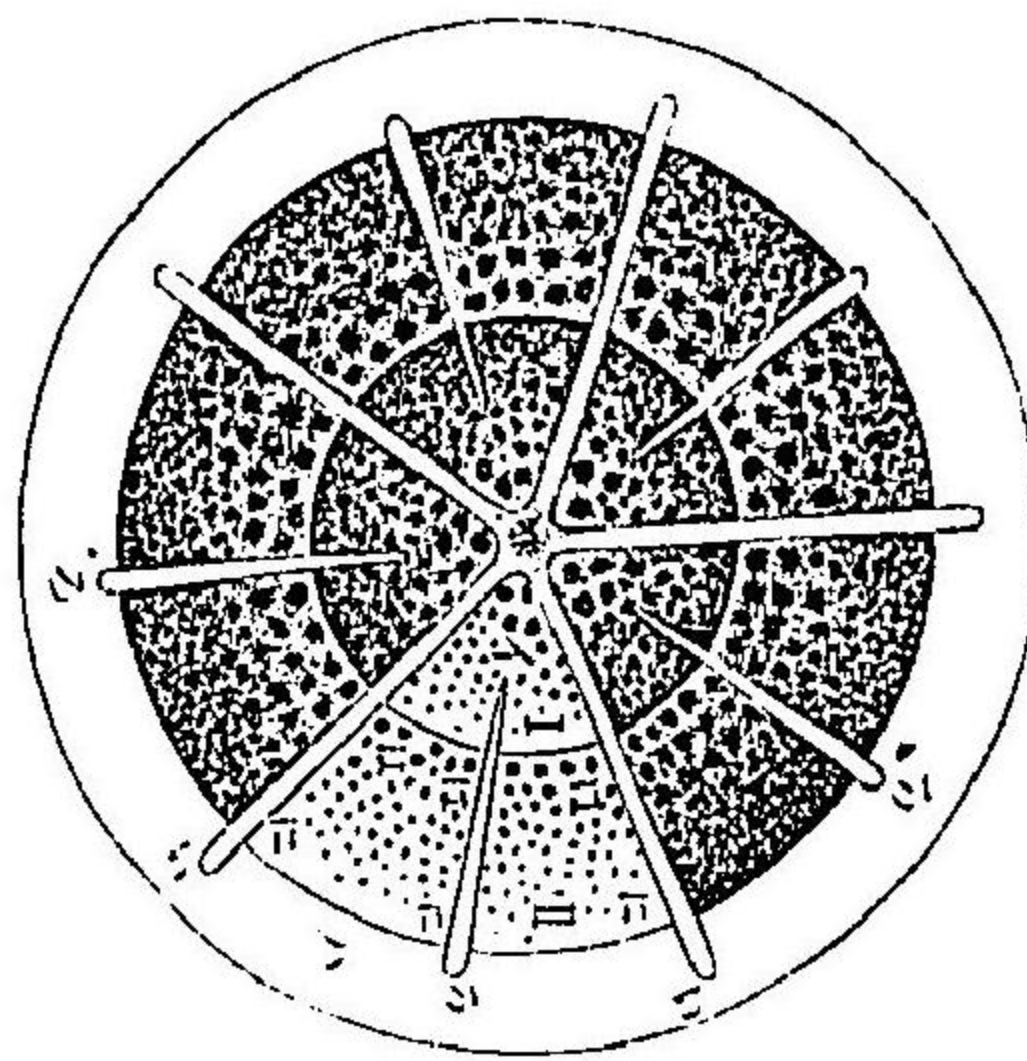
(ガイエル氏に據る)

只皮部及材部の間に存する形成層より分裂する細胞層が新しき材衣を生じ、以て

成れる堅固なる樹體を造成するものとす、而して此樹體は横斷面に於ては外方に皮部、内方に髓部を有し、兩者の間には形成層並に始源射出髓線及後生射出髓線(髓部と聯絡)を認識し得可し。

第二年目及爾後の年に於ては、

(圖五第) 潤葉樹二年生軸の斷面 (四倍大)

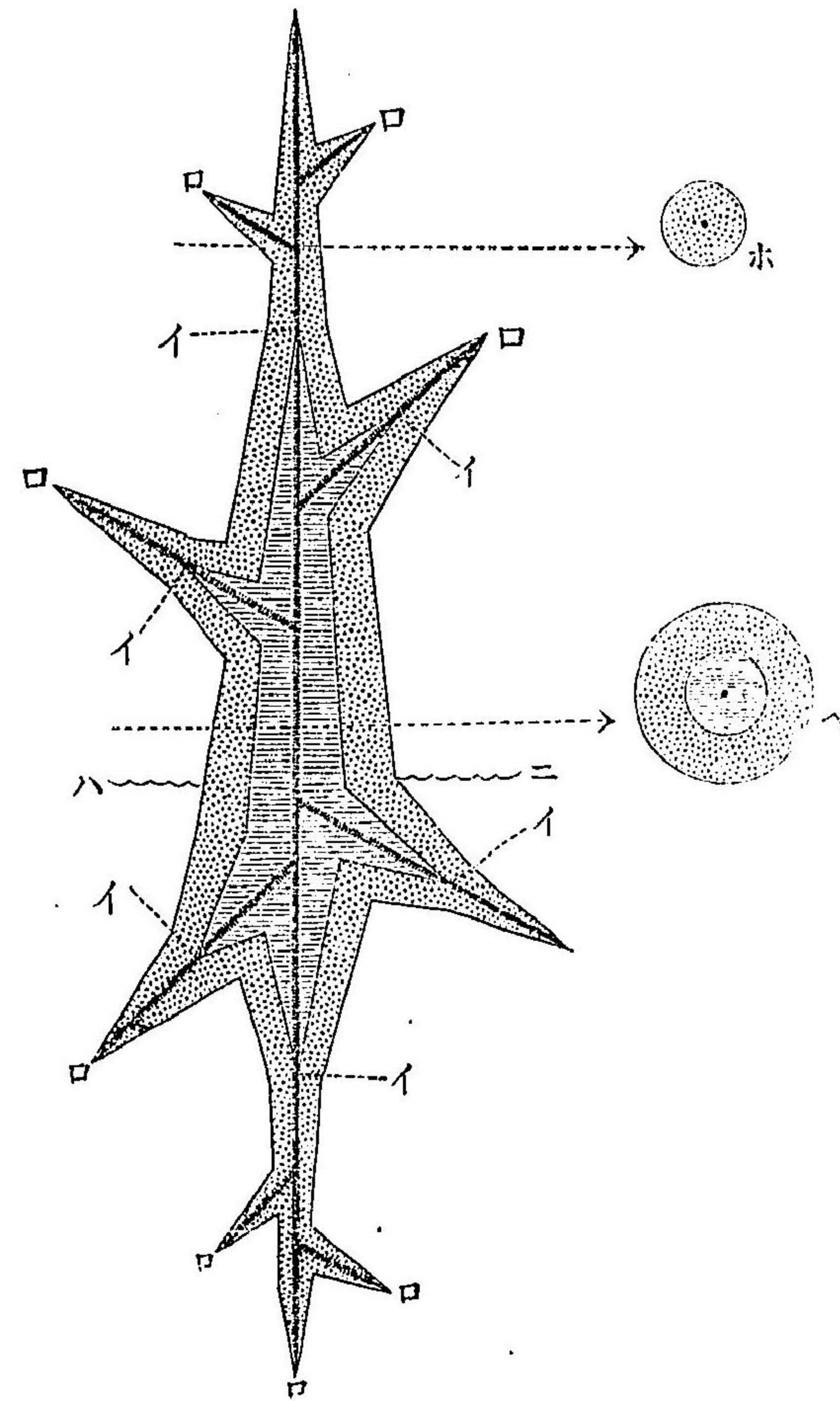


(ガイエル氏に據る)

前年の樹體の全部及前年の生長終點(梢の頂)を生育せしむるものとす、第六圖(イ)點は前年の生長終點を示し、又(イ)(ロ)(イ)(ロ)は第二年目の延伸部にして、各側に於ける器官の髓管は、主軸の髓と聯絡するものなり。

第六圖横斷面(へ)に於て、二年生の部分は二個の同心圓を現はす可し、而して第一圓は中心に髓を有する材圓盤を圍繞するものにして、初年の造成に係り、第二圓は材輪を圍繞するものにして、第二年目の造成に係る、此同心圓を年輪と稱す、年輪は一年毎に一個宛増加し、樹木の年齢に等しき數を成すものなり、年輪内部に於ける解剖的構造は樹種によりて異なり、落葉カシハ屬の如きは、年輪構造の初部に於ける水管は、其終りのものよりも著しく大にして、大孔の春材より細孔の秋材に變ずるが故に、其状態によりて容易に年輪を識別し、且之を計算するを得べし、從て此の種の材を環輪孔材と稱す、而して櫻櫛の如き

(圖 六 第)  
面 斷 縱 ノ 軀 樹 生 年 二



(イ) 點線は髓管  
 (ロ) は一年目の生長先端點  
 (ハ) は二年目の生長先端點  
 (ホ) は一年生の横断面  
 (ハ) は二年生の横断面  
 (ニ) は地表線  
 (ガイエル氏に據る)

濶葉樹種に於ては、春材は秋材よりも多孔性にして、擲樺の如き樹種は兩者の間に區別を有せず、爲めに年輪の識別に困難を感ずるとあり、針葉樹種に於ては木管は只髓の周圍に於て存在するのみにして、他には全く存ずるとなし、此等の樹種に於ては、年輪の始端は薄膜にして廣き網目を有する柔軟淡色なる細胞組成より成り、終端は一般に或は局所的に厚膜堅固なる暗色の細胞組成より成るが故に、淡色にして柔軟なる春材は硬き暗色の秋材と直に接するものとす、従て針葉樹の多くは其年齢を算へ得べき明瞭なる年輪境界を有するものなり。

春材及秋材とは年輪内に於ける材部を其構成の時期によりて區別したるものにして、春材は春季に於て造られ、秋材は夏季より秋期に亘りて造らるゝものとす、而して春材と秋材との間には尙次の如き區別あり。

- (一) 針葉樹の春材部は廣き空隙を有する假管より成り、秋材部は膜壁増厚して狭少なる空隙を有する假管より成るものにして、濶葉樹に於ても假管纖維細胞柔組織は共に増厚せる膜壁を有す。
- (二) 總て春材は甚だ廣き木管を有し、秋材は之に反して細微なる木管を有す、髓線

細胞も秋材に於ては短縮するを普通とす

(三) 春材部が有する木管は場合により秋材部より廣からざることあるも、其數極めて夥多にして色も亦明かなるものとす

概するに柔軟なる春材及堅固なる秋材の多少は材の價値を左右するものなるが故に、年輪内部に於ける二者の割合は殊に注意す可きものとす。

年輪の増厚及肥大に關しては針葉樹に於ては春材は秋材よりも速かに増大し、瀾葉樹に於ては之に反す、即ち針葉樹に於ては廣き年輪は柔軟にして狭き年輪は堅固なるも、針葉樹に於ては廣き年輪は堅固にして狭き年輪は却て柔軟なるものとす、從て此關係は木材の重量を定むるに必要なり、而して若し甚だしく下壓せられたる樹木にして、全年輪が著しく萎縮したる場合に於ては、春材及秋材の區別は顯微鏡に依らざれば到底確定し得ざるなり

樹木生長の休止に達したるとは、年輪の閉鎖即ち形成層の側方より細胞の分裂作用を休止し、且柔組織以外の木細胞が其内容物を缺乏するとによりて明かに認むるを得べし、而して紅葉又は落葉するときは、一週間以後に於て年輪の閉鎖を爲す

ものなり、瀾葉樹の如きは一般に生育休止間の短き程益々年輪境界の微候を不明ならしむるものにして、亞熱帶地方に於ける常綠樹の如きは環輪孔を缺ぐものあり、然れども生長休止を爲さざる熱帶地方の樹木の如きも亦材の生長閉鎖を有するものにして、短時期間例令ば乾燥期間と雖も其葉を全く消失するとあり、此の如き落葉期は年々一定時期に復歸するものなるが故に、年次造成をなし、年輪を形成するものなり、彼のチーク材の如き是れなり、要するに熱帶地方に於ける多くの常綠樹も亦其横斷面に於て稍々年輪に等しき構造を有するものとす。

單子葉植物即ち棕櫚類竹類の材の成立及構造は、瀾葉樹(雙子葉樹種)及針葉樹(裸子植物種)材の構造と全く其趣を異にするものなり、即ち棕櫚類の材は後節木材の識別に於て説けるが如く、其芽軸に於ける材部の造成を以て殆んど其大さの休止點に達したるものにして、維管束は髓の如き基本組織中に孤立點在し、決して輪狀に配列することなく、又形成層を有することなし、且其維管束は葉中の維管束と連続し、葉は枝狀の分岐を爲さず、一般に棕櫚材の横斷面を見るときは、内部の維管束最も増厚し外部に至るに從て其數を増加して増厚の度を減ずるが故に、材の外層は最も堅固に

して且其周圍には更に菲薄なる外皮を以て厚く疊積圍繞さるゝものとす、而して各維管束は一旦幹の内部に入りて上方に伸長し、更に外方に出でて葉に至り、材の全體を通じて散在するがゆゑに、棕櫚材は其外容に美觀を呈するなり。

竹類は地下莖より毎年多數の芽(筍)を生じ、芽は數週間にして能く伸長して葉を有する程と成る、而して芽の肥大によりて、程が其生成年内に於て一定の長大に達するときは、其生長を終るものなり、竹類若し花を開き種子を結ぶ時は、地上及地下の生育體は全時に枯死するに至るべし、竹類に於ける芽の髓は區分せらるゝものにして、其伸長に際しては葉の發生點に於ける横壁によりて區分せられたる内空の程を生ず、而して各節間の長さは略ぼ葉と葉との距離に等しくして、生育の旺盛なるに従て長大なるものとす、又葉痕は特に程に於ける節によりて明瞭に認識せらるべし、而して支程は往々程に凹みを生ぜしむるとあるを以て、爲に竹程に雅致を添へ、表面に製作を施さずして工藝上其儘使用せらるゝとあり、空洞内の横壁は使用上の價值極めて少く、又竹程に關しては其輕さとを以て特徴となすのみならず、周圍に堅固なる水管を有するとに由りて、多大の負擔力を生ずるを以て顯著なる

事實とす。

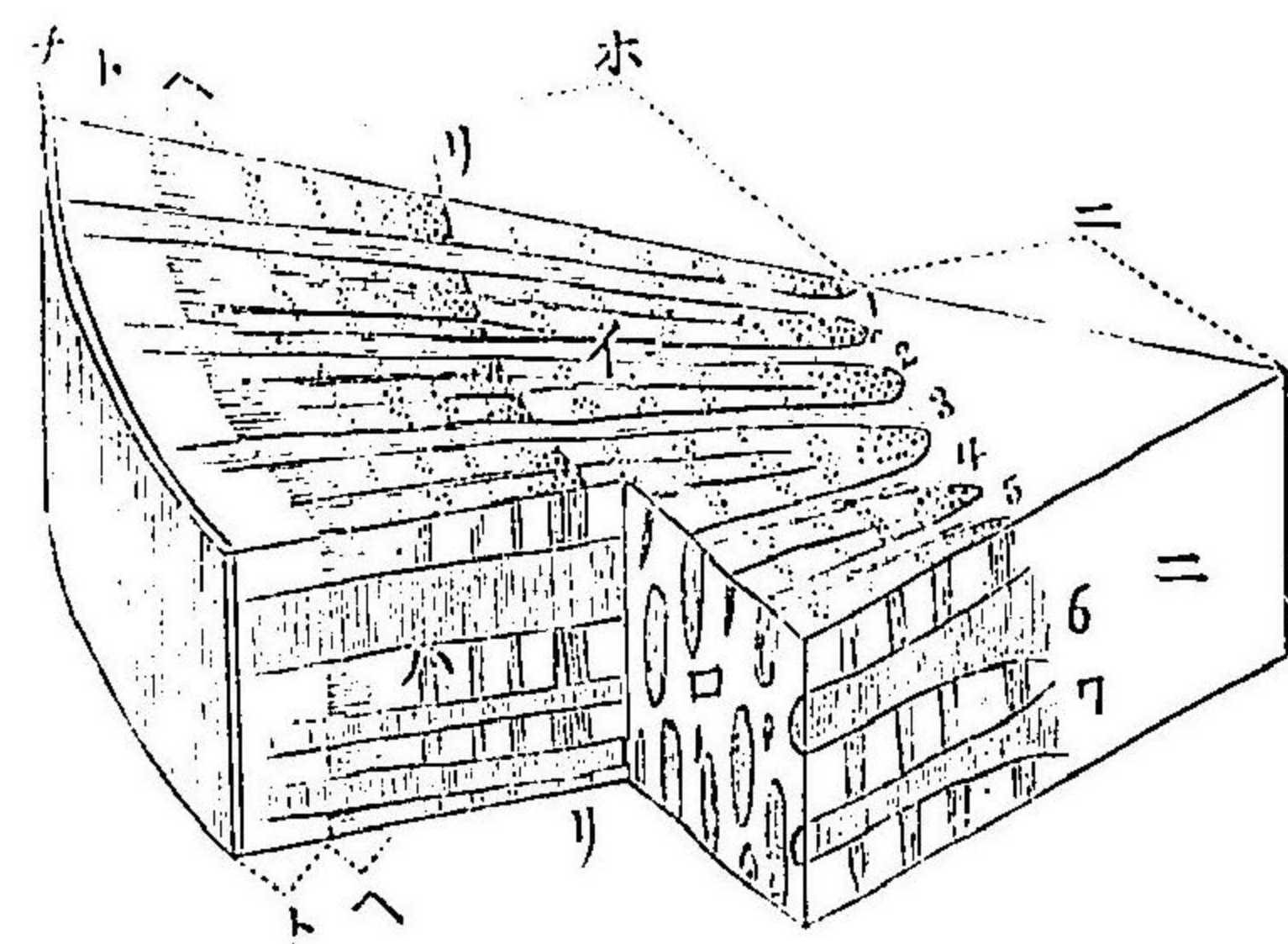
材種の組織に關する鑑識の方法は、各種材鑑識別に於けるが如く、三個の異なりたる方向に樹體を切斷するにあり。

第一の切斷面は横斷面と稱し、髓管又は樹管の長軸に對し直角に切斷したるものにして、射出髓線は切斷面に沿ふて長さ及幅を現はし、水管は横斷せられて其廣さ或は大きさを示し、且年輪は此切斷面に於て最も明瞭に認識せらるべし、故に一般材鑑識別及組織學を講究するには、多く此横斷面を用ふるものとす、然れども横斷面は材の適用に關しては唯僅少の場合に於て必要を見るのみにして、材質に關しては主として縦斷面即ち軸に多少平行若しくは髓を通じて切斷したる面によりて認識するを可とす、是れ此面は材の生地キデ關係を現はすに最も良好なる方法なればなり。

縦斷面の一は經斷面徑目と稱し、多少射出髓線の面即ち髓を通じて半徑の方向に沿ふて縦斷したるものにして、此面に於ては水管は縦斷せらるゝが故に種々なる長さの溝狀を呈し、射出髓線は一部は年輪を通じて其長さを示し、一部は其高さ又



(圖 七 第)



線 髓 (7リヨ1) 部 髓 (ニ)  
面 斷 横 (イ) 面 斷 横 (ロ) 部 髓 (ニ)  
部 材 (ホ) 部 皮 (ト) 層 成 形 (ヘ)  
面 斷 徑 (ハ) 部 材 (ホ) 皮 表 (チ)

(る 據 に 氏 1 ロ ド ヲ ス チ ヲ)

輪境界は波状をなせる帯状を呈す、概するに材の生地は此切断面に於て最も能く現はるるが故に、此方法は工藝上に必要なるものとす

### 第二節 木材の識別

總て植物分類學上同屬に屬する各樹種の材は、其組織關係及解剖學上の特徴を稍同じうするものにして、**ぶな**屬に於ける**ぶな**及**いぬぶな**の如き、**落葉かしは**屬に於ける**くぬぎ**か**しは**ならの如き、其組織的特徴を等しくするとは吾人の日常目撃する所なり、然れども此原則は單に各樹種の組織關係及其特徴の研究を簡易ならしめざるのみならず、顯微鏡によりて各種材及各屬材の區別を認識するとは不可能に屬す、均しく**かしは**屬の材と雖も、其材の種別を明かにし、同時に其原產地(外國産なるか)をも區別するとは實際不可能なるべし、又同一屬に屬する各種材が解剖學上の性質に差異を生ずる如く、同一樹種と雖も立地生育產地其他の關係によりて材の性質を異にするものなり、而して此等性質の差異は、邊材の廣さ、春材及秋材の關係、髓線の數、厚幅、柔組織、木管、假管、纖維、細胞の量等に基くものにして、材の理學的及工藝的性質上大關係を及ぼすものとす。

材は解剖學的性質として材鑑に前記の如き差異を生ぜしむるが故に、木材識別の業は決して簡單なるものにあらざるを知るべし、而して余は以下本邦主要樹種に就て、各屬材の通性を論じ、更に其屬に於ける各種材の中特に通性以外著しき差異

は厚さを示し、年輪は横断面に於けるよりも多少明瞭を缺くも尙充分に判別し得べく、所謂極目を呈して現出すべし、又縦断面の他の一は觸断面(板目)と稱し、年輪に多少の切線を爲して縦斷したるもの(即ち半徑に直角)にして、木管は徑断面と全じく種々なる長さの溝状を呈し、且其切断面が切線に近づくに従ひて益々其長さを増加し、射出髓線は其高さと同さを示し、年

を呈するものに就て説かんとす、蓋し各種材の詳細なる識別法に至りては、如何に之を悉くすも効果少きのみならず、材鑑識別の業に精通せんと欲せば、實物研究を必要とすればなり、尙説明に供したる材鑑の構造を横断面、徑断面及觸断面としたるは、利用學の大家ドクトル、カール、ガイエル氏に倣ひたるものにして、其理由は既に前節に於て之を説けり。

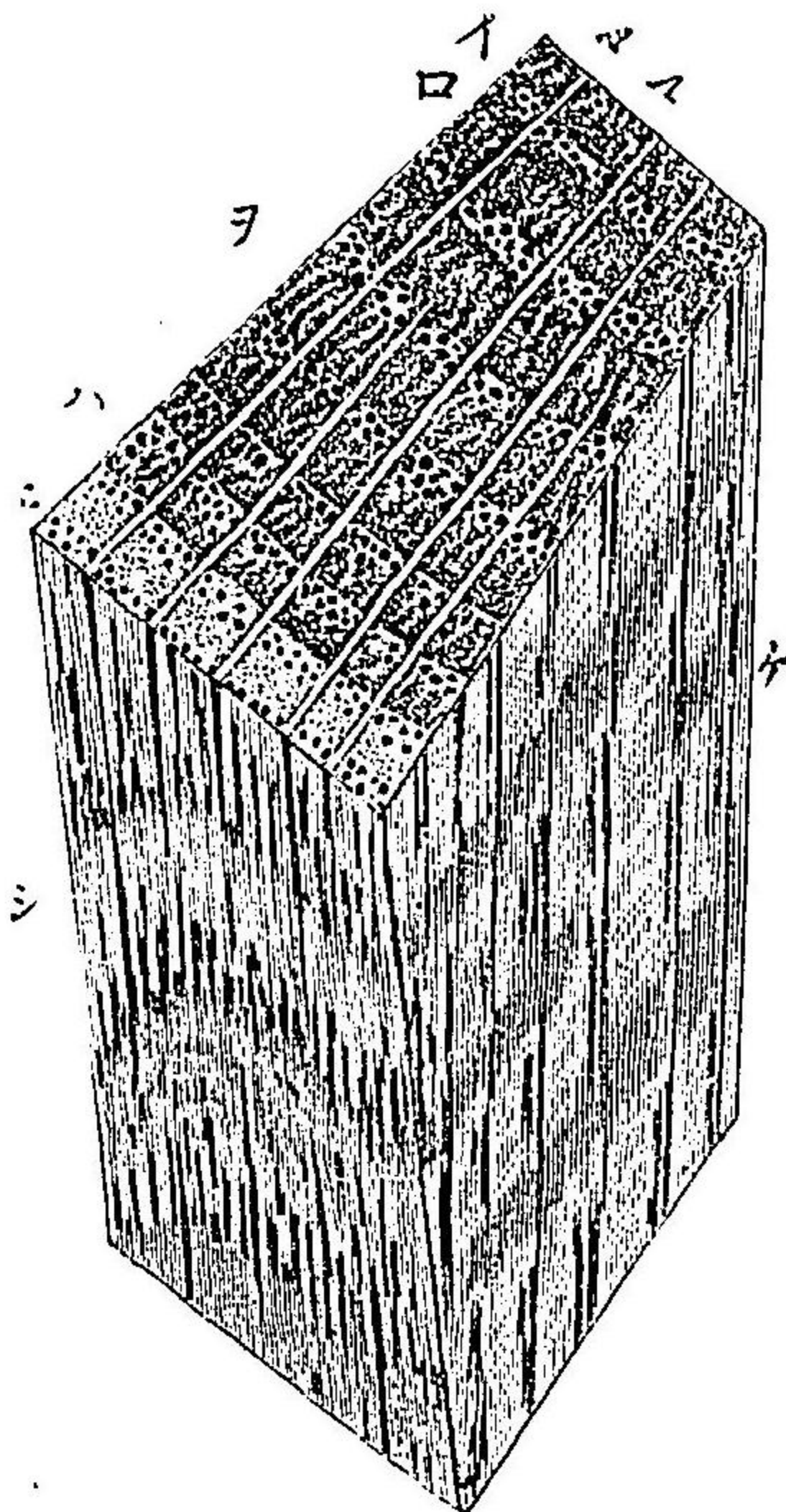
### 甲 潤葉樹

#### 一 かしは屬

横断面 髓線は太きものと細きものとありて共に光澤を有し、春材部に於ける大なる木管の孔圏は、半徑方向に多くは二個竝立し、秋材部は之に反し半徑の方向に其大きさを減じ、且分岐して存在するを認識し得べし、是れ明瞭なる柔組織圈によりて圍繞せらるゝが故なり、而して此等半徑方向に於ける木管及柔組織の間に、年輪境界と平行せる細微なる柔組織の截縁を有す、秋材は一般に暗色を帯べり。

徑断面 木管は縦断せられ溝状を爲して垂直に現はるゝを以て年輪の境界は頗

(第 八 圖)  
材 屬 は し か 葉 落



(ガイエル氏に據る)

- (ア) 横断面 (マ) 髓線
- (イ) 徑断面 (ニ) 邊材
- (シ) 觸断面 (ハ) 心材

る明瞭なり、心材部に於ける木管は小泡状の「ちれん」を以て満たされ稍光澤を有す、髓線は廣き带状を爲し、或は断面の斜なるとき若しくは髓線が樹體を通じて波状方向に走るときは带状片となりて現はる、髓線は切断面に於ける光線の位置によ

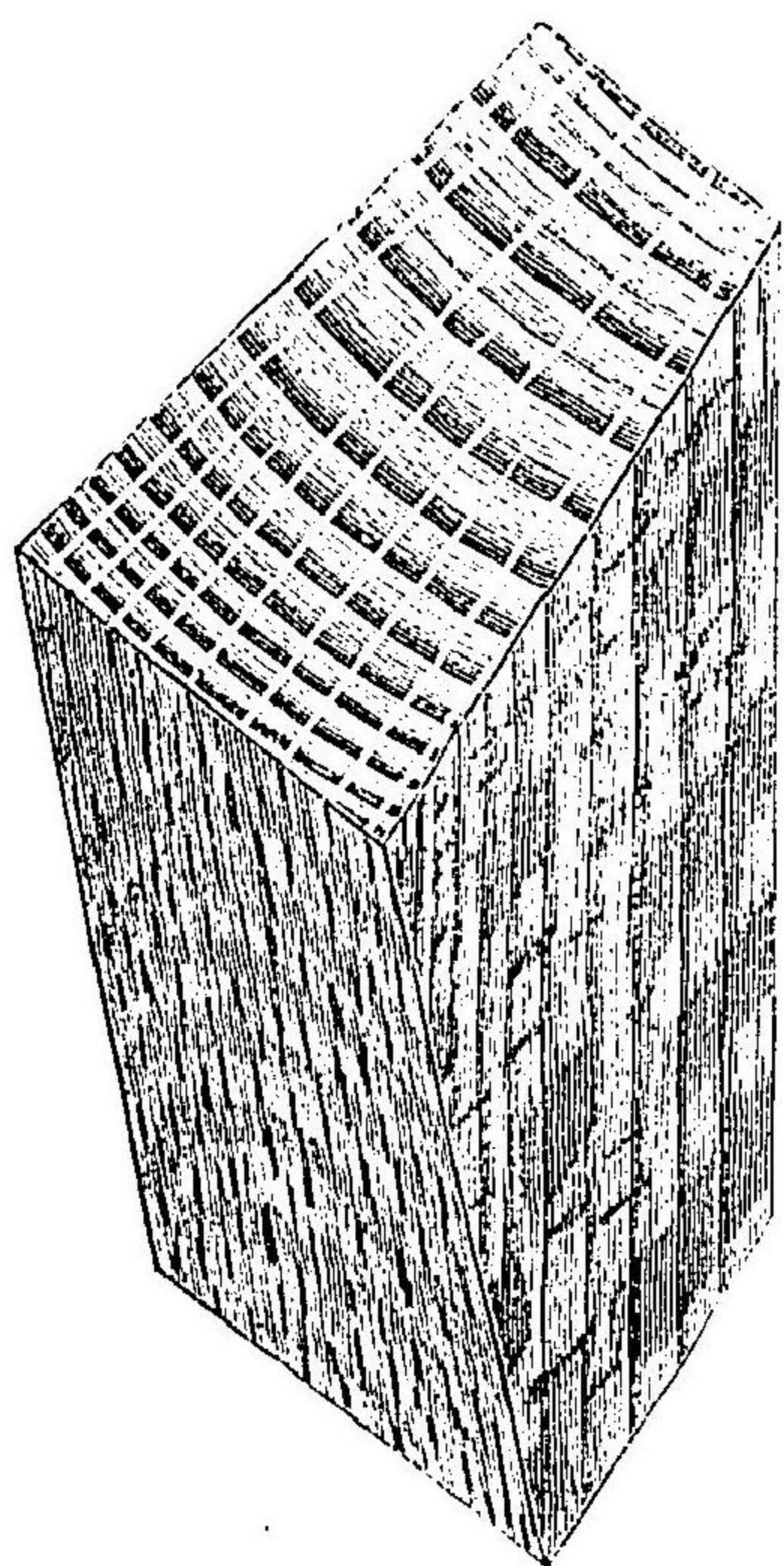
り其周圍に比して暗色なるとあり、或は却て明かにして光澤を有するとあり、年輪は髓線を通じ暗色なる線によりて現はる、横断面に記載したる切線方向の柔組織は細微なるも、髓線と平行するものは明かなり。  
觸断面 切断せられたる木管は、多少長き溝状又は襞状を爲して明かに現はる、年

輪境界は上方及下方に弧状若しくは尖状を爲して横に現はる、髓線は長く且暗色にして中央に於て多少増厚せる線状を爲して垂直に現はれ、秋材部は横に帯状を爲して稍光澤を有す。

邊材は二三寸の廣さを有して明かなり、心材は樹種により種々の色澤を有す。常緑かしは屬に屬する樹種は落葉かしは屬と異なり、木管孔圍を減少し若しくは全く之を缺き、却て總ての木管集合して半徑方向に線状を呈して併列し、且其線は屢々分岐して所謂輻射木管線をなす、而して此木管線は種類により木管一個乃至數個の廣さを有す、此屬の材は横斷面に於ける年輪境界稍明瞭なるも、徑斷面及觸斷面に於ては概して不明なり、木管は各斷面に於て稍明瞭に數多現はる、斯の如く木管孔圍を缺くが故に、材は一般に落葉かしは屬のものより重く且つ堅し、常緑かしは屬の各種材の識別徴候は、心材の色澤、輻射木管線の配列狀態及木管の大きさに依る、しい屬も亦常緑かしは屬と等しき構造を有すれども、木管は稍大なり。

### 二、ぶな屬

(圖 九 第)  
材 屬 な ぶ



(る據に氏ルエイガ)

横斷面 木管は明瞭ならず、非薄透明なる截斷層に於ては甚だ細微にして其數多く且全く一樣に分配せらる、髓線は一部は太く一部は細くして常に光澤ある線状を呈し、光線の工合により其周圍に比し或は明かに或は暗色を呈す、秋材は春材より暗色なるが故に年輪境界は稍明瞭なり。

徑斷面 年輪境界は暗色なる種々の廣さの線状をなして稍明瞭なり、髓線は光線の工合により明瞭にして光澤を有し、或は暗色にして幅の異なりたる帯状又は帯狀片を爲す。

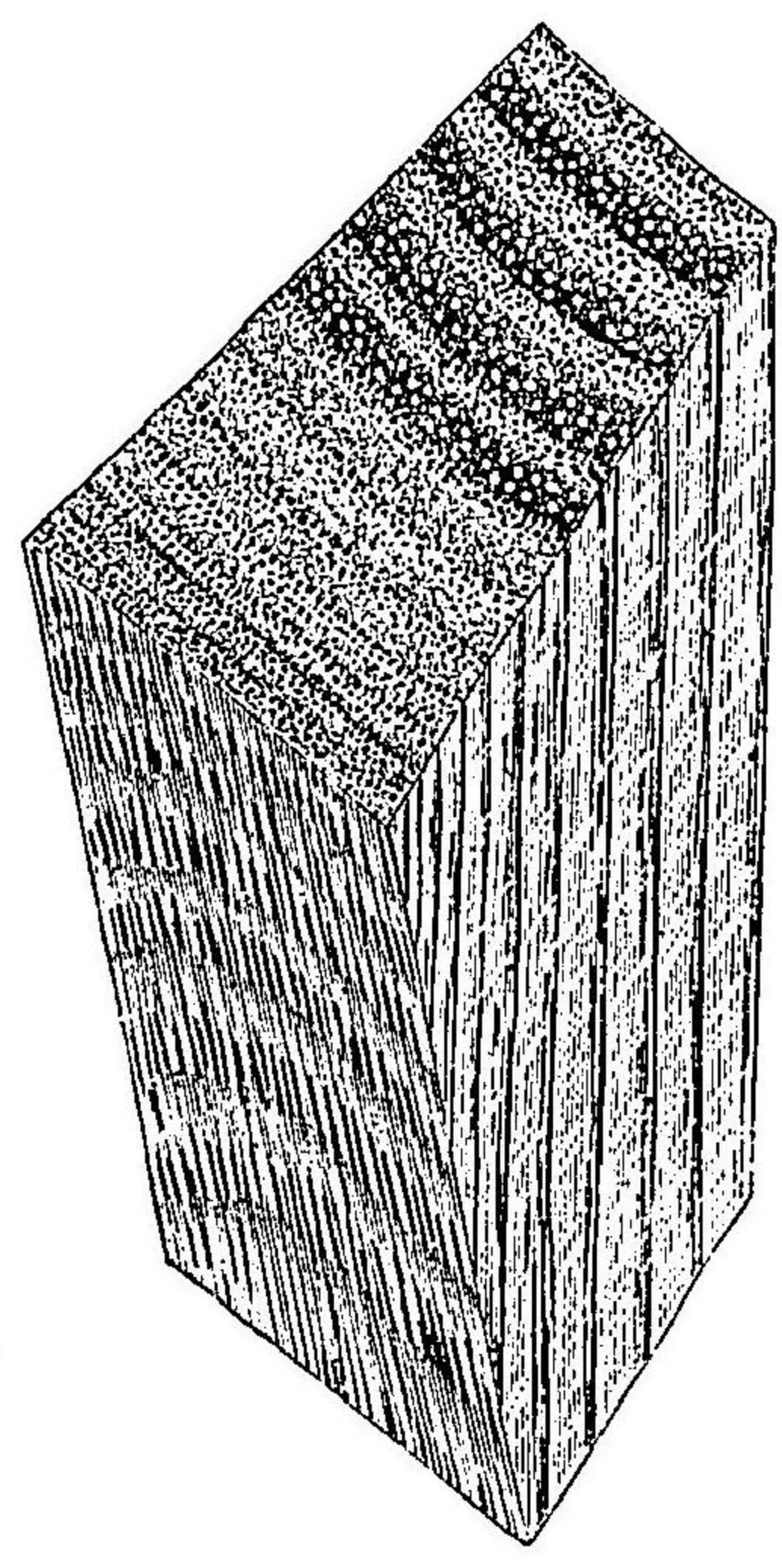
觸斷面 秋材は暗色の帶状を爲し、髓線は其數甚多く暗色扁豆形の縞目をなす。ぶなは固有なる心材を缺き、病理的原因より成れる偽心材を有することあり、其材

鮮淡紅色にして稍褐色を帯ぶるも、いぬぶなは其色稍黒色にして汚色を帯び且材は密度少く髓線幾分か細微にして多くは較々半徑方向に屈曲して走れり。

### 三 とぬりこ屬

横断面 木管は春材部にては其數多く且大なるも、秋材部にては其數少く且小にして明かなる柔組織によりて圍繞せらる、此柔組織は暗色中に白點をなして現出するも、切線方向の柔組織は明瞭ならず、但しヒコ

(圖 十 第)  
材屬こりねと



(る據に氏ルエイガ)

リ一材外國産にては明瞭なり、髓線は一般に甚だ明瞭ならず、秋材は春材よりも暗色にして、年輪境界は大なる木管に依りて明かに認識せらる。

徑断面 年輪境界は縦斷せられたる春材部の大なる木管によりて明かに區別し得べし、髓線は其數甚だ多く、幅狭く、光澤ある帶狀或は斑點狀を爲して僅かに認識するを得べし。

觸断面 木管は徑断面に同じきも多くは短く、秋材部に於ける木管は其柔組織と共に平滑なる切断面に於ては光線の工合により、或は明瞭に或は暗色の細微なる線を呈す。

邊材は甚だ廣く、心材は褐色を呈す。

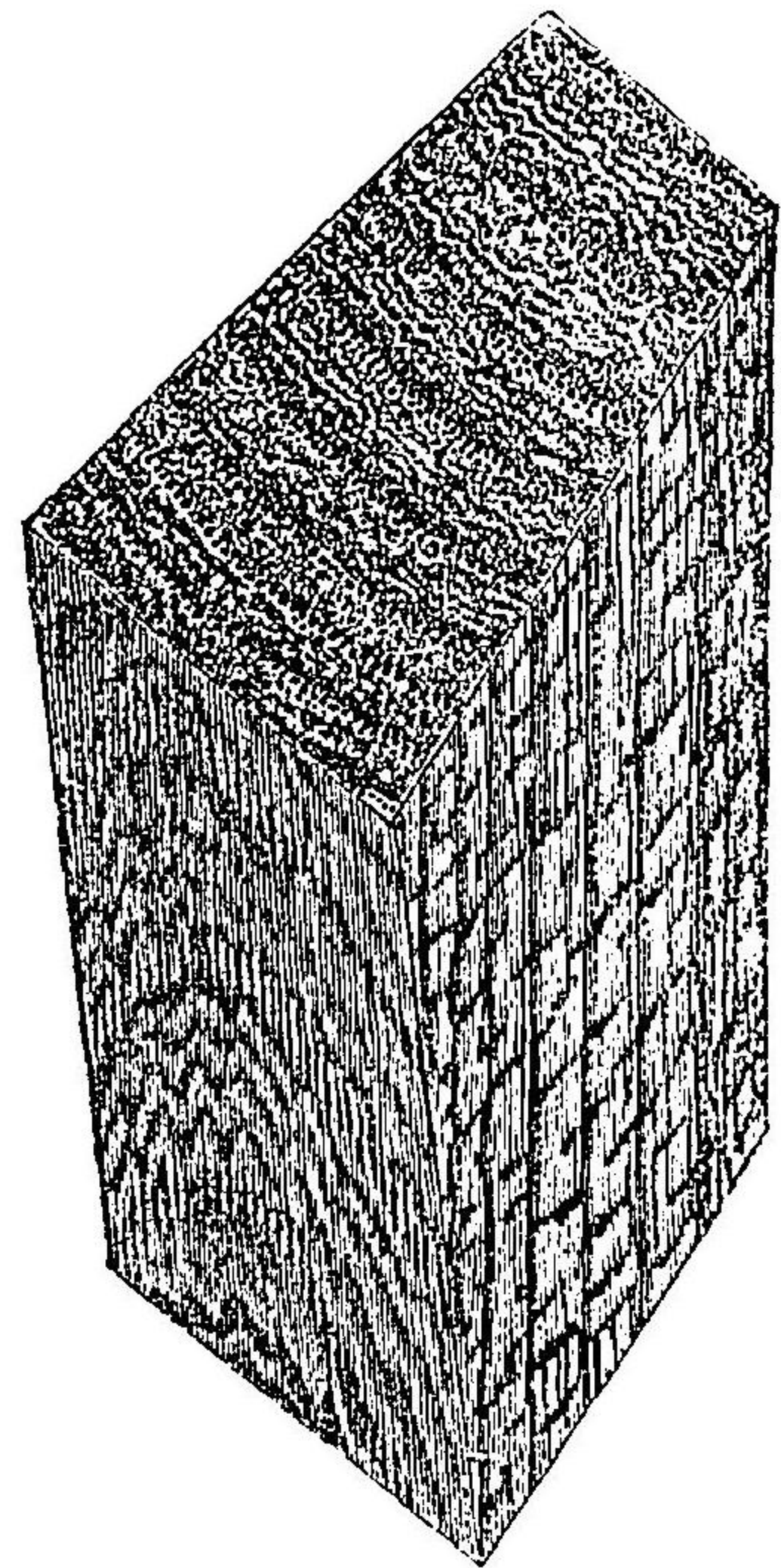
### 四 くれ屬

横断面 春材の木管孔圈は秋材部より大にして、多くは半徑の方向に一個若しくは二個併列し、從て年輪は明瞭なり、秋材の暗色部に於ける木管孔圈は點狀に存在し、柔組織は其周圍を明瞭に圍繞し、波狀線を爲して存在す、髓線は淡紅色乃至淡黄色を呈するも殆んど認め難し。

徑断面 髓線は光澤ある褐色の短き帶狀又は小斑點狀を爲して存す、年輪境界は

縦断せられたる木管孔圈によりて識別せられ、横断面に於ける柔組織の波状線は細微なる平行線を爲して現はる。  
觸断面 木管孔は縦断せられ、材の切断面が切線に近づくに従ひ益々長くして徑

圖 一 十 第  
材 屬 れ に



(る據に氏レエイガ)

断面に於けるが如し、髓線は甚だ細微なる短き暗色の線によりて僅かに現はるゝも、秋材部に於ける木管及柔組織線は細微にして

平行せる屈曲線状を爲して現はれ、多くは多少其周圍よりも暗色なり。  
邊材は廣くして淡褐色を呈し、心材は伐採後速かに暗色を呈す。

### 五 けやき屬

材は略ぼ前者と同じく、木管孔圈は狭き年輪に於ては一個若しくは二個なり、柔組織波状線は細微なるも判明し、横断面に於ける髓線の幅は細微なるも其間隔一樣にして明瞭に識別し得べし

### 六 はりぎり屬

材は略ぼ前者に同じ、木管孔圈は常に一個にして、柔組織波状線は前者に比して稍粗なり、髓線は稍細微にして間隔一樣ならず。

### 七

いぬゑんじゆ  
ふじき  
きはだ  
しんじゆ  
むくのき

ゑんじゆ  
さいかち  
やまぐは  
きり  
むくろぎ

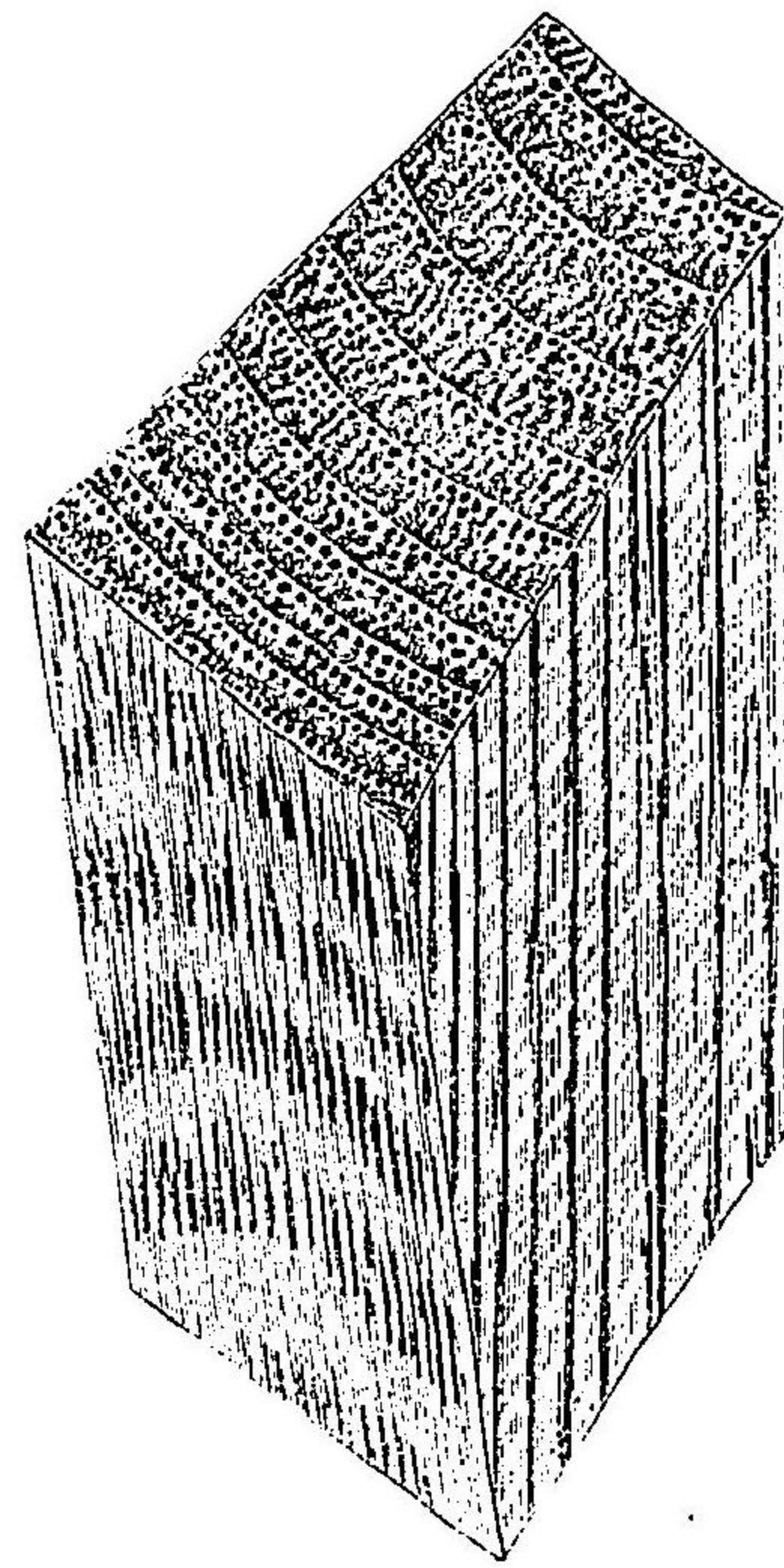
此等の樹種は材の解剖的構造を略同じうするものにして、木管孔圏の大きさ木管の大きさと其閉鎖状態髓線、柔組織波状線及邊材心材の色に僅かの相違を有するのみ、材は一般に重くして硬固なるも、きりは急速生長の爲め年輪の幅廣くして大なる髓管を有し、材甚だ輕軟なり、むくのきむくろじは硬さ重さ共に適度なり

### 八 くり屬

横断面 春材部に於ける木管孔圏内の木管は多くは大にして孔圏は二三個存在し、平徑方向に於て

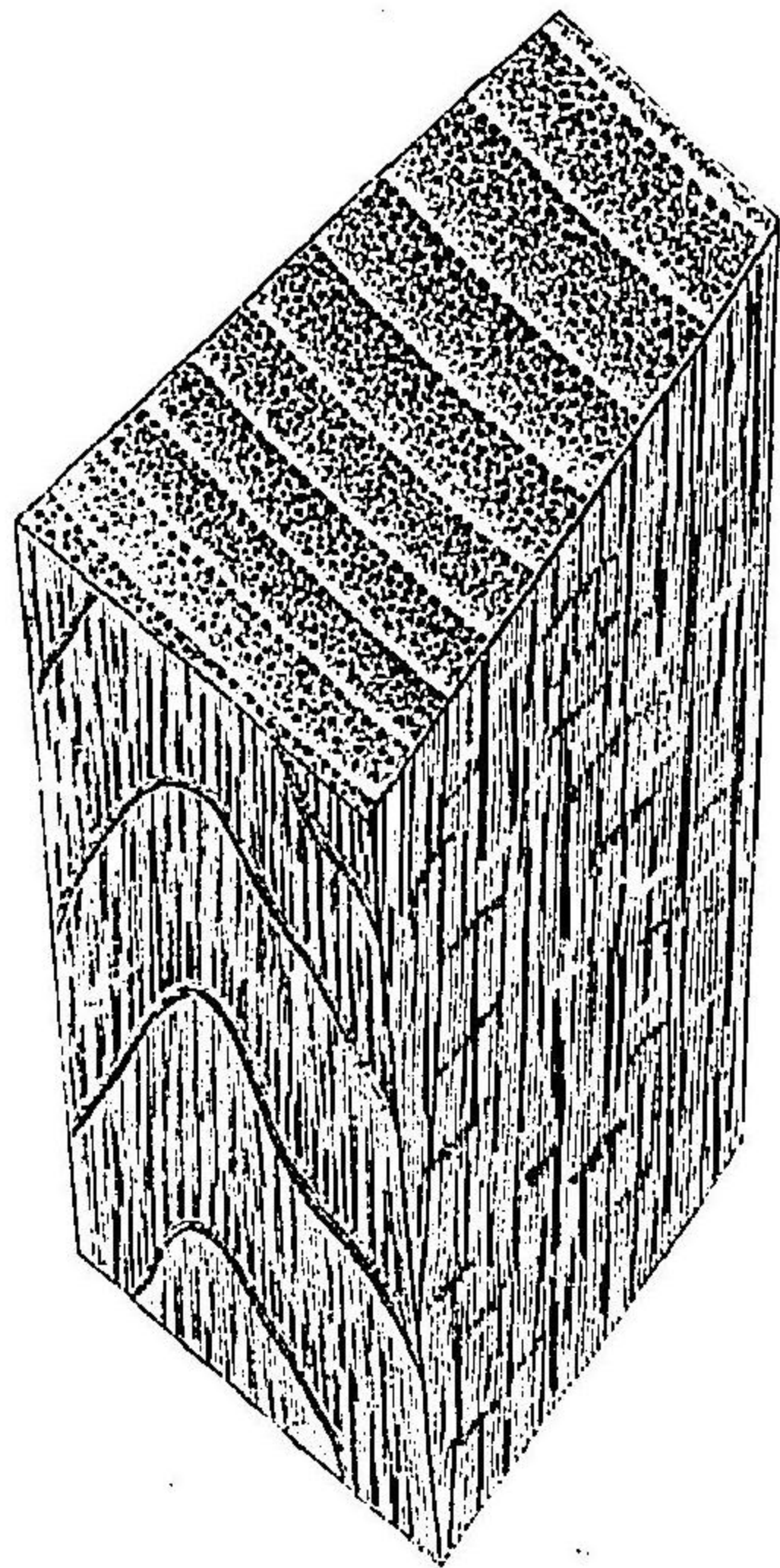
は細微にしてかきは屬に於けるが如く分岐して存立し、其周圍は明かなる柔組織を以て圍繞せられ、暗色の秋材

(圖二十第) 材屬りく



(る據に氏ルエイガ)

(圖三十第) 材屬みるく



(る據に氏ルエイガ)

部に於て現はる、髓線は極めて細微にして纔かに認め得るのみ。横断面 年輪境界は切斷せられたる木管孔圏により光澤を生じて明かに認識せらる、髓線は短き光澤を有する帯状の片として纔かに其存在を認むるのみ。横断面 木管及年輪境界は徑断面に於けるが如く、断面に應じて種々の長さを以て現はれ、細微なる木管及柔組織線の波状線は纔かに識別し得るに過ぎず。

### 九 くるみ屬

横断面 木管孔圏は年輪内に於て總て一様に散在するも、春材部の木管に於ては時に秋材部に於けるよりも大なるとあり、秋材は春材よりも暗色

にして、髓線は纒かに認識せらるべし。

徑断面 春材部の木管は大なる溝状を呈し暗褐色又は黒色をなす、髓線は幾分か明瞭なり

觸断面 年輪の境界は光線の工合により明暗を異にす、木管は徑断面に於けるものに等しく、髓線は明瞭ならず、材は總てきりに似たる外觀を呈す、おぼざるみの木管は年輪内に一樣に散在し、さばざるみは秋材部の木管著しく小なり

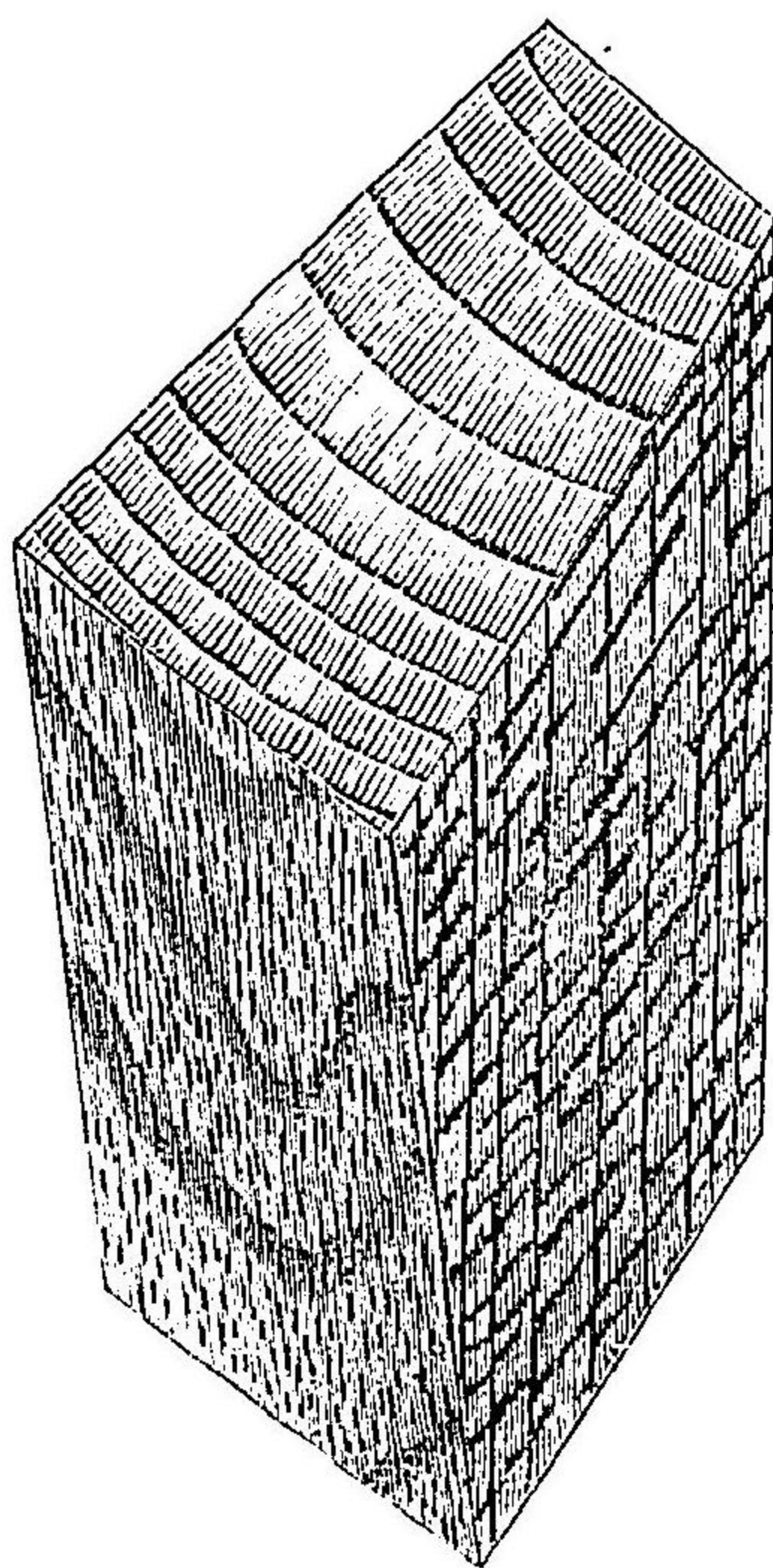
くすはさばざるみに類するも、材は特に有名なる樟腦質を含み、爲めに香氣強くして永く之を失はず

### 10 かへて屬

横断面 春材は明かに、秋材は暗色を呈するを以て年輪境界は容易に識別し得べし、本管は總て一樣にして甚だ細微なるが故に明かならず、髓線は眞直に走り、其數甚だ多く光線の工合により光澤を有するを以て之を認め得可し

徑断面 年輪境界は細微なる暗色の線状をなす、髓線は光線の工合により或は明

(圖 四 十 第)  
材 屬 て へ か



(る 殿 に 氏 ヲ アイ ガ)

の帶狀として種々なる廣さを示し、髓線は無數の短き斑條をなし、稍暗色を呈して明かに現はる、

### 一一 なし屬

材の組織關係は殆んどかへて屬に等し、春材部は細微なる木管累積し、年輪境界は其間を通じて明瞭に存ず、此材は殊に種々なる着色を有するを普通とす、

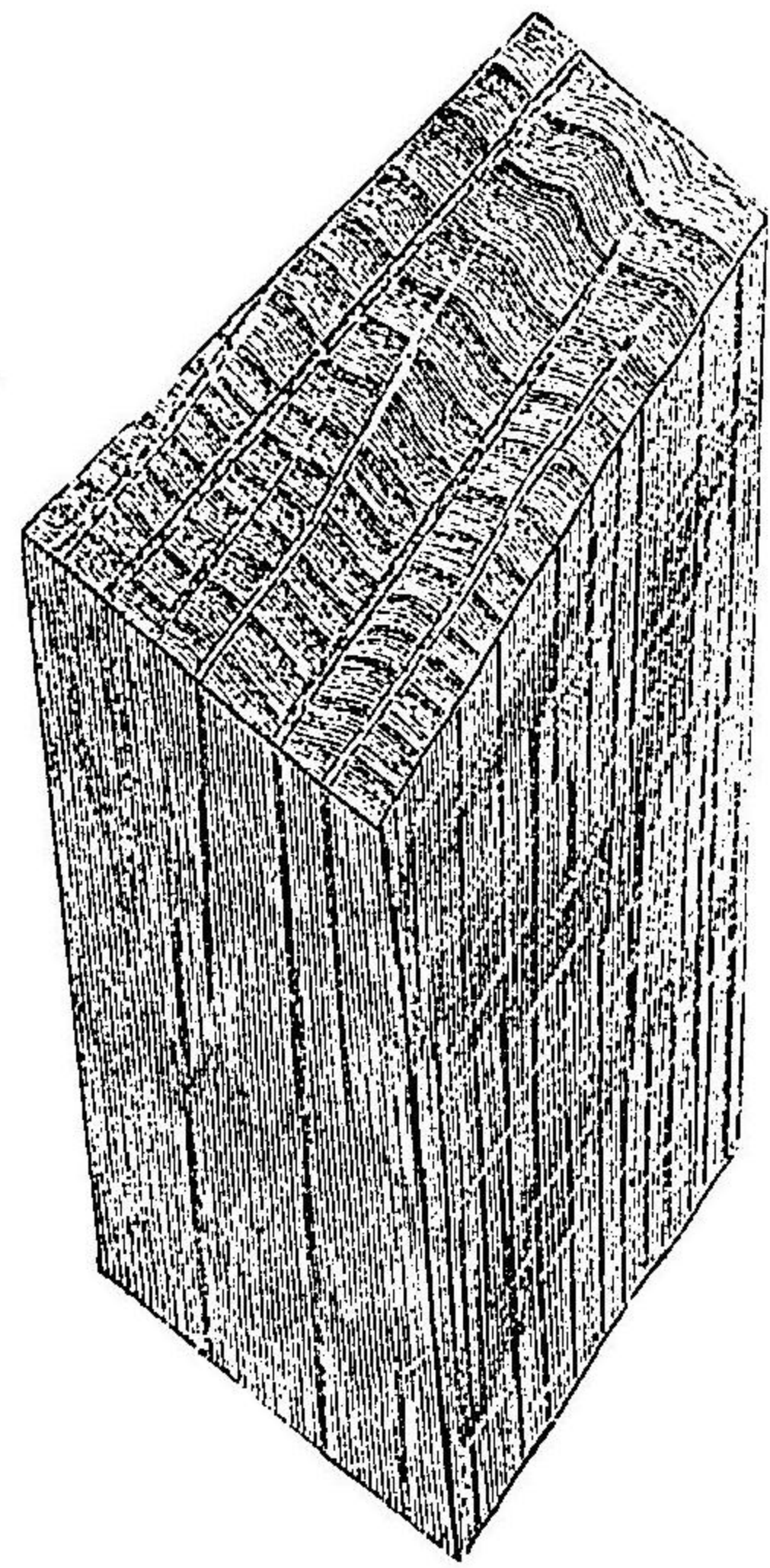
かに或は暗くして絹絲光澤を有する無數の狭き帶狀又は線状を呈す、

觸断面 年輪境界は僅かに暗色

一一 して屬

横断面 切断面に於ける髓線は甚だ細微にして明瞭ならず、然れども細微なる髓線は多く集合し、帶狀を爲して髓線(偽髓線)を形成し、明かに現はるゝことあり、此偽

(圖 五 十 第)  
材 屬 て し



(る據に氏ルエイガ)

髓線は波狀を爲して年輪を各弧線に區分するものとす、而して他の多くの髓線は殆んど無數に散在せり、年輪境界は淡暗色の秋材

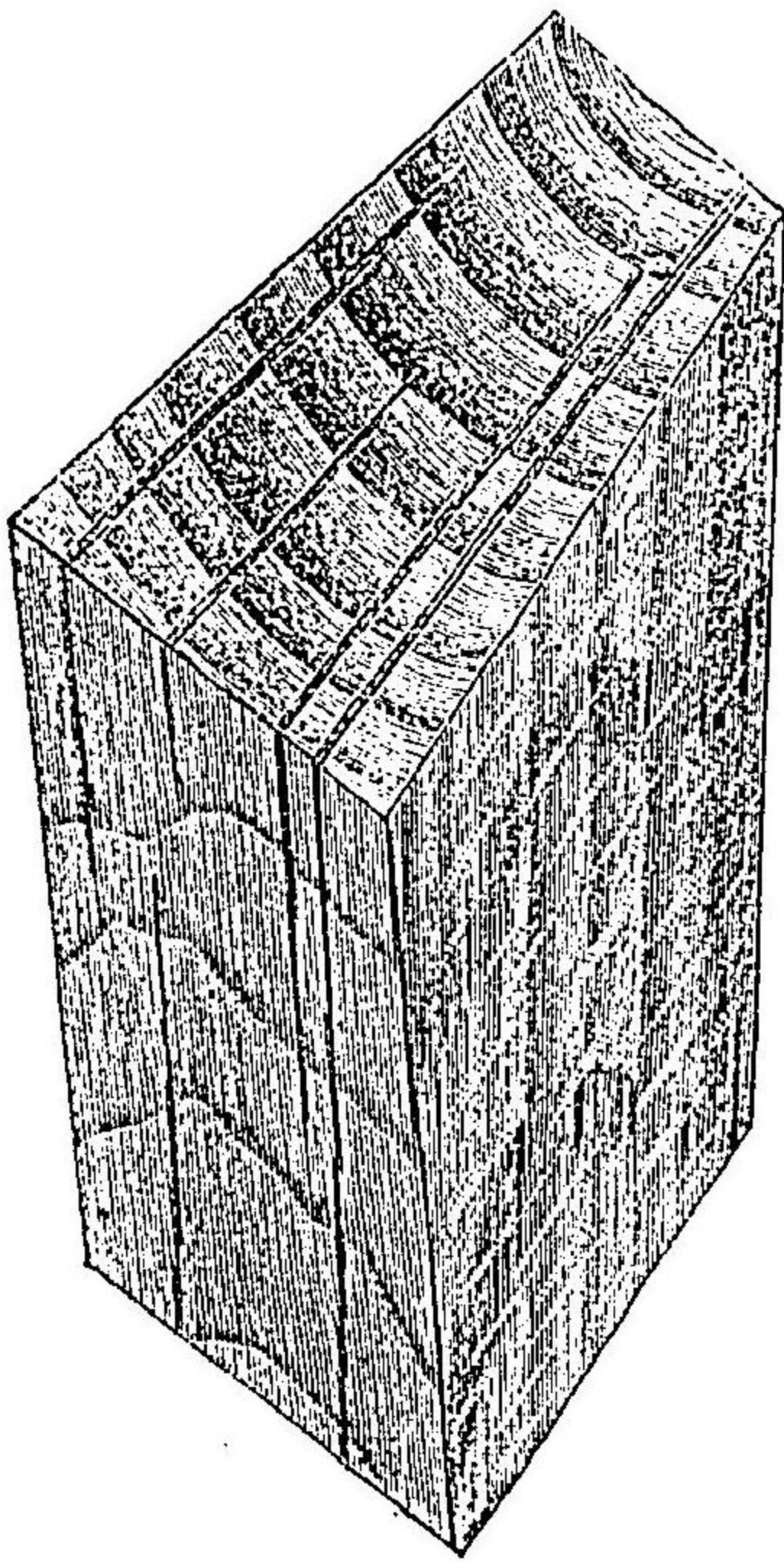
によりて稍明かに識別し得べく、木管は殆ど明かならず、徑断面 木管年輪境界並びに髓線は殆んど明瞭ならず、偽髓線は廣き帶狀を爲し、或は片狀を爲し、暗色を呈するが故に明かに認識せらる可し。

觸断面 秋材は屈曲したる帶狀を爲し、断面に應じて種々の廣さを有し、稍識別し得可し、偽髓線は長さを異にする暗色の線によりて現はる。邊材及心材共に其色を等くす。

一三 はんのき屬

横断面 木管及細微なる髓線は明瞭ならず、偽髓線はして屬に於けるが如く甚だ

(圖 六 十 第)  
材 屬 き の ん は



(る據に氏ルエイガ)

明かにして、其數は少きことあり、又多きことあり、年輪境界は明かなる春材及暗色なる秋材に由りて判然區別せらる、一般にして類

よりも重きを以て容易に區別す可し。



徑断面 年輪境界殊に偽髓線は明瞭にして、廣き暗色の帶狀又は帶狀片を爲して現はる、他の髓線は細微にして明瞭ならず。

觸断面 年輪境界は著しく分明にして、殊に偽髓線は長き暗色の線を爲して現はる、此偽髓線はして屬と共に其高さ三寸に達することあり。

邊材は廣く、心材はこれと同色なることあり、或は異色なることあり、一見して屬と識別し難し。

一四 かば屬

横断面 に於ては年輪境界は明瞭ならず、然れども暗色の秋材部に於て多少之を認むることあり、髓線は細微なるも平滑なる徑断面に於ては判明すべし、此材種の著しき特徴は全部を通じて存する狭き木管にして、横断面に於ては微細なる點狀をなし、縦断面に於ては微細なる線狀を爲し、此材片を取り觀者の肩を越えて背面より之に光線を當てて回轉せば、木管は白色を呈するにあり、年輪境界は暗色の線によりて現はる。

多くのかば類は、邊材と心材と同色なり、唯ぢごうかんばは褐色の心材を有し、邊材は帶黄白色をなす。

一五 やなぎ屬 やまならし屬

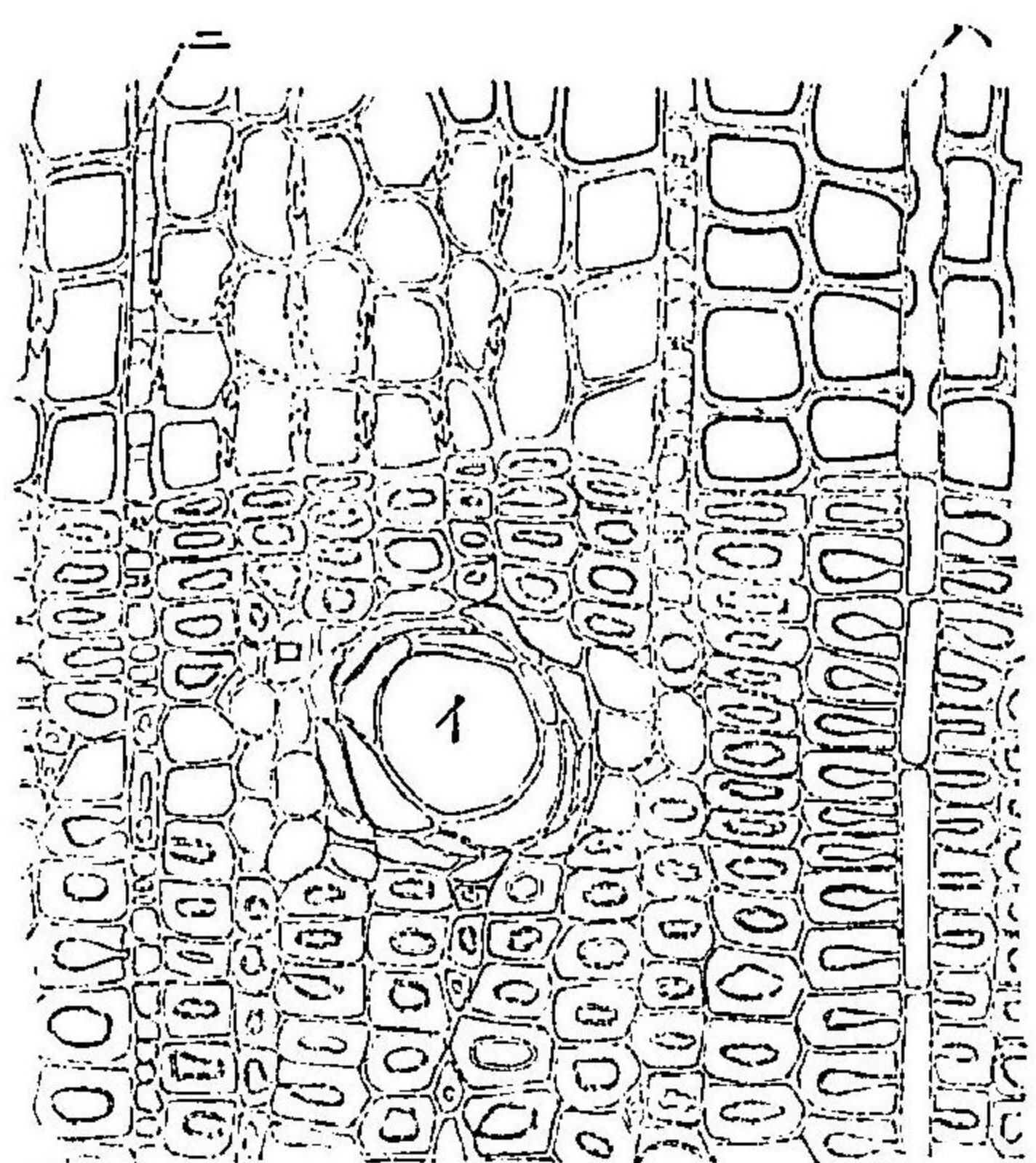
此種の材は柔軟にして軽く、針葉樹の材に似たり、然れども平滑なる断面に於ては甚だ細微なる數多の木管を著しく認むべく、かば屬とは木管の白色なると微光の缺乏とによりて區別し得べし、年輪境界は明瞭なり。

邊材は其幅廣く、やまならし屬にては心材邊材は普通同色なるも、やなぎ類にありては心材は種々なる着色を有す、材は一般に美麗なる光澤あり。

一六 とちのき屬

肉眼にては横断面及縦断面上に木管を見るを得ず、髓線は觸断面に於ては規則正しき波狀線を爲し、徑断面に於ても整然平行して走り、少しく曲線を爲すのみ、年輪境界は明瞭なり、其秋材部に於ける柔組織は明白色を呈し、連続せる〰字狀をなし。

(圖七十第)  
面斷横の松  
(大倍十五百)



組織柔木 (ロ) 溝脂樹 (イ)  
管假横の線髓 (=) 線髓 (ハ)

くは孔状を爲す、徑断面に於ては腺は垂直又は水平の方向に線状を爲して現はれ、  
觸断面にては水平の腺は横断せられて點状を呈し、垂直の腺は線状を爲して認識  
せらる、一般に水平の方向即ち髓線(髓線)の方向に存する腺は垂直の方向に於ける腺よ

に存する細胞は常に増殖するものなり、  
樹脂腺の存在缺乏大さ色澤並に樹脂腺の局所的擴張の如きは、實に針葉樹材の識  
別材料として重要なるも  
のとす、總て樹脂腺を有す  
る樹種の新に伐採せれた  
る時は、其切断面の邊材部  
より樹脂を滲出するもの  
なり。  
樹脂腺は材の横断面に於  
ては、垂直の方向に存する  
腺は點状を以て現はれ、多

て年輪に平行し且つ絹絲光澤を有して、其外容恰も薄き縮布の如く各断面に現出  
す、故に經木に製して最も美麗なり、材は淡黄色及淡紅色を呈す

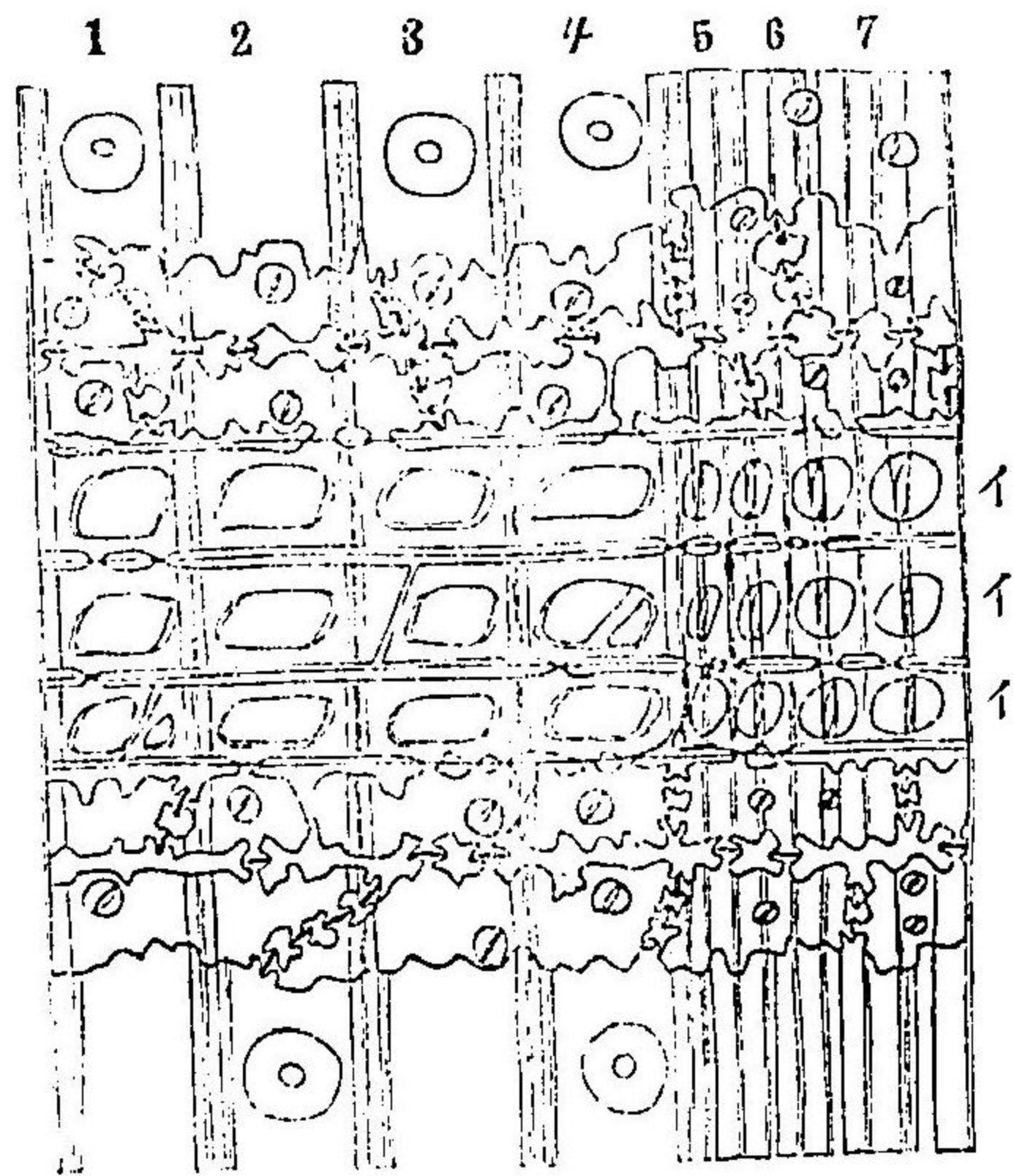
一七、ほほのき屬 かつら屬

其材は共にくるみ屬に似たるも、木管は甚だ細微にして横断面に於て纔に肉眼に  
て其存在を認め得べく、縦断面にては只窪みたる線として之を知るに過ぎず

乙、針葉樹材

針葉樹の材は總て大なる髓線並に木管を缺き、髓線は其數甚だ多く且細微なり、而  
して多くの針葉樹材は樹脂溝を有すれども、其成立と材に於ける之が分配とは木  
管と全く其趣きを異にせり、即ち樹脂溝は木管の如く特別なる隔壁を有せず、且單  
に垂直の方向(纖維と平)に存在するのみならず、水平の方向(髓線の方面)にも亦存在する  
ものとす、樹脂腺は形成せられし時より樹脂を以て充滿せらるゝものにして、腺が  
擴張する間、又は腺に於て形成せられたる細胞より樹脂を分泌する間は、腺の周圍

(圖八十第)  
面斷徑の松  
(倍五十二百二)



年は間のと五と四てしに管假の直垂は (七リヨ一)  
材秋右材春左界境輪  
胞細織組柔の線髓 (イ)  
(る據に氏ムルヘルイウ)

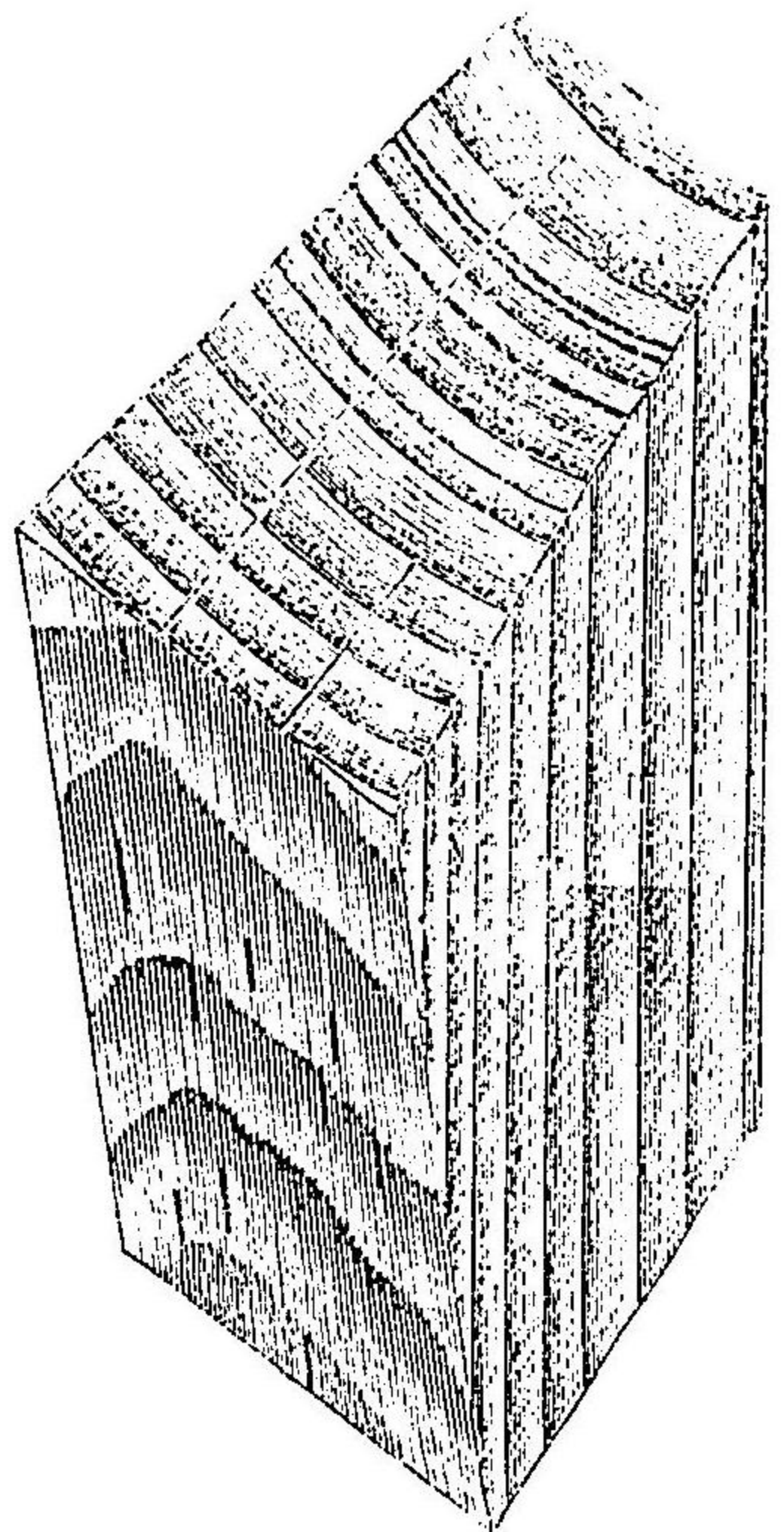
り細微なるを常とす、針葉樹の樹脂腺は材片を稍々水平に支持し、觀者の背部より光線を通過せしむるときは最も明瞭に認識し得べし。

年輪に關しては春

材部は秋材部より増大速かなるが故に、年輪の狹隘なるものは廣濶なるものに比すれば堅固にして重量も亦大なりとす、尙木材の重量に就ては後に詳述する所ある可し。

一、はりもみ屬 からまつ屬

(圖九十第)  
つまらか みもりは  
材 屬



(る據に氏ルエイガ)

横断面 髓線は纒かに認識せらるべく、垂直樹脂腺は暗色なる秋材部に於ては細微にして明かなる點狀を呈し、水平の腺は切斷の摸様により或は明かに或は暗色の線を呈して半

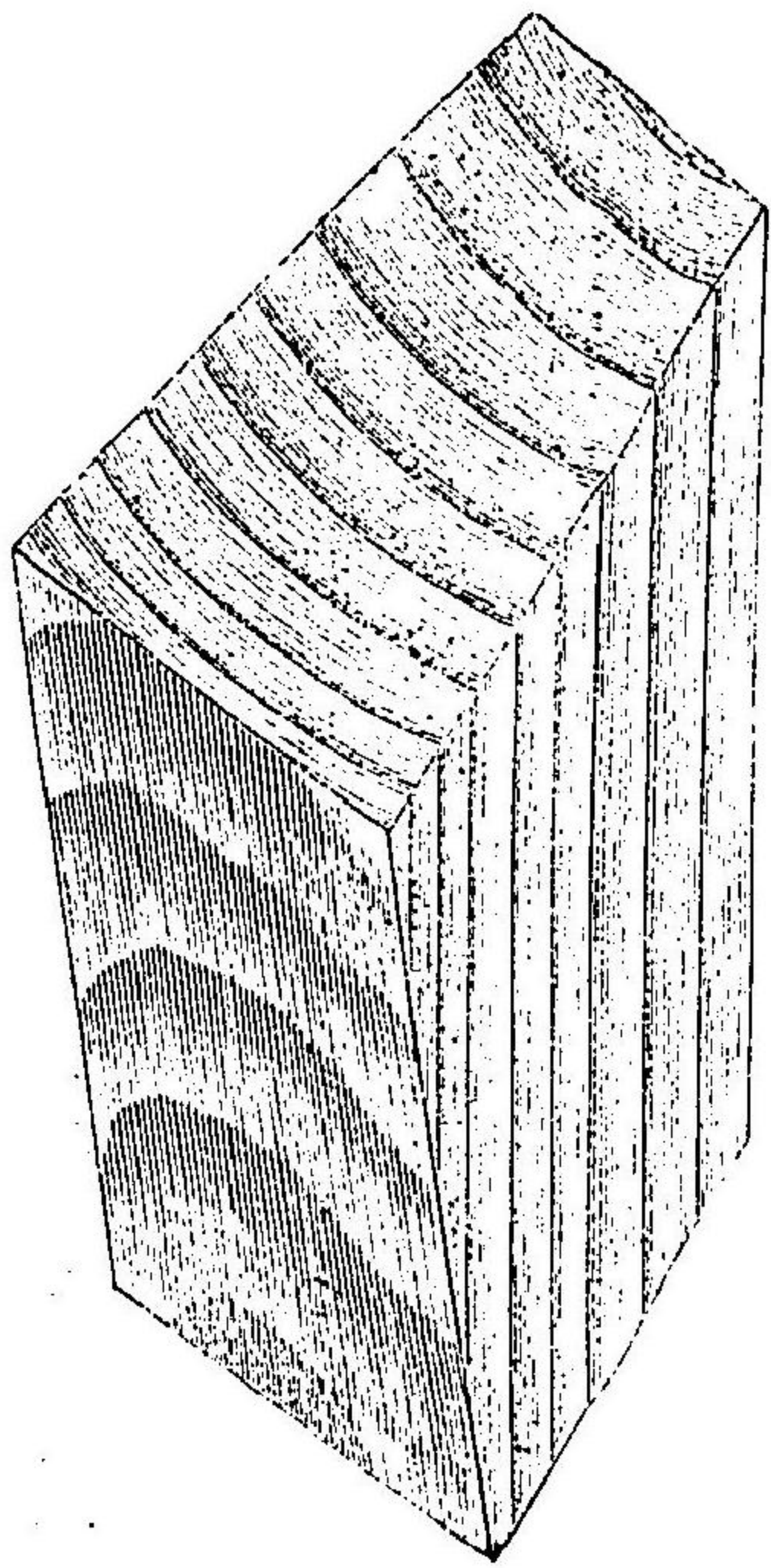
徑の方向に存在す、春材部は共に明かにして一樣に或は局所的に秋材部に移行行くものとす、又秋

材部に於て時々春材の再出を見るとあり。

徑断面 樹脂腺は細微なる線狀を爲して現はるゝも明瞭ならず、髓線は稍々明瞭にして半徑面に於ては一般に光澤を有す、年輪は暗色なる秋材と鮮明なる春材とによりて明瞭に區別せらる。

觸断面 樹脂腺は多少長さ線狀を呈して明かに、特に秋材部に於て多しとす、年輪

(圖一十二第)  
材屬みも



(る據に氏ルエイガ)

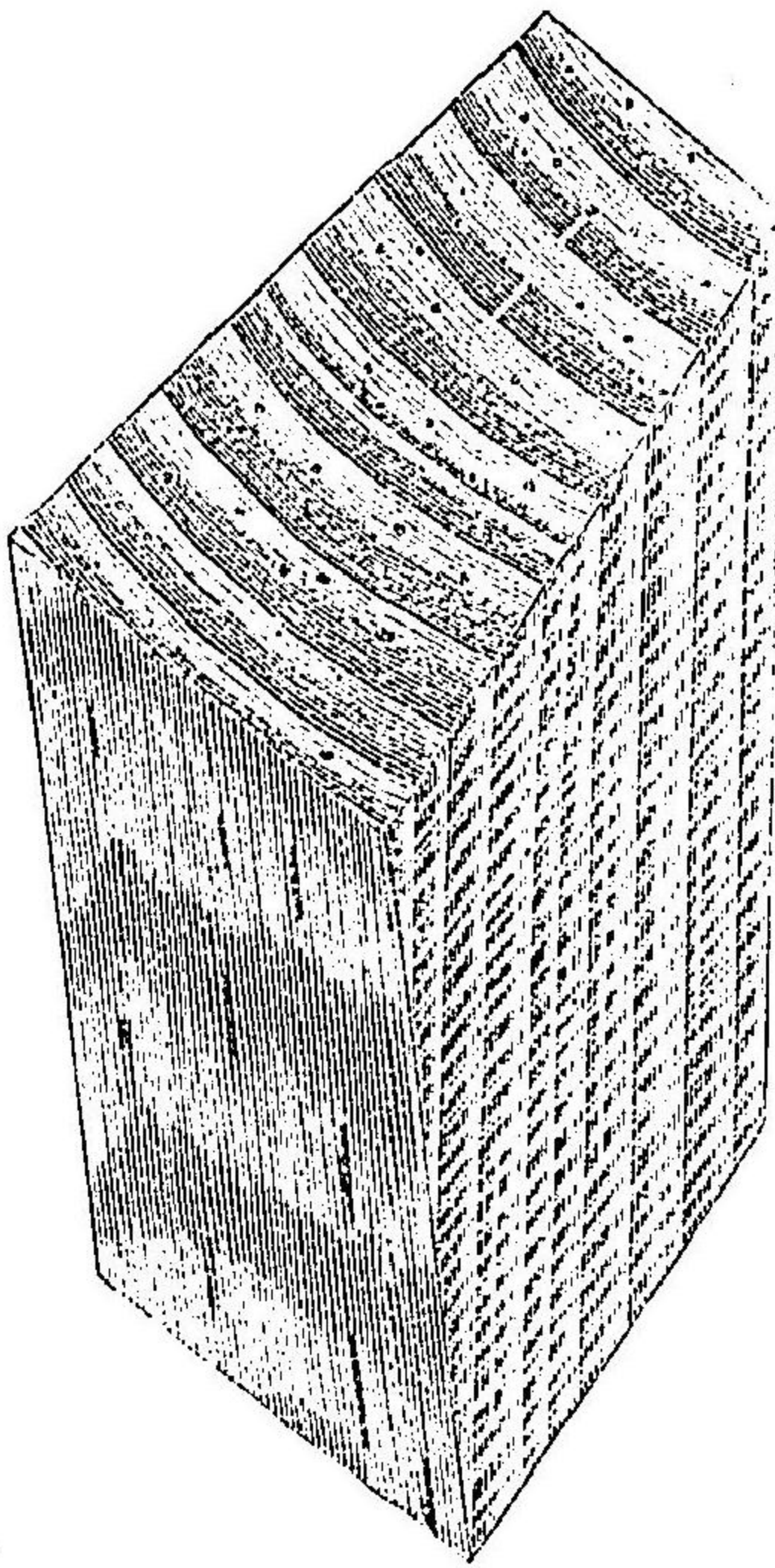
此等の種類は一般に樹脂腺を缺くが故に、識別すべき特徴は色澤及香氣にして、顯微鏡に依るも材の構造等しき

三、もみ屬 つが屬 すぎ屬

種類により其色を異にすれども、後には一般に暗色を呈するに至る。

あかまつ	邊材は白色	心材は帶黃褐色
くろまつ	全	全 帶黃白色
ひめこまつ	全	全 帶黃褐色
ごえふまつ	全 黃白色	全 黃褐色
てうせんまつ	全 白色	全 帶微黃白色

(圖十二第)  
材屬つま



(る據に氏ルエイガ)

樹脂腺は總ての斷面に於て明瞭なり、春材の秋材に移り行く模様は一樣にして、秋材は多くは狭き帶狀を呈せり、邊材は廣く心材は

二、まつ屬

境界は明瞭なり。はりもみ屬 邊材は中庸の廣さを有し、心邊兩材共に帶黃赤色にして其色を同らし、肌理細美飽削すれば光澤を生ず、種類によりて色澤を異にすることあり。からまつ屬 邊材は狭くして白色を呈し、心材は赤褐色を帶ぶ、樹脂腺は一般に細微にして且つ稀少なり。

が故に其識別困難なり、而してもみ屬とつが屬との心材と邊材とは、其色澤を同じうするものあり。

もみのき 材は帶褐白色、材質粗にして軟く且つ輕し。

だけもみ 邊材は帶褐白色、心材は淡褐色にして暗紫色を帶ぶ。

へそもみ 材は淡黄褐色。

あらべ 材は淡褐白色。

とどまつ 材は帶黄白色。

あをもり とどまつ材は前者に全し。

つが 邊材は淡黄褐色、心材は帶黄紫白色にして光澤あり。

こめつが 材は黄褐色、淡暗紫色とす。

すぎ 邊材は淡黄白色、心材は暗赤褐色、時としては黒褐色を呈す。

四 ひのき屬 あすなる屬 このてがしは屬  
びやくしん屬

樹脂腺を缺き、第三類の材と共に識別困難なり、細微なる組成特に秋材部に於ける接ぎ目の状態と特別の香氣とは、色澤と共に材鑑識別の材料となる、顯微鏡的識別は一般に困難なり。

ひのき 邊材は白色、心材は淡黄褐色、材は光澤ありて美麗なり。

さばら 邊材は白色、心材は帶黄赤褐色、材はひのきに比すれば肌理疎なり。

あすなる 邊材は稍、白色、心材は帶褐黄色、ひのきに似て較堅し、鉋削すれば光澤を生じ脂氣深し。

ねずこ 邊材は帶黄白色、心材は帶黄暗褐色、すぎより較軟なり。

ちずみさし 邊材は白色、心材は帶褐暗黄色。

びやくしん 材は桃色にして紅色を帯び、芳香を有す。

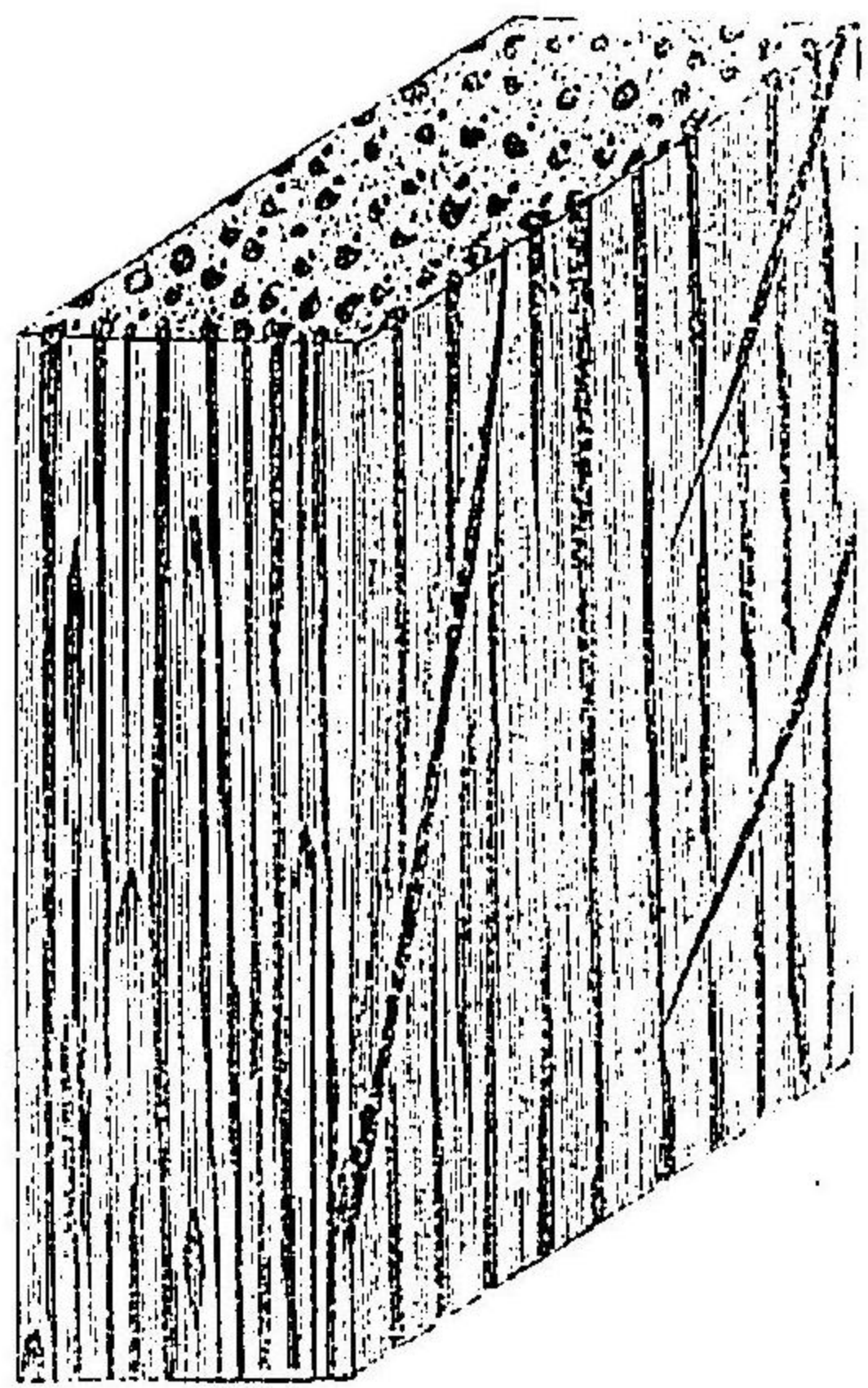
五 まき屬 いぬがや屬 かや屬 いさる屬

なぎ 邊材は暗色、心材は帶褐黄色。

いぬまき 材は白色にして淡黄を帶ぶ。



(圖 二十 二 第)  
材 欄 棕



丙、棕 欄 材

(る 據 に 氏 ル エ イ ガ)

横断面 維管束は暗褐色乃至黒色を呈して甚だ堅く、幹の内部に於て一様に散在すれども、外部に至るに従て多少其數を増加し、大さ及厚さを減ずるものとす。

徑断面 維管束は一部は長さの方向に現はれ、一部は横斷せられて三角形に現れ、又斜に切斷せられたるものは扁豆形をなして現はる、概するに棕欄材は屬の異なるに従ひ種々着色せられたる材質部を有するものにして、蔷薇色乃至褐色又は眞黒色を呈す。

丁、竹 材

横断面 空洞の周壁は維管束を有する材部にして、維管束は四個宛十字形をなして存在す、材部は外方より内方に向ひて畧ぼ二個の材質部に區劃することを得べく、内方は常に厚きも維管束の數は外方皮部に多し。

徑断面 維管束は褐色或は帶黄色を呈し、種々なる厚さの線條を成して現はれ、空洞内に存する横壁の周圍に於ける材部より、回撚によりて移り行くものにして、其断面は明かに之を示せり。

第二章 木材の理學的性質

第一節 木材の色

木材は各自獨特の色彩を帶べるものにして、其自然に有する優雅なる色澤は善く世人の嗜好に投じ、工藝上これを利用すること、例令ば寄木細工、指物、小細工等に於けるが如し、然れども漂白浸液又は着色によりて人爲的に之を變じ得べき途なき

にあらざるが故に、自然の色澤に重きを置く場合は概して少なし、木材は其伐採したる當時に於ては、一定の色澤を呈するものなれども、暫時にして變化するを常とす、而して木材の内部には、酸化或は腐蝕によりて初めて色素を生ずる無色液及有色體を有するにはあらずして、各樹種皆特別の色素を有するものなり、而して此の色素は纖維の間に於て分泌せらるゝものにして、往々之を以て染料を製することあり、本邦に於てめぎより黄色、すばうより曇赤色、桑より黄色の染料を得るが如し、總て色澤は空氣中の酸素の作用によりて漸次暗色を増すものにして、無色の邊材の如きも此理によりて暗色を呈するに至るものとす。木材は其邊材及心材部が色澤によりて區別し得べきときは、此等の材を心材樹と稱し、水分の多少によりて區別せらるゝときは、熟材樹と稱し、色澤又は水分によりても區別し得ざるものを邊材樹と稱するとあり、然れども又邊材樹を熟材樹の中に包含せしめ、總ての樹種を二大別して心材樹及熟材樹とするとあり。今總ての樹種を次の如く分類せん。

### 一、心材が色素を有するもの

イ、生木の心材が水分に缺乏するもの。

心材を組織せる細胞の内腔に水分を缺くものにして、邊材を去るに従て樹木は生活力を失ふものとす、之に屬するものは着色せる心材を有する針葉樹、即ち松屬、落葉松屬、梅屬等とす。

ロ、生木の心材が水分に富むもの

細胞の内腔に水分の存在するものにして、邊材に沿へる部分は尙一二年間生活し得るものとす、之に屬するものは着色心材を有する濶葉樹、即ちかしは屬にれ屬とぬりこ屬なし屬けやき屬しなき屬等とす。

### 二、心材は色素を有せずして邊材と心材と色澤殆んど相等しきもの

イ、生木の心材が水分に缺乏するもの



針葉樹にてはりもみ屬もみ屬いぬがや屬等の樹種之に屬す(熟材樹)。

口、生木の心材が水分に富むもの

所謂邊材樹と稱するものにして、ぶな屬して屬かば屬かへで屬とちのき屬の樹種之に屬す。

概するに一定の着色を有する心材と、明かなる邊材とは常に嚴密に區別せられ其境界線は横斷面に於ては年輪と殆んど全く平行するものなり、而して多くの樹木に於ける邊材部は、年を経るに従て絶對的に増加すれども、心材部に比するときは寧ろ關係的に減少するものにして、心材は邊材に比すれば甚だ大なる比例を以て増大し、年と共に着色心材は年輪を周りに内方より外方に進むものとす、一般に邊材及着色心材の境界が不規則なるものは、材が損傷等によりて不法正の色澤を造成したるによるなり。

今本邦に於ける林業上主要なる樹種に就き、著しく着色せるものを掲ぐれば次の如し。

邊材 邊材は總ての樹種を通じて等しくして、多くは淡黄色又は淡色を呈するも

のとす。

心材と邊材と同色なるもの たうひ類もみ類、しらかし類、やまならし、かば類、ぶな類、とちのき等

心材が不明瞭なる黝色又は汚白色を呈して、邊材と區別し得らるゝもの かへで類、しなのき類。

心材黄色 うるし類、にがき、くは、めぎ、さばら。

心材淡黄色 つげ、いてふ、かや、かうやまき、あすなろ。

心材黒色 くるがき。

心材帶褐黒色 いぬゑんじゆ、ぬむのきたがやさん、うほめかし。

心材鼠色 ぬるでほほのき、ぬぞこ。

心材帶黄赤色 せんだんげやき、からまつ、いちゐ(附赤色を増す)

心材赤色 びやくしん、あららぎ、ちやんちん。

心材淡紅色 たうひ(たうひに心邊材同色のものと心材淡紅色を有するものとあり) ひのき、さいかち。

心材鼠白色 そろ、して。

心材明灰色 埋木(神代木)

(備考 前掲材鑑識別の色澤と順序を異にするは類別上の便宜による)

邊材の廣さは樹木各之を異にすれども、一般に幼時は(樹木によりて各年)邊材部のみよりの成るものとす

又多くの樹種は老年に至るに従て漸く狭き邊材を有するものにして、からまつかしはの如きは幅四分乃至七分の邊材を有するに過ぎざるとあり

### 第二節 木材の光澤

總ての材種は其仕上方法によりて隨意に光澤を附與し得べきが故に、自然の光澤は甚だしく材の價格を左右するものにあらず、從て自然に光澤を有する材は、單に良好なる仕上力を有すと云ふに過ぎざるなり、而して材の横斷面に於ては殆んど光澤を有せず、唯長く切斷せられたる髓線の光澤を現はすのみ、次に觸斷面は多少光澤を現はすも、徑斷面に於ては最良の光澤を呈するものにして、髓線は面を爲して明かに現はる。

光澤は樹木の種類によりて區々一定せず、例令ばかへて類及とちのきの材の如きは、其徑斷面に於て絹絲狀光澤を有し、針葉樹にも稍之に近き光澤を有するものあり。

### 第三節 木材の香氣

香氣は單寧脂肪及エーテル油に原山し、其蒸散によりて之を發するものなり、水分の蒸散速かなるに従ひ益々その香氣ある物質を發散するが故に、徃々香氣の發散を促さんが爲めに材を空氣中に曝すか若しくは人工により加熱乾燥するとあり、然れども水分放散の期間は香氣の消盡するまで其放散を持続するものとす。

伐採當時の材は固有の香氣を有するものにして、此香氣は樹種識別の資に供せらるゝとあり、香氣に關する記載は只著しき香氣を比較するにあるのみ、例令ば單寧の香氣はかしはに著しく、樹脂は針葉樹に著しきも、各材種に特有なる樹脂の香氣は殆んど記載し能はざるが如し。

又針葉樹の外にも、エーテル油を有し、特に工業上に利用せらるゝものあり、樟科植

物の如き是れなり、總て香氣を有する油は、蒸餾法によりて其量を知ることを得べしと雖も、多くは甚だ僅少にして其効少なし、總ての材は一旦其固有の臭氣を消失するや、直ちに菌類の侵入を來たすものなるが故に、其臭氣によりて實用上材の健全を試験し得べし、是れ材の腐敗するときには快と不快との間なる一種の臭氣を新に生ずるに因る、而して爾後多くの材は漸次菌類の臭氣を増加するものなり、材は其香氣により特別に利用せらるゝとあり、例令ばびやくしん材が其香氣と細美なる纖維とを有するにより鉛筆材に賞用せられ、白檀材が長年間其香氣を持続するが故に彫刻材として貴重せらるゝが如し。

#### 第四節 木材の硬度

硬度とは一の物體中に他の物體の入り込まんとするに際し、之に抵抗する力にして、木材も亦之を有するものとす、而して材は其組織内に突入する物體の力の方向によりて、種々の抵抗をなすが故に、材の硬度は力の方向によりて異なるものなり、  
一、力の方向 力が纖維の方向に直角に働くときは、最大の抵抗力を有し、纖維と平

行及髓線の面即ち半徑の方向に働くときは微弱なり

二、道具 道具とは樹體内に突入する道具にして、釘、小刀、斧、鋸、錐、鉋等は全く異なる方法を用いて働くが故に、道具の種類及其作用に従て木材の抵抗力に差異を生ずるものとす、然れども一般に云ふときは、硬材は軟材より總ての道具に對して其作用を困難ならしむ

三、材の含濕量 水分は材を弛緩ならしむるものにして、濕潤に因りて硬木は概して柔軟性を減少し、軟木は之を増加するものとす、故に軟木の濕氣を帶ぶる時は乾燥したる時よりも工作を施し易く、之に反して軟木は乾燥したるときに於て工作を施し易し

四、比重 比重は一定容積の重量を示すものなるが故に、比重大なるものは硬固なりとす、故に木材の重さは同時に硬度を示すものとす、

五、樹木の部分 樹木の各部分は比重を異にするものにして、根材は最も軟く、次は幹材にして、幹部の西面及東面、根際の部分、枝の上面、枝の下面は最も硬き處とす、又年輪の内部に於ては春材は常に秋材よりも柔軟なり、

六、粘着性 は細胞の聯結状態及其材壁を構造せる主成分の如何によりて異なる者なり、此性質は二個の材が比重に於て全く同一なるに拘らず、伐木器具等の動作に多大の相違を來たし、其硬さを異にするものとす。

七、細胞壁 を柔軟ならしむる水分消失し、他物質之に代りて侵入するときは(例令 脂又は藥 液注入等)總て材をして硬固ならしむ、即ち材は其部分に於て特別の硬度を増すものにして、針葉樹に於ける角節(死節)の如きは特殊の硬度を有するものとす。

八、溫度 氷結したる材は氷結せざるものより硬し、氷結したる材に楔及斧を打ち込めば其作用不完全なれども、一旦融解して周圍より水分之に浸入するときは、著しく其硬度を減ずるものなり。

今比重及硬度に關し各種材の硬度關係を示せば左の如し

甚硬 黒檀木、瘡癒木、うばめがし等

硬 かしは類、をのれかんば、びは、して、うらじろのき、かへて、くり、ぶな等。

普通硬 ぬれ、からまつ、かほ、さくら、いてふ、あららぎ等

普通軟 はんのき、ひのき、あすなる、おにぐるみ、こぶし、かつら等。

軟 もみ、たうひ、ほだいじゆ、すぎ等。

甚軟 やなぎ、やまならし、かうゑうざん、さはぐるみ、きり等。

栓質軟 こるく材、あべまき樹皮の如き。

### 第五節 木材の重量

材の重量は之と多少關係を有する他の性質即ち材の硬度、燃力等を知るに必要なものにして、其重量は比重によりて表示するとを得べし、而して材の比重とは材の一定容積の重さと、同容積の水の重さとの關係にして、換言すれば比重は材が水より幾倍輕きか、或は重きかを示すものなり、故に今水の單位を1.00とすれば、若し材が1.00以上の比重を有するときは水に沈み、1.00以下なるときは之に浮ぶ可し。

ザックス氏の試験に據れば、純粹なる木細胞膜の比重は1.56にして、尙はハルチツヒ氏は多くの樹種に就て之を確證し、且邊材及心材は其細胞膜の間に區別を存せざる者とせり、然れども材の細胞組織の間には空氣を導くべき無數の細孔を有

するものがあるが故に、細胞膜の比重が水より大なるにも拘はらず、多くの材は乾燥状態に於て水に浮び、従て其比重は之より小なるものとす。

生木比重とは立木又は新に伐採したる樹木の比重を云ふ、而して立木に於ては含有水分常に流動しつゝあれども、伐採後は直に之を蒸散せしむるが故に、生木比重は平常の状態に於て測らざる可からず、邊材は水分の常に流動する部分なるが故に、材の中にて最も水分に富み、従て多くは水よりも重く、其細胞の内腔は大部分水を以て充滿せらる、而して邊材の外方は内方よりも更に水分に富み、従て其重さを増すものとす。

心材は一般に邊材よりも軽きものにして、濶葉樹の心材の如きは水分を含有するところあるも尙輕きを常とし、又針葉樹の心材は總ての場合に於て邊材よりも甚だ輕きものなり、而して邊材の心材となる場合には含有水分の三割五分を消失するものとす、一般に邊材の含水量は其重さの五割、心材は一割五分として計算す、材は心材部を増加すると共に重量を減ずるが故に、年齢と共に全幹材の生木重量を減少するものなり、實用上に於ては伐採木の含水量は通常重さの約四割五分とす。

木材含水量の變動はアール・ホルツェ氏の研究によれば、空氣中の濕氣と天氣の關係とによりて支配せらるゝものにして、即ち空氣中の濕氣多ければ材は水分を増加し、従て濕潤なる天氣も亦水分を増加せしむるものとせり。

伐採木を剝皮したる儘、若しくは皮附きの儘森林中に放置するときは、空氣中の濕氣及降雨の多少によりて再び含水量に變動を生ずれども、其量極めて少く、乾燥に因りて含水量を減ずるを常とす。

幹材を或る期間森林中に放置したるとき、其重量を林乾重量と稱することあり、而して此重量は生木重量より小にして、氣乾重量より大なるものとす、然れども又幹材燃材等にして其上表は氣乾に近く、地面に觸るゝ下部は生木重量に近きものあり、一般に冬季伐採して初春迄森林中に横へたる材の林乾重量は生木に等しきも、割材にありては著しく其重量を減ずるものなり、其他皮附きのものは剝皮せるものより乾燥すること遅く、伐木後生葉を附着し置きたるものは却て乾燥速かなり、生木及林乾重量は實用上運材に際して必要あるものなり。

氣乾重量は材が長期間の後初めて達し得べきものにして、材を割裂するに従ひ益

々速かなり、而して丸太及厚板材の如きも、一年間降雨或は土地の濕氣に觸れしめざるときは能く氣乾に達し得るものとす、通常氣乾に達したるときと雖も、尙其重量の一分乃至一分五分の水分を含有するものにして、若し此等の水分を全く消散せしめんとするには水が蒸散し去る溫度、即ち攝氏百乃至百十度に熱せざるべからず、此場合に於ては材は絶對的乾燥、或は全乾の状態に達するものにして、其重量は學術上材の重量比較試験に供せらる。

今若し乾燥材或は生木を水中に放置するとき、水を吸収して其材に於ける總ての空隙は全く充塞せらるゝに至るべし、此重量を飽和重量と稱す、飽和重量は常に水の比重(一〇〇)よりも大にして、材壁の比重(一五六)より小なるものす、此の如き材は常に水中に沈降するものにして、彼の管流作業に於ける沈み木の如きは、殆んど飽和重量に達したるものなり、水は材の總ての適用に對して妨碍因子となるが故に、總ての工作は材の氣乾状態に於てせざるべからず、然れども一旦氣乾材となりたるものと雖も、材は引濕性を有するが故に、空中濕氣の状態によりて其性情を異にすべし。

氣乾状態に於て利用せらるべき材が、種々の重量を有することあり、是れ主として次の諸項に關係するものとす。

一、空中濕氣 空中濕氣の變動は材重に變動を與ふるものにして、濕潤又は乾燥なる氣候の長く繼續するに従ひて益々著しかるべし。

二、樹木の年齢 樹木は年齢を増すに従ひ其重量を減少するものなり、故に幼齡の樹木、又は溫暖にして肥沃なる土地に生じたる伐期低き林木は、共に其重量大なるものとす。

三、材の部分 樹木の後年に於て造成せられたる外部の材層は、幼齡に於て造られたる内部の材層より輕し、而して材質の中最も輕き部分は根にして、次は枝なき幹部なり、幹材の中にも其西面は東面よりも輕くして、實用上著大の關係を有するものなり、又樹冠部に於ける材は枝下の幹部より重し、更に重きは根際にして、殊に東面に於て硬き重き材を造成す、而して最も硬きは枝材にして、就中下面を以て甚しとす。

四、年輪の廣さ、及年輪内部に於ける春材及秋材の關係 多くの實驗によれば、春材

は秋材より輕軟なり、而して林業上及工藝上材の硬さ及重量は、秋材の春材に對する關係によりて判定せらるゝものとす、一般にいふ時は、濶葉樹材は其年輪の内部に硬くして重き秋材部多く、春材部は只僅少の部分を占有するのみなるが故に、年輪の幅廣きものは其材重きを常とす、又針葉樹に於ては年輪の大部分は疎にして輕軟なる春材部なるが故に、年輪の幅狭少となるに從て、材は益々重く且硬きものとす

然れども此原則に例外の存在するとは種々の試験に依りて明かなり、濶葉樹・針葉樹共に其年輪が或程度以上若しくは以下の幅を有するときは、全く反對の結果を來すものとす、獨乙に於て試験せる成績に據れば、濶葉樹は年輪の幅二分以上に及ぶときは、多くは其重量及硬さを減少し、針葉樹は之に反し幅一厘七毛以下なるときは却つて之を減少するものなり、尙最近の試験によれば、若し土壤の性狀相均しきものと假定するときは、總ての樹種は其適應したる氣候より寒冷若しくは溫暖なる地方に移さるゝに從て比重を減少し、年輪の幅に廣狹の差を生ずるものとす、而して此關係は針葉樹・濶葉樹共に同一なりと云ふ

### 五、林木の生育

林木の生育は材の重量に影響を及ぼすものなり、而して洗伐・疎伐・受光伐の如きは爲めに殘存せる林木に著しき光線及溫度の變更を來たさざるも、林木閉鎖に於て下壓されたる個樹は光線及溫度の量を缺乏し、孤立樹は恰も寒冷なる氣候より溫暖なる地に移されたるが如き關係を有し、庇陰の下木は之と反對の作用を受くるなり、此等の關係は前項記載したる氣候の影響と等しく、材の重量に變化を來たさしむ、即ち割合に溫暖なる場所に於て生育したる林木の下壓木は甚だ重き材を有し、割合に寒冷なる地方に生育したる林木の下壓木は著しく輕き材を造成す。

### 六、材の重量

は屬により種により、又各個樹によりて之を異にす、一般に溫暖なる地方に生育する或屬の材は、寒冷なる地に於ける或屬の材より重きものなるも、甚だしき差異を見るときなし、之に反して各種材は其種類と溫度との異なるによりて重量に變化を來たすと大なるものなり、然れども同一屬にして同一なる溫度の下に生育する各樹種が、重量及其他の性質を異にする材を造成するとに至りては未だ確證なし。

七、同一なる氣候にありても、土壤によりて年輪の幅及之に伴ふ重量に甚しく影響するとは疑を容れず、蓋し良好なる土壤は其生育を良好ならしめ、枝及幹共に良好に形成せらるゝと明かなり、然れども林業上の目的より云へば、植物體全部の肥大良好なるを望むにあらず、寧ろ枝少く、心材に富み、木理の緻密なる幹材を得んとするにあり、而して此目的は絶對的肥沃なる土壤に於ては寧ろ之を達すると難きものとす、即ち一般に肥料分に富める農地の如き場所に生育したるものは、枝多く、年輪の幅も亦廣く、其質柔軟、輕くして腐蝕せられ易し、又瘠惡乾燥なる地に於て徐々に生育したるものは、年輪の幅狭くして、其重量は適潤なる壤土質砂地、又は砂質壤土に於てせるものより少なし、要するに土壤は氣候の關係と同じく、絶對的良好なるか若しくは絶對的瘠惡なるときは共に其重量を減少し、且品質を劣惡ならしむものなり

八、邊材の比重は色素を吸収して心材に變ずるによりて増加するのみならず、色素の増加するに従て益々重量を増すものとす、ハルチッヒ氏に従へば、櫟の心材は色素によりて比重百分の六を増加すと云ふ、總て材が色素を以て細胞間隙を充

滿せしむるときは、其重量を増加すると熱帶地方の有色材に於けるが如し、人工によりて藥液を注入したる場合も亦同じ

九、針葉樹の含有樹脂は材の重量を増加せしむ、ハーミール氏の試験によれば、邊材が心材に移り行くに従ひて稀薄液狀の樹脂は濃厚となるにより、堅密にして重く硬き樹脂を生ず、彼の材の古き部分に於て新に樹脂の造成せらるゝが如く考ふるは誤なり、即ち樹脂の絶對的分量に於ては變化なく、只濃厚となり、且つ酸化によりてその形を變じたるに過ぎず、重量の増加は樹脂を多く有する材種に於て最も大なるものにして、唐檜赤松の如き之に屬し、樅の如きは最も少し、根際の重量大なるは單に其増厚せる材壁によりて然るのみならず、又實に多大なる含脂量に起因するものなり、樹脂の浸入に由り材壁の乾燥を起すときは亦甚だしく材の重量を増加するとあり

一〇、材の解剖學上の構造に於ける不法正組織は、工藝上の價値を損ずるとあれども、多くは材の重量を増加するを常とす、傷材節材瘤材回燃材は概ね重くして法正なる纖維より不良なるは勿論なり、又普通不法正に重き堅固なる材は針葉樹



の枝の下面、幹の球状部、根際及幹の東面せる部分にして、普通樹脂材(やに材)又は硬材は實用上重要ならずとせず。

一、水に溶解して存する有機及無機鹽類、砂糖、卵白、護謨等は邊材に多くして心材に少く、從て心材に於ては其重量に影響を及ぼすとなし、木材を管流し、又は後流するときには於けるが如く、水中に置くときは、邊材より上記の物質を滲出するが故に、重量は減少せざるを得ず、然れども實用上甚だしき影響なきものとす、人工により藥液を注入する時は材の重量を増加するは勿論なれども、含有灰量の重さに對する關係は常に極めて小なり、濶葉樹及針葉樹は晩夏の頃材の造成を閉止するや、その成分の組成に變化を生ぜずして、礦物質狀の物質を生ず、棕櫚材竹材の如きは、その體に於ける皮と材との間に中間部を生じ、全樹體の生活期間、礦物質鹽類の配分に變更を生じ、或ものはその部に含有硅酸量を増加して著しく重量を大ならしむ、今小出博士の研究によれば、淡竹の比重は高さ三メートルのものにして、初年に於ては一〇九、四年目には一一三、八年目には一一八にして、年齡と共に重量を増加す、是れ主として物質の移轉によりて起るものにて、此厚

材に適用し得べきものとす。

運材上の目的よりして各樹種の生木及林乾重量を知るは甚だ必要なり、但し林乾重量は場合によりて甚だ變動し易し。

今次に必要な樹種の平均生木及氣乾重量を掲ぐ可し、而して此平均數は重量の差の大なるに従ひ益々眞價より遠ざかる者なり、殊に生木重量の如きは各含水量に關係するのみならず、試験に供したる材片が水分多き邊材なるや水分少き心材なるやに従て變化す、故に其差の甚だしき時は生木邊材重量、生木心材重量と區別するを至當とす、故に若し實用上の精密なる數を得んが爲めには、此平均數は殆んど價値を有せざるに至る可し、而して生木の最大重量は殆んど純粹の邊材部に於て、最小重量は心材に存するものなり。

通常總ての樹種の生木比重の最も大なる數は一〇〇—一三〇の間にして、最小價は四〇—一〇〇の間存するものとす。

氣乾材に於ては妨碍因子たる水が縦令除去せられざるにもせよ、心材と邊材とは殆んど同一の水分を含有するに至る迄排除せられたるが故に、此數は眞の材重を

頗る明かに表示し得べし、即ち氣乾重量の最大なるは五五乃至一〇五の間にして、  
 最小重量は三〇乃至八〇の間に存す。  
 今樹種を平均氣乾重量に應じて八〇以上なるものを甚重、七〇—八〇を重、五五—  
 七〇を適重、四〇—五五を輕、四〇以下を甚輕として區別すれば次の如し。

樹 種	氣乾重量 立方尺ノ 比重	生木 比重
うばめがし	一〇五	七、八〇
びは	九	七、三
かなめもち	九	七、三
あべまき	九	七、三
うらじろのき	九	七、三
いぼたのき	九	七、三
やまも	九	七、三
さいんくわ	九	七、三
いぬつけ	九	七、三
あらかし、つけ	九	七、三
ひいらぎ	九	七、三
あかがし	九	七、三
つくばねがし	九	七、三
のりかし	九	七、三
さるた	九	七、三

樹 種	氣乾重量 立方尺ノ 比重	生木 比重
うらじろがし	九	七、三
いちひがし	九	七、三
みずめ	九	七、三
もちのき	九	七、三
かしは、くぬぎ	九	七、三
くろもじ、たほすか	九	七、三
こなら、そよこ	九	七、三
やまぼうし、あをき	九	七、三
なし、うしろろし	九	七、三
つばき	九	七、三
もつこく、みづなら	九	七、三
めうりのき	九	七、三
とれりこ	九	七、三
さんしやう	九	七、三
ねじき	九	七、三

樹 種	氣乾重量 立方尺ノ 比重	生木 比重
あなはだ、やましは	七	五、七
ひさかき	七	五、七
さわしは、にしき	七	五、七
はくうんぼく	七	五、七
くまして、あかして	七	五、七
はるにれ、けやき	七	五、七
さいかち、たらふ	七	五、七
まゆみ	七	五、七
こふにれ、かこのき	七	五、七
うつぎ、あづきな	七	五、七
りんぼく、はぞのき	七	五、七
さかき、あぶらちやん	七	五、七
うりはだかへて	七	五、七
りやぶ	七	五、七
かへて、な、かまと	七	五、七
まめがき	七	五、七
ひめやしやぶし	七	五、七
いぬぶな、えのき	七	五、七
あなたご	七	五、七
つが	七	五、七
やしやぶし、ぶな	七	五、七
よぐそみねり	七	五、七
むくろじ	七	五、七
ちしやのき	七	五、七
のぶのき、しるだも	七	五、七
しだけやなぎ	七	五、七
いたけかへて	七	五、七
系このき	七	五、七
さんごうじゆ	七	五、七

樹 種	氣乾重量 立方尺ノ 比重	生木 比重
やまぐは、しまぐは	六	四、九
やまぐら	六	四、九
いぬざくら	六	四、九
みやまぐら	六	四、九
ふじき、とち	六	四、九
まるばかへて	六	四、九
あさだ、あわぶき	六	四、九
くろまつ、ゆづりは	六	四、九
やらば	六	四、九
みつてかへて	六	四、九
はしどい、びやくしん	六	四、九
むく、糸のき	六	四、九
まてげしひ	六	四、九
かなくぎのき	六	四、九
やまざくら	六	四、九
みやまざくら	六	四、九
うはみづくら	六	四、九
あさのはかへて	六	四、九
あせび	六	四、九
かやのき	六	四、九
ふさざくら	六	四、九
いぬ系んじゆ	六	四、九
はうちばかへて	六	四、九
からまつ	六	四、九
まかんげ、さいはだかんげ	六	四、九
かほらほんのき	六	四、九
にがにれ、こぶし	六	四、九
ぬるて、しきみ	六	四、九
あらいき、いぬかや	六	四、九
かほらやなき	六	四、九

適重

木材の粘着とは樹體各部の結合粘着する性状にして、詳言せば木材各部の轉位に對し、且つ各細胞細胞群年輪並に細胞壁の内部に於けるりどん木纖維單寧水樹脂護膜並に其他の物質の連絡を分離するに對する材の抵抗力を云ふなり、而してテトマイル氏は粘着性は強固試験の成績及材の工作の難易によりて認定せらるゝものなりと云へり。

粘着性は比重と一致するものにあらず、而して此性質が材に及ぼす影響は比重よりも著しく大なり、然れども粘着性に對する各樹種の狀態に就ては未だ充分に試験せられたるとなし。

### 第七節 木材の吸濕

全乾材を水蒸氣にて飽和せる空氣中に放置する時は、材壁は飽和せらるゝ迄濕氣を吸収する者にして、爲めに全乾狀態に於ける重量の約一割五分を増加す、次に之

やぶにくけい にがき、みづき	あかまつ、くりのき しなのき、あまにれ しなのき	たまぐす	いぬまき、かひようにれ ひめこまつ	はりぎり、れむのき せんたん、いすのき しりぶかがし ひめくす、れずみさし	はんのき うるしのき	てうちぐるみ あなぎり	いものき、いぎり あすなる、こめがやなぎ ひのき	あかえぞ、へそみ、 あなもりとまつ きはだ	たらのき かがたまのき	こようまつ	おにぐるみ、あかめがしわ からすさんしやう	
五	六	六	六	五	五	五	五	五	五	五	五	
三、六	四、四〇	四、三三	四、三〇	四、三三	四、一五	四、一〇	四、〇〇	三、九三	三、八五	三、八五	三、八〇	
							五			七		
輕												
ほほのき、こりやなぎ てうせんまつ、とがさわら たけのみ	もみ	とまつ、あなかこのき かつら、こしあぶら	やまならし	たふひ	いらもみ、あかやなぎ きささげ	みやまはんのき あなぎり	あかう	すき	かうやうさん	あふらぎり くすのき さるやなぎ はりもみ	さばぐるみ どろ	さばら しらべ さり
六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六
三、七	三、七	三、六〇	三、五三	三、五三	三、五三	三、五三	三、五三	三、五三	三、五三	三、五三	三、五三	三、五三
		一〇〇										
甚輕												

を五割の濕氣を含有する空氣中に置く時は、材は其空隙に吸収せらるべき水の全量の五割を吸収するものにして、その重量百分の七乃至八を増加す、故に長期間空氣及濕氣の作用を充分に受けたる材の水分吸収量は、空氣中の含有濕氣と常に比例するものなり、今若し外部の空氣が零度になるときは、材壁によりて全く閉鎖されたる細胞内の空氣は、之が爲めに冷却せらるゝが故に、水分は滴状をなして滲出すべしと雖も、溫度の増加と共に之を停止すべし。

材片が各溫度に於て一時含有する水分は、始原生長水の殘餘なるか、若しくは材と水との接觸に由り、閉鎖されたる細胞内部の空氣が徐々に吸収したる新來の水分とす、此の如く水分は空氣の代りに侵入するがゆゑに、材は茲に飽和重量に達するものとす。

乾燥せる木材を濕潤なる空氣中に置くときは、水分を吸収して重量を増加するのみならず、爲めに菌類の侵害を受け易からしめ、又各種の工藝的性質即ち負擔力燃力等を不良ならしめ、且含水量の異同により其容積を變ずるものとす、而して容積の増大を材の膨脹と稱し、含水量の減少を材の收縮と稱す、概して材が急激に收縮

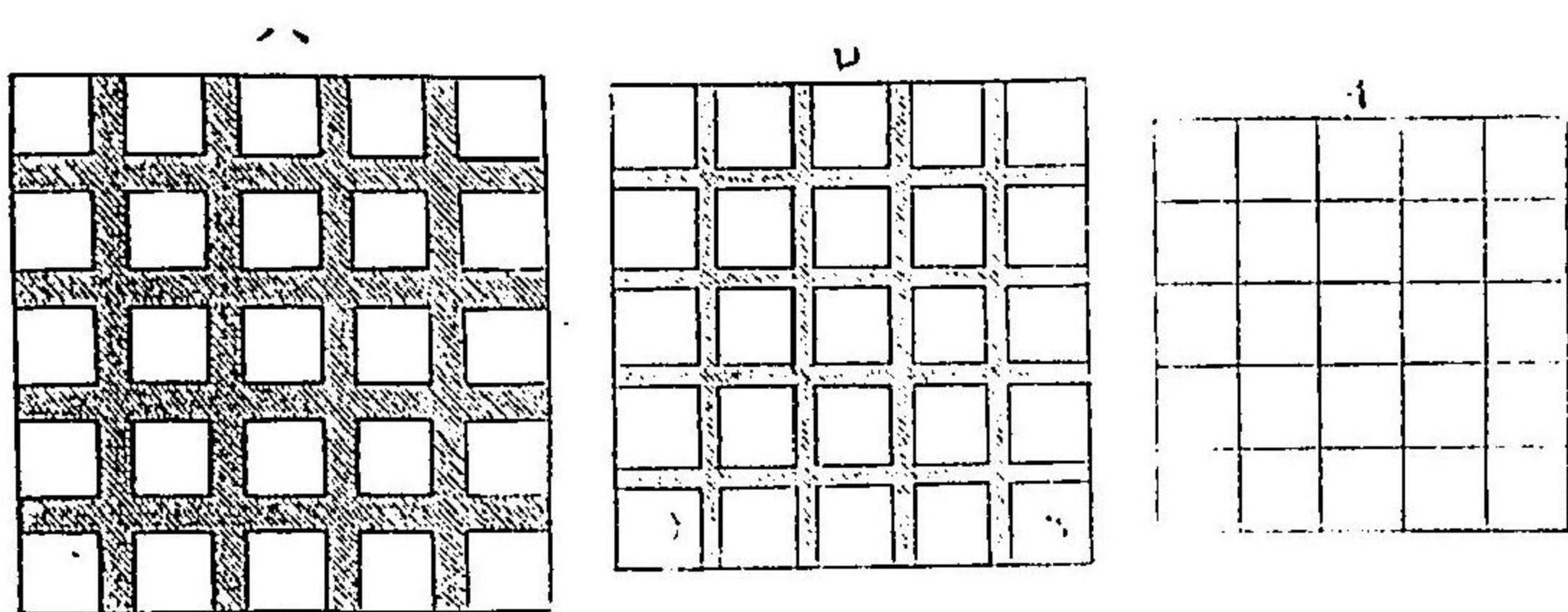
するときには龜裂を生ずること多く、工作上多大の不利益を來すものなり。

濕氣を以て飽和せる空氣中に全乾材を置くときは、前述の如く其重量の一割五分の水を吸収するが故に材は一般に膨脹するものなれども、容積の増加は之を以て止まるにあらずして、試験の結果によれば、長期間水中に放置せる材は、飽和重量に達するまで更に其容積を増加するものなり、故に新に伐採したる樹木の心材及邊材に於けるが如く、材壁の水を以て飽和せられたる容積を生木容量とせば、此最大容積は之を飽和容積として示すを穩當なりとす。

材が五割の濕氣を有する空氣中に於て、長く曝さるゝときに當りて膨脹する場合、通常十割の濕氣を有する空氣中に於けるものゝ五割とす、而して各樹種に於ける絶對的膨脹率は異なるも、總ての樹種に於ける膨脹並に收縮の度は、空中濕氣の増加或は減少に正比例を爲すものとす。

材が膨脹し又は收縮する理由は、材壁が最微なる分子より組成せらるゝが故なりと云はゞ最も能く説明することを得べし、而して此分子は全乾の状態に於ては、材壁の光學上の關係よりするも互に閉合せられざるべからざるものにして、又規則

圖 三 十 二 第



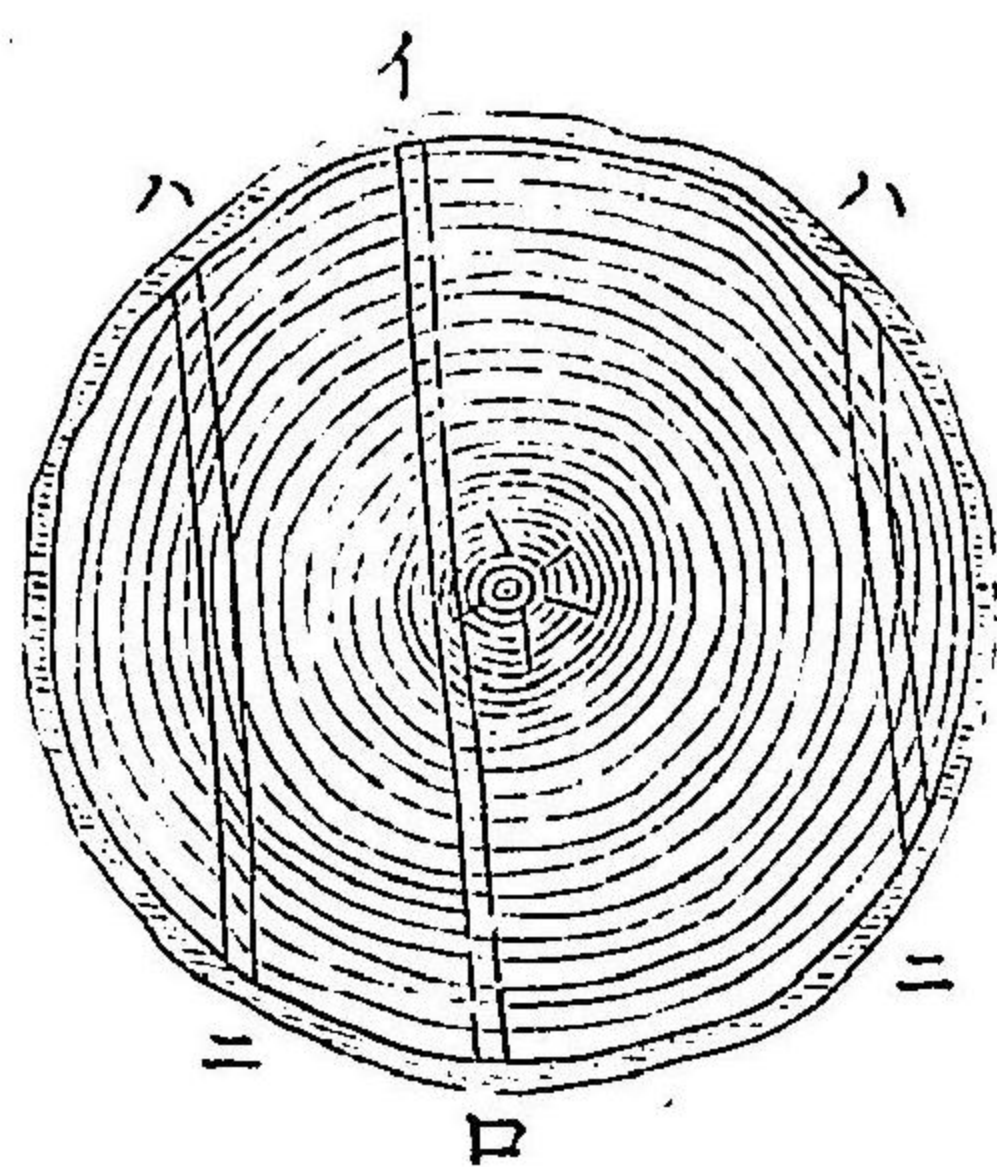
(イ) は 全乾状態に於ける材壁面にして分子の間に空隙を有せず

(ロ) は 五割の濕氣を有する空氣中に於ける材壁面にして各分子の空隙は水を以て充たされたるもの

(ハ) は 濕氣にて飽和せる空氣中或は生木重量に於ける材壁面

正しき三稜狀或は骸子狀の形體を有して間隙なく互に能く連着するものなり。  
今此の如き材片を空中の濕氣に曝すか、或は水中に置くときは、水は分子間に侵入し、材壁は終に飽和重量の狀態に達して其間隙(境界部)は圖の如く開展すべし、總て木材の吸收水は收縮に反對の作用をなすなり。今材が完全なる等質の

圖 四 十 二 第



(イロ)は徑断面に近く幹の中心を通じたる板  
(ハニ)は隅断面を通ずる板にして前者より收縮するより大なり

體より成る者と假定するときは、材は總ての方向に向て一樣に延伸或は收縮せざるべからず、然るに材は等質の體より成るものにはあらずして、常に伸長せる器官より組成せらるゝものなるが、故に濕氣の爲めに變化を受くべき場合に於ては、長軸の方向は半徑或は切線の壁に於けるよりも僅少の影響を被るに過ぎずして、材の收縮に關する變化は常に均等ならざるものとす。

切線を爲す方向に於ては百分の六乃至十五收縮す、各生木材の圓盤は切線の方向に甚だしき收縮を惹起するものにして、收縮の方向と直角即ち半徑の方向に割裂

丸太材が生木重量より氣乾重量に達する場合に於ては長さの方向は原長の平均千分の一收縮し、半徑即ち髓線の方向には百分の三乃至五、切線の方向即ち年輪に

を生ずべし。

總て不等なる收縮は製板に影響する所尠なからず、即ち板が切線方向の縦斷より成るときは、板幅に於ては益々大なる收縮を來たし、切斷面が半徑面に近づくに従て、板に收縮反轉等を生ずると少なし。

材壁が水を以て飽和せらるゝに關らず、細胞内部に於ける含水量の變化により、材壁の大きさに異同を生ずる現象は、立木に於て明かに證明せらるべし、ガイエル氏又フリードリッヒ氏は、日中蒸散の盛なるときは直徑を減じ、夜間蒸發を爲さずして水を以て細胞内を充たすときは直徑を増加するとを證明せり、然れども含水量により樹木の高さに變動を及ぼすとに就ては未だ明かならずとす。

乾燥によりて生ずる材の收縮の量は、次の諸項に關係するものなり。

一、乾燥の初期及終期に於ける含水量  
 雨季又は夜の終りに於ては、乾季又は夜の始めよりも邊材に於て多くの水を含むものにして、此現象は季節に關係するとなく全年を通じて常に同じきものとす、夏或は冬の伐木は天氣の關係により材の含水量及收縮に差異を生ずる

のみにして、夏に於ける乾燥期の伐木と冬に於ける乾燥期の伐木とは差異を生ずるとなし、只最も長き乾燥期を有する季節を伐木に有利なるのみとす。

生木重量より生ずる材の收縮は乾燥の度多きに從て益々大なり、故に實用上生木重量より氣乾重量に達する減少の度を知ると必要ならずとせず、但し此減少の度は氣乾重量と全乾重量の差よりは大にして、生木重量と全乾重量の差よりは小なり。

總て生木を急激に乾燥し、若くは不平等に乾燥するとき、材に龜裂を生ずるものとす、故に貴重なる材は伐採後成るべく急激なる乾燥を避け、樹皮の如きも全部を同時に剝ぐとなく、帶狀又は輪狀に剝皮して乾燥を緩徐ならしむべし、或は横斷面に紙を貼付し、或は樹冠部を殘存して乾燥せしむることあり、又特別の場合には人工乾燥法に依るとあり。

二、材が氣乾重量に達したる後と雖も尙膨脹或は收縮することあり、從て氣乾材も絶えず其容積に異動を生ずるものにして、此關係は材の實用上考量せざるべからざる點とす、故に工藝上材に切れ目を刻み置くの必要を生ずるなり。

材の乾燥を保持せんが爲に、濕氣の接觸を妨ぐる物質例令ばニスペンキ・ウルシの如きものを塗布するとあり、同理に依りて乾濕の差甚だしき空氣が接觸し易き場所に於ける戸窓・机土台等の如き材部には此方法を施すとあり。

三、心材は邊材よりも常に水分に乏しきものなれば、氣乾の状態に達する迄は邊材よりも水分の消失すると少なし、又潤葉樹の心材は水分に乏しき針葉樹の心材よりも水分の消失すると多し、故に伐木後直に之を工藝上に利用せんとするには、針葉樹の心材を用ふれば損害を最少ならしむるを得べし。

四、木材は其比重重大なるに従て收縮の度益々甚だし、アール・ハルチツヒ氏は下壓木なる針葉樹の最硬最重の材は、法正なる生長を爲したる者より收縮の度少なきとを發見せしに、此原則はネール・ドリングル氏の實驗によりて確實となれり、即ち枝材は幹材より、幹材は根材より收縮多く、又心材に色素を有せざるときは邊材よりも多し、之に反し、榲樨・唐楡の心材は正しき色素を有せざるも、其邊材より收縮の度少なきものなり、但し心材と邊材と同一の乾燥度に達したる場合に限る。

五、色素の爲に着色せる心材は、邊材よりも收縮の度却て減少する者なり、但し松類

の邊材が菌類の爲に褐色化するとあるも、爲に膨脹及收縮に影響を及ぼすとなし。

六、含脂量も亦收縮の度に影響を及ぼすものなり、樹脂は元來針葉樹の材壁に於ける水の消失後其位置に浸入したるものなり、故に新に伐採したる幹材に樹脂の存在する時は、膨脹及收縮の度少なるべし、而して針葉樹材を徐々に乾燥せしむる時は、樹脂を凝結せしむるが故に、材の膨脹及收縮を減少するものなり、また多量の樹脂を含有する樹種は、材壁に之を包藏せるが爲めに、少許の樹脂を含有するものよりも收縮の度少なし、是れ硬重なる材が其含有樹脂の爲め却て之に反するものより收縮の度少なきことある所以なり。

七、材を水中に放置し、材中の溶解物質之が爲めに排除せらるゝとあるも、概して材の膨脹及收縮に影響を及ぼすと少なし。

八、一旦乾燥せられ、更に濕潤せらるゝ等によりて生ずる材の不等なる堅緊は、單に容積の減少を來たすのみならず、材の歪曲、反轉、板類に見る所、旋廻、丸柱に見る所、割裂、板柱其他總ての木材に於て見るとを得べし、を生ずるものにして、反轉の量は收縮率と一致するものなり。

次の表は獨乙國主要樹種の收縮關係を示したるものにして、即ち生木容積より氣乾容積に達する間に於ける收縮歩合を示す。

樹種	收縮率	
	長サノ方向	半徑ノ方向
かしは	〇、三	四、三
とねりこ	〇、五	四、六
ぶな	〇、三	五、〇
しで	〇、八	五、六
さくら	〇、三	三、二
かへで	〇、一	三、二
かば	〇、五	四、五
たらひ	〇、〇八	二、〇
もみ	〇、一〇	三、三

今我國の樹種に就て、生木を乾燥して氣乾材となすに當り、減少したる容積を、生木容積に對する百分率を以て示せば次の如し

- 一、百分の五乃至百分の八收縮するもの  
して、くり、ぬれ、はりぎり、くるみ、なら、まめ、がき、そろ、ほだ、いじゆ、ぶな
- 二、百分の三乃至百分の五收縮するもの  
かへで、くろまつ、あかまつ、やまならし、あららぎ、とねりこ、あかしや
- 三、百分の二乃至百分の三收縮するもの  
ひめこまつ、たうひ、からまつ、もみ (種類によりて多少の差あり)

樹種	容積減少率 (%)
ま	〇、一〇
からまつ	〇、一五
あかしや	〇、二三
まほがに	〇、一一



### 第八節 木材の壓搾

壓搾性は最初ネーランドリング氏によりて案出せられ、後小出博士の實驗に依りて證明せられたる者なり、此現象は新に伐採したる幹材を圓盤に切斷し、縁より髓に向て内方に切斷する時に生ずるものにして、年輪の方向に相對して作用し、鋸の截斷を阻害せしむる壓搾及緊張を云ふなり。

壓搾性は邊材細胞に存する成形質の充満、及含水量に因るものにして、總ての樹種は皆此現象を有す、而して其緊張の度は外方より髓に至るに従て減少し、且水分の蒸散し終りたるものは殆んど此性質を有せず、又樹皮は概して壓搾性少なきを常とす。

### 第九節 木材と熱

#### 第一 變形

攝氏一度の加熱によりて、長さ一メートルの材片が膨脹する量を加熱膨脹係數と

稱す、而して此木片が若し容度より百度まで熱せられ、一ミリメートル膨脹するときは、膨脹係數は〇・〇一又は長さの一萬分の一なるべし、材の加熱膨脹係數は、長さの方向に於ては半徑の方向よりも少なく、且兩者共に金屬類よりも小なるものなり。

ファイルラー氏は攝氏二度より三十四度の間に於て加熱膨脹係數を算出せり。

ぶな	半徑方向	〇・〇〇〇〇六一四	長さの方向	〇・〇〇〇〇〇二五七	兩者の比例	25:1
もみ	同	〇・〇〇〇〇五八四	同	〇・〇〇〇〇〇三七一	同	16:1
かしは	同	〇・〇〇〇〇五四四	同	〇・〇〇〇〇〇一四九二	同	11:1
たうひ	同	〇・〇〇〇〇三四一	同	〇・〇〇〇〇〇四一一	同	6:1
鐵	總ての方向に於て	〇・〇〇〇〇二八五	たうひの長さの方向との比例			7:1

かしは	同					6:1
玻璃	同	〇・〇〇〇〇〇八六〇	たうひ	同		2:1
かしは	同					1.8:1

材の加熱の影響を充分に知らんと欲せば、全乾材を極めて乾燥せる空氣中に於て

試験せざるべからず、若し然らずして生木の如きものを用ふるときは、加熱によりて水分の蒸散を來たし、却て容積を減ずることあればなり。實驗の結果に依れば、氷結せる材は其水分細胞壁より外部に滲出せずして、殘留したる儘、材の變態を惹起し、氷結せざる場合とは全く反對の作用を爲すものなり。總て氷結せざる材は冷却により、水分の増加によりて膨脹すれども、氷結したる材は冷却せらるゝに従て益、收縮し、終には材に罅隙龜裂を生ずること、猶甚だしく冷却せられたる氷塊に見るが如し、彼の舖道材或は生活せる樹木に於て、罅隙龜裂霜割しを生ずるは此理に因るなり。

材が零度以上に熱せらるゝときは、其容積變化は水分蒸散の原則に因り、零點以下に冷却せらるゝときは、溫度減少の原則に因り、零點以下より零點迄熱せらるるときは、溫度増加の原則に因るものとす。

### 第二 水の變動

材を熱する時は、單に材質のみならず、材中に存する空氣及水も亦同時に熱せらるべし、今若し新に伐採したる樹木又は長く水中に在りて水にて飽和せられたる材

を局所的に熱するとき、材の横断面より著しく水分を滲出し、溫度下降するとき、水の流出は直ちに停止す、又之を水中に沈むるときは、再び水を吸収するを見る、此の如く水分の滲出するは材の内部の水及空氣の膨脹に起因するものなり、此等水及空氣の加熱冷却の爲めに生ずる膨脹及收縮に由りて起るところの水の變動作用は、生活せる樹木にも亦存在するものにして、水の上方及下方に移動すること、并に髓線に於ける水の側方的分泌を説明するに必要なる因子たる可し。水の變動作用は、既に工作せられたる材に於ても、乾燥充分ならざりし場合には之を生ずるものとす。

### 第三 材壁の溶解

材を攝氏百度に熱するとき、先づ全水量を消失せしめて全乾となり、更に熱するときは、其大部分は瓦斯體となりて飛散し、終には少量の灰を殘留するのみ、然れども若し空氣の供給なきか、又は供給不充分なる所に於て熱するとき、材壁は次の如くに分解せらるべし。

百五十度—二百八十度の溫度に於ては、水蒸氣、醋酸、蟻酸、メチルアルコール及褐

色の殘物。

二百八十度—三百六十度の溫度に於ては炭酸・酸化炭素・炭化水素、アセチレン、エチレン、及褐色の殘物。

三百六十度—四百三十度の溫度に於ては沼氣、水素及濃厚褐色のバラフィン液、ベレブール、カルボール酸及木炭。

四百三十度—五百度の溫度に於ては更に他の生産物を生ぜず、唯殘留物として木炭を遺すのみ。

或説によれば木材を液狀の物質に變化せしめ、其れより種々の物體に鑄造し得べしと云ふも未だ精確ならず。

不燃性木材は種々の化學製品によりて燃焼を困難ならしめ、火の長き作用に對して不燃ならしむるものななり。

## 第十節 木材の熱・電氣・音響及光線を導く力

### 第一 熱

木材は熱の不良導體なり故に高熱の傳達を妨ぐるに利用せらる。例令ば軸木の包裝器具の柄等の如し、木材は横よりも長さの方向に於て能く熱を導くものにて、其割合は軟木に在りては「*Soft*」硬木に在りては「*Hard*」なり、其他木材の導性は比重及含水量によりて異なるものにして、重くして實質に富める材は輕さものよりも導き易く、含水量多きものは熱の導性大なり。

### 第二 電氣

木材は又電氣に對する導性に乏しくして恰も絶縁體の如しと雖ども、比重及含水量の増加するに従て不導性を減ずるものとす、即ち生活せる樹木は多量の濕氣を含有するがゆゑに乾燥枯凋したるものよりも落電多く、又各樹種に於ても其含水量により、比重により、枝の構造及位置により、或は優秀なる生長力を有する土壤によりて、何れも其大るものに落電し、小なるものには殆んど之を見ざるが如し、電氣に對する性狀は其實験の施行困難なるが故に未だ明かならざるもの多し。

### 第三 音響

木材は纖維及長さの方向に於て能く音響を傳達するものなり、即ち幹の一端に於

ける横断面に僅少なる接觸を爲すも、他端にて明かに之を覺知し得べし、而して乾燥したるものは濕潤なるものよりも傳導し易きを一般とす。

樹木の内部に於ける損傷は音響の傳達を中絶せしめ、若しくは之を擾亂せしむ、此關係は伐採せられたる樹木の健否を試験するの用に供せらるゝことあり。

樹木(立木)の外部を打ち、其音の清濁等に依りて内部に於ける損傷の有無を知ることを得るも、經驗を積むにあらざれば誤り易し。

#### 第四 光 線

木材は其薄き部分に於ては光線を透過せしめ、方解石の如く二重屈折を爲す性質あり。

### 第三章 木材の化學的性質

木材の基本組成は僅少なる範圍内に異同あるのみにて、灰分以外の物質は炭素五〇、水素六、酸素四三七、窒素〇・三にして、實に炭素は其半ばを占む。

木材の主成分は木纖維及びリグニンにして、木纖維は澱粉と同じく $C_6H_{10}O_5$ の化學式

を有する炭水化物にして、リグニンは $C_{10}H_{16}O_4$ の化學式を有し、細胞壁の炭素に富める成分なり。

リグニンは屢材質たる木纖維が木化する者として表示せらる、又パーエン氏がなせる實驗の結果に依れば、リグニンは等質物體にあらずしてアルコール及エーテルに對し種々に變態する四元素の混合物より成れりとせり、純粹なる木纖維は濃厚なる硫酸に溶解し、且アンニモニア酸化銅の作用によりて完全に溶解せられ、酸鹽溶液、護膜及砂糖溶液の溶解劑によりて再び白色の組織なき物質に歸する者なり。

木纖維を組成する物質の重量は其割合炭素四四・四四、水素六一・七、酸素四九・三九にして、リグニンは炭素五二・六五、水素五二・五、酸素四二・一〇とす、而して材の平均の組織は炭素四九・二、水素六・一、酸素四四・七なり。

アーチスラール氏の實驗に従へば、材に於けるリグニンの含有量は樹木の光線及溫度を受くる量に伴ふものにて、此結果は木纖維及びリグニンの變態及混合關係に由りて生ずるところの、材の總ての工藝的性質に影響するものなり。

木化せざる組織とは秋の初に於て未だ生長閉鎖に達せずして、早霜及冬霜を受く

る危険ある材の成形質を云ふものなり、其木繊維壁に於けるリグニンの缺乏は霜害の感否に關係を有するものならず、霜害の原因は蓋しリグニン又は木繊維の水結にあらずして、未だ生長休止の状態に到達せざる成形質の存在に因る者なり。材中にリグニンの存在することは種々なる方法によりて證明せらる、即ち純粹なる木繊維は沃度鹽化亜鉛にては紫色に着色し、リグニンの存在する材壁は鹽酸によりて桃赤色、淡紅色に、硫酸アニンによりて黄色に、太陽の光線の下に於てフェノール鹽酸によりては空色に着色す、又苛性曹達液腐蝕性曹達、或は亞硫酸加里溶液を以て材を煮沸するときは、リグニンは材壁より排除せられ、結痂する物質を生ず、純粹の木繊維残留すべし。

材を壞類せのむる菌類の中には、主としてリグニンを侵蝕して木繊維を残留せしむるものと、木繊維を溶解してリグニンを主成分とせる指にて碎かれ易き褐色物質を残留せしむるものとあり。

灰成分は材の燃焼に際し淡灰色の粉末として残留するものにして、即ち材の礦物質成分なり、此等灰分は樹體中に於ては加里ナトリウム、マグネシア、酸化鐵石灰土等

の鹽基成分と、硫酸、硅酸、磷酸、炭酸、糖酸、葡萄酸、林檎酸、枸橼酸等の酸成分とより成れる鹽類及複鹽類となりて存在するものなり、而して此等の成分は植物生活上必要なるも、材の品質に影響を及ぼすと少なくして、工藝上利用せらるゝものは炭酸加里に過ぎず、樹體の含有灰分は千分の二乃至五にして、樹種植物の部分、幼きものは老年のものより多し、樹齡土壤によりては異同あり、竹材及棕櫚材の外層皮部の如きは硅酸に富めり、是れ直接其硬さ及保存の度によりて、識別せらるべし、水は樹木生活の大本なるも、伐木後は材の運搬利用に對して無益の重荷と云はざるべからず、而して水が工藝的性質に及ぼす影響は次章に詳述すべし、若し夫れ樹木に於ける水の配分が、心材及邊材材の重量に對して大なる關係を有することに至りては、既に説明したるが如し、

砂糖デキストリン、護謨、卵白、單寧酸等は容易に分解するものにして、且材を壞類せしむる菌絲の主要なる養料なり、故に冬間伐採したる材の保存力強きは、該期に於て此等の物質は一部は固體に一部は休止状態に變じ、爲めに壞類に對し有力なる抵抗を爲すに因る、従つて長期間水中に存在せし材は保存力大なるものなり、是

れ蓋し上記の物質は水に溶解して滲出し、爲めに菌類養料の一部を除去し、以て其侵害を減少せしむればなり、要するに少時間浸水せる材は完全なる乾燥法に依りて再び氣乾状態に達せしめ得るも、普通の場合に於ては乾燥困難なるのみならず、且つ水の浸潤甚しきときは乾燥するに長き時期を要するが故に、筏流しの材は伐採の後水運によらざりし木材に比して菌類侵害の危険多く、壞類の度も従つて速かなり。

樹液中に存する糖分は、もみぢかば及一二のしゆる類に於けるが如く工藝上利用せらるゝものなり。

澱粉は生活せる材の柔組織細胞内に貯藏せらるゝ者にして、外部の材層に於ては年々溶解せられて新造成に利用せられ、内部の材層既に古くより生活して成形質を運搬する材部に於けるものは種子生産の用に供せらる、澱粉は特に細微なる枝條に於ては多く、礦物鹽類及卵白粒と共に存在し、家畜及野獸の價值ある飼料と爲すとを得べし、而して古き材部は一般に養料僅少なるものなり。

材中に於ける單寧は廣く存在するものにして、心材の色澤を附與し、並に之により

て保存力を増加すべき色素の前提及支持として甚だ必要なるものなり。

樹體に於けるエーテル油は樹脂及樟腦とす、材中には樹脂は一部は特別に配列せられたる細胞の間に於ける細胞間隙内に存し、樹脂溝又は樹脂管、一部は細胞の内部に存在するものとす、柔組織細胞、損傷の爲めに樹脂溝開口するときは、樹脂は之より滲出すべし、是れ邊材の腫脹によりて搾出せらるゝに因る、而して水によりて浸潤せられたる細胞膜壁は樹脂を浸透せざるも、材を剝皮し置くときは樹脂は材壁に於ける水の位置に疊積すべし。

樟腦は東亞細亞の熱帶及亞熱帶地方に於ける樟料及 Drivohalunon 科植物に存する者にして、光線を強く屈折し、單寧と等しく柔組織細胞の囊狀突起の内部に於て造成せらるゝものなり。

べつーりんは樺の材及皮部に存在する物質にして、其燃焼を盛ならしむるものなり。

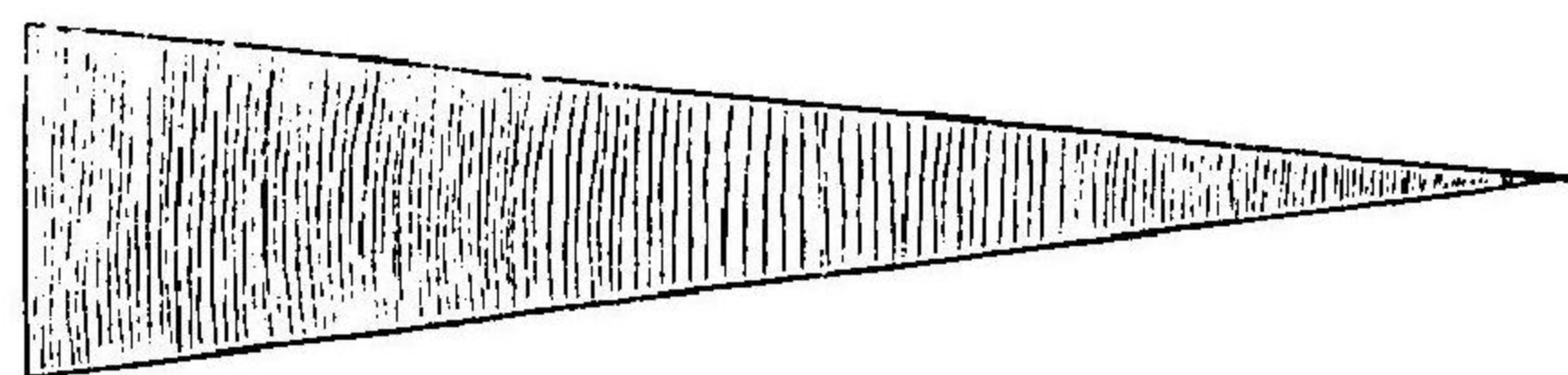
#### 第四章 木材の理學工藝的性質

木材の工藝的性質は理學的及解剖的因子の共同作用によりて生ずるものにして、之に關する學理よりは、寧ろ永年間行へる工藝上の實驗によりて、能く其性質を判斷し得べきものなり。

### 第一節 纖維の緻密性 (木目の緻麗)

茲に纖維の緻密と稱するは、外見上纖維の細微なるや否やを云ふにあらずして、材の工作に輕易なる性質を云ふなり。纖維の緻密は年輪造成の等否、并に年輪間に於ける春材及秋材の廣狹に關係するものにして、此造成の等否は専ら樹木の年齢に關係す。樹木高齡に及べば年輪其廣さを減少し、且其年々の生長も長期間大差を生ぜざるものなり。ガイエル氏の實驗によれば、年齢の増加するに従ひ日々及年々に於ける溫度及濕氣の變動の爲め、樹木の生長上影響を受くると少なく、只溫度の極大なりし場合に於て多少材量を増すことあるのみ、要するに一樣に生育したる形成層は、年々平等なる材を生じ以て細微なる組成を生ずるものなり。材の組成の異同は、樹木の生育狀況に基くものにして、要するに光線及溫度の量に

(圖五十二第) 天然林に於て生育せる樹木の組成



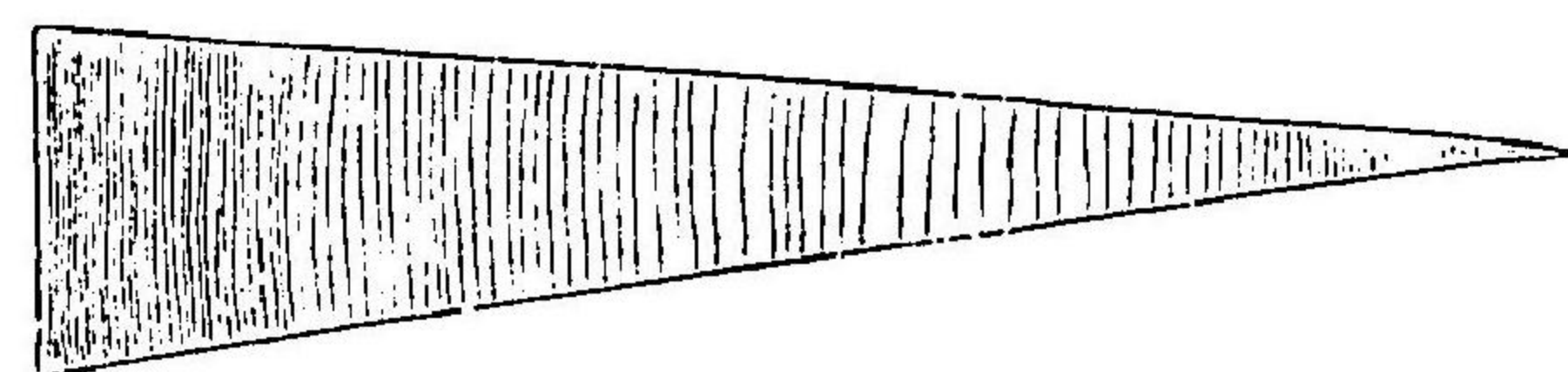
(ル據に氏ルエイガ)

よりて異なるものとして、天然林の樹木は鬱閉せる人工造林に於けるものより常に枝葉多きものにして、其枝葉少なきものは細微にして一様なる組成を有することを知るべし。(第二十五圖)  
既に高齡に達したる材の組成特色は、天然材の半ば庇蔭に於ける緩徐なる更新徑路に存す、即ち稚樹は最初十年間は母樹の保護の下に溫度、濕氣及光線の關係平等にして、何れも其極限を緩和せられたる所に生育し、而して極限に於ける天氣の關係によりて、廣大なる年輪の幅を造成す可き幼稚期を経過するときは、母樹は徐々に少なくなり、從て樹木は徐々に充分なる光線及熱量を或る時期に於て得るものなり、此の如くして疎立の位置に達したるときは、其影響を生長の狀況に現はし、不法正なる廣さ及其廣さの甚だしく異なりたる年輪を造成せざるものとす、擇伐林に於ける材は此關係を最も能く表示するものゝ如し。

劃伐作業の材は其幼稚期に於ける長さ庇蔭の爲め當初二十年乃至四十年間は特

(圖六十二第)

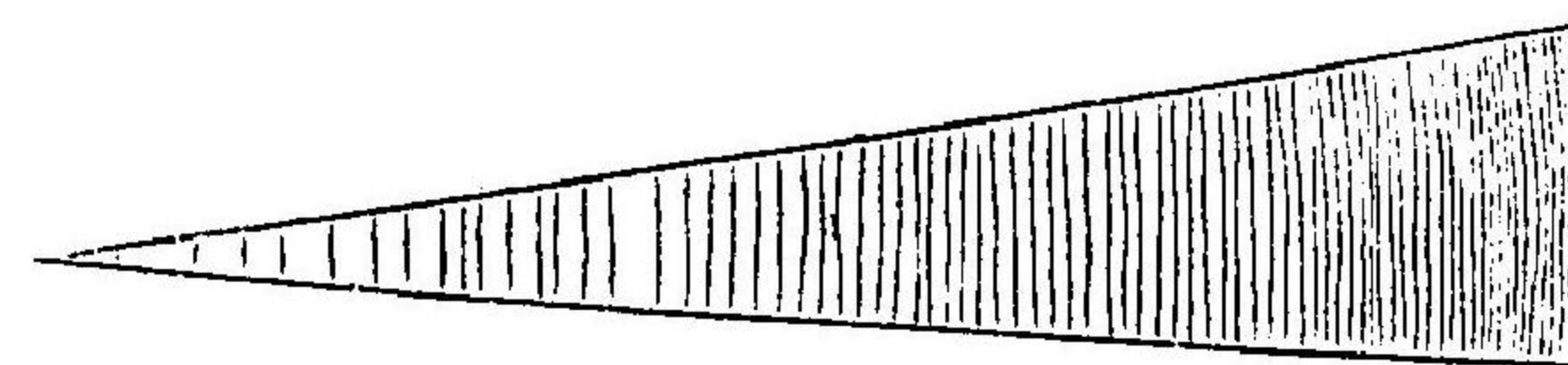
劃伐作業の材は其幼稚期に於ける長さ庇蔭の爲め當初二十年乃至四十年間は特



120  
(る據に氏ルエイガ)

(圖七十二第)

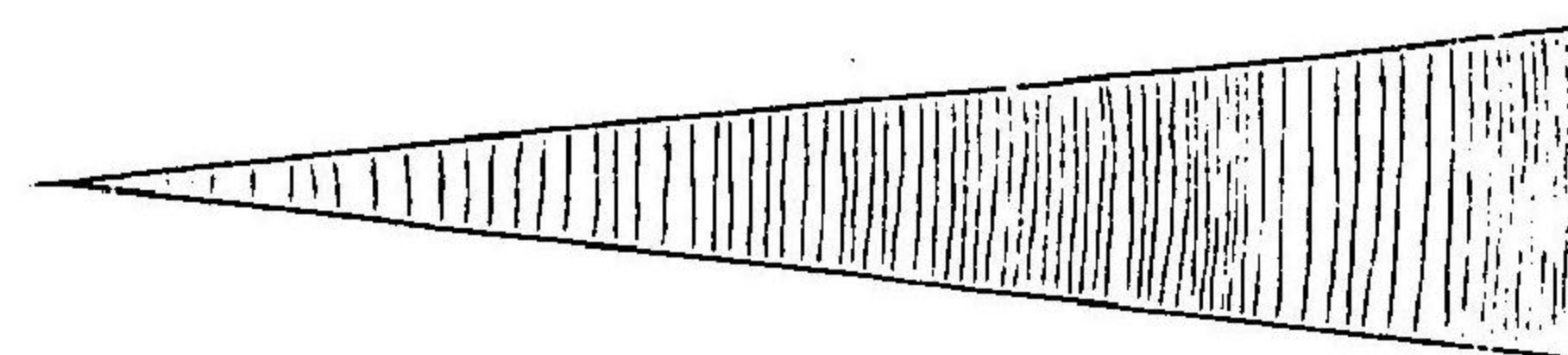
劃伐作業の材は其幼稚期に於ける長さ庇蔭の爲め當初二十年乃至四十年間は特



100  
(る據に氏ルエイガ)

(圖八十二第)

材の輪年廣にめ爲し立孤に年高及年幼  
成組材の木樹るたし成造を



80

に狹隘なる年輪を有し其後は充分の光線によりて廣く且其廣さの不等なる年輪

を造成し漸次樹木の年齢増加と共に原生林に於けるが如き細微なる組成をなすものなり。

更新事業上保護樹として殘存せられたる樹木は再び廣き年輪を造成す。

保續人工更新に依れる皆伐作業に於ては其初期に在る幼植物は光線溫度及濕氣の完全なる作用を受くるが故に材は幼稚期に於て既に廣き年輪を造成す而して高齡に及びては却て平等にして狹き年輪を造成す從て皆伐作業の材は粗纖維なるものと知るべし。

樹木が高齡に及びて孤立の状態に居るときは多大なる光線溫度及養分等の關係により或る時期の間年輪の増大を來すも之を經過せば再び減少す此の如き材は却て粗纖維なるものなり。

孤立の状態に於て生長したる材が不利益を有するは樹木生育の初期に於て天然更新によりて或立したる個樹よりも著しき多大の材量を生産するに困り粗纖維たるを免れざればなり。

高齡に及びて厚き閉鎖を破りたる原生林或は擇伐林の疎立せる樹木はその當時



に於て多大の材量を生産するは明かなり、而して此等樹木の生活期は多くは伐採期以外に存するものなり、何となれば閉鎖中に生長したる個樹は、生長の不充分又は疾病等の原因により早く利用せられて長く生存せざるが故なり。

土壤の關係も亦材の組成に影響を及ぼすべきもの、一とす、即ち良好肥沃の土壤は、廣く且不等の廣さを有する年輪を造成し、同時に粗纖維材を産出す、而して礫礫なる土壤或は一方に偏倚したる不良の土壤、砂地、濕地は、生長を緩徐ならしむると同時に緻密なる纖維の材を造成するものとす、空中濕氣多く、氣候寒冷なるに従て、益々樹木の生長を緩徐ならしめ、且平等にして細微なる材組成を生ずるものとす。

## 第二節 木材の割裂

割裂性とは木材が楔狀に作用する器械に由りて能く割裂し、且つ其侵入に先ちて割裂する性質を云ふ、此性質は力の働く方向によりて差異あり、例へば斧の如く割裂せしむる力が横断面より徑断面に沿ふて纖維に平行して働くときは最大なる

も、切線面に働くときは稍小にして、分離面が年輪の間に存するときは更に小なりとす、又割裂は横断面よりも半徑面に於てすれば容易く、尙何れよりするも、力が纖維に垂直(直角)に働くときは、木材は殆んど割裂せざるものにして、此方向に於ては器具は只木纖維を横断して侵入し得べきものなるも、木纖維の合壓の爲め頗ぶる困難なる可し。

木材割裂性の良否は、纖維の緻密及眞直性なると否とに因るものにして、纖維の粗密は直に割裂の良否に影響するものなり、彼の根際部及枝の基部に存する回燃材の如きは割裂性を妨碍し、又年輪の内部に於ける纖維が交錯回燃するもの、如きは、全く割裂性を缺くことあり。

髓線の數多くして且大なるときは、益々半徑面に於ける割裂を容易ならしむ。濕氣は材壁を粗鬆ならしめ、従て割裂を容易ならしむると同時に、又之をして柔靱ならしむることあり、堅硬なる潤葉樹は其材壁を粗鬆ならしむるときは、柔靱性を生ずるに關らず、割裂性を増加するの作用を爲すものなるが故に、其濕潤状態は乾燥状態よりは割裂容易なるも、柔軟なる材に於ては之に反して濕氣によりて柔靱

性を増加し、却て割裂力を減ずるものなり、濕氣同一なるも高温度なるときは割裂性を増大す。次に温度零點以下に下降して、含有水分の氷結を來すときは著しく割裂性を阻害し、氷結したる邊材は氷塊の如く貝殻狀に破碎するものなり、而して材の氷結によりて水が材壁より浸出せざる證據は、若し浸出するものとなれば、軟木殊に針葉樹の邊材の如きは氷結によりて割裂を容易ならしめざるべからざることにによりて明瞭なり、材壁に於ける水が氷結する爲めに、材の割裂性を阻害するものとすれば、水の位置に代りて存する他の物質も亦之を妨げざるべからず、割裂性は心材に存する色素の爲めに減少す、樹脂も亦同じく割裂性を阻害し、殊に松脂の疊積して凝固する場合には全く材の割裂性を缺かしめ、其状態は殆んど氷結材に等しき性質を有するに至ることあり。

比重の高きものは割裂性に乏し、總て重くして硬き材は輕きものよりも割裂困難にして、此關係は一樹幹内に於ても亦存するを見る、枝材は眞直性纖維を有するにも係らず、幹材よりも割裂し難く、根材は一般に、輕きも常に不規則なる纖維を有するが故に割裂し難し。

樹木の健否は材の割裂性を著しく左右するものなり、病める木纖維は分解の状態に應じて、或は柔靱に或は濕潤に、共に割裂性を減ず、又材が壞頽性を有する有機體の作用により、等質體に化するとき、割裂性を減ずるのみならず、其截斷をも困難ならしむべし。

材の割裂性の良否は立木の儘認識することを得べし、即ち枝の少なきもの、細微なる樹皮を造成するもの、樹皮の割れ目の眞直なるものは共に割裂性に富めるものなることを知るべし、又割裂性を定めんが爲めに材の一部を切り取り直接に試験を施すことあり。

割裂性の良否を樹種に依りて區別するとき、は次の如し。

割裂完全なるもの、竹類等は細微なる網狀に分裂せしめ得べし

割裂甚だ容易なるもの、たうひしらべさはらすぎひのきひは等。

割裂容易なるもの、赤松落葉松梅くるみぶなはんのきしほぢきはだいちひがし等。

割裂困難なるもの、さくらにれかほかへてやまならしいてふそろとち等。

割裂甚だ困難なるもの、にせあかしや黒松びやくしんなぎたぶ等、  
全く割裂せざるもの、がやくつの樹(外國産) 棕櫚材

### 第三節 木材の強弱

木材の強弱とは外力の木材に働きて其結合を破らんとするに際し、之に對して木材中に内力を起し抵抗する性質を云ふ、而して材片或は角材の變形を生ぜしむる力の着點及力の働く方向に關して其抵抗に強弱あり、今これを種々に區別することを得べし、抗張強とは木材纖維の方向に加はり、之を伸張せんとする外力に對する材片の抵抗にして、之を示すには木材横断面一平方センチメートルに對して伸裂し得可き力を以てし、これを抗張強數と稱す、また一平方センチメートルの斷面を有する或る長さの木材を、その原長の太さ丈伸張せしむるに要する力を彈性限内に於て當該木材に加へ、伸張せしめたる力の比例にて算出したる數を彈性系數と稱す。

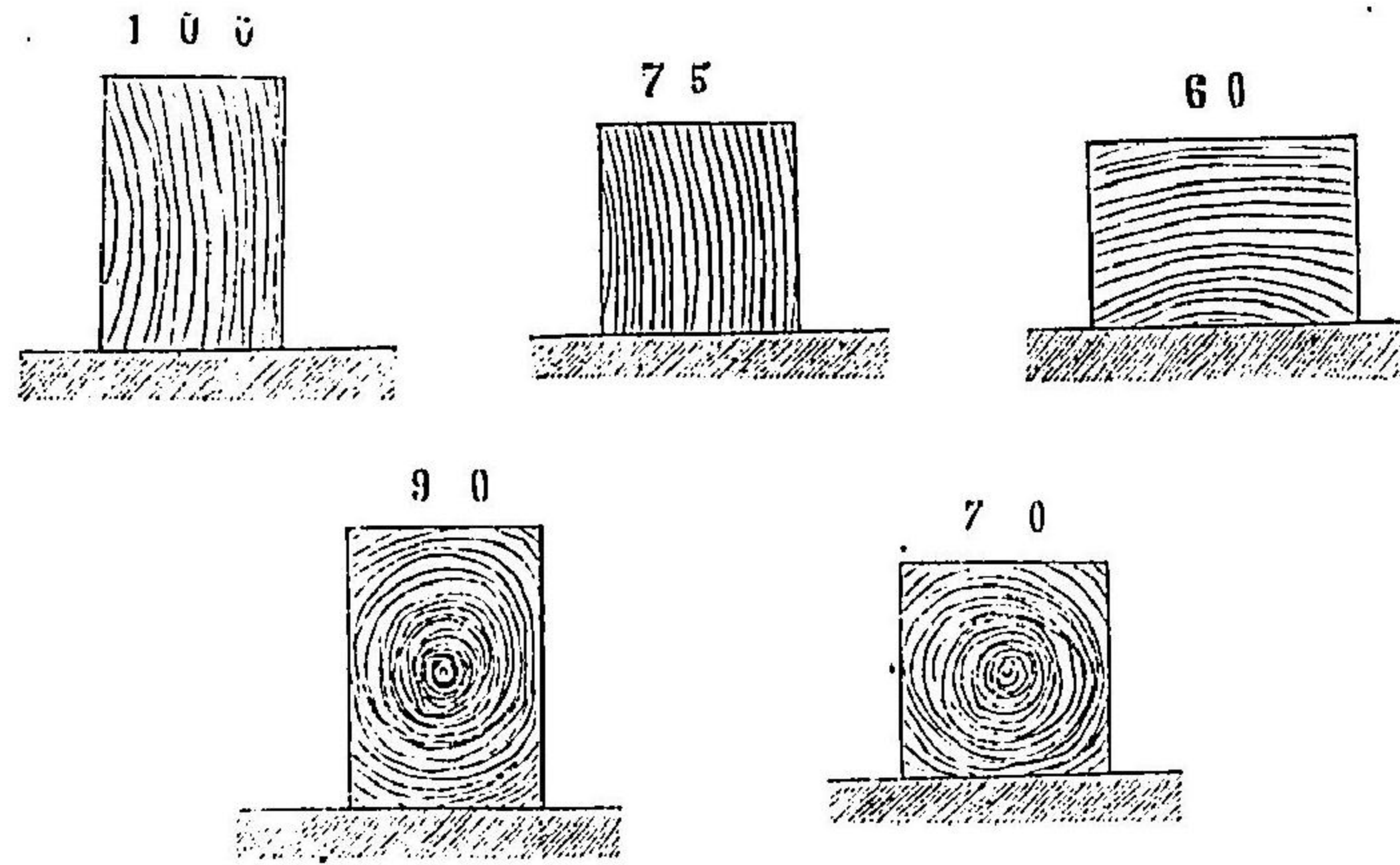
木材纖維の面に外力の加はりて、其材片を挫壓する力に對する抵抗を、抗挫強と稱す、又抗振強とは材片の兩端に着して反對に働き、木材を轉振せんとする外力に對する材片の抵抗を云ひ、抗剪強とは木材の軸の方向に離剪せんとする力に對する材片の抵抗を稱し、抗折強(負擔力)とは木材纖維の向きに垂直に加はり、木材を破碎せんとする力に對する材片の抵抗を云ふ。

凡て木材は外力の作用を受けて變形するものなれども、外力或る一定の限界内にある間は、其作用を停止すれば再び原形に復すへし、然れども外力一定の範圍を越ゆる時は作用を停止するも再び原形に復することなし、此限界を彈性限界と稱し、木材抵抗し得ずして破壊する時は、其外力を破壊系數と云ふ。

木材の強弱に對する試験は、以前より實行せられ、又近時多くの實驗を經たり、殊に或る學者は比重と強弱との關係を研究し、終に比重と強弱とは相互に比例するものなることを論斷せり、然れども是れ或る樹種に就て云ひたるものにして、必ずしも強弱が直ちに比重と平行するものとは見難きなり。

角材の抗折強は木材に外力の加はる有様及木材支持の有様に由りて同じからざるも、圖に示す如く六種の場合あり、通常彈性限界は破壊限界の半量なり、然れども

圖 十 三 第



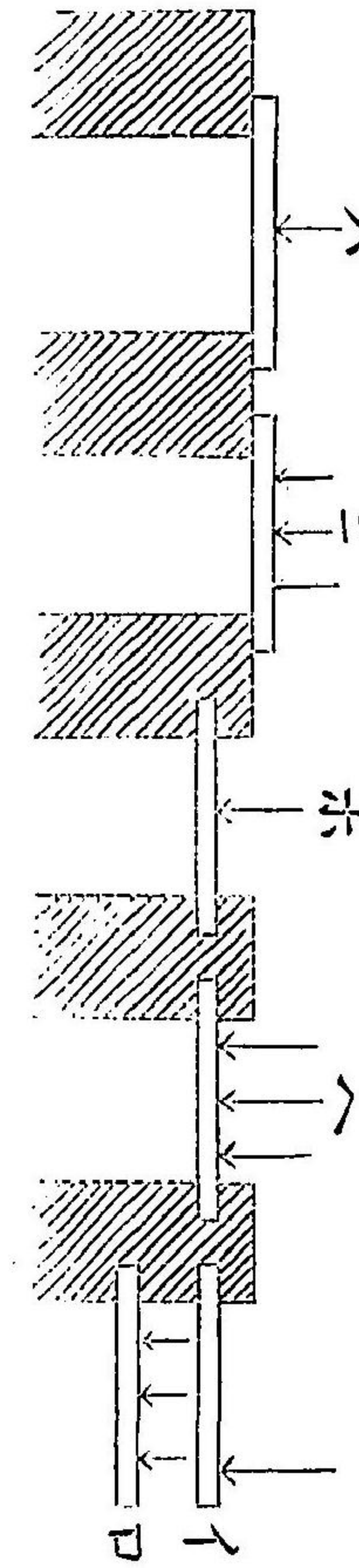
(る據に氏ルエイガ)

此他負擔力は角材の横斷面の形狀及其年輪の方向によりて同じからず。負擔力は角材の斷面に於て幅と高さが一〇と七との割合にして、且つ狭邊が下底に接するときは最大なり、若し此の如き角材に於て年輪の方向が下底に垂直に存立するときは、負擔力の最大限を示すものとす、若し又其長邊が下底に接するときは、負擔力は前者の四割減ず、即ち前者を一〇〇とすれば後者は六〇なり、又斷面積同大にして正方形なるときに於て年輪が下底に垂直なるときは七五、若し年輪が下底に平行するときは約六五にして第一の如き形狀を有し、中心に髓を有するときは九〇、同大斷面にて正方形なるときは

實用上に於ては彈性限界を更に多からしむることあり、イ及ロは木材の一端を固定したるものにて、イは荷重一端に在り、ロは荷重全面平等に分配せらる、ハニは木材の兩端働き得る様に支持せられ、ホへは木材の兩端働き得ざる様に支持せらる、ハ及ホは荷重中央にあり、ニ及へは荷重全面に分配せらる、而して何れの場合に於ても、木材は水平の位置にありと假定す、而して斷面の角形なる材に於ては其強弱比例は左表の如し、但し荷重が繼續するときは彈力限界は著しく減ずべし。

圖 九 十 二 第

強弱比例	
1	(イ)
2	(ロ)
4	(ハ)
8	(ニ)
8	(ホ)
12	(へ)
此比例は安全率を乗じたものと見て差支なし	備考



七〇の負擔力を有するものとす。

木取方法によりて材片は強弱を異にす、今若し材片が特に大なる負擔力を必要とする場合には、(車の心棒の如し)宜しく割裂法に依るべし、即ち割裂法を用ふるときは總ての纖維細胞群は其全長に於て毀損せられずして存在するが故に負擔力強大なり、又材の組成特に年輪造成の平等なるは、纖維の負擔力を増加せしむるものなるも、横断面に於ける損傷殊に枝節の爲めに生じたる損傷あるもの、如きは負擔力を著しく減ずるものなり。

弾力性が主として細胞壁に於けるリグニンの含有量に起因するものとせば、樹木が其生活期間受くべき光線及温度の量は、負擔力に對しては良好なる影響を及ぼすものと云はざるべからず、チー、スラール氏の試験に依れば、材壁の部分は光線の量を多く受くるに從てリグニンを増加するものなるが故に、鬱閉せる林木殊に下壓木の如きは柔靱なるも弾力性及負擔力には乏しきものとせり。

樹脂を含有するときは却て負擔力を減ずるものなるが故に、其多量を含める樹種は總て脆弱なり。

温度高きときは材を乾燥せしむるにより、常に大なる負擔力を維持するのみに止らず、尙此の力を増加するものなり、然れども零點以下の温度は負擔力の著しく材の負擔力を弱小ならしめ、氷結したる濕潤材の如きは甚だ脆弱にして、其關係は氷塊に近し。

濕氣は材の總ての強固性を弱小ならしむること種々の試験によりて明瞭なり。伐木時期は強固性の作用殊に負擔力に影響を有するものにして、十二月に伐採したるものは強固性最も大なりとの説あるも、此の如きは容易に信用し難く、實用上寧ろ排斥すべきものなり。

木纖維の病害あるものは甚だしく材の強固性を減少す、今左に木材強固性の一斑を掲げん、然れども元是れ首として其彈力の強弱によりて種別配列したるものにして、抗挫強及負擔力には關係少なく、且彈力は實際各個樹に就ても甚だ異なるを以て、到底完全なるものとは言ひ難し、尙直接に相並列して存立せる樹幹に於ても強固性の甚だ異なるものあり、要するに強固性は概して土壤氣候及生長の關係によりて格段なる差異を生ずるものとす。

(一立方吋に對する磅)

しらがし	一七、二〇〇	やなぎ	一二、三〇〇	くろまつ	一一、八〇〇
あかぐし	一六、六〇〇	あかまつ	九、七三〇	つが	九、五五〇
けやき	一四、七〇〇	ひのき	九、一二〇	すぎ	八、七六〇
さくら	一三、九五〇	まき	六、七三〇	かき	六、五四〇
あすなろ	一三、七〇〇	くり	一一、一〇〇	ほゝのき	一一、〇〇〇
なら	一三、三〇〇	くすのき	九、〇〇〇	くわ	九、五五〇
さるすべり	一三、三〇〇	つげ	八、八二〇	もみ	八、二九〇
ぶな	一二、二〇〇	さはら	六、六一〇	きり	六、〇一〇

#### 第四節 木材の柔軟及屈撓

木材が其彈力限界外にありて尙屈曲し得、且破碎することなくして其の原形を持  
續し得る性質を稱して、材の柔軟或は屈撓性と云ふ、而して彈力限界と破壊限界と  
の差多きに從て柔軟性は益々著大なるべし、既に説明したる強固性に關しては柔  
靱性は必要なる因子にして、總て實用上破壊し易き脆弱の材を、柔軟性の少なき材

と稱するとあり一般に各樹種は勿論、同一樹木に於ても柔軟性は主として比重に  
關係するものにして、重き材は輕き材よりも柔軟性少なく、即ち枝は幹よりも小に  
して又幹は根より少なり、通常軟かき潤葉樹は硬きものより柔軟性大なりとす。  
總て柔軟性は之を急劇にするときは其性質を害するものなり、即ちやなぎかほの  
如きは多大なる屈撓性を有するものなるも、若し急速に屈曲するときは破碎すべ  
し。  
材壁に於けるリグニンが脆弱性及負擔力に影響するものとせば、木纖維の組成如  
何は材質の柔軟性及受展性に大關係を有す可し、即ち樹木は光線を受くること少  
なきに從て、益々柔軟性を大ならしむ、又萌芽枝條の著しく柔軟性を有するは、根株  
の豫備物質より造成せらるゝと光線を受くること少なきとに因る、此原則により  
疎伐材の如きは完全なる光線を受けて生長しリグニンに富むものより柔軟なれ  
ども彈力性には乏しきものとす。  
濕氣は潤葉樹及針葉樹共に柔軟性を大ならしむるものとす、故に新に伐採したる  
樹木の邊材は心材より柔軟なり、又硬き材は濕潤の状態に於ては柔軟性を増加す

べきも、材壁を粗鬆ならしむる點に就て柔靱性を増大するよりも速かなりとす。熱は材片及板をして頗る柔靱性を増加せしめ、之に因て屈撓を容易ならしむるも、氷結したる材は脆弱にして破碎し易し。樹脂が水の代りに侵入するときは、柔靱性を減ずべし。松脂を以て充たされたる材の柔靱性は殆んど硬材に近きものにして、樹脂が材壁に長く止るときは材は常に脆弱なりとす。心材に存する色素は、材の柔靱性を減却せしむる作用あるものとす。柔靱性は樹種に依り甚だ大なる差異を有するものにして、實用上其度によりて配列すれば、之を示すを得べし、今にれを一〇〇とすれば、しては八〇、からまつ八〇、松類唐檜七五、檜七七とす、其他かほとねりこやなぎやまならしこくにれ、さくら類、種々なる潤葉樹の枝、下壓せられたるたうひの幹の先端等に於ては、最も柔靱性を有するものなり。

### 第五節 木材の保存期

保存とは木材が腐敗壞類せざる状態を維持する期間を云ふものにして、總べて木材の保存は材の利用及貯藏の方法によりて甚だしく異なるものなり、例令ばぶな材は吾人の住家に貯ふるときは數百年保存するも、地中濕氣の作用を受けしむるときは三乃至五年の間に腐敗すべく、水中に置くときは能く十年間保存し得べきが如し。

木材の保存期は一般に其適用上の使用能力、就中土中に於ける使用能力（鐵道枕の如し）を定むる場合に必要なるものなり。

今木材の壞類方法を其作用する因子によりて類別すれば次の如し。

材の灰白色化すること 材を地上に適用し、大氣中に曝すとき、即ち空氣酸素、炭酸風、雨雪、雹、霧、湿度の變動、陽光の作用に依りて起るところの材の弛解並に細裂を云ふ、生材の際に於ける白色は、材面に於ける單寧の酸化によりて短時間に消失し、多少材の保存を増加せしむるものなり、通常色は材面に於ける細胞が弛解の時期に達するときは總て灰色に變移す、是れ主として所謂結痂狀の物質を洗除せらるゝに由るが爲めにして、木纖維に富める部分は尙ほ殘存するものとす、而して

孤立細胞は特に黄蜂によりて喰盡されて、其巢の造成に利用せらるゝことあり。軟材は硬材より速かに灰色化するものにして、材中に於ても春材は秋材より速かに粗鬆となり、堅き角節硬き材部は最も永く變色を受けざるものとす、而して此變化の主要なる原因は氣候にして、海岸若くは山地の濕潤なる氣候は、乾燥せる大陸氣候より其壞類を速かならしめるものなり、又平滑に飽削せられたるものは、其然らざるものより壞類の度遅緩なり。

材の微損すること 今若し材を絶えず空中濕氣多く且酸素の供給不充分なる場所に曝すときは微を生ずるに至るべし、溝日陰、船の内部酒窖、高さ樹木の内部等に於ては、多く此壞類を生ずるものにして、尙同時に化學上の分解又絲狀菌類の繁殖を促し、最後には濕潤なる粉狀の褐色朽爛物に變ずるものなり。

實驗によれば空中の關係的濕氣が七割に達する時に於て、初めて菌類の繁殖侵入を來す故に、此限界以下に於ては材は菌類又は化學的作用を受けずして使用せらる。

材の腐敗すること

材は若し空中酸素と接觸し、且つ時々水に濕ふときは、

常に絲狀菌類の作用を受けて腐敗するものなり、此の如き材は終には腐敗狀の濕潤なる腐植土、或は菌類の臭氣を有し、淡色乃至暗褐色を呈する纖維狀若くは塊狀物質に變化す、而して腐敗は濕氣の變動大なる所に於て（直接地上に接し及地に存する材の如き）最も速かにして、地中に打込みたる杭材のさ之が爲めに早く腐敗するものなり。

材の粘液化すること

材の流水中に於ける壞類にして、主として材の表面

が「バクテリア」殊に鐵「バクテリア」作用によりて粘液化せらるゝに依るなり、然れどもかくの如き壞類狀態に於けるも、尙材をして甚だ長く保存せしむることを得るものなり。

材の磨損すること

材の磨損とは急速なる流水、及谷川等に於ける砂及砂礫の爲めに機械的に磨損せらるゝを云ふ、即ち砂及砂礫の絶えざる打撃は、材の表面を速かに碾磨す、又海岸に於ける飛砂の如きも磨損を生ぜしむることあり、板及角材を此等の砂に曝すときは、角節は最も永く抵抗し、終には紡錘狀に磨かれたる瘤起を生ずるに至るものなり。

材の炭化及石炭化すること

是れ材が限りある酸素の供給の下に停水中



に於するか、或は土層中に存するとき起る一種の壞類にして、材は大體其組織を維持するも、漸次重量及硬度を失ひ、終には柔軟なる褐色の物質、即ち泥炭に變移するものとす、而して泥炭が砂及粘土層と重積するときは、褐炭及石炭に形成せらるべし、此の如き自然の炭化は、多くは森林が火山の噴出物を以て埋没せられたるときに起るものにして、初めは銀灰白色を呈するも、神代木の如し終には褐色に變じて其組成構造を消失し、等質の體に化して掘出され、裝飾材に利用せらるゝとあり、埋木の如き之なり。

材の石化すること 材の石化するは、材中に鑛物鹽類の重積するに因るものにして、炭酸及硅酸石灰を以て主成分とす、而して材の石化は、材の壞類に反對するものにして、之により木材に多大の保存力を附與す、而して材の組織には多少の壞類を生ずるを免れざるものとす。

事實上多くの木材利用方法に於て見るが如く、或る場合に於ては、二個若くは三個の異なりたる壞類を生ずるものあり、即ち橋杭の如きは水上は灰色の變化を受け、水中に於ては材の粘液化並に磨損を受け、其下部先端に於ては微損を生ずるとあり。

るものとす。

材は一般に壞類、腐敗及微損に對して抵抗する期間永きに從て、益保存の度を増すものにして之を天然保存と稱し、材に藥液を注入して、人為的に保存期を高むるものと區別せらる。

木材の天然保存は材の部分によりて異なるものなり、心材は邊材よりは常に保存力を有するものにして、全く色素を有せざる心材と雖も保存の度高しとす、是れ其心材が壞滅し易き卵白護膜成分を有せずして、常に邊材よりも水分に缺乏するが故なり、榲樺等の如し。

天然保存は心材に色素を存すると否とに關係を有し、着色心材を有する樹種は心材が色素を有せざるものよりは保存期永し、總て邊材は色素を有せざると共に保存力は小なるものなり、殊に心材の保存は試験の結果によれば、其色澤の強度に直接の關係を有し、又概して樹皮に褐色乃至赤色の色素を有するものは色素を有せざる材よりも保存期大なるものとす。

次表は心材の色澤によりて樹種を類別したるものなり。

以上の内らうそんひのき及はんのきは例外にて前者は色素の缺乏にも關はず甚たしき保存力を有す是れ其強烈なる香氣ありて保存を高め得べきエーテル油に富むが故なり後者は無色なる色原體の酸化物として色素の成立したるが故に保存力を有せざるなり。

心材の色素は思ふに水分の消失並に心材及邊材の境界に於て酸素に接觸し其酸化によりて造成せられたる單寧の誘導體なる可し而して此作用に就ては枝葉が多量の光線を受くるを必要とするものなり即ち着色は枝の心材に於て著しく幹

黒色	褐色
赤色	
まめがき	保存力著し
したん	同
こくたん	同
からまつ	同
びやくしん	同
あららぎ	同
ちやんちん	同
ねむ	同
あめりかまつ	同
いぬゑんじゆ	同

灰色	淡褐色	淡赤色	弱帶黄色	帶赤色
黄色	黄綠色		淡灰色	弱帶褐色
ほゝのき	保存力あり		ぶな	保存力なし
ねずこ	同		かば	同
うるし	同		とねりこ	同
ぬるで	同		ほだいじゆ	同
かしは類	同		かへて	同
まつ類	同		はりもみ類	同
ひのき	同		もみ類	同
すぎ	同		して類	同
さわら	同		はんのき	同
つが	同		らうそんひのき	保存力著し (米國樹種)
さいかち	同			
くわ	同			

の心材に於ては稍少なく、根には最も少なきものとす、又心材の色素は完全なる光線を受けて成育したる樹木は、日陰又は他樹の壓迫の下に生長したるものより濃厚なり、此原則によりて多量の光線を受けて生長したる樹木の心材は、僅少なる光線の下に生長したるものより保存力大なるべし、尙疎伐受光伐、孤立木、上木作業の如きは受光の關係によりて單に生育に影響するのみならず、着色心材を増加せしめ以て保存期を永からしむるに利益あるべし。

濃厚なる着色心材と其大なる保存力を有する樹木は、熱帯地方に多く見る所なり、氣候寒冷の地に於ては、心材の着色稀薄にして従て保存力減少す、是れに依りて是を觀れば、溫熱の増加に伴ひて益々保存力に富める木材を産出するものと考ふるも蓋し大差なからんか。

總てエーテル油は酸化に依りて硬き樹脂に變化し、爲めに著しき保存力を有するものとす、而して材中に存する液狀及揮發性の油は酸化作用の徐々なるに従て、益々多量の硬き樹脂に變化するものとす、されば之を緩徐ならしむるには針葉樹を丸太又は角材の儘にて、長期貯藏するを可とす、但し含有樹脂によりて増加すべき

樹木の保存期は、他の因子例令ば色素の如きものによりて生ずるが如き影響を有せざるなり。

濕潤なる材は乾燥せるものより保存の度少なし、故に濕潤なる材は氣乾の狀態に至るまで角材或は厚板となして二三年間之を貯藏するを宜しとす、而して此期間には菌類、昆蟲の爲めに損害を被るの危險甚だ多し、筏流しによれる材は溶解し易き卵白、砂糖護膜物質の一部滲出するの利あるも、之れによりて却て菌類侵入の危險を誘致するものなり、其他材の使用さるべき場所、例令ば土壤の性質及位置の如きは保存期を左右すべきや明かなり。

伐木季節が材の保存期に影響するや否やに就ては、久しく決定せざる問題にして、今日に於ても尙未だ解決を見ず、要するに一個の因子のみに對して試験を施すは困難のと云はざるべからず、但し竹類を樹液流動期中に伐採するときは、壞類著しく速かなり。

材は其使用方に依りては、磨損を生ずるものにして、(例令ば床板、木道)此の如き恐ある場所には硬くして重き材を用ふるを可とす、是れ硬材は最も永き保存力を有する

ものなればなり、木道材が速に磨損を受くるは、大氣の影響を蒙むるものなれば、硬くして着色心材を有するものを以て適當なる材料とす、此原則により熱帶地方産の材を使用するを最良とすれども、價格の關係上甚だしく不經濟なるを以て、保本期を永からしめん爲め藥液注入材を用ふるとあり、總て材の磨損は半徑又は切線面に於て最も速かなり、然れども此面は美麗なる木理を有するが故に、普通床板等に用ふれども、木道材の如きは多く横断面を用ふ。

或動物は産卵及幼蟲の發育の爲めに、建築材又は家具材に穿孔路を作り、材の保存を阻害するとあり、而して其存在は材に小蟲孔あるによりて之を知り得べし、此等の動物は材の溫度攝氏八十度乃至百度に達するか、或はアルコールの浸潤に對しては抵抗し得ずして、多くは死滅するものなり。

就中嫌忌すべきものは小なる甲蟲及其仔蟲なり、即ち *Anobium tessellatum* 及 *A. pertinax* *Bostriehus lineatus* (粗造材にても侵害す) *Dermestes* (多くは潤葉樹) *Limexylon navale* (船渠の櫂材)等とす、又羽蟻の侵蝕を受くるとあり、海水中にある材には小なる甲殼類なる *Limoria terebrans* 多く、鑽孔介殼蟲 *Teredo navalis* は海水中に於ては總ての樹種

を侵害するものなり、熱帶地方に於ては白蟻が材を侵害するとありて、二三の樹種(チーク材其他)の外皆其害を被むると云ふ。

擔子菌類に屬する菌類は材を壞類するの作用を爲すものにして、多くは林中に於て既に此の害に罹りたるか、或は材の乾燥不充分にして菌絲の未だ絶滅せざるものを使用したるか、或は乾燥せる材を濕潤なる場所に置くとによりて繁殖するものなり、家屋の建築に使用せられたる材の壞類を醸すべき菌の種類は尙不明に屬するもの尠なからざるなり。

此等菌類は先づ邊材を侵し、次で心材を侵すものなれども、間々 *Trametes Pini* の如き心材に於て生活するものあり、共に材を白色或は褐色の雲爛せる物質に變化せしむるものなり。

今我國樹種に就て天然保存の度を掲ぐれば次の如し。

第六節 木材の燃力

木材の燃力の多少は種々なる方法によりて實驗し得べし、木纖維は燃焼の際空  
 中の酸素を吸収して、炭酸及水を生ずるものにして、酸素の消費大なるに従ひ益々炭  
 素と抱合して燃焼力を増加せしむるものなれば、燃力試験に當りては、木材を燃焼  
 せしめ得べき酸素の一定量を以てすることあり、此方法は化學的方法と稱し利用  
 せらるべき熱力を決定するにあらずして、單に炭素の含有量を見るに過ぎず、之に

水濕に耐ふる樹種
かうやまき。しをじ。からまつ
つが。 かや。 くり。
ひのき
溫濕に耐ふる樹種
とち。いちひ。ごえうまつ
けんぼなし。 つげ
ほのき。 かや。ぶな
きり。
乾濕に耐ふる樹種
ひのき。さばら。あかまつ
すぎ。くろまつ。あすなろ。
げやき。くす。あかがし
しらがし。くり。

依れば材中に於ける炭素含有量の僅少なる差異も、單位重量例令はキログラムに  
 於て表示せらるべきものなり。

	C(炭素)	H(水素)	O(酸素)	N(窒素)
木材(平均數を示す)	五〇	六	四三、七	一、三
泥炭	五九	六	三四、五	〇、五
褐炭	六八	五	二六、六	〇、四
石炭	八〇	五	一四、〇	一、〇
無燐炭	九五	二、五	二、〇	〇、五

理學的燃力檢知法は木材を自在なる酸素の供給によりて燃焼せしめ、等大の量を  
 有する種々なる木材が、其燃焼に依りて幾何の水を溶解し得べきか、或は其燃焼に  
 よりて幾何の水を蒸氣に變化せしめ得べきかを試験するにあり、或は又水の一定  
 量に對して溫度の増加を計る方法あり、通常カロリーを標準とす、即氣乾材は三六  
 二〇カロリー、木炭は八〇八〇、カロリーを示すは、一キログラムの材、又は木炭が燃  
 焼に依りて三六二〇リットル又は八〇八〇リットルの水を一度温め得るを云ふ。

以上は材の重量に依りて熱量を示したるものにして容積を以てせざるが故に大なる區別を生ぜざるなり、然るに木材は單に重量のみを以て賣買せらるゝものにあらずして、容積を以てせらるゝと多きが故に、一定容積の熱量即ち比熱の量を示すとは、實用上甚だ緊要なるものとす。

今純粹なる炭素の比熱の量を擧ぐれば

今純粹なる炭素の比熱の量を擧ぐれば	一〇〇	氣乾比重
して	二八	八〇
かしは	二六	七六
とねりこ及ぶな	二四	七四及七二
かへて	二三	七〇
かほ	二三	六〇
まつ	二〇	五二
とうひ及もみ	一九	四七及四六
ほだいじゆ	一八	五二

ベルシユ氏最新の試験によれば

樹種	七〇〇〇(カロリー)
木炭	三九八〇
赤木炭	三六〇〇
全乾材	二〇〇〇
二割の水を含める材	三七〇〇
ほだいじゆ	三六〇〇
かへて	三五〇〇
やまならし	三五〇〇
ぶな	三二五〇
たうひ	三二〇〇
とねりこ	三一〇〇
して	二七〇〇
かしは	二七〇〇

やまならし

一四

四五

泥炭

三五

石炭

七七

木炭

九六

第三法即ち工藝的檢知方法に依れば、熱量試験に於ける材の燃焼力は頗る實際的のものなり、即ち各種の同量なる樹木を暖爐に於て燃焼して、其室内の溫度を寒暖計によりて測定し、或は竈に於て之を検し、又蒸汽機關に在ては爲めに生じたる蒸汽の量を檢壓器に依りて測定せば、能く燃力の強弱を知を得べし、但し普通の暖爐に於ては燃焼持續の爲空氣の流通を盛ならしむるを必要とす、而して熱量の約五割は烟突によりて外部に導かるべきものとす。

既に示したる數により重き材は常に燃力の大なるを證するが故に、燃力は首として比重によりて判定し得るものなるを知るべし、但燃力の比重に伴はざるものあるは他の因子の作用によるものとす、從て既に述べたる比重に影響を及ぼすべき總ての因子は亦燃力に對して適用するとを得べし、要するに比重の階級は概して

燃力の關係と同一と見做して差支へなかるべし。

木材の含有水分が邊材に於けるが如く若し材の重さの五割に達するときは、其燃力の四割五分は水分の蒸散に使用せらるゝものとす。

筏材及管流材の如き長期間流水中に存在したる材は、溶解し易き成分(卵白、砂糖、單寧、護膜)の一部を失ふを以て、爲めに燃焼を容易ならしむるものなり、而して筏材を氣乾状態に達せしめんが爲め、急に乾燥せしめたるものゝ燃力は、車輛運搬材と殆んど差別を生ぜざるものとす、然れども水の充滿したる材を乾燥するに、長時間を費すときは、絲狀菌の感染を免れざるが故に、燃力は爲めに著しく阻害せらるべし、殊に色素を有せざる榲、あて、樺等の管流材は殆んど皆此害を蒙るものとす、此等材の壞類作用をなす菌類は、實驗上多くは *Corticium* の類なることを知れり。

リグニンは木纖維よりも炭素に富める物質なるを以て、リグニンを多量に造成せしむる總ての條件は、同時に燃力を大ならしむるものとす。

菌類の繁殖が若し柔組織の細胞内容物及細胞膜質に存ずるときは、材の燃力を減少せしむると最も大なり、脆弱なる木材は燃力少なく、又全く壞類したる材は火焰

やまならし

一四

四五

泥炭

三五

石炭

七七

木炭

九六

第三法即ち工藝的檢知方法に依れば、熱量試験に於ける材の燃焼力は頗る實際的のものなり、即ち各種の同量なる樹木を暖爐に於て燃焼して、其室内の温度を寒暖計によりて測定し、或は竈に於て之を檢し、又蒸汽機關に在ては爲めに生じたる蒸汽の量を檢壓器に依りて測定せば、能く燃力の強弱を知を得べし、但し普通の暖爐に於ては燃焼持續の爲空氣の流通を盛ならしむるを必要とす、而して熱量の約五割は烟突によりて外部に導かるべきものとす。

既に示したる數により重き材は常に燃力の大なるを證するが故に、燃力は首として比重によりて判定し得るものなるを知るべし、但燃力の比重に伴はざるものあるは他の因子の作用によるものとす、從て既に述べたる比重に影響を及ぼすべき總ての因子は亦燃力に對して適用するを得べし、要するに比重の階級は概して

燃力の關係と同一と見做して差支へなかるべし。

木材の含有水分が邊材に於けるが如く、若し材の重さの五割に達するときは、其燃力の四割五分は水分の蒸散に使用せらるゝものとす。

筏材及管流材の如き長期間流水中に存在したる材は、溶解し易き成分(卵白、砂糖、單寧、護膜)の一部を失ふを以て、爲めに燃焼を容易ならしむるものなり、而して筏材を氣乾状態に達せしめんが爲め、急に乾燥せしめたるものゝ燃力は、車輛運搬材と殆んど差別を生ぜざるものとす、然れども水の充滿したる材を乾燥するに、長時間を費すときは、絲狀菌の感染を免れざるが故に、燃力は爲めに著しく阻害せらるべし、殊に色素を有せざる櫟、赤松等の管流材は殆んど皆此害を蒙るものとす、此等材の壞損作用をなす菌類は、實驗上多くは *Coniium* の類なることを知れり。

リグニンは木繊維よりも炭素に富める物質なるを以て、リグニンを多量に造成せしむる總ての條件は、同時に燃力を大ならしむるものとす。

菌類の繁殖が若し柔組織の細胞内容物及細胞膜質に存ずるときは、材の燃力を減少せしむると最も大なり、脆弱なる木材は燃力少なく、又全く壞損したる材は火焰



を生ぜずして燒盡するものとす、炭素の含有多きエーテル油、殊に樹脂の如きは、材の燃力を増大せしむるものにして、此等の樹脂は比重の如何に關はず、含脂量の多少によりて燃力の大小を判定するとを得べし。

ヘンベル及ウイールヘルム兩氏は針葉樹の燃力を、次の如く判定せり、但し物を一〇〇とす。

材名	試験の結果により全材質一キログラムに於ける含有樹脂量	比重
エステルライヒの黒松	八六	六七
からまつ	八二	六〇
まつ	七七	五二
とうひ	七六	四七
もみ	六七	四六
わいもつまつ	五〇	四〇

以て含有樹脂が如何に燃力に影響するかを知るに足るべし、不法正なる樹脂の含有例合ば材の傷口の如きものは多大なる燃力を有するものなり。

べつーりんは樺の皮に於けるが如く亦燃力を増大する一因なり、材はこれを細裂するに従ひ、熱を生ずると速かなるも保績短し、可燃性は各樹種之を異にするものにして、燃焼の際種々の音響を發する落葉松、唐檜、榲栗材の如きは、強き火焰を發して燃焼するも、その保績短かく、榲栗の如き徐々に燃焼する樹種は、其内に存する熱量を能く被熱体に附與するものにして、赤松、黒松の如き樹脂に富める樹種は、その中に存する炭素の燃焼充分ならずして、煤烟を發すると多く、爲めに其燃力の一部を消失するものなり。

### 第七節 木材加工の難易

材を截斷すべき器具即ち小刀、斧、鉋等に對する材の抵抗の状態は、主に力の方向に依り異なるものにして、材は總て木纖維に垂直に截斷するときは抵抗大なるも、纖維に平行して爲すときは其抵抗少くして、截斷と同時に割裂をも生ずるものなり、硬材は軟材よりも工作困難にして、一個の樹體中にて、堅硬なる部分は工作困難なるものなり。

濕氣は硬材の截斷を容易ならしむ、是れ水は材壁をして柔軟性を増加せしむるよりは寧ろ粗鬆ならしむると多きに因る、之に反して軟材は濕氣によりて柔軟性を増加し、工作を困難ならしむ。

柔軟性は截斷すべき器具の動作を阻礙すると著しきも、脆弱性は却て其動作を容易ならしむるものにして、松類の如き脆弱なるものは、容易に且平滑に工作し得べし、總て樅類杉の如きは工作し易く、檜の如きは輕軟脆弱なるを以て工作殊に容易なり。

病材殊に殆んど純粹の纖維に變移したるもの、如きは、健康材より工作困難なるも、腐朽壞類の状態に達せる等質にして、リグニンに富める物質を含むものは却て容易なるものなり。

年輪造成の平等なるもの、幹の法正眞直なるもの、纖維の眞直なるものは共に截斷する器具の動作を輕易ならしむ、幹に於ける枝の分岐點は、工作困難にして、又節多くして振錯したる、或は空理狀に生長したる材の截斷及鉋削は、寧ろ横斷面よりも困難なると多し。

鋸に對する材の抵抗の状態は、前記器具に對するものとは其作用自から異なるが故に、從て其狀態も亦異ならざるべからず、鋸齒の先端は齒界によりて二個の平行線に分離せらるべきものなれば、其切斷は兩側に於て行はれ、主として纖維を切斷するものとす、故に其齒界に當る材壁は、兩側の聯絡より切斷せらるゝものなり、而して此切斷作用は、半徑面に施さるゝときは容易なるべく、即ち鋸が徑斷面又は髓線面に働き、木纖維を鉛直に切斷するときには切斷最も輕易なるべし、切線面に於ては其切斷稍や困難にして、横斷面に於ける切斷は其作用最も困難とす、是れ鋸齒は切斷すると同時に、木纖維を壓離せざべからざるによる、此場合に於ては鋸は宜しく大齒のもの、又は特に廣き齒界を有するものを用ふるを利ありとす。

概して鋸の働作は材が脆弱性を帯ぶるときは容易なるも、柔軟性に富むときは著しく阻礙せらるべく、特に硬さ及纖維方向等は截斷すべき器具に影響を與ふると多し。

割裂と截斷との作用を同時に爲す穿鑽器は、切線面より半徑面に向ひ且つ髓線に鉛直に穿入せしむるときは、其働作最も輕易なれども、若し穿鑽器の始點が半徑面

に存ずるときは較々困難にして、更に横断面よりするときには最も困難なりとす、釘は横断面より容易に打込み得るも、僅かにして停止し、切線面半徑面には困難にして、回振せる材には更に困難なり、又螺條は穿鑽器と同じ作用を有するものなり。

木材の磨碎 製紙の粗原料を造成する場合に於ては、回轉する石を以て材を其横断面より壓し、之を長軸の方向に磨碎し、粉狀となして利用するなり、若し材の髓管が回轉する石面に對して四十五度乃至五十度の角度をなすときは、製紙に適當なる長さの纖維を得べし、一般に軟材は硬材よりも容易に磨碎し得らるべく、又柔靱なるものは堅硬なるものより密着し易き纖維を供すべし、**やまならしほだ**いじゆたうひ材は最も之に適し、樅の如き亦用ふべし、樹脂を有する脆弱性の松類は較々不適當にして、硬重なる樹種は使用し難く、纖維の撚錯せるもの、色素あるもの等も亦不適當なり、濕潤なるものは一種の長さ纖維狀の物質を生じ、病材は全く使用し難し。

木材の琢磨 比重硬度共に中庸を得たる材は最も能く琢磨され得べく、硬さに過ぎ、或は軟さに過ぐる材は、平滑なる面を造成するに甚だ困難なり、横断面は

徑断面又は觸断面よりも琢磨され難く、大なる髓線を有するものは細微なるものより其結果較々良好なり、材が能く一樣に配分せられたる大なる木管を有し、且つ纖維の光澤あるものは琢磨して美麗なり、概して針葉樹は闊葉樹よりも光澤を生ずると少なくして且つ困難なりとす。

木材の漂白 材の漂白とは化學的作用により、暗色のものをして其色を消失せしめ、能く淡色とならしむるを云ふ、之をなすには加里液又は曹達液を以て之を煮沸し、先づ單寧酸樹脂等を排除し、次でクロール石灰或は水素過酸化物を以て漂白するなり、單寧樹脂に乏しき軟き闊葉樹は最も漂白し易く、針葉樹は概して困難にして、樺の如きは全く漂白し難し。

木材の染色 總て軟き樹種は硬きものより色素の浸染容易にして、且つ其色澤を持続すると久し、是れ軟材は深く浸潤し得るが故なり、横断面よりすれば最も容易なるも染色劑多量を要し、無數の微細なる木管を有するものは小量にして大なるものよりも染色良好なり。

木管を有せざる樹種は殆んど着色し難し、從て大なる髓線を有するものは細微な

るものよりも不良なり、ぼだいじゆ櫻樺、楓は最も容易に且つ美麗に染色し得べく、針葉樹は着色概ね不良なり。

木材の炭化

闊葉樹及針葉樹の軟さものは、硬く且つ重さものより炭化する

ると容易なり、枝は幹より困難にして、幹は根よりも困難なり、總て材は其含水量の多きに從て炭化益困難なるものなり、又病木は健康木より炭化し易く、細裂せるものは粗裂又は丸材より早し。

重き樹種は其輕きものに比し、炭化に際して容積を消失すると著し、即ち前者は約四割五分、後者は約三割を失ふ、重量の消失は各樹種略々相似たるものにして七割五分乃至八割を消失し、二割乃至二割五分を殘留す、以上歐洲製炭法に據る、我國製炭法にては石窯は一割二分乃至一割五分、土窯は一割八分乃至二割を殘留す。

木材の防腐藥液注入

藥液を注入するは多くは材の腐敗を防ぎ、其保存を

久しからしめんが爲めにして、液體を普通の空氣壓によりて、材の表面に浸入せしむる場合にありては、染色法と同様なる關係を存すべし、然れども瓦斯又は靜水の壓力に依り浸潤せしむる場合に於ては、各樹種の邊材層は輕易且つ完全に之を施

し得べし、普通藥液は横斷面或は纖維の方向に平行して浸潤せしむれば、最も輕易にして結果良好なり。

樹木の木管は液體の吸収を容易ならしむるものなるも、心材部は水分缺乏せるが爲め、闊葉樹にありては木管の多くはちれんの造成によりて閉塞せらるゝが爲め、共に浸潤較々困難なりとす、又既に心材に色素の存在するものは、藥液の浸潤不完全なるものにして、總ての疵傷材も亦同じ、其他材の水分に富むに從ひ藥劑の浸潤は益輕易なれども、乾燥せる材、殊に針葉樹に在ては浸潤に長時間を要すべし。

## 第八節 木材の大小

樹高は大要之を三級に區別するを得べし、第一級に屬するものは百年乃至百五十年を経て二十間内外の高さに達し、終には二十五間餘に達するとあるものにして、針葉樹に在ては、樅類、唐檜、落葉松、杉、檜とがさわら松類、偃松を除く、羅漢柏等とし、闊葉樹に在ては、樟、樺を主とし、榲、栲かへて、榆、樗しをじ、檜類之に次ぐものとす。

第二級に屬するものは高さ十一間乃至十四五間、稀には十七八間に達するものを

云ひ櫻類樺して柳かやしらべかうやうざんいちひねずみさし等之に屬す、  
第三級に屬するものは高さ四間乃至八間に止るものにして、前記以外普通の半喬  
木之に屬す。

樹木の上長生育は普通土壤氣候成育樹種等により異なるものとす、上長生育は喬  
林に於ては其最高度に達すべきも、伐期は通例其以前に在りとす、又樹冠平なるに  
至れば其高さ多くは停止するものなれども、第一級に屬する樹種は、縦令少部分な  
りと雖ども枯死する迄上長生育を持続す、通常高さの生長は、各樹種皆良好なる土  
壤及群生(密度に最大なる)状態に在るときは最大なり、其林木の鬱閉状態が上長生育を  
促進せしむるや否やは未だ全く判然せずと雖も、幼時に於ける鬱閉は其上長生育を  
を促進せしむるは疑ひなし、同樹種より成れる林木にして縁側木の低く、中央木の  
高さとあるは蓋し此理に因る。

肥太生長(直徑生長)は林木鬱閉の状態に在ては、上長生育に比して不良に且其頂點  
に達すると遅く、生活期間は枯死するに至るまで常に年輪を造成するものとす、肥  
太生長は溫度、空氣養分の増加するに従ひて益良好なるものとす。

### 第九節 樹幹の形状

總て樹幹は之を三部分に區別するを得即ち最も多く利用せらるべき中央部幹、根  
部及樹冠部とす、而して幼時には枝條及根部は著しきも、幹部は比較的少量にして、  
十五年乃至二十年に至りて漸く増大するものなり、林業家は造林上の技術を以て、  
幹部、樹冠部及根部の材量を其必要に應じて整齊するを得べし、孤立の状態に於け  
るものは、枝條及根部の材量は幹部より著しく大にして、林木鬱閉の状態に在ては  
幹部の材量は樹冠部及根部より(年齢と共に)も増加するものなり。

良好なる土壤に於ては枝條幹部共に増大すれども、幹部の増大は枝條に比して緩  
徐なり、然れども確なる地に於ては之に反す、而して土地良好にして鬱閉せる林  
木にありては、兩者の増量の割合相等しくして、常に良好なる幹材を生ず、一般に能  
く鬱閉せる陰樹の伐期に當ては、枝及梢(直徑二寸以下)は全材量の一割乃至一割二  
分を占むるに過ぎず、各樹種は其幹部及樹冠部の造成歩合を等しくする者にあら  
ず、(一)杉、檜、羅漢松、かうやま、きね、ずこ、樺類、唐檜類、落葉松等は樹木の先端まで幹材を





全	三〇	全	全	一割八分二厘
全	四〇	全	全	一割五分

邊材は樹齡に伴ひて一面外方に擴張するも、一面内方に於て心材に變移するものなり、而して邊材は樹齡高きに及べば其廣さに於ては減ずれども、其全面積に於ては寧ろ増加するものなり、心材は其性質邊材に優れるが故に、心材量如何は實用上大なる關係を有す、今心材造成の關係上注意すべき要項を擧ぐれば次の如し。

地位 地位の良好なるに依り、樹木の生長速かなるときは、邊材は全直径の關係に於て廣く造成せられ、心材の造成は緩徐なり、然れども氣候の溫暖なるが爲めに生ずる急速の生長は、却て心材の造成及着色を速かならしむ、空中の濕氣は心材の造成を妨げ、乾燥せる氣候は之を促進するを以て、乾燥せる氣候にあるものは其濕潤せるものより邊材の幅狭少なり、土地礫確にして溫暖なる場所に在ては邊材最少に、光線の直射せざる所は心材の造成及着色を遅緩ならしむると著し、此等の原則は造林上宜しく考察せざる可らざるものとす

此は用材として必要な性質なり、而して樹木は其成育枝の僅少なる

中、其上部に生ずる枝葉によりて漸次下方に生じたるものを庇陰し、下方の枝條は其感應の多少により早晚遂に枯死するものなり、此下方枝條の自然淘汰は、孤立狀態の樹木に於ては甚しからずして僅かの高さに及ぼすに過ぎず、又獨り上方の枝葉のみならず、隣接せる枝葉も庇陰を受くるときは、下壓枝葉の著しき枯死を生ずるものなる、普通鬱閉の林木に於て見るが如し、是れ即ち林業家が森林の鬱閉を改良するに當り、其要する無枝の幹材を産出せしむる爲めには、甚だ必要な條件なり、此法則より材木の鬱閉は可及的迅速ならしむるを必要とす、而して粗植林は之に反するが故に材の品質を不良ならしむるものなり、通常枝打法に依り粗植の不備を補はんとすれども、試験の結果に依れば其費用と立木に與ふる危険とに因り成績良好ならざるものとす。

元來枯槁せる枝を取り去るとは甚だ有益なるも、綠葉を有する枝殊に直径一寸五分以上のものを切り取るが如きは、材に有害なる結節を生ぜしめ、或は菌類、昆蟲、乾濕の關係等に因り、傷口の壞類を生ぜしむるとあるものなれば深く注意を要する所とす。



### 第五章 木材の瑕瑾

#### 第一節 木材の解剖的構造に於ける瑕瑾

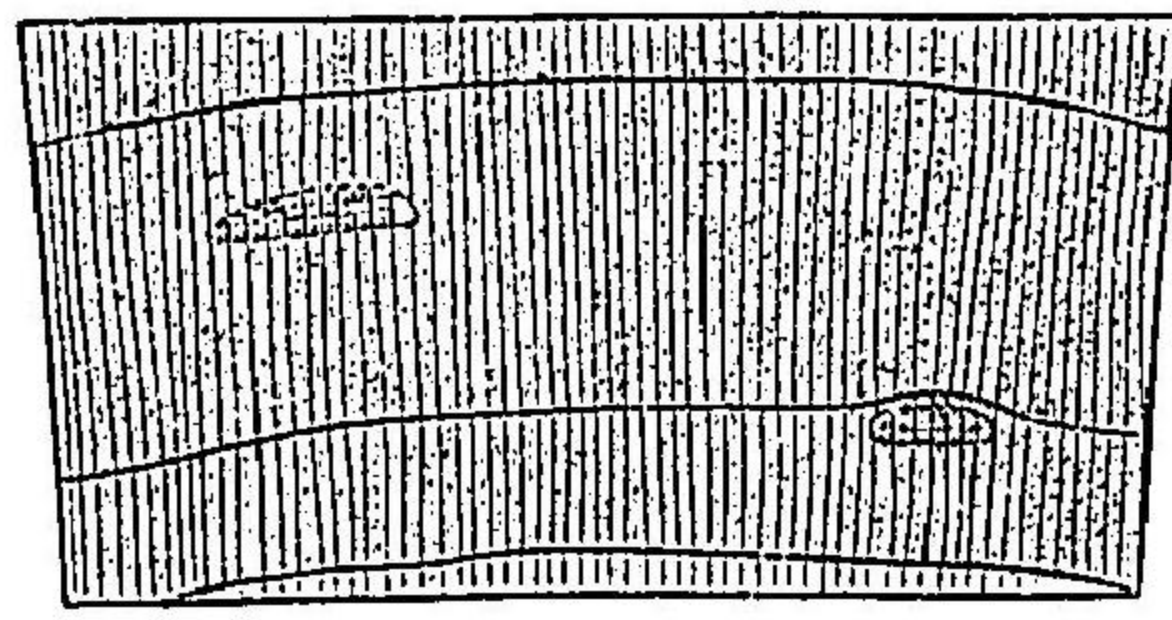
##### 第一 不法正なる細胞組織

是れ主として不法正なる柔組織を云ふものにして、傷痕柔組織及特に脈管に存する法正なる伸長器官に移り行く組織、所謂傷材と稱するものなり、打撃切截衝突、倒木の摩擦、生木の孤立、皮燒等の害に罹るとあり、降雹、落雷、其他種々の原因により、樹體に損傷を受くるか、若しくは樹皮に損傷を蒙り、爲めに全く剝離するか、或は挫傷せられたるときは、其損傷を受けたる形成層部及材部は枯死するも、尙其損傷を免れたる形成層部、材部、及樹皮の柔組織細胞よりは、新層を形成腫起して、損傷部を被覆せんとするが故に、從て其個所に於ける纖維の方向を不法正ならしめ、材の工藝的性質を不良ならしむべし。

##### 髓斑點

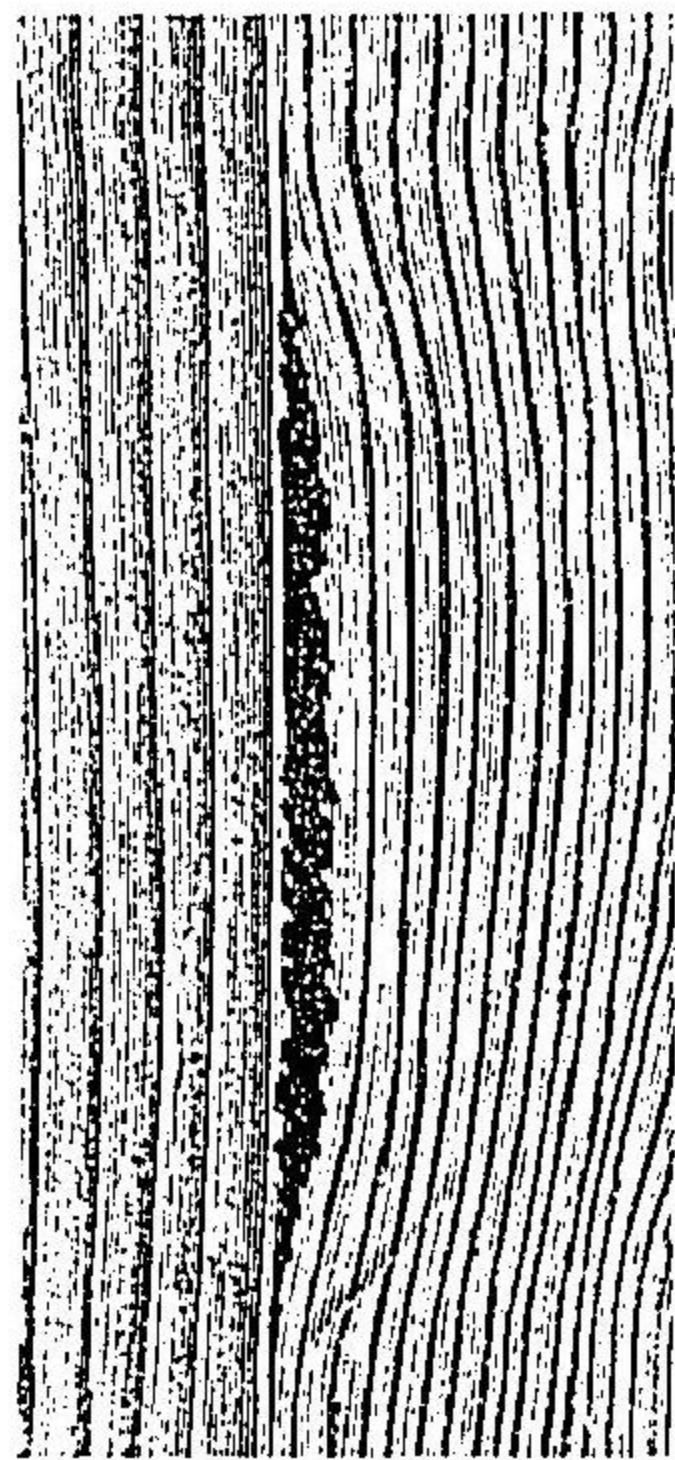
髓斑點とは多くの潤葉樹の横断面に現はるゝ變色せる斑點なり、此斑點は傷を閉鎖せる傷痕柔組織にして、其傷痕はチブラの種類なる仔蟲の爲め

(圖一十三第) 髓の個々の斑點を有する材の横断面



(る據に氏ヒツチルハ、ルーア)

(圖二十三第) 唐檜の樹脂瘻の断面



(る據に氏ルエイガ)

材の使用價を損害せしむると多く、二三の樹種は之が爲め板類等に造材し能はざるとあり、此樹脂瘻は樹脂溝を有する針葉樹のみに存し、病理的に成立するものなり。

柔組織瘻 此組織は特に潤葉樹に存じ、昆蟲及其仔蟲の刺

に蝨蝕せられたるものにして、軟き形成層に於て年輪造成の時期迄、其蝨蝕を持続するものなり、此仔蟲は榿、な、かまど、柳やまならし、櫻類の材を侵すものなれども、病理的狀態の箇所に於ては却て存在せざるとあり、從て之を以て樹の構造識別の徴候と爲すと能はず。

樹脂瘻 樹脂瘻は年輪の内側に存する扁平なる腫起にして、其樹脂を以て充滿さるゝ孔溝は、連續擴張して、大さ指大に達し、其大さ及數量如何に依りては

戟作用に依りて成立するものなり、五倍子蜂の如き即ち此癭を惹起せしむるものなり。

傷痕柔組織に近き不正細胞の造成は、濶葉樹・針葉樹共に晩霜の作用に因りて成立することあり、而して其多くは晩霜を受け、形成層の損傷を來たし、爲めに伸長し得べき新條に著しき屈曲を生じ、或は弧狀或は螺旋狀を呈することあり、然れども二三年生のもの、損傷は著しく明瞭ならず、若し晩霜が六月頃に降るときは之が爲めに褐色化して傷痕柔組織を具へたる層は、其年度に於て既に造成されたる春材部を一旦閉鎖し、更に再び春材部を造成して、二重の年輪を呈すべし、此の如き年輪部を霜輪と稱することあり。

重複年輪 重複年輪とは一個の年輪内に二個の春材部帯及秋材部帯を有し、春材—秋材—春材—秋材の順序を爲すものを云ふ、此現象は森林内に於ては之を生ずること殆んど稀なり、然れども市街地其他に於ける樹木の如き屢々天氣の關係と、根に於ける不良なる水分の供給とによりて既に八月の初めに落葉し、年輪は一旦秋材部を造成して閉止し、次で新葉を生じ、又往々更に結實することあり、此

の如き場合には更に春材及秋材を造成し、次で落葉を爲すものなり。

此解釋によるときは、春材部の造成は既に生じて、一旦閉止したる秋材部に次ぎて、更に新なる春材組織が連續するに非ずんば、重複年輪を形成すること能はず、從て例令ば樹木が春の半ばより終りに至る間に於て昆蟲・風・火災等の爲めに落葉し、更に新葉を生成する場合の如きは、單に重複せる春材部を造成するに過ぎざるなり。幹材の解剖上の造成を法正なるものとすれば、枝の下側に於ける材部は甚だしく稠密せる細胞を有するを以て不正なるべく、又根材の如き稀薄なる細胞壁を有するものも不正のものと思はるべからず、又甚だしく下壓されたるもの、幹材は不正にして細微なる年輪を構成し、肥沃なる土地に生育する樹木は、不正に廣き年輪の構造を有す、特に褶皺ある材壁を有する枝の下側、又は樹木の裏面に於ける材の如き、或は斜に存する幹の下方材部の如きは、赤材と稱し、或は特に硬きものを壓迫材と稱す、蓋し赤材なる名稱は特に色素を有するものあらずして、單に細胞質の豊富なるものを云ふに過ぎず、然れども不正に厚き細胞層は赤色を呈するものにして、厚き氷層の青綠色を呈すると全理なり。

## 第二 木纖維の屈曲

總て樹木が損傷を受くるときは、其位置に於ける腫起層の爲めに纖維の方向を擾亂せられ、多年を経て疥傷の閉鎖せられたる後に至りて、最初の方向に復歸するものなり。

一般に樹幹の細胞纖維が髓管と共に一平面に存じ、且つ纖維の方向眞直なるものは甚だ稀にして、長さ帯狀の木纖維は多少螺旋回燃を爲すものなり、纖維の旋廻甚だしきに從ひ、材の使用價を減少す。

松類は唐檜樅類よりは回燃生長を爲すこと多し、礫質地及日常り能き傾斜地の如きは、回燃生長の材を産出し易し、眞直纖維を有する材は樹皮溝が垂直の方向に存する直立樹木に於て存在すべし、而して伐採後、剝皮せられたる幹材は、乾燥に依り短時期に於て纖維の方向に長さ裂目を生ずること第三十九圖の如し。

波狀節狀方向を有する纖維は、回燃材よりは利用價を減ずること少なく、纖維の長さ狀帶をなして僅かに波狀を帶ぶるものは屢存すれども材の品質に影響すると

少なし、木纖維の脈瘤及癥痕の短く且つ甚だしきに從ひ、材の割裂を阻碍するも、板類としては其木理の美麗なるに因り却て使用價を増加するものなり、此等の切斷面は鳥羽狀・輪狀波狀或は紋理狀を呈するを以て、裝飾材として賞用することあり。此脈瘤及癥痕は樹幹の外圍面、或は半徑面に存するものなり、通常樹幹及分枝或は分根の上方角點に於ける材は、兩側に於ける肥大生長の壓力に依りて多くは褶狀或は波狀の木理を生ず。

紋理(空目)の造成は眠芽(伏芽)に依りて成立するものにして、紋理を有すべき幹部は少しく腫脹し、或は瘤狀の増厚を爲し、又内部の不正なる組織は外部に向て樹皮溝の不規則を來すか、或は小鱗狀の痂形を現出するとあり、此等の材は割裂及截斷には不利なるも、其美麗なる紋理構成により材價を昇騰せしむ、紋理は總ての樹種に存するものなり。

械の紋理は裝飾材として價值あるものにして、其特に莊麗美觀を呈するものは、さとうかへでやまもみぢ等なり、櫟の紋理の如きも亦貴重せらる、通例紋理を多く生ずるは眠芽を多く有する樹種にして、櫟・楓・桑・公孫樹・けんぼなし・杉・橡・樟等に多し、紋

理は其形狀に依り、玉杵如輪杵、鴉杵、葡萄杵等の名稱を有す。  
 眠芽莖が分岐して全心層に於て獨立の増厚を爲すときは、常に痂狀の腫脹を生成し、屢々著しき大きに達するとあり、但し大なる痂狀紋理は多くは其内部が既に腐敗を生じ居るを以て使用價を減少す、此の如き痂狀部には屢々萌芽を生ずるとあり、

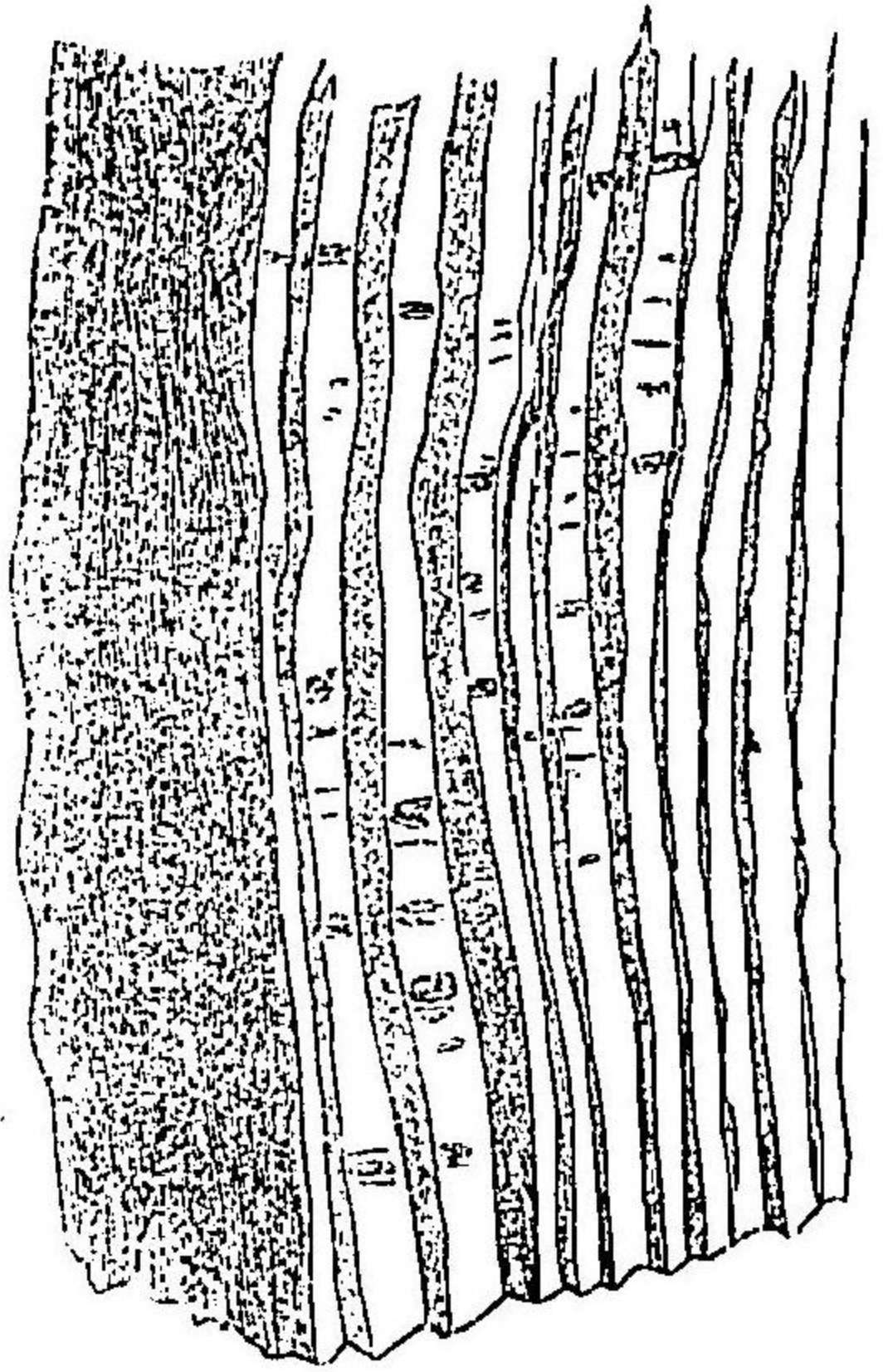
菌類の繁殖例令ば白楡に於ける *Aecidium calinum*、松類に於ける *A. giganteum*、落葉松に於ける *Peziza*、櫟に於ける *Aglaospora* の如きは纖維の方向を不正ならしめ、痂狀の腫起を形成する原因となるとあり、但し此造成は甚だ有害にして材の使用價を減少し、且其内部の腐敗に依り全く之を利用し能はざるに至らしむることあり、樹幹の腫起は *Viscum laniatum* 及 *Loranthus* の如き櫟寄生科植物の寄生蕃殖するに因るとあり、寄生木類は特に櫟類、松類、唐楡及多くの潤葉樹に寄生するものにして、樹幹の外圍面に其長根を侵入せしめ、長根の下部より樹幹に垂直に、髓線に等しき吸根を生じ、此吸根は樹幹の形成層部に於て年輪の幅に等しき長さの増厚生長を爲すものなり、此の如くにして漸次樹幹に進入するが故に、若し此等の寄生植物が寄生

するときは其樹幹は最早や重要な用材に使用し難し。

分枝

分枝は主軸髓が側軸を生ずるに因りて成るものにして、母幹の髓管

(圖三十三第)  
 寄生木の生きたしる材の髓線に等しき長さの増厚生長を爲すものなり、此の如くにして漸次樹幹に進入するが故に、若し此等の寄生植物が寄生



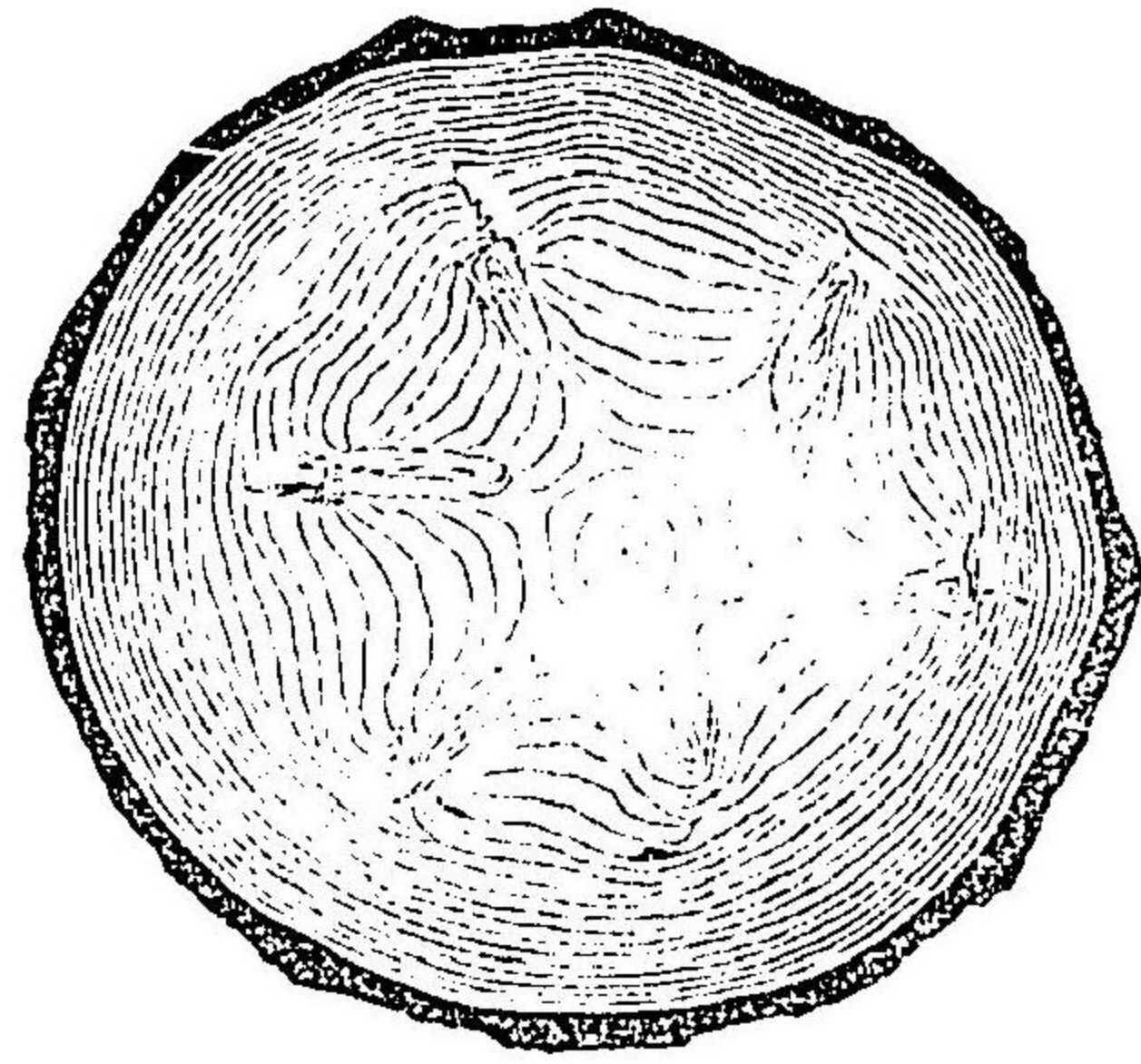
(る據に氏ルエイガ)

と聯絡して之より分岐せる地上及地下の枝を併せ云ふなり、針葉樹の分枝は輪狀をなすもの少なからず、此輪狀分枝は少壯時に於ては著しく行はれ、毎年一階を加ふるのみならず、分枝間の長さは

略ほ一ヶ年の長高生育量に近きが故に、従て其枝の階級を以て樹齡査定の一方法と爲すは、通常松類、櫟類、唐楡、金松等に於て見る所なり、而して眞正の長軸境界は幼幹に於ては高く、老幹に於ては低し、一般潤葉樹、針葉樹にては、杉、檜、榧其他は此の如く分枝の輪狀を爲すと少なく、若しくは全く此形狀を爲さざるが故に、年輪の査定は専ら年輪の數に依らざるべからず、年を経るに従ひ主幹及枝の附近の年輪は、其



(圖六十三第) 幼時存したる枝の痕跡



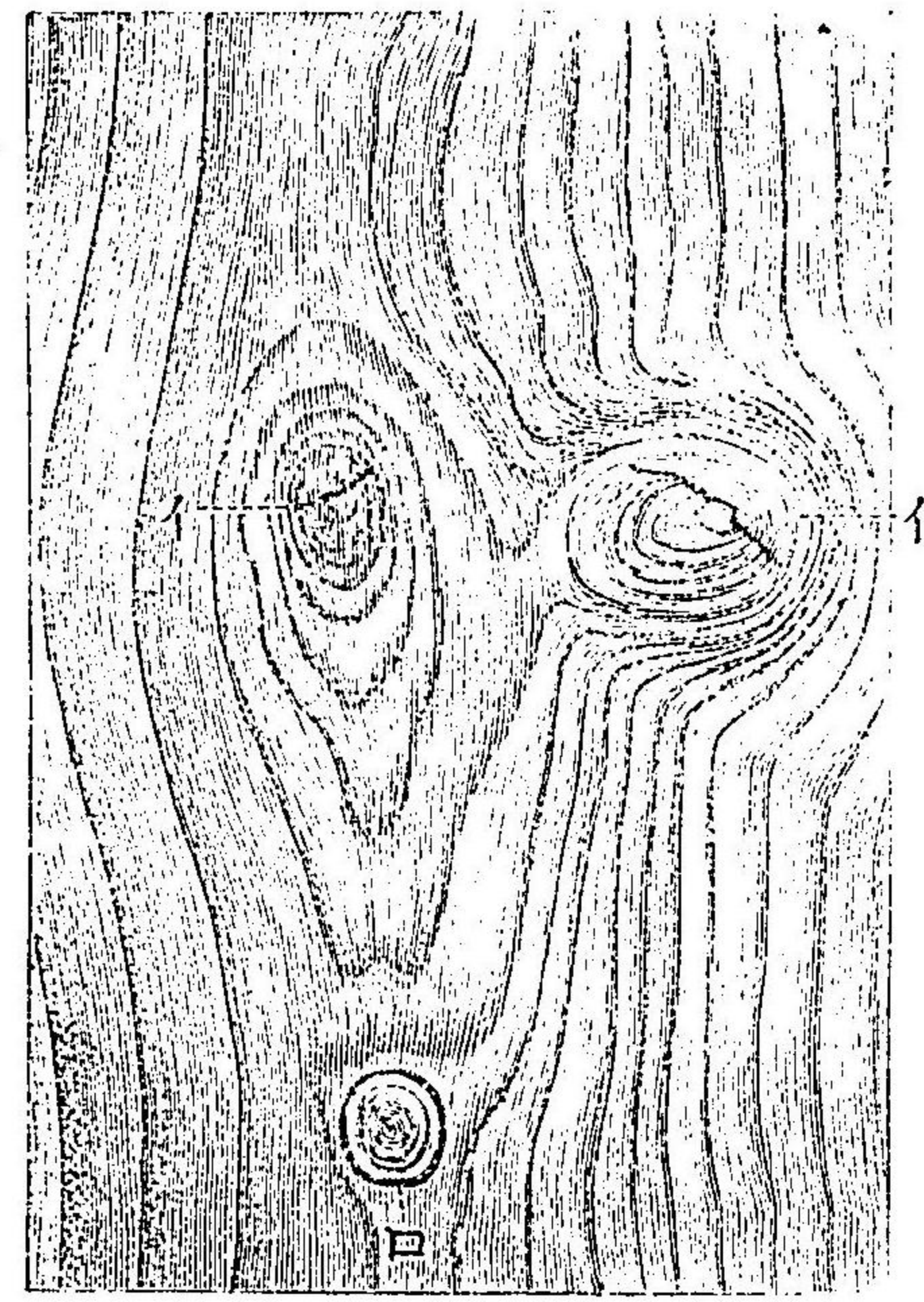
(ル據に氏ルエイガ)

目切木 樹木の幼齡十年乃至十五年生に於て葛藤等の蔓草に纏絡せられ屈曲せる儘生育するに因り生ずるものにして年輪の造成一様ならざるが故に板

復梢又は雙幹 復梢とは樹木が二個の梢芽を生じ其梢芽は基部に於て主幹と共に漸次に癒着するか或は二個若しくは數多の個樹が其肥大生長により接觸して遂に癒着したるものなり此の如き樹幹は生長遲滞して枯凋し易く一旦此等の梢が枯死するときは其れより腐蝕し始め漸次其傷を擴張して幹に及ぼし昆蟲菌類の侵害を誘致するものなり

幼齡に於ける復梢は野獸の害を受けたるが爲め法正なる梢芽を失ふに因りて生ずるあり又昆蟲菌類の爲め或は鳥類雹暴風衝突晩霜の爲め此現象を呈するに至ることあり而して被害は一般に皆伐跡地に多し

(圖五十三第) 針葉樹の節を通る断面



(ル據に氏ルエイガ)

すること少し此理に因り老幹の外部の障礙を受けざる材部は良好なる換割材板材として使用さるべきは勿論なり而して老幹の疎立するが爲め更に新枝を造成するが如きは甚だ有害なるものとす

板は一定の目的に對しては貴重なるものにして殊に落葉松類に多し枝が樹木の幼時に於て早く離脱するときは只樹幹の内部に枝條の痕跡を止むるのみにして極めて小なるべし又林木鬱閉の密なるに従ひ枝は増厚肥大

損せしむるや明かなり

堅密にして暗赤色を帯び太陽の光線に觸るときは美麗に輝灼されて透明なる

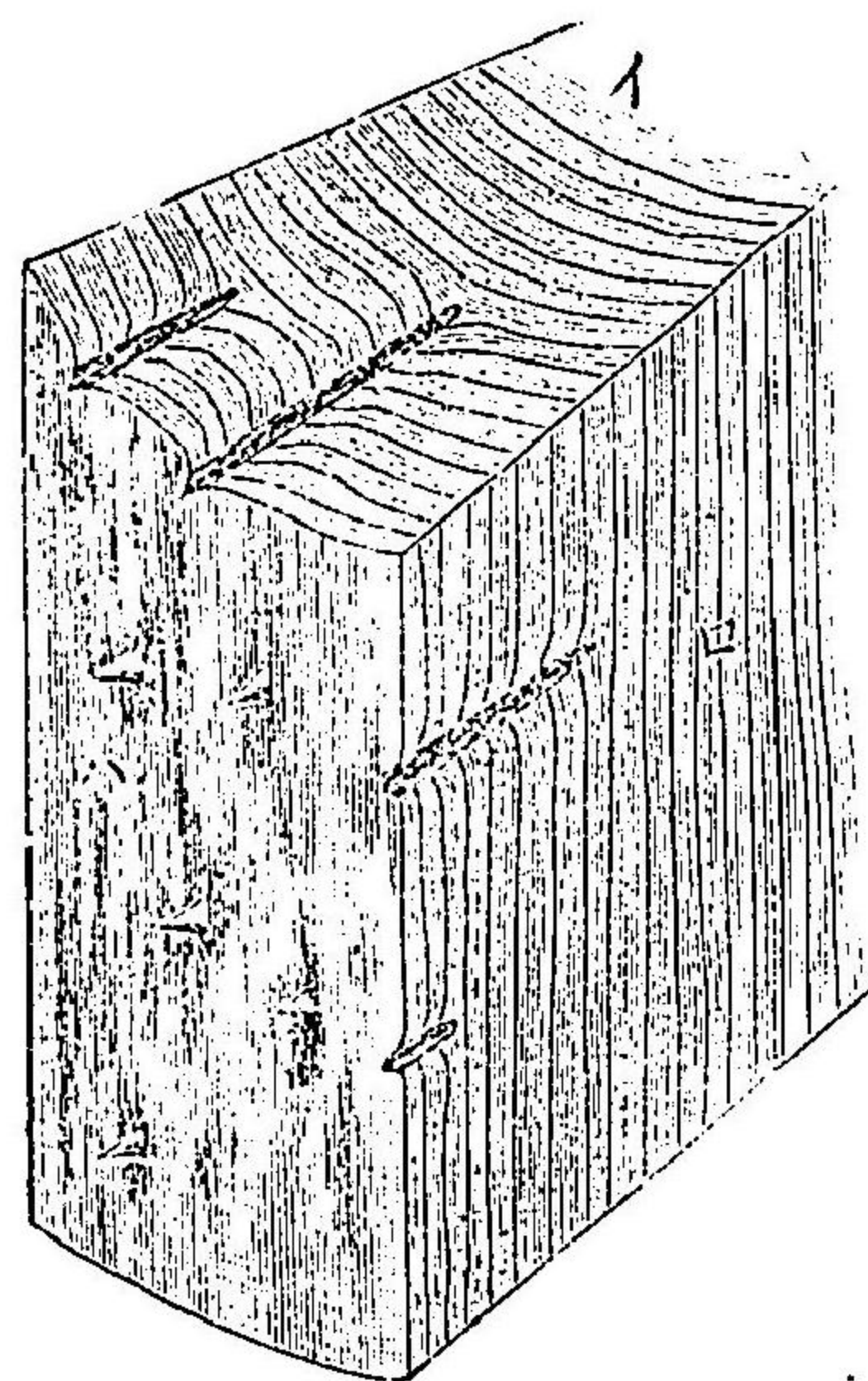
(圖七十三第) 示を梢複



(る據に氏ルエイガ)

類に供すれば所謂目切れとなりて、目理通貫せざるが故に、其使用價を減少す。杉に多くして、幹針木疥癬節ともいふ。杉の表面に刺針状の物質を數多生ずるものを云ふ、刺針の多くは樹皮を破りて外部に現はるゝとなくして、單に樹皮面に突出するのみ、然れども地面に近きものは往々樹皮を破りて現はれ、其長さ二三寸に達するとなきにあらず、此刺針は不定根の一種にして、形成層より特別に造成せられ、幹の表面に止まりて、其形層部に

(圖八十三第) 木針の杉



面斷徑(ロ) 面斷横(イ) のもるたし出突に面表の材(ハ) 示を

於て年輪の幅と等しく常に生長すると眠芽の性状に等し、刺針は根際の上の一

乃至二間の間によく生ずるものなれども、稀には數間の高さに於てするとあり、要するに此等の變生物を生ずるは概ね濕潤なる地或は氣候濕潤なる場合に多きも、又樹木の特性に歸するものゝ如し、此の如き材は取扱に困難なるのみならず、其使用價にも影響するものなり。

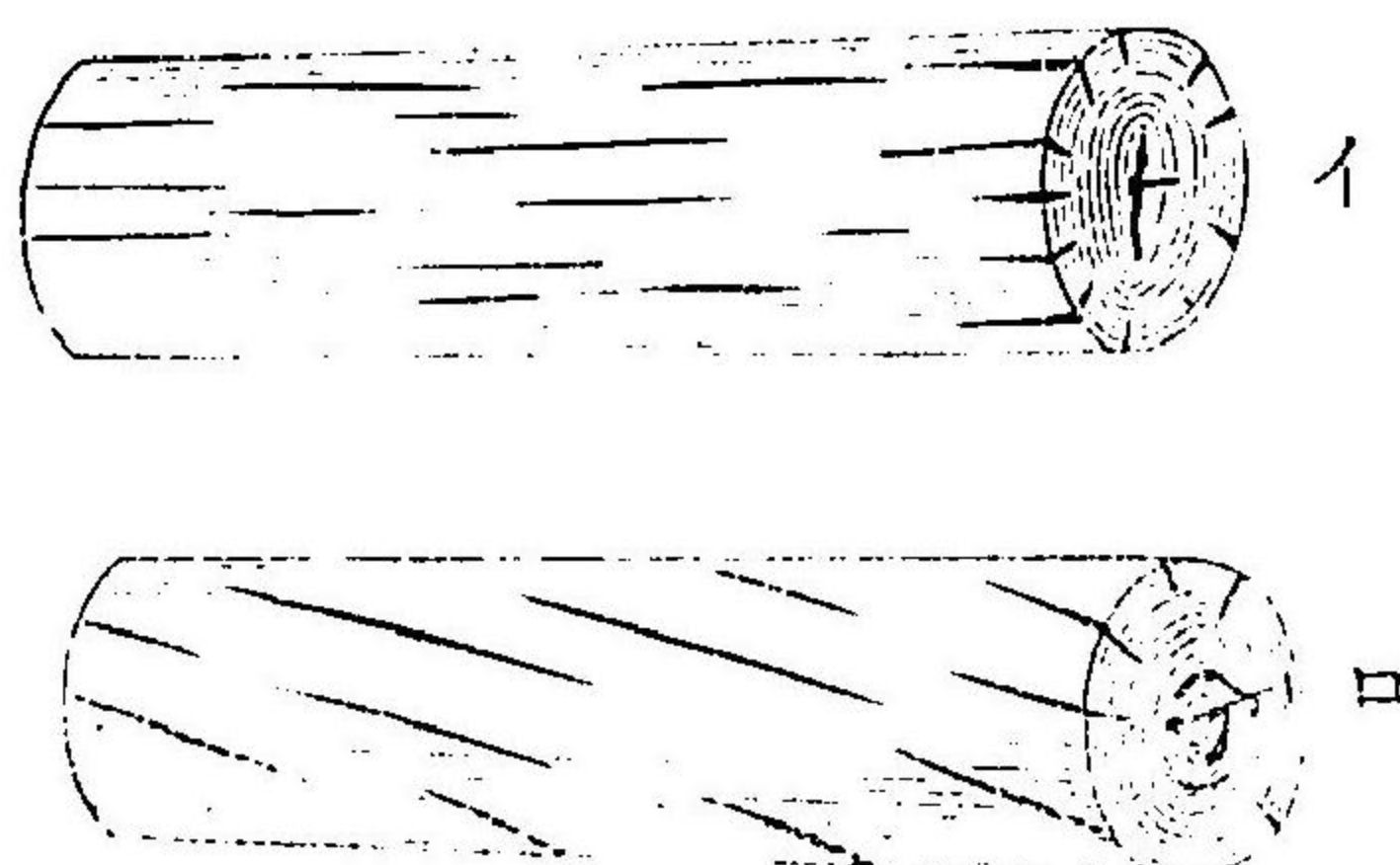
### 第三 木材の健康なる纖維細胞の破裂

心割れ 髓より材部に半径方向に生ずる龜裂にして、伐採後直に其横斷面に於て顯はるゝ者を云ふ、而して心材が其材壁に於て多くの水分を含有する針葉樹にありては、幹部を截斷するや、直に之を生ず、是れ鋸面の摩擦熱の爲めに局所の水分を蒸散せしむるにより、收縮を生ずればなり、心割れは其初めに於ては甚だ細微なるも、空氣中に曝すときは忽ち増大すべし。

日割れ 日割れは通常乾燥に因りて生ずる收縮の結果にして、剝皮したる幹材の表面に於て、纖維の方向に平行して現はるゝものなり、急激に乾燥するとき、は日割れは深く樹幹内に進入するを以て、此等の材は爲めに車輛材板類としての

使用價を減少す  
風割れ又は目割れ

(圖九十三第)

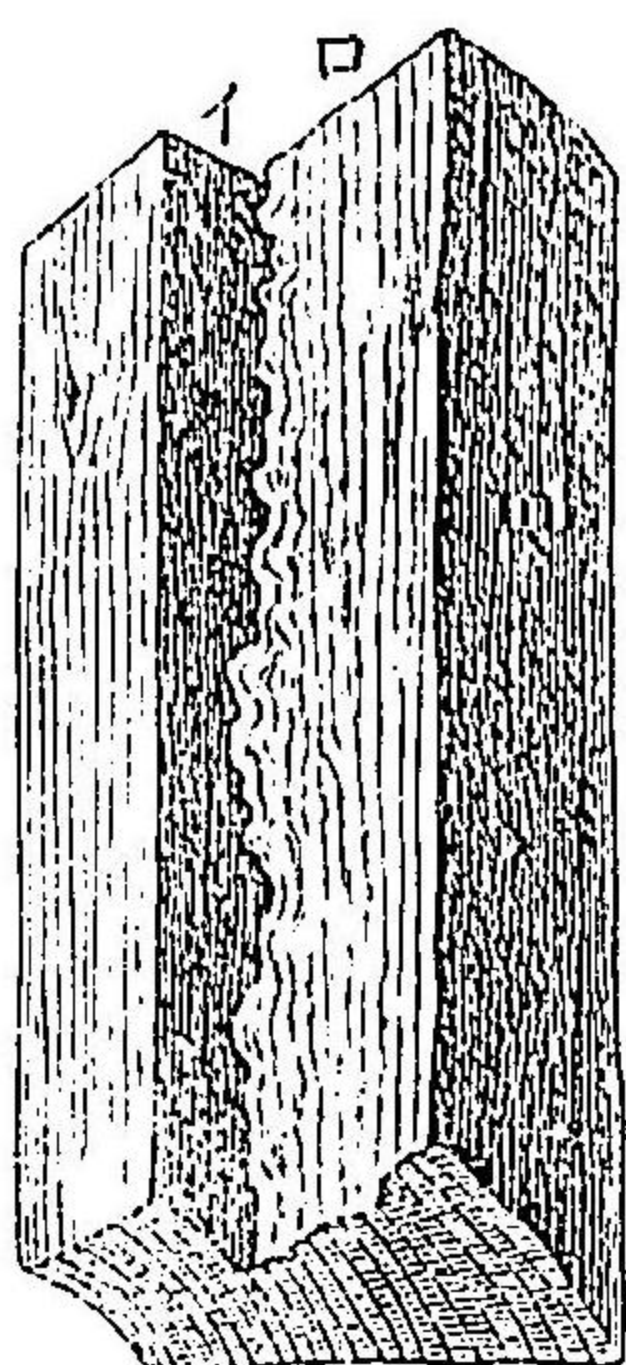


イ 直眞織維材の目割れ及心割れを示す  
ロ 回燃織維材の目割れ及心割れを示す  
(イガル氏に據る)

目割れは多くの場合に於て高齡に及びて孤立したる樹木、殊に天然更新に於ける母樹に生ずるものにして、風の爲めに樹幹に甚だしき動搖を受け、爲めに年輪に平行して材部の分離したるものなり、而して此損傷は根際より高さ一問内外迄の材部に存ず、是れ傾杆の作用に由り、樹冠に受くる力に對して、其強固性を最も多く要する部分なればなり、目割れ(又目廻りと云ふ)は多く風當り強き方面に生ず、或場合には地形上の關係より半徑方向に龜裂を生じ、時に髓に通ずることあり。

目割れは樹幹の中央が狭輪の組成より成るもの、例令ば天然林擇伐林、傘伐林の如く、幼時長期間壓せられたる個樹は之を生起し易きものなり、是れ其母樹を除く等

(圖十四第)



イ 管皮剥きたれ面  
ロ 其後腫脹層  
(イガル氏に據る)

に依りて年輪が急に増大するときは、狭輪材と廣輪材との境界部は組成の聯絡弱く、且不等なる屈撓性を有するが故なり。  
心裂 心裂は樹木の幼時に於て既に其原因を生ずるものにして、樹幹及根部の樹皮が、獸害、樹脂採取、衝突、倒れ木の摩擦等の爲め一部剝離せられ、爲めに腫脹を生ずるに因る、一般に被害の小なるときは纖維の造成を不法正ならしむるのみなるも、甚だ

しく樹幹を裸出せしむるときは、損傷部に於て其聯絡を絶ち、紋理状の腫起を留め、下層の材部を腐敗せしむべし。

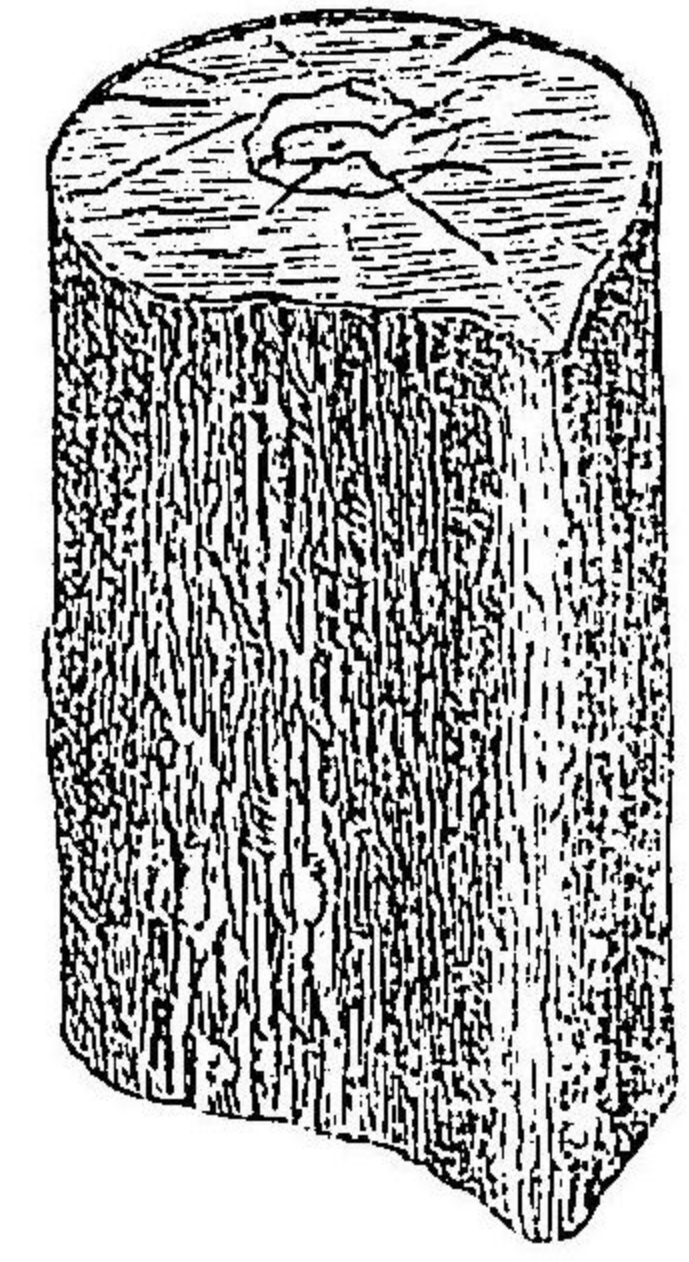
又蟻は根の腐敗部より侵入し、内部材輪の柔軟なる春材部を噛みて心裂の一種を起すとあり。

霜割れ 霜割れとは立木が冬期甚だしく温度の低落せる時に生ずる半徑線状の龜裂なり、檜、榎、樺、杉及其他の闊葉樹及杉とまつ其他の針葉樹に生ずるも



のにして、越後地方の杉は甚だしく此害に罹るとあり、霜割れの發生はアール、ハル  
チック氏に據れば、氷結に際して水は材壁より滲出し、温度の低下著しきに從ひ、益甚  
だしく、終には乾燥の結果收縮して此結果を生ずるものなりと云へり、然れども諸  
種の試験に依り、并に氷結材の理學的及器械的關係に依れば、水は材の氷結に際し  
ては細胞壁内に止ると明かにして、甚だ低き温度攝氏零下二十五度以下に於ける  
樹幹の割裂は、冷却に依る收縮の結果なることを知り、而して外層部は冷却さるゝ

(圖一十四第)  
溝霜及れ割霜



こと最も強く、從て收縮は弦線の方向に最  
も大なり、故に龜裂は弦線に直角即ち半徑  
方向に之を生ず可し、而して温度増加する  
ときは、割れ目を閉鎖し、且損傷部の周圍に  
は腫起を形成す可し、但し此腫起は次年の  
冬季に於ける低温度に再び分離せられて、漸次割裂部に霜溝を生ずるに至る可し、  
此の如き材は割裂を容易ならしむるのみにして使用價を損すると著し、杉材の如  
き此害を被るときは用材として使用すると能はず、木羽等に割きて利用せらるゝ

のみ。

雷撃 雷撃の損害は普通樹木に多きものにして、中林の上木喬木の優木の  
如き貴重なる真直樹幹は屢々此損害を受く、樹木が落雷の爲めに撃るゝときは、細  
胞纖維又は樹皮が多く螺旋状をなして破碎され、或は樹木全く破碎せらるゝ、アール、  
ハルチック氏に依れば、樹木に於ける雷撃の損傷は甚だ多く、屢々形成層部に無數  
の小損傷を及ぼすとあり、此等損傷は内方に腫起するも漸次増厚生長を爲すとき  
は、外方より明に知らるべしと云ふ、通常針葉樹は直に枯死すれども、闊葉樹は屢々  
腫起して雷溝を造るとあり、唐檜、榿やまならし、落葉松、松類は雷撃の危険普通なる  
も、掬は特に最も多く、ハルチック氏に據れば、小木の時に於ても損傷を受くるもの  
なりと、然れども其損傷は只内部に止まるのみ、雷撃の爲めに樹幹が受くる損害の  
種類は甚だ多しと雖ども、一般に雷撃の爲め損傷枯死せる樹木は、多く板材として  
使用し難し、是れ全樹體の外面より窺知するを得ざる割裂を、雷溝より髓に向て生  
じ居るが故にして、此割裂は後日板に挽割る際始めて現はるゝものなり、  
健全なる木纖維に損傷を起さしむる動物に就ては、既に材の保存の部に於て記載

したれども、其外海狸及啄木鳥の如きも亦屢々之が原因を爲すとあり。

#### 第四 木纖維の病症

實用上より木纖維の病症を區別すれば(一)外部より充分なる検査をなすにあらざれば識別し得ざる内部の病症は、根際及根部の腐敗、壓迫、損傷、瘤腫、と幹部の腐蝕及枝の腐敗とす、而して幹部の腐蝕は根部及根際の損傷或は枝又は既に生じたる幹の損傷より蔓延して腐蝕を醸生したるものなり、(二)外部より明かに識別し得べき病症は、瘤腫状の隆起、樹體の裸出、樹皮の腫脹等是れなり、此等の變異は其初期に於ては先づ變色するものにして、斯く變色したる材部も若し其堅さを失はざる限りは、尙使用し得べし、病材を急激に乾燥するときは直に菌絲の生長を休止せしめ、爲めに病性の蔓延を防ぐものなり。

#### 第二節 木材の理學的瑕瑾

##### 第一 材色の瑕瑾

色澤の瑕瑾とは邊材及心材の法正なる色澤を缺くものにして、多くは材の疾病及

壞類を示すものなり、多くの菌類は材を壞類する前に於て、之を變色せしむるが故に其變色の状態に依り、菌類の種類を知り得るとあり、然れども間々菌類の侵害を受けずして變色するとなきにあらず、例令は櫟の心材が變化せずして邊材と状態を等しくするが如き、下壓されたる樹幹の心材色の發達充分ならざるが如き是れなり、其他此等の變性は氣候の寒冷なる爲め、又は樹木の根材に於て生起し易きものとす、特に材部に於ける過量の水分は、色澤を不法正ならしむるとあり、杉の心材の暗黒色を呈するは或は之が爲めなるべし。

##### 第二 木材香氣の瑕瑾

或る種類の材に固有なる香氣の變異は、細胞纖維の罹病若しくは藥液の塗布又は其注入によりて生ずるものなり、材の甚だしく壞類するときは概して菌臭を發するものなり。

##### 第三 木材の硬度及重量上の瑕瑾

材の硬さ及重量に關する状態は前既に記載したるを以て、茲に再説の必要なかる

べし、一般實用上に於て區別さるゝが如く、若し材幹を法正材とするときは、枝材は不法正に重くして硬く、根材は不法正に軽かるべし、又年輪の幅狭き針葉樹は不法正に重く、之に反して幅廣き闊葉樹特に櫟の如きは不法正に輕き等は亦瑕瑾と云はざるべからざるなり。

#### 第四 木材の工藝的性質上の瑕瑾

重複を避けんが爲めに茲には形狀の瑕瑾に就てのみ記載すべし、現に説明したる繩墨的及不完材の關係よりして偏心生長の場合を考ふるとを得べし、髓管が横斷面の正中點に存せずして、髓管の周圍に不平等に年輪の存するもの之を偏心材と稱す、概して垂直の位置より偏りたる樹體即ち總ての枝及根は偏心なり、枝は下方の部分、根は上方の部分に於て堅固たる材質を有す、風或は雪の爲めに斜めに壓せられたる樹幹は、總て偏心にして、年輪は其反對側に膨大するものなり、常に斜なる幹の上面、椽木の南面及西面に於ては、厚き樹皮を造成するが故に、材の造成は之が爲めに影響を蒙り、其發育は不完全なるものなり、其他偏心生長は壓力の作用或は

重力の關係に歸せしめらるゝとあり、即ち西風を受くると多ければ、風壓の爲めに東面の年輪を膨大せしめ、傾斜地に於ては増厚生長の爲め上方より壓力を生ずるを以て、下方に於ける年輪を膨大せしむるなり。(俗に山の方向に面して年輪の狭き部分を幅廣き部分と稱す)

年輪の波狀を爲すと して類の如く年輪の波狀を爲したる材は、多くは其樹木が病氣に罹りて、各部の生長平常ならざるに因る。

曲幹性 曲幹とは刀狀生長と螺旋生長との間に於ける種々なる形狀を云ふものにして、螺旋生長は風の爲めに歪みたる幹にして、松類に多く、刀狀生長は落葉松等に多くして一繩墨的なるものなり、螺旋狀彎曲は其距離の短きに從て、益々材の利用價を減少せしむ、歐洲に於ける試験の結果によれば、松類の曲幹を爲す原因は一ならざるも、其主要なるものは空中の濕氣に在りとす、即ち空氣の乾燥せる場所に於ける松類は幹形不良なるも、空氣の濕氣に富める地方にては幹形眞直をなすと云ふ、其他曲幹を生ぜしむる原因は、幼幹が野獸の損害を受くるか、雪風其他の害に由る梢軸・梢芽の損失又は沃土或は淺地に於ける繁茂生長等に存す。

刀狀生長の原因は、又幼幹を彎曲せしむる風及雪壓積雪地方に於ける杉は雪壓の爲め彎曲すると多し、其他幼幹の野獸の爲めに損傷を受くると、梢の損失、及光線の關係等は、其主なる原因なり、急傾斜の地に於ては、總ての樹種は、其樹幹の基部に刀狀の彎曲を生じ、凸面は谷の方に向ふものなり、然れども多くは眞直なる生長をなし、只其基部に於ける小部分のみ不良形を呈するに過ぎざるなり。

主幹の分岐 主幹の分岐は、濶葉樹に多く、其孤立するものは既に地上僅かの高さに於て分岐するものなり、樽閉の林木に於て分岐點の高さ五間以下に在るものは、不正のものとする、是れ貴重なる用材は、枝下五間以上に達するものなればなり、斯く早くより分岐するは、主として土壤及氣候の影響即ち立地關係なるも、要するに林業上其成育に注意し、好時季を見計ひ、之が手入を爲すに於ては、其弊を矯正するを得べし。

### 第五 木材の化學的性質上の瑕瑾

此瑕瑾に對する試験は今日に於ても尙多からずして、僅かに二三に過ぎず。

細胞膜の組成に於ける瑕瑾 細胞膜の組成に於ける木纖維及、リグニンの關係は、チロスラール氏に依りて、樹木は溫度及光線の量を多く受くるに從て、樹體にリグニンの量を増加せしむるとを斷定し得るに至れり、故に下壓材は比較的多くの木纖維を含有して、瑕瑾的に組成せらるべし、從て工藝的性質に差異を生ずるや明かなり。

學問上木化とは、木纖維壁にリグニンの堆積するを稱するも、實地に於ては、木化は生育閉止及軸と年輪とが硬化するを稱するなり、而して木化せざる組織の霜害に罹り易きは、材壁にリグニンを缺くに因るにあらずして、却て不用意なる細胞と細胞より消失して形成層及柔組織細胞の休止、成形質に移り行かざる成形質體との存在に因る、故に植物體が此時期を遠ざかるに從ひ、益々早霜及冬霜に感じ易し、不法正なる護謨造成は、なし屬の材部及皮部に著しきものにして、組織の一部溶解に基くものなり、之に反して針葉樹材に於ては、樹脂の爲めに細胞壁溶解するとなし、總て樹木の病理的狀態にあるときは、多くの樹脂溝を造成するものなり、而して材より樹脂の溢出するは、材組織の溶解の結果にあらずして、器械的及理學的作用

に依りて乾燥されたる材が、樹脂溝より之を滲出せしむるが故なり、生活せる樹木に於ては新に損傷したる樹木が其生理上の作用即ち組織の腫脹により樹脂を流出せしむるなり。  
材に於ける總ての不法正なる着色は、菌類の醱酵素に因るか、若しくは單に化學的分解に基くものなり。

## 第二編 伐木及造材

伐木及造材作業は森林生産物の利用に對する最初の手段にして、又實に森林經營の最終目的たる収益を擧げんが爲めの一手段なり、即ち此業務に依り森林生産物たる伐期林木を收得し、且之を消費者に供給するものなればなり。

造材作業は森林施業上他の工業と密接なる關係を有するものなれば、其作業は粗生産物の利用能力に準據し、且其生産物を毀損することなく、可及的市場の状態及欲望に應じて、其方法を確定せざる可からず、一般に各地森林及其造材作業は之と特別の關係を有する市場の影響を受くると極めて多し、然るに元來市場の状態には甚しき變動あるのみならず、其他固有の地方的關係、流行及慣習に因り、著しき差異を有するものなるが故に、各地方に於ける伐木造材作業には多少の變化を來たさしむるものなり、之に由り本編に於ては各地方に於て實行せらるゝ取扱方法を講究し、以て合利的森林利用に對する一般の原則を求めんとす。

## 第一章 勞 働 者

總て社會に於ける各種事業の功程は其勞働者の數、技能及組織に關係するや勿論なり、而して此原則は森林生産物の收得事業にも應用せらる可く、即ち規則正しき伐木事業に於ける緊要條件は適良なる伐木夫の數を充分ならしめ、且作業の進捗を敏活ならしむるに足るべき團體を以て從事せしむるにあり、此等の規則は當に大部分市場に運搬せらる可き材の價格を高め、森林の收益を増加せしむるのみならず、又森林の撫育保護上裨益すること少からざるべし。

### 第一節 概 論

年次多大の收獲ある森林に於ての伐木事業は、森林所有者の出納及指揮の下に定備勞働者をして之に従事せしむるを原則とし、木材買受人に伐木造材の業務を委任する場合を例外とす。

森林所有者が立木の儘之を賣却し、買受者をして自由に伐木造材を爲さしめ、

敢て之に干與せざるは往時一般の慣例にして、今日に於ても尙屢々見る所なり、然るに近時國有林及御料林に於て、漸次此慣習に依らずして直營と爲すの傾向あるは、斯業の發達上大に賀すべきの事とす。

蓋し定備勞働者を使用すれば、森林所有者は伐木夫の爲に容易に熟達し得べき良好なる伐木器具を調製して繼續使用せしめ得るは勿論にして、爲めに多くの煩累を除き多大の利益を得べしと雖ども、場合により必ずしも此方法に依りて目的を達し難く、又場合に依りては其効果著しからざることあり、要するに此等は地方的關係即ち勞働者の多寡、森林勞働の保續及勞働者が所有者より受くる諸種の恩惠的條件等に、より大に趣を異にするを以て概定し難きものなり。

### 第二節 伐木夫に對する作業規定

總て施業上の効果は主として勞働者の技能に關係するものなるが故に、伐木事業にありても亦伐木夫の實力を判定し得可き規定を定め、此規定に依りて各伐木夫の勞働に等級を附し、以て勞働者を獎勵すると同時に技能の熟達を計り、且つ一方

には労働者をして不平等なく事業に従事せしめざる可からず、而して之れを定む可き標準は、熟練、注意、森林保護の通曉及技能に對する比例を基とすべきものにして、要するに多年其職に従事せるものにあらずんば熟達し難く、且つ又各労働者は容易に同一の効果を奏し難きものなるを以て、標準として完全なる規定を定めざる可からず。

伐木夫に仕事を授くるに當り、各其技能に應じて之を課するときは、頗る好結果を奏するものにして、例令は皆伐作業、矮林作業、普通の疎伐、被害木伐採の業務の如きは普通の伐木夫にて充分なるも、之に反し異齡林及混濬林に於ける選伐作業、天然更新に於ける伐木、受光伐、離伐、伐木地の保護及用材作業に於ける林木の保護に對しては、優等なる伐木夫を以て之に當らしめざる可からず、又之と同じく薪炭林、貴重なる用材林、若しくは多少用材を産出すべき森林等に對しても亦之を必要とす。伐木場に於ては伐木夫の秩序、服務方法、労働者及其團體に對する指揮監督方法等に關して規定を設け、以て伐木夫各自の職務を完全に會得せしめんことを期す可し、又伐木場大區域に散在するときは、各所共通の規定を設け、其統一整理に關して

適切なる方法を講ず可し。

### 第三節 勞 銀

伐木夫の労働に對する報酬は或る契約により確定したる賃銀を給するを一般とすれども、尙之に負傷保險、病氣保險、養老保險、並に特別扶助料として適當なる附加金を給することあり、而して特別扶助料とは老練なる労働者が特に困難なる労働に従事せしときの賞與金以外、保險の不充分なる場合に給與するものとす、尙労働者を永く林中に止まらしむべき最も有力なる方法は、一部の森林利用、森林牧場、薪材等を廉價若しくは無代價にて使用せしめ、又其塔に安ぜしめんが爲めに林地の小面積を小作契約に依り耕地として使用せしむることなり、此外森林管理上伐木夫團體に對する保險銀行、貯蓄銀行の如きものを伐木夫正規の賦金及森林所有者の扶助料に依りて設立することあり、凡て此等の恩惠的條件は労働者使用上最も必要なるものとす、而して若し其實行したる労働量に對し賃銀を支拂ふときは、之を一般に請負給又は出來高拂と稱し、又労働の時間に對して支拂ふときは之を日

給と稱す、請負給の方法は現今通常の支拂方法にして、日給方法は全く例外の場合なり、殊に其労働量を各部の關係に依りて算出し得可き場合に於て然りとす。労働單位とは種々なる方法を以て定量的に確定すべきものにして、其多くは容積(尺、層積棚)又は其他の労働單位に依りて定むるものとす。

一般に労働單位は幹材は尺メを用ひ、薪炭材は棚敷に依り、小丸太材は本敷を以てす、特に用材に對しては幹の直徑即ち面積單位を以てすることあり、面積單位に依る労働量は實際の労働量と一致し、且伐木夫は自ら其功程を計算するを得可し、而して森林所有者が面積單位、材積單位の何れによるを利益とするやは未だ判然せざるも、闊逸サクセン國に於ては面積單位の支拂方法を可とせり、又幹材の賣價が其長さ及木口直徑に依りて決定せらるゝ場合は、労働單位として後者を採用すべきものとす。

労働單位を定むると同時に労働單位をも定めざる可からず、而して労働の多寡は時と場合とに應じて自然多少の差等を生ずるものにして、主として勞力者の貯蓄、其地方に於ける勞力供給の多少、生活必需品の價格、貨幣價格の相場、社會の經濟的狀態、森林職業に對する勞働者の傾向異を參酌して定むべきものとす。此労働を左右する因子は多少回歸的變化を爲すが故に、事業上労働を決定するに

種々なる方法を用ふ、即ち或は漸次騰貴する勞力價より算出して労働單位を定め、或は労働は可動なる可く、且つ勞力價の變化と共に年々若しくは回歸的に變化するものとして定むることあり、而して後者に於ては雇者と被雇者との合意に依りて確定し、且つ其決定に對しては、當事者間に形式的契約を締結す可し。

時と場所との關係に準じて正當なる労働を労働者に支拂ふとは、森林所有者の利益を直接に増加せしむるものなり、是れ伐採及造材、森林の更新及保護の如きは常に伐木夫の労働の善惡に關係するが故なり、而して労働者は其賃金を常に先づ個人の利害上より見るが故に、労働の低廉なるに従て、誠實なる労働を厭ふは勢の免れざる所とす、故に各森林管理者は他の生産事業に於けるが如く、時々労働の當否如何を考察するは甚だ必要なる條件にして、且つ正當なる労働賃金の考量に際して必要なる問題は、常に豫め講究し置かざる可からず、事業管理者は宜しく次の原則を知るを要す。

(一) 森林所有者は先づ森林労働者に對し、他の手工業に於て同一労働量に依りて得可き労働を知らしむること必要なり、之と同時に又他の方面に於ける勞力供給



と競争せざるべからず、普通の場合正常なる考を以てすれば、忠實なる労働者に對し、伐木事業の如き屢々生命に危険を及ぼす可き労働にありては、他の勞力供給との競争上現在に於ける日給よりも多少多く支拂はざる可からず、此日給以外の給與は恩惠的條件の如何に依りて決定すべきものなれども、普通日給の一割或は二割若しくは三割を支拂ふを可とす、要するに日々の報酬は其報酬を決定すべき事業の種類と伐採量とに依りて算出すべきものにして、此等事業の労働單位に對する勞銀を基本勞銀と稱す。

忠實なる労働者の平均日給を幾何にすべきかは、前年の伐木量に依り容易に決定し得べし、即ち夏に於ては平均約十時間、冬に於ては平均七時間の労働によりて幾尺メを伐採したるかを知り、之を日給額により算出すれば基本勞銀は輕易に確定せらるべしと雖も、各森林に於ては多くの材種を有し、從て基本勞銀を決定せんには、燃料及用材、柔軟なる材種、硬重なる樹種等の間に差異を生ずべきは勿論とす。

(二) 基本勞銀は普通の場合専ら燃料或は用材種に就て定めらるれども、各伐木場に於ては労働量或は賣價を異にする幾多の材種を有するが故に、此の如き場合には基本勞銀より算出したる勞銀の階級を作り、以て適切なる報酬法を定めざる

可からず、即ち勞銀の階級は伐木場に於ける各材種に依り、基本勞銀を根據として算出するものなり、而して此階級の決定に對しては、常に労働量を以て標準となすべきも、往々他の原因即ち材の賣價を參酌して決定することあり。

通例勞銀の階級を決定する場合に當り、労働量を標準とすることは寧ろ裏面の原因たるに過ぎずして、材種の賣價に依り決定せらるゝ場合を多しとす、而して賣價を標準とするは甚だ必要にして、經驗によるに、用材の賣價に伴ひて伐木夫の勞銀を上下するは、森林所有者に於て利益あるものなり。

(三) 斯くの如くして決定したる勞銀の階級は、計算の基礎となりし各労働區域に於て施行す可きものなるも、屢々全區域若しくは二三の區域を通じて之を行ふことあり、然れども又各伐木場が労働關係に著しき差異を有するときは、特に格段なる勞銀階級を設けざるべからず、即ち不良なる地形の關係、例令は峻峻なる高山の如き、又伐採の方法及森林の更新保護に特別なる注意を要する伐木場の如き、又労働者が仕事の爲めに遠き道路を往復せざる可からざる場合の如き、或は伐採木が廣大の面積に散在し之を集合類別するに困難なる場所等の如きは、之に反對の關係を有する場所に於けるよりも當然其労働に對し多少高額の賃銀

を支拂はざる可からず、

各特別なる地方的關係及各材種に就ては、基本勞銀と等しき關係に於て高下する種々なる勞銀單位の決定を要するに至る可し、然れども種々なる材種に對する勞銀單位は、計算の煩雜を來たさしめざる程度に於て可成簡略に決定すべきものなるも、特に用材に對しては格別なる細目を設くることあり。

(四) 貨銀の支拂契約は、單に伐木及造材作業のみならず、幹材の剝皮、轉材及材の堆積に對するものをも其契約に附帶せしむることあり、然れども樹皮を利用すべき場合の如きは、剝皮貨は特別に契約するを利ありとす。

(五) 勞働者が請負給に依り仕事に従ふときは、其貨銀却て一日に對する地方普通の報酬額に達せざることなきにあらず、洗伐、第一回の疎伐、枝下し、特に困難なる伐木、離伐、天然更新伐、其他特別の熟練を要する仕事に際して往々生ずるものなり、總て此等の場合は請負給に代ふるに口給を以てす可し。

以上述べたる貨銀則は、林主が勞働者と契約を爲す場合には、必要なる参照條件にして、一般に契約に際しては、契約の更改及解除並に勞銀則及支拂の方法に對して

は双方の合意を示し、且つ法律上有効ならしめんが爲め被雇者と雇者との記名調印を必要とす。

#### 第四節 伐木夫の組織

一事業区内の種々なる伐木地に使用したる伐木夫を監督し、勞銀の支拂を便にし、且つ事業を進捗せしめんが爲めには、勞働者全體を或る組織に編成するの必要あり、即ち全體を數團に分ち、各團體の中適當なる人物を選びて、直接監督及指揮の任に當らしむべし、此の如き勞働者團體は地方に依り其名稱を異にす、而して此團體を更に數組に分つことあり、各組の人員は完全に伐木及仕上げ事業を爲し得る丈の人数とし、通常二人以上五六人以下を以てす、各組には組長を定め、組長をして其組に於ける勞銀の配分其他の事務を取扱はしむ、但し此等の組織は各國各地方に於て異なるを以て参考として本章の終りに掲載すべし。

伐木夫社會に於ける内部には種々の關係ありて、其關係は單に伐木夫組織の編成に影響を及ぼすのみならず、林主との間に定めらる可き權利關係にも影響を及ぼ

すことあり、今伐木夫を其内部の關係に依りて區別すれば次の如し。

- (一) 自山労働者 耕地に接する森林地に於ては、森林労働は其地方住民の副業的性質を有するを以て、從て純粹の伐木夫なく、故に森林労働に従事するものは伐木夫仲間を組織するが如き内部の關係なく、林主との契約は多くは完全に履行し得るものなり、此等労働者と林主との契約は各個人直接に締結せらる。
- (二) 定住労働者 此種の労働者は大森林ある地方に存在するものにして、常に其森林附近に住居し、其労働に依りて衣食するものなり、此等住民は森林労働事業を尊重し、多くは純粹の伐木夫より成り、小組合を作りて森林労働に従事するものなり、此の如き小組合は伐木夫仲間の良好なる基礎たる可く、且つ何れも熱心忠實にして其影響は他のものにも及ぼすべし、林主と此等労働者との契約は通例勢力ある小組合と締結せらる。
- (三) 出稼労働者 森林労働に従事せんが爲め一地方より他の地方に出稼する者にして、多くは團體を組織す、此等労働者は多くは事業期間労働に従事するのみにして其地に定住せざるが爲め、完全に林主と契約を履行せざることあり、且つ法律上の制裁を加ふること困難なる場合多し、然れども企業地附近に於て労働者の缺乏せる場合には必要なる労働者と云はざる可からず、林主との契約は多くは其團體と締結せらる。

(四) 請負人 請負人とは森林所有者と契約行爲を爲す可き個人にして、契約によりて定められたる伐木事業を執行する爲に、必要なる労働者を使役するものなり、而して請負人は其地方に於て自己の配下に屬す可き労働者組合を有し、經濟的思想に富めるものならざる可からず、此方法に依れば森林所有者は事業を簡便ならしむる上に於て多大の利益あるは明かなり、充分なる監督員を缺ける大森林地殊に其地定住の熟練なる純粹伐木夫の存在せざる所に於て、企業者が充分に全労働者を監督する能はず、其技能をも調査し能はざる場合には、純粹の伐木夫を使用し、各人の力量、技能、利用力を充分に商量し、且つ良好なる事業を爲すことを充分保證し得べき請負人に伐採事業を委任執行せしむるは大なる利便あるものなり、然れども又往々不利益を招くことなきにあらざるを以て、深く注意せざる可からず。

(五) 移住勞力者 森林地が甚だしく遠隔せる場所に存在し、且つ住民と遠隔せるときは、僅かの入夫をも使役し能はざる可し、此の如き場合には殊更に招致したる傭人を以て事業に従事せしむると同時に、森林内の適當なる場所に移住民として之を養成するの必要あるなり、此場合に於ては林主は移住民の爲めに特別な計畫を爲さざる可からざるを以て、勞力價は他の場合に比し高價なるを免れざるものとす。

### 第五節 森林勞働者問題

森林事業上技能ある伐木夫を如何にして養成すべきかは常に生ず可き大問題なり、一般に他の生産事業の状態、都會の發達及交通の開發等は森林勞働者に著しき影響を及ぼすものとす、近時に於ては山間僻地に土着するものにして全く職業を有せざるものは殆んど之無しと雖ども、又一方に於ては人口の増加と生活費の騰貴に伴ひ生存競争の結果として、多くの貧民及失職者を生ずるに至るべし、而して此等の状態を革新するは、單に一般經濟上のみならず、特に林業の爲めに森林家

の當さに勤む可き急務と云はざるべからず、又縦令森林所有者が前記の如き關係を全く除き能はざるにもせよ、正直にして特殊の技藝ある勞働者を得るに於ては裨益する所少なからざる可し、此れ等の手段は庶幾くば次の方法に依つて達し得らる可し。

(一) 確實なる賃銀は困難なる森林勞働并に騰貴する生活必需品の價格と伴ふ可きものとす、伐木夫の給與を惜しむは勞働の不精並に森林の損害を招くものなり、最低價を以てする勞働より來る損害は、伐木事業に對しては他の事業より損害を大ならしむるものなり。

(二) 請負人の方法は成る可く之を避く可し。

(三) 若し森林に於て使役す可き入夫を繼續して使用せんとするときは、可及的中絶せざる様職業を供給するを可とす。

(四) 最も有効なる方法は僅少なる代價に依りて森林利用の許可を與ふるにあり、山間の人民は一般に此の如き自然利用を甚だ高く評價し、伐木費用を省みざるものとす、例令は或る時期間森林中の僅少なる面積に農作を許可するが如し。