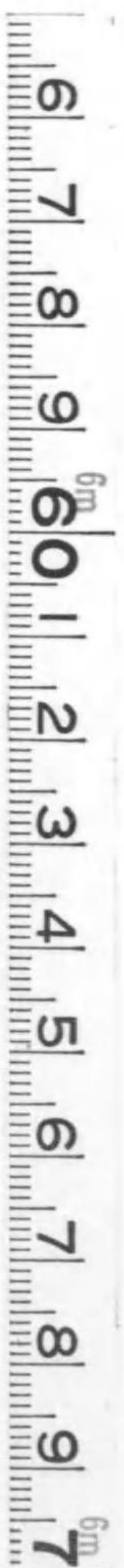


349
214



始



最新
林學提要

林學博士 白澤保美
林學士 後藤房治 共著

東京 成美堂發行

大正
8. 1. 13
丙交

緒言

一、方今産業の氣運大に振興して、地方公有林野の整理、公私有林野の造林、未利用森林の開發等の議盛に唱道せらるゝに際し、林業教育の必要一入世間に認識せられ、林業に關する各種程度の學校の設立又は地方高等農林業講習會等の開催陸續として起り、一般に普及せんとするを見るに至れり。然るに現時是等學習に用ふべき教科書に乏しく、局に當る者をして常に不便を感せしむること尠なりとせず、著者自ら揣らす之が缺けたるを補ひ、斯界の要求に應せんとし、茲に本書を公にしたる所以なり。

二、本書は主として甲種農業學校并に地方高等農林業講習會等の教科用に適用せんが爲め、編纂したるものなれども、尙地方教育の幹部たる小學教師の參考にも供せんことを期したり。

三、本書は以上の目的なるが故に、力めて林學の各部門に涉り、實用上須要の教材を選擇し、之が要綱を記述し、又其内容に於て理論に亘るもの若くは本題の解説に必要なる事項は別に之を細字にて詳叙し、以て教授上并に學習上便益あらんことを期

したり。

四、林業の教育は學徒をして其理論を知らしむるのみならず又之に伴ふて實行の
法をも教へざるべからず本書が林學に關する須知の原則を闡明するの外勉めて
理論と實際との關係を明にせんことを期したるは即ち之が爲めなり而して其學
修科目に關する事例の如き屢々引證したりと雖も固と是林業は地理的關係によ
りて地方各其狀態を異にするものなれば有らゆる事例を記載するは本書卷帙の
許す所にあらず故に教師たるの士思を此處に致し教題に向ては地方適切なる實
例を引用し理論と對照して以て誘導啓發せられんことを望む

五、本書各章の排列は學習の便宜を慮り内容の解し易きを先にし難きを後にしたれ
ども又業務遂行の順序に隨ひ依りて以て林業の本末を周知せしむることを期し
たり。

六、本書に引用したる統計的數字は大正二年發行の政府統計書に據り明治四十四年
末日に於ける現在を掲げたるものなり。

大正二年十月

著者識

目次

第一編 總論

第一章	森林	.....	一
第一節	森林の種類	.....	二
第二節	林木	.....	七
第三節	林地	.....	九
第四節	森林の生産物	.....	一〇
第五節	森林の公益公安に及ぼす作用	.....	一四
第二章	林業	.....	二四
第一節	林業の要素	.....	二五
第二節	林業の収益	.....	二七
第三節	林業の特性	.....	二八

第二編 造林法

三〇

第一章 林木の種類

三〇

第二章 林木の生理的作用

三一

第一節 林木の營養物質

三一

第二節 林木の同化作用

三二

第三節 林木の呼吸作用

三三

第四節 林木の蒸發作用

三三

第五節 林木の生長作用

三四

第六節 林木の生殖

三四

第三章 林木の生活状態

三四

第一節 林木と日光との關係

三五

第二節 林木と濕氣との關係

三五

第三節 林木と氣流との關係

三六

第四節 林木の分布即ち森林植物帯

三六

第四章 林木相互の關係

三五

第一節 林木相互の競争

三五

第二節 林木相互の共同

三六

第三節 單純林及び混生林

三六

第五章 林木と林地との關係

三七

第六章 森林仕立法

三六

第一節 天然更新法

三六

第二節 人工更新法

三六

第七章 森林手入法

三八

第一節 下蒔法

三八

第二節 枝打法

三九

第三節 間伐法

三九

第三編 森林保護法

九六

第一章 人為の害に對する保護

九六

第一節	森林犯罪	九七
第二節	森林火災	九八
第三節	森林入會權	一〇一
第四節	林野火入	一一一
第二章	動物の害に對する保護	一一三
第一節	哺乳動物の害	一一三
第二節	鳥類の害	一一五
第三節	昆蟲の害	一二七
第三章	植物の害に對する保護	一二四
第一節	雑草木の害	一二四
第二節	菌類の害	一二六
第四章	氣象上の害に對する保護	一二七
第一節	凍害	一二八
第二節	暑害	一三一
第三節	風害	一三三

第四編 林木材積測定法

第四節	雪害	一三四
第一章	材積測定の基本	一三七
第一節	材積單位	一三八
第二節	林木の形狀	一三八
第三節	幹材斷面積	一四〇
第四節	測樹器	一四二
第二章	伐採木の材積測定法	一四五
第一節	幹材積の測定	一四五
第二節	角材積の測定	一五七
第三節	枝條及根株材積の測定	一五六
第四節	層積の測定	一五九
第三章	立木の材積測定法	一六一
第四章	林分の材積測定法	一六四

第一節	林木の本數并に直径の調査	一五
第二節	標準木法	一六
第三節	形數法	一七
第四節	比較調査法	一七
第五章	林木の生長量測定法	一八
第一節	林木年齢の査定	一八
第二節	一林木の生長量の測定	一九
第三節	林分生長量の測定	一九
第五編	森林收支計算法	一九七
第一章	收入及支出	一九
第一節	利子	一九
第二節	收入の計算	二〇
第三節	支出の計算	二一
第二章	森林價格の算定	二三

第一節	林地價格の算定	二三
第二節	林木價格の算定	二六
第三章	企業利益の算定	二九
第六編	森林施業法	二二五
第一章	保續作業	二五
第二章	森林施業の方針	三〇
第一節	樹種の選定	三〇
第二節	作業種の選定	三三
第三節	輪伐期の選定	三七
第三章	森林の施業區劃	四〇
第一節	事業區の設定	四〇
第二節	作業級の設定	四一
第三節	伐採列區の設定	四二
第四節	林班の設定	四四

第四章	伐採量の算定	二四七
第一節	區劃輪伐法	二四七
第二節	平分法	二四八
第三節	其他の算法	二四九
第五章	施業案	二五〇
第一節	施業案の實行	二六一
第二節	施業の照査	二六二
第三節	施業案の檢訂	二六三
第七編	森林利用法	二六七
第一章	木材の性質	二六八
第一節	木材の組織	二六八
第二節	木材の成分	二七〇
第三節	木材の水分	二七一
第二章	木材の工藝的性質	二七二

第一節	木材の重量	二八一
第二節	木材の強度	二八二
第三節	木材の割裂性	二八三
第四節	木材の柔韌性	二八四
第五節	木材の保存力	二八四
第三章	木材の採收法	二八八
第一節	伐木勞力	二八八
第二節	伐木器具	二九〇
第三節	伐木季節	二九三
第四節	伐木法	二九五
第五節	造材法	二九七
第六節	材種の種類	三〇一
第四章	木材運搬法	三〇二
第一節	集材法	三〇四
第二節	運材法	三〇六

第五章 木材の檢尺 一〇

附 録

第一表 直徑對面積及周圍
 第二表 周圍對面積及直徑
 第三表 後價式係數表
 第四表 前價式係數表
 第五表 定期及び無限收入前價式係數表

目次終

最新 林學 提要



第一編 總論

林學博士 白澤保美 共著
林學士 後藤房治

林學の目的は、林業を合理に經營するの原則を發見し、且之を應用するの方法を考究するにあり、林業を合理に經營するとは、森林を永遠に利用し、之に依りて、直接・間接に最大の福利を享有するの謂なり。

第一章 森林

森林とは、樹木の集團的に生立したる土地にして、植物界自然の現象中最秩序正しく且最美なるものの一なり、森林の要素は、樹木と土地との二にありと雖も、しかも猶高尚深遠なる意義を有す、即ち森林は、其本來の性質によりて能く國土の安寧を保ち、又其生産によりて人生に缺くべからざる木材を供給し、野獸は之が保護によりて其生活を保ち其子孫の繁殖をなし、珍貴なる植物は此内にありて能く其種子の發生を遂げ其種類の保存を維持するものとす、故に森林は總ての自然物中人類に對し最有要且緊切なる關係を有するものと云ふべし。

第一節 森林の種類

惟ふに、大古未開の時代に在りては、人口少なくて地球上の各地

は森林を以て被はれたりしなり、然れども世代の進むと共に、人口の増加には際限なく土地の面積には限りあるを以て、是等の森林は多くは伐り開かれ、農業其他の産業の用地と變りたれども、尙深山僻陬の地には、自然の腐朽に任せ自然の更新に依る森林の存するものあり、是等の森林を**原生林**と云ふ、之に對して人工を加へて伐木又は造林の仕事を爲すものを**施業林**と云ふ。本邦の森林は、現今其面積約一千九百萬餘町歩ありと雖も、中に就て原生林と稱せらるべきものは、臺灣の中央山脈部と樺太の東北部等に於て、稍廣き面積に亘りて存在するに過ぎざるなり。森林を利用して人類の用に供するに二個の目的あり、一は社會公益の増進及び公安の維持を主とするものにして、此の如き森林を**保安林**と云ひ、他は人類に必要な生産物を産出するを主とするものにして、之を**供用林**と稱す。

保安林は、法律の命ずる所によりて成立するものにして、其の殖伐利用等の方法は、所有者の自由に任かす事を得ざるものとす。現に本邦森林法の規定によれば、左記各種の個所に存在するものは、保安林に編入せらるゝを常とす。

其一は社會公安の維持を目的として森林の保存を要するものにして、(い)土砂崩壊流出の爲め必要なる個所、(ろ)飛砂防備の爲め必要なる個所、(は)水害・風害・潮害の防備の爲め必要なる個所、(に)積雪・墜石に因る危険防止の爲め必要なる個所等なり、其二は社會公益の増進を目的として森林の保存を要するものにして、(ほ)水源涵養の爲め必要なる個所、(へ)魚附の爲め必要なる個所、(と)航行の目標の爲め必要なる個所、(ち)公衆の衛生の爲め必要なる個所、(り)社寺・名所又は舊跡の風致の爲め必要なる個所等是なり。

保安林設定の目的は、社會公益の増進及び公安の維持を主として、無形上間接の利益

を收得するにあれども、施業法宜しきを得る時は、又物質的收穫をなすを妨げず、現に本邦に於ける此種の森林は、面積百〇二萬四千九百三十四町歩あり。

供用林は、林産物の生産を主目的とするものにして、其利用は所有者の自由意志に任かすものなり、されば土地收益の關係に於て、之を他の用途に供する方利益なるときは何時にても他に變換するを得べし、然れども一般に森林の盛衰は、常に國土の保安に影響を有するものなれば、森林の施業は國家より多少の制限を受くるの相當なる理由あり、故に國家及び公共團體の所有に屬する森林に在りては、法律によりて其取扱の方法を定むるを常とす。

本邦の森林中供用林に屬するものは千八百十四萬八千七百八十二町歩にして、其國有林に對しては國有林野法に於て、又公共團體に屬する森林に對しては森林法に於て、夫々施業上に關する監督の方法を規定せり。

森林は又其所有者の異なるによりて種々の名稱を異にす、帝室の

御所有に屬するものを御料林と云ひ、國家の所有に屬するものを國有林、府縣郡市町村若くは公共團體の所有に屬するものを公有林、神社又は佛寺の所有に屬するものを社寺有林、個人若くは私法人の所有に屬するものを私有林と稱す、是等五種の森林中、國有林は其面積最大にして私有林之に次ぎ其最少きものは社寺有林なり。

森林所有別面積は、賣買讓與又は交換等により常に移動あるものなれば之を一定する能はざれども、明治四十四年末現在の本邦森林面積は大凡次の如し。

御料林	百八十萬一千二百四十六町步餘
國有林	八百三十七萬四千三百三十町步餘
公有林	二百七十八萬六千三百八十四町步餘
社寺有林	十萬〇〇〇六十五町步餘
私有林	六百一十一萬一千六百九十町步餘
合計	千九百一十七萬三千七百一十五町步餘

第二節 林木

森林の一部を稱して林分と云ひ、其林分を構成する樹木を林木と稱す、故に林木とは、單獨に一樹一木を指すものにあらずして、森林の一部即ち林分の要素として成立せる樹木の謂なり。

林木の種類は、其數饒多にして殆んど枚舉するに遑あらず、特に本邦は、其氣候林木の發生に適するにより、世界中最多數に林木の種類を有す、又其種類の異なるによりて、形狀の大小、生存期の長短等著しく異同あり。

林木は、植物界中高等のものにして分類上盡く顯花植物に屬し、根幹及び樹冠の三部より成り、地面上に直立し花を開き實を結ぶものなり。

林木の根部は、下方に伸張して地下四五尺の深さに達し固く自體を安定し、多數の細根を生じ之より水分及び無機物質を攝取して

生長に必要な營養分の原料を供給し、幹部は上方に伸長して根部と反對の位置を占め、枝を分ち葉を生じて樹冠を形成し、林業經濟上主要の部分にして堅固なる材質を有し全體充實するを常とすれども、稀に竹類の如く中空なるものあり、樹冠は、枝條、芽及び葉の總稱にして、林木の上部を占め地中并に空氣中より攝取したる物質を營養分に變化し、生活の維持并に生長の材料を作成す、即ち林木生理上必要な同化作用を行ひ、食物の消化を司り、又呼吸作用によりて體內物質の新陳代謝をなすの源たるのみならず、或は種子を生じて繁殖の基本となるものとす、故に林木の形態を善良にし其生産の増加を計るには、樹冠の形狀及び保持に細密なる注意を要するものとす。

開放せる場所に單獨に生立する樹木の樹冠は、其形狀多く圓錐形又は半球狀を爲すを常とすれども、是等が多數叢生するときは、隣

接木との枝葉相接觸して綠葉の天蓋を形成するものなり、之を樹冠の鬱閉と稱す。

第三節 林地

林木の生立する土地を稱して林地と云ふ、林地は林木の基礎にして、且其生活に必要な食物の供給場なり。

林地は岩石の風化分解より成り、其主なる成分として酸素、水素、炭素、鹽素、窒素、硅素及び硫黃等を含み、此他カルシウム、アルミニウム、マグネシウム、ボタシウム、ソジウム、マンガン、鐵及びバリウム等有す、而して土壤間の空隙には、多量の空氣及び水分を保有するものなり。

林地に、**絶對的林地**と**相對的林地**との別あり、前者は其土地の自然的關係によりて森林の存在を必要とする所にして、後者は他の土地生産業(例令ば農業)に利用し得べしと雖も、或事情により森林の

成立する土地を云ふ故に公益公安上必要とする森林の土地、若くは他の産業に利用し能はざる所は絶対的林地にして、普通の施業に適する所は相対的林地と稱するを得べし、一般に林業は、農業又は牧畜業を行ひ得べき土地に經營し得るのみならず、又地味劣等又は傾斜急峻若くは位置の關係によりて是等の産業に適せざる所に於ても尙有利に經營し得るものなり、然り而して本邦森林地の約四割は、此種絶対的林地に屬するものなり。

第四節 森林の生産物

森林の生産物は、利用上の目的により分ちて主産物及び副産物の二種とす。

主産物は、林業の主たる目的物にして**木材**是なり、主産物は更に其用途により、之を分ちて用材及び薪炭材の二となす、用材は木材の自然的性質を直接の用途に供するものにして、薪炭材は其燃焼に

よりて生ずる熱を利用するものなり。

木材は其利用の範圍頗る廣くして種々なる用途に適し、世の文明に進み工藝の發達するに伴ひ益、其用途を廣むるものとす。

木材の應用に關しては、本書第七篇に於て説明する如く、其需要は將來益、用材の方面に増加するものなり、故に二十世紀の林業經濟にありては主として用材林を養成し、其生産物は用材收得量の多大を計るを以て得策とす、蓋し薪炭林よりは用材を得る能ざれども、用材林よりは其不要の部分即ち枝條、梢部等を以て、優に薪炭材を供給し得べきものなればなり。

副産物は、森林生産物の内木材を除きたる他の總ての産物を稱するものにして、落枝、落葉、下草、樹實、樹脂、菌蕈、五倍子、土石、野獸、其他水流に棲息する魚類等の如きものは是なり、是等は各特種の用途を有し、地方住民の生業に大なる便益を與ふるのみならず、菌蕈、五倍子、

樹實・樹脂等の如きは商品として外國に輸出せられ、土石は土木建築其他工藝上必要なる材料を供給するものとす。

明治四十四年中、本邦の森林より伐採したる主産物は其價格合計九千五百十六萬〇八百四十六圓にして、副産物は一千六百九十一萬〇四百〇二圓なり、今其主なるものを擧ぐれば次の如し、

主産物	
用材	四千二百十萬六千〇三十一圓
薪材	二千九百五十二萬五千八百四十一圓
竹材	二百五十三萬二千〇七十四圓
木炭	二千〇九十九萬六千九百圓
合計	九千五百十六萬〇八百四十六圓
副産物	
杉皮	百十三萬三千〇六十四圓
椎茸	百五十八萬一千八百七十五圓
松茸	六十八萬五千六百〇二圓

更に明治四十三年中に於ける森林生産物の海外に輸出したる量を示せば、價格合計二千九百四十七萬六千三百七十九圓にして、其主なるものは次の如し、

苗木	百二十五萬〇七百十七圓
石材	五百三十二萬六千六百六十圓
樹實	八十三萬七千三百七十四圓
獸皮	十八萬〇二百九十一圓
其他	五百九十一萬四千八百十九圓
合計	一千六百九十一萬〇四百〇二圓
木材	七百〇八萬〇〇九十七圓
竹材	四十二萬五千二百三十六圓
椎茸	百十三萬一千六百七十四圓
木蠟	百〇三萬二千四百十七圓
五倍子	十六萬〇八百十三圓
樟腦	二百九十六萬四千三百六十九圓
樟腦油	三十〇萬九千九百九十圓

木炭	二十五萬八千三百三十五圓
木製品	百四十三萬四千八百〇八圓
其他	千四百六十七萬八千六百四十圓
合計	二千九百四十七萬六千三百七十九圓

第五節 森林の公益公安に及ぼす作用

古來高山地方に於ける森林を濫伐するときは、氣象上の變化を惹起し片照片降の原因となり、旱魃又は洪水を起して農作物を害し或は人畜を損傷すと云へり、朝鮮及び支那大陸には此の如き幾多の實例を有し、又近年我邦に於ても屢、此不祥の例を見るに至れり、之に反して西歐佛蘭西に於ては、往年セイヌ川の上流に在る無林木地に大面積の造林を行ひてより、氣候を調和し水利を進め産業の發達を促進せりと云ふ、之れ主として森林本來の性質の然らしむるものにして此の如きは之を森林の**間接的効用**と稱す。

(一) 森林は氣候を調和す。

氣候は空氣の溫度・濕度及び雨量の多少によりて左右せらるるものなり、森林の空氣が溫度に作用するの關係は、恰も大洋の水が陸地の氣溫に影響する關係と同一なるものにして、能く寒暑の極限界を緩和し高溫を低く、低溫を高むるの作用あり、觀測の結果によれば、森林内にありては其氣溫は之を林外に比し、晝間は低溫にして夜間は高溫を示し、夏季は冷しくして冬季は却て溫暖なり、而して之を一ケ年間の平均溫度によりて比較するに、森林内の氣溫は常に林外の氣溫に比し低位にあり、之れ森林内は、樹冠によりて太陽の光線を遮斷し直接に熱を受くる事少なく、且樹葉は絶えず水分を蒸發して之に要する熱量を森林内の空氣より奪去するに、より、晝間又は夏季は其溫度を低下す、之に反して、夜間若くは冬季は葉部の蒸發量少なく、且林地より放散する熱分は樹冠により掩

有せられ、恰も曇天の夜は快晴の夜に比すれば温暖なるが如き關係を有するを以て林外に比し氣溫高き所以なり。

森林の内外に於ける氣溫の差は、直に濕分の量に差等を生ずるの原因となる、即ち其低溫の時には相對的濕度を高め、又其葉部より絶えず蒸發する水分は絶對的濕分の量を増加するものなり、故に森林内は林外に比して一般に濕度大なるを常とす。

雨は空氣中に含有する水蒸氣の凝結したるものにして、其降下するは氣溫の變化によるものなり、森林内は已に説明したが如く、林外に比すれば其氣溫低く濕分の量は大なるものなれば、若し更に多量の濕分を有する空氣が外方より來りて之を通過する時は、直に溫度を低下せしめて相對的濕度の量を増加し、又は空氣の運動を緩和して水蒸氣の飽和點に達するの度を促進し以て屢降雨を催さしむるものなり、故に森林地方は之を無林地に比すれば雨量

常に大なりとす。

此の如き作用は、獨り林内のみならず其附近一帶に及ぶものにして、大森林の存在する地方に在りては局部的氣候を有し、寒暑乾濕の極度を緩和するものなり。

(二) 森林は水源を涵養す。

森林地方は之を無林地方に比すれば、濕度及び雨量の大なることは既に説明したるが如し、加ふるに森林内は日光の直射を受くることなく且空氣の動搖少なきが故に、水分の蒸發量を節減して降雨量の大部分を林地に瀦留せしめ、又林木の根は深く地中に擴張するを以て、水分は之を傳はりて内部に浸入し、地下水の源泉を爲し滾々として盡きざる水源を涵養するものとす、此他森林内に存在する落葉蘚苔其他の地被物等は亦森林の此作用を助成するものなり。

観測の結果によれば、森林内に於ける水分の蒸發量は之を林外に比すれば約其の四割に止まるものにして、若し之に加へて地被物が豊富に存在するときは、約一割五分に過ぎずと云ふ。

森林の位置が其高を増すときは、益、水分蒸發量を減じ水量の保有を増加するものなり、故に高山地方の森林は、水源涵養上重大の關係を有するものとす。

水田の灌溉、飲用水の供給、水力電氣の發作、魚族の保育、舟筏の利便等に對しては、河川に常に一定の水量を保つを必要とするものなれば、是等の水源には森林の適當なる面積の存在を必要とするものとす。

(三) 森林は洪水の害を防止す。

凡そ洪水の起るは、雨水の多量が一時に流下し河川の漲溢するに基因するものなれども、其害の甚しきは主として水と共に土砂を流出し、隨所に河底を高め濁水を汜濫するによる、故に洪水は其水

量大なるも之に土砂の混ざること無ければ其損害は比較的になるものなり。

森林が洪水の害を防止する作用には、二種の異なりたる方面あり、即ち一は雨水の急激なる流下を防止することにして、他は土砂の崩壊を防止すること是なり。

降雨に際し森林内に於て先づ雨を受くるものは樹冠なり、而して樹冠は其枝葉より直に降水の一部を蒸發するが故に其水量の幾分を減じ、又林内の地被物は多量の水分を包有する性ありて、以て流水の一時に奔下するを防止するものとす、又林内には錯綜せる樹根、草根等ありて流水の暴力を抑制し、加之樹冠、地被物、根株等は雨滴の速力を減殺し、以て地表の破壊を防ぎ土砂の流出を防止するものなり、故に森林内に於ける降雨は、其大部分地下水として林地に留まり、且濾過作用を受けて徐々に流下し泥土を含むこと少

なきを以て、洪水の害を防止すること著しきものあるなり。本邦の地勢は、高山山脈國の中央を貫通し山勢峻嶮にして河川は頗る急流なり、加ふるに其位置は寒暖の海流の衝に當るを以て降雨量特に多く、頻年洪水あること世界中其比を見ず、爲めに人畜を害し財産を損すること頗る大なり、故に高山地方の森林は、其保護に力を盡くし常に荒廢せざる様注意せざるべからず。

森林内の降雨は、樹冠の爲めに其全量の約四分の一を停止せられ、一部は直に空中に蒸散し他の一部は漸次幹を傳ふて地表に下るものとす、又落葉・蘚苔等の地被物に依りて吸收せらるゝの量は、一町歩に對し普通二百二十石乃至三百三十石にして、若し其地被物の厚さ平均三尺ありとすれば能く六千石の水を保有せらるると云ふ。大陸諸國にありては、其一ヶ年の降雨量は平地に於て平均六百ミリメートル、山地に於て千五百ミリメートル内外に過ぎずと雖も、本邦にありては平地に於て二千ミリメートル以上に達する所あり、其量實に大陸の約三倍餘に相當す。洪水の際に運搬する土砂の量は頗る多大なるものにして、西曆一千八百七十六年瑞

西國の洪水の例によれば、六萬五千立方メートルの水に對し土砂の量は十六萬五千立方メートル、即ち水量の約二倍半ありしと云ふ。

(四) 森林は暴風潮風及び飛砂の害を防止す。

海岸地方にありては、海面上より襲來する暴風及び潮風によりて農作物及び人家は損害を受くること尠なからず、此種の被害は森林の機械的作用によりて防止することを得べし、又砂地に成立する森林は土壤に濕分を與へ、且其根は地中に蔓延して土砂を固結するの性あるを以て、風の爲めに生ずる飛砂の害を防ぐことを得るものなり。

沿海地方に於ける防風防砂用の森林には、くろまつ林最も之に適し、内地に於ける防風林としては深根性の林木けやき・あかまつ等の森林最佳なり。

(五) 森林は頽雪及び墜石の害を防止す。

積雪は積雪多き山岳地方に於て生ずるものなり、山嶽の高部に積りたる雪の一片が山腹を傳はり轉下するときは、下方に降るに従ひ漸次大塊となり速力を増加し、遂に非常の勢を以て落下するを以て、其下に於ける家屋を倒し道路を破壊するに至る、或は春暖の候に當り積雪が其地面に接觸せる部分より溶解して、一團の雪崩となりて滑下し、其勢に乘じ土砂岩石を崩落し溪谷を埋め谿流を塞ぐこと稀ならず、然れども此種の害は、其山腹の傾斜面に成林することによりて之を豫防し或は之を防止することを得べし、即ち林木の樹幹は、雪塊の下降を遮止し其勢を殺ぎ、又雪崩の滑下を未然に抑制するものなればなり。

又山岳地方に於ける露出岩石は、其龜裂間に入れる水分の氷結の爲め又は風雨若くは地震等の爲め破壊し、突然墜落して恐るべき危害を來すこと少なからず、此種の慘害も亦前記積雪の場合と等

しく、森林の器械的作用によりて防止するを得るものとす。

(六) 森林は衛生上に良好なる作用を有す。

森林は氣候を調和し寒暑の激變を融和し、夏季には特に冷涼にして冬季には却て溫暖なるの事實は、既に説明したるが如し、加ふるに森林内の空氣は清淨純潔にして、都會に於ける空氣の如く有害瓦斯又は各種の細菌を含まざるを以て、人類の衛生上頗る有益なり、故に虛弱病者は勿論傳染病患者等の爲に、森林内に保養場を設くることは頗る賢明なる處置と稱すべきなり。

(七) 森林は風致を美にす。

美なる風致てう觀念を惹起せんには、鬱蒼たる森林に待つこと多し、彼森林の雄大にして泰然として動かざるの形態は、神社佛寺の莊嚴なる建物と相應じ人をして自から崇敬の念を起さしめ、或は風雨雷電等の衝擊に因る林木枝葉の振動は、直に神佛の威嚴を想

起せしむる等、人の心理上に及ぼす感化は他物を以て之に代ふべからざる特性あり、其他都會の背景として一整林の存在するが如きは、防風若くは衛生上に與ふる効果と共に、其の美觀を添ふるに絶大の力あるものなり。

風致林に適する樹種は、生存期長くして其生長力の旺盛なるものならざるべからず、特に常緑の林木を可とす、即ち本邦にありては、**すぎ・ひのき・くす及びかし類等の如き是なり。**

第二章 林業

林業は土地生産業の一にして、森林に對し經濟的行爲をなすの業務なり、而して此經濟的行爲には、公經濟的行爲と私經濟的行爲との二あるも、林業は此二者を並有するものとす、故に林業は森林を育成し其産物利用を旨とすると同時に、公益公安上の効果を享受

するの目的を以て經營する事業なり。

第一節 林業の要素

林業を經營するには、缺くべからざる三個の要素あり、**林地・勞力及び資本**是なり。

一、**林地** 林地は、其利用を永遠に繼續し林業の基礎たるものにして、人力を以て移轉すべからざる性質を有するものなり。

林業に於て林地に對し要求する主要の條件は、其面積の大なるにあり、何となれば林業は小面積に於ても之を經營し得るも、大面積の場合に於て初めて保續作業を行ひ得べく、且其利益は面積の大きさと共に増大するものなればなり。

二、**勞力** 林業に要する勞力は、之を精神的勞力と身體的勞力との二に分つを得べし、前者は業務の監督及び設計等に從事する勞力にして、後者は造林又は伐木等に從事する勞力を云ふ。

林業は、他の産業に比し天然力に依頼すること多きが故に、勞力を要すること比較的少なり、所謂勞力粗放の事業なり、即ち精神的勞力としては一人にて能く六百町歩の森林を管理することを得べく、身體的勞力としては一人にて約六十町歩の森林の勞働に堪ふる事を得べし。

林業に於ける身體的勞力の需要量は、其森林の位置樹種及び作業種の異なるによりて一様ならず、位置不便にして地勢峻峻なる所にては比較的勞力の需要多く、潤葉樹林は針葉樹林よりも勞力集約にして、矮林及び中林は喬林に比すれば其量甚だ少きものなり。

三、資本 林業の資本には固定資本と流動資本との別あり、固定資本とは貨物生産の爲めに使用せらるゝものにして、林道・軌道・鐵索等の運搬装置、伐木造材等の器具及び建設物等之に屬し、流動資本とは貨物生産の爲めに消費し盡さるゝものにして、林木資本・管理

費・造林費等是なり。

林業の資本中最大にして且重要なるものは林木資本にして、林木が多年の間生長したる蓄積より生成したるものなり。

第二節 林業の收益

一般經濟上より見る時は、林業は資本集約にして勞力粗放なる事業なり、土地生産業に於て、集約なる業務は必ずしも有利なりと云ふを得ず、其利益あると否とは一に生産の所得と生産費との比較によりて定まるものとす、既に説明したるが如く、林業は單に有形上貨物の收穫のみを目的とするにあらずして、又保安林・公園林等の如く寧ろ公益公安上の利益を得るを主とするものあり、有形上の利益は、絶對的林地の林業に於ては常に他の生産業に比すれば大なるものありと雖も、相對的林地の林業に於ては、一般に斯く大なるものと稱するを得ざるなり。

森林の樹種作業種・輪伐期・地味・材價・生産費の多少及び資本の利子は、直接林業の収益に影響を及ぼすものにして、或は之を大にし或は之を小ならしむ、故に有形上利益ある林業を行はんと欲せば、能く地情を察し、適當なる樹種・作業種を選び、合理の輪伐期を用ひ、成的造林費・管理費の節約を計り、收利の増大を期せざるべからず。

第三節 林業の特性

林業は、諸他の生産業に比較して種々の特性あり、即ち

- (一) 林業は社會必需の産物を供給する外、汎く公益及び公安を保全することを得。
- (二) 林業は其事業頗る安固なり、又其収入は確實にして連年略ぼ均一なり。
- (三) 林業は他の生産業に適せざる土地にも、尙能く有利に經營することを得。

(四) 林業は業務簡單にして管理に易く、勞力繁多ならず。

(五) 林業は經營上其面積の大なるを利益とし、之が大なるに伴ひ益純益を増加す。

(六) 林業は其収益長期に亘り、施業上の錯誤は之を恢復するに困難なり。

以上各種の特點は林業上有要なる性質にして、特に其事業の安固にして収入の確實なること、並に収入は年々略ぼ均一にして管理施業の繁多ならざること等は、帝室國・市・町・村其他公共團體の事業として最適當なるものなり。

第二編 造林法

造林の目的は、林業を営むに必要な森林を造り、之を完全に育成するにあり。

造林法は、氣候、地情及び林木の種類異なるに随ひ相等しからず、故に是等に就て研究する事は、造林上最緊要のことなり。

第一章 林木の種類

造林の用に供する林木の種類は、其風土によりて異ならざるを得ずと雖も、我邦は何れの地方に到るも氣候溫和にして樹木の生育に適し、又其種類頗る多きを以て、適當なる有用の林木を選択するに困難を感ずることなし。

林木の種類を大別して針葉樹類、濶葉樹類及び竹類の三種とす。

一、針葉樹類 針狀の葉を有する樹木にして、其多數は常緑なり、本邦林業上最重要なるものにして、建築・家具・土工其他各種の用途に供せられ、南は臺灣北は樺太に至るまで各地之を生ぜざる所なし、就中現今及び將來の林業上主要なるものは次の數種なり。

あかまつ・くろまつ・からまつ・ごやうまつ・すぎ・ひのき・さわら・ひば・ねつこ・もみ・つが・えぞまつ・とどまつ・とうひ・しらべ等

二、濶葉樹類 扁平廣濶なる葉片を有する樹木にして、其中四季を通じて常緑の葉を有するものを常緑濶葉樹と稱し、冬季落葉するものを落葉濶葉樹と云ふ。

濶葉樹類は、其材質概ね堅硬にして建築・器具・橋梁・船舶其他強堅なる材質を要する用途に供せらる。

(い) 常緑濶葉樹は溫暖なる地方に適するものにして、臺灣・四國・九州

及び本州の南部に生育す、此種類に屬する主なる林木は次の如し。
しらかし・あかし・いちろかし・うらしろかし・うばめかし・あらかし・し
るのき・くすのき・つげ・たぶのき等

(ろ) 落葉潤葉樹は寒暖兩地方に産する樹木にして、本州及び北海道
に於て最も旺盛なる發育をなす、此種類に屬する主なる林木は次
の如し。

こなら・くぬき・みづなら・かしわ・ぶな・くり・どろ・やまならし・けやき・
にれ・とねりこ・しをぢ・えんじゆ・くるみ・さわぐるみ・きはだ・とち・は
りぎり・かつら・さくら・みづめ・いたやかへで・ほほのき・しらかば・うる
し・きり等

三、竹類 東洋諸國の特産にして其種類頗る多し、其中本邦に産す
るもの三十餘種を算す、器具・家具其他の工藝上の用途に供せられ、
臺灣九州四國及び本州に生ず、是に屬する林業上主なる種類は次

の如し。

ただけ・はちく・もうそうちく・くろちく・めだけ等

一般に造林用の樹種は、林業經濟の進歩するに伴ひて漸次減少す
るの傾向あるものなり、是れ主として林木は、農作物の如く人爲淘
汰によりて其形質を變ぜしむること容易ならざるが故に、常に最
も經濟的樹種を選定するの必要あるを以てなり、本邦林木の種類
は、其數幾百種の多きに上ると雖も、現時及び將來の林業上採用せ
らるる者は甚僅少にして、大凡前記の諸種に過ぎず、而して近年外
國産の林木種を移植の結果、林業上價值あるものと證明せられた
るもの二三あれども、未だ廣く行はるゝに至らず、例へばすとろろぶ
まつ・りきだまつ・鉛筆びやくしん・歐洲とうひ及びあめりかやまならし等
の如し。

第二章 林木の生理的作用

林木は、人類又は他の動物と同じく、其器官によりて外界より自己の生活に必要な物質を攝取し、之を消化して生活を営み生長をなすものなり、是等林木の生理的現象は、植物細胞内に存する原形質の作用に基因するものとす。

第一節 林木の營養物質

林木生活上必要な營養物は、礦物性養分としてはカリウム・カルシウム・マグネシウム・燐素・硫黄及び鐵の六種にして、又瓦斯體にては窒素・水素・酸素及び炭素の四種なり、其他鹽素・ソジウム・硅酸等も亦其形體を構成するに必要な物質なりとす。

林木は其具有する器官により、以上の物質を直接に林地及び空氣中より攝取するものなり、而して其生長の迅速なるものは、從て之

を攝取するの量も亦多大なるを常とす。

營養物質中、炭素は葉によりて攝取せらるゝと雖も、其他の物質は多く根によりて地中より吸収せらるゝものなり、林木の根の幼嫩なる部分は溶液を吸収するに適する構造を有し、地中に存在する無機物質にして液體の状態にあるものは、容易に之が爲め吸収せられ幹部を通過して葉部に到達し、此所に於て同化作用によりて生活上必要な有機物質に變化せらるゝものとす。

第二節 林木の同化作用

同化作用とは、炭酸瓦斯を分解して酸素を分離し炭素を攝取して、根より吸収したる無機物質と化合し炭水化合物を生成するの謂なり、此作用は日光によりて葉綠素の存する細胞内に於てのみ營まるゝものとす、故に日光なきとき又は葉綠素なきときは此の作用は營まるゝことなし。

新なる營養分即ち同化作用によりて生成せられたる物質は、更に他の器官によりて必要な部分に輸送せられ、直ちに根・幹・樹冠等の生長の原料に消費せられ、又は或期間其體内に貯藏せられて、後日發芽・開花其他の生長に必要な時期に消費せらるゝものとす。

第三節 林木の呼吸作用

林木は同化作用によりて營養物を生成するの外、同時に又呼吸作用をなす、呼吸作用は恰も人體に於けるが如く、空氣中より酸素を吸収し、炭酸瓦斯及び水を呼出するものなり。

此作用は、林木の表皮に存する氣孔・呼吸孔及び細胞間隙によりて行はれ、夜間又は暗所にも停止することなく、二六時中片時も止むときなし、然れども此作用は同化作用に比すれば頗る微弱にして、其約十分の一乃至五十分の一に當るに過ぎず、故に林木は其體外に排出する炭酸の量は、之を空中より攝取する量に比すれば甚

僅小なるものとす。

呼吸作用は氣溫の高きときは低きときよりも、又陽地に於ては陰地に於けるよりも大なるものなり。

第四節 林木の蒸發作用

林木の根部より吸收せらるゝ水分の量は同化作用に於て消費せらるゝ水量に比し頗る多く、且根部は絶えず溶液を攝取して迅速に之を葉部に送致するを以て、多量の水分は之を體外に排出せざるべからず、之れ蒸發作用の原因なりとす。

蒸發作用は、林木の地面上に表はるゝ部分に於て總て行はるゝと雖も、殊に葉面に存する氣孔によること多きものとす、故に晝間溫暖にして氣孔の開口大なるときは蒸發作用大なれども、夜間曇天又は寒冷のときは氣孔閉鎖するにより其量少きものなり、而して葉の裏面は表面に比すれば特に氣孔の數多きを以て、其蒸發量も

従て大なりとす。

蒸發作用は林木周囲の状態により其度を異にす、即ち地中の溫度下降し又は空氣中に濕氣多きときは、之に反する場合に比して其量著しく少なるものなり。

第五節 林木の生長作用

林木の生長は、營養分の供給によりて絶えず行はるゝものにして、物質の増量、容積の増加をなすによる、而して林木は根・幹及び樹冠の三部に於て丈長と肥大との生長をなす。

丈長即ち長の生長は、林木の最幼部に於てのみ行はれ二年以後の古き部分に於ては決して行はれざるなり、故に次年以後の生長は、更に新に發生したる最幼部に於てのみ行はるゝものとす。

肥大生長は、長の生長の休止したる部分に於て、形成組織の細胞分裂により行はるるものにして、其組織の内方に於ては、舊層の周圍

に木質部を増量し、外方に於ては、之を廻りて新に皮質部を増加するによるものなり。

林木生長の状態は其種類によりて一樣ならず、而して此生長の差等あることは、林分の構成に重大の關係を有するものなり、例へば同時に發生したる林木中、或種類は急速の丈長生育をなして他の種類に超越することあり、如此場合には之に後れたる林木は、爲めに壓迫せられて完全なる生長をなす能はざるに至るものなり。或種類の林木例へば**ひば**・**ねつこ**等の如きは、幼時の十數年間は生長頗る緩慢なれども、其以後に至りて漸次丈長生育量を増加し、又**からまつ**・**どろ**の如きは、幼時十數年間は丈長生育甚だ迅速にして、五年生にして其長能く二十尺以上に達すること稀れなりとせず、然れども是等は中年以後に至れば漸く其生長度を減ずるものなり。林木の生長は、所在の位置・氣候及び土壤の良否によりて一樣なら

ず、彼の岩石多き山腹に生ずる林木は之を溪間に生ずるものに比し、又高山の頂に存するものは之を山麓に存するものに比し常に短矮なるものとす。

一般に林木の生長は壯齡の時代に於て最大にして、又丈長及び肥大生長は共に殆ど同年代に於て極點に達するを常とす。

容積生長は、丈長及び肥大生長の総合的結果にして、其生長量の最大期は丈長及び肥大生長の最大期よりも稍、後年に在り。

以上丈長、肥大及び容積の三方面の生長は、其最大の極點に達したる後と雖も、各絶えず之を繼續すれども次第に其量を減じ、更に老年に至れば急に減少して遂に見るべからざるに至る、就中丈長生長は他の生長に比すれば早く最小限に達するを常とす、而して之が兆候は樹冠の形状によりて明かに推知することを得べし、即ち此の時期に至れば樹冠は扁平の状をなすものなり。

丈長生育が他の生長に比し早く休止するに至るは、之れ林木固有の性質にして、根部より攝取したる水分及び無機物質を林木の最高部に輸送し得ざるに至るを以てなり、本邦に産する**すぎ・ひのき・あかまつ**等は地上二百尺乃至二百五十尺を最高度とし、北米カリホルニヤ州に産する世界爺樹は四百尺の高を超え、濠洲のユーカリ樹は能く五百尺以上の高に達するものありと云ふ。

第六節 林木の生殖

林木の生存期は千差萬別なれども、一定の時期に至れば必ず死滅を免れざるものとす、而して其最長きものにては熱帯地方の龍血樹の如く能く六千年の壽を保つものあれども、普通の林木にては數百年乃至千年の齡を保つもの稀なり、然れども森林が千古に亘りて永續し美なる林相を保つ所以のものは、林木自ら生殖作用をなし其子孫の繁殖を計るの途あるを以てなり。

林木の生殖法に二種あり、一は**有性生殖**にして他は**無性生殖**なり、前者は主として花を開き種實を結ぶの謂にして、後者は自體の一部に新芽を發生して分生するの謂なり、此種生殖法の異なるは種の原因ありと雖も、主として其外圍の影響即ち日光・温熱・水分及び地味の關係によるものにして、概して莖葉の發達旺盛なるものは無性生殖を爲し、然らざるものは有性生殖を爲すに至れるものとす。

有性生殖は多くの林木の普通の生殖法にして、一生を通じて大半は年々種子を着け其量亦頗る多し、林木種子の量及び其良否は、樹種・年齢・土壤・受光の度により一様ならざれども、善良なる種子の着生は、林木の容積生長量の最大期に達したる時期にありとす、又種子の小形にして且輕きものは結實量多く、大形にして重きものは結實量少なきを常とす。

種子の飛散は風・水又は動物の仲介によること多きものなれば、種子の量輕くして翅又は鱗片を有するものは、空氣中に飛散し母樹を離れて遠く繁殖するの機會多し、即ちあかまつ・くろまつ・はんのき・かば又はやまならし等の種子の如きは、屢母樹を距りて遠く數里の曠野に一整に純林を形成するを見る、又之に反して重き大形の種子を有する林木例へばかし・くるみ・とち等は、山腹の傾斜地又は河川の沿岸に立つもの、外は、單に母樹の下若くは其附近に繁殖するに過ぎず。

林木の繁殖が種子によるの外、無性生殖即ち分生によりて行はるることは林業上重要な關係あり、一般に針葉樹は殆ど此力を有せざるも、潤葉樹は然らず、殊にくぬぎ・くす・やまならし等は最大なる萌芽力を有す、然れども萌芽力は主として壯年に於て旺盛なるものにして、老年に達したるものは之を失ふを常とす、例へばぶな・は

んのき等は四十年を越ゆるときは之を缺如するに至るが如し。

第三章 林木の生活態状

林木は其種類の異なるによりて各生活上の要求を異にするものなり、即ちちしまからまつは色丹及び千島群島の如き酷寒の土地に於て能く生育すれども、くすたぶ等の林木は臺灣又は九州の如き温暖なる地方に非らざれば繁殖するを得ず、又とねりこはんのき等の林木は能く水濕の多き地に生育し、あかまつ・くろまつ等は乾燥輕鬆の土地に旺盛なる發育をなし、またすぎ・けやき等は中庸の土地にあらざれば之に堪ふること能はざるものなり、是れ林木が日光・溫度・濕度・養分其他の天然要素に對する要求を異にするによるものにして、林木本來の性質なりと雖も亦造林上の手段により屢之を矯正することを得るものとす。

第一節 林木と日光との關係

太陽の光熱は林木の生活を維持する根本の要素にして、之を缺く時は林木は一日も生存することを得ざるものなり、何となれば林木は光熱を受くるにあらざれば、同化作用・蒸發作用其他生理上必要なる作用を營むを得ざるを以てなり、然れども林木の日光に對する關係は、其種類によりて一様ならず、又夫々最高及び最低の限界ありて、其中間に於てのみ能く完全なる發育をなすものとす。或種類の林木は多量の日光を必要とするあり、又或種類の林木は長く庇陰に堪へ成長するを得るものあり、造林上前者は之を陽樹と稱し、後者は之を陰樹と云ふ。

此陰陽の性質は殊に幼齡の時期に於て著しき徴候を現すものなれども、壯齡を過ぎ老年に至るに隨ひ、總ての林木は次第に多量の日光を好むに至るものにして、陰樹の林木と雖も、或年齢に達する

時は開放せられたる日光の下に於てのみ、始めて天壽を全ふするを得るものとす。

陰樹と陽樹とは、林木の形状によりて之を識別するを得べし、陰樹は其枝葉密生し樹冠の内部まで緑葉を着け、陽樹は之に反して枝葉疎にして外方に伸長するもの多し。

本邦産林木中、陰陽の樹種を分類せば次の如し。

陽樹 からまつ・あかまつ・くろまつ・やまならし・しらかんば・こならく

ぬぎ・けやき・くり

陰樹 ひば・もみ・しらべ・とどまつ・とうひ・ぶな

其他多くの林木殊にひのき・すぎ・くす・かし等は、陰陽兩性の中間に位するものにして、氣候・土壤の性質によりて或は陽樹ともなり或は陰樹ともなるものなり。

林木陰陽の性質は年齢によりて變易するのみならず、又其四圍の

事情によりて其程度を異にするものなり、即ち陽性の林木と雖も溫暖の地方又は適潤の林地にありては、比較的庇陰に耐へて生育し、又陰樹と雖も高山の頂又は北方近寒の地に至るときは陽性に變ずるが如し。

第二節 林木と濕氣との關係

林木が其生存上空中の濕氣を必要とすることは、直接に空中より水分を吸収するの故にあらずして他の原因に基くものなり、即ち林木は空中濕氣の多少によりて水分の蒸發量を加減し、以て根部より攝取する營養物質の調節を計るにあり。

空中濕氣の本源は主として海洋なり、而して海流即ち暖流及び寒流は、空中の濕氣量に多少を來すの因となること大なるものとす、本邦の如きは四面海に圍まれ、黒潮及び親潮の暖寒流は陸地に近く來潮するが故に、其空中の濕氣量は之を大陸諸邦に比すれば極めて大なりとす。

空氣の含有する濕氣の量を示すには、絶對的濕氣と相對的濕氣との二を以てす、絶對

的濕氣とは其空氣の一定量内に含有する水分の絶対量にして、溫暖の地方にては其量多く寒冷の地方には少なり、又高原若くは高山地方は之を平原若くは低凹地方に比すれば少なるを常とす、相對的濕氣とは空氣の溫度に關係して計量したる濕氣量にして、其溫度に於ける濕氣の飽和量を百とし、之に對して當時其空氣中に現存する水分の量を百分率を以て示したるものなり、相對的濕氣量は高山又は森林地方に大にして、開放せる平原又は溫暖なる地方は少きを常とし、又冬季は夏季に比して大なるものなり。

林地の濕潤に要する水分は、其源を空氣中の濕氣に仰ぐものにして、飽和したる空氣が溫度の低下により含有水分を凝結し之を下降するによる、而して其下降物は事情の異なる毎に雨露雪又は霰等の形となるものとす。相對的濕氣量大なれば、此種下降物を凝結放下するに容易なる状態にあるのみならず、又地熱の放散を防止して有害なる凍害の發生を防ぐことあり。

第三節 林木と氣流との關係

空氣は絶えず流動の状態にあるものにして、其原因は一に地球上

の各部が太陽の光熱を受くるの不等なるによる、而して其一定時に一定の方面に向つて走るものを常風と稱す。

常風の外、暴風又は颶風と稱するものあり、本邦に於ては九月の交南西の方向より來るもの多し。

氣流の運動は、林木の生活上に有用なるものにして、空氣若しも靜止して動くことなからんか、林木は其養分を缺乏し、又陸地の大部分は或は水分を失ふに至るの虞あるものなり、然れども氣流は又濕潤にして寒冷なる空氣を送り、局部的氣溫を低下して林木の生育を害し、又暴風は其力によりて林地、林木を破壊し大なる損害を與ふることあり。

第四節 林木の分布即ち森林植物帶

地球上赤道直下の炎熱なる地方より南北兩極の常に寒冷なる地方に亘りて通觀すれば、到る所所生の林木を異にし其種類も大なるものあり。

る差異あるを見るべし、是れ林木は其生存上氣候に對する適應度の異なる、及び地質時代よりの歴史的關係とによるものなり。抑も林木は、四圍の状態が其生存に適したる場所に於て最完全なる發育をなすものなれば、風土・氣候等の同一なる所には、又同一なる生存要素を要求する林木が一團となりて叢生し、他の種類より明かに區別せらるゝに至るものなり、而して其區域は地球を環りて帶狀をなして現出するを以て、之を**森林植物帶**と稱す。林木の分布は、地球上の位置即ち地理學上緯度の高低及び海面上の高度によりて異なるものなり、之れ林木生存上の要素が、土地の位置を異にするによりて變化するを以てなり。森林植物帶は、其地理學上の位置によりて之が區域を定めたるものを水平的森林植物帶と稱し、海面上の高度によりて定めたるものを垂直的森林植物帶と云ふ。

本邦の地勢は、南臺灣より北樺太に亘り廣袤千數百里、緯度の差二十八度、其間氣候風土を異にし、林木の分布頗る廣くして各種の森林植物帶を包括し、且固有林木の種類甚饒多なり。

本邦森林植物帶は之を分ちて四種となす、**熱帶林**・**暖帶林**・**溫帶林**及び**寒帶林**是なり。

一、**熱帶林** は年平均溫度攝氏凡二十一度以上の地に在り、榕樹の類多し故に一名榕樹帶と稱す、自然生林木としては、**りうがん**・**かいたん**・**やし**・**びろう**・**へご**・**かじゆまる**・**あこう**・**たこのき** 等を有し、又長大なる蔓莖植物は林間に繁生し頗る壯觀なり。

二、**暖帶林** は年平均溫度攝氏凡十三度以上二十一度以下の地にして、固有の主林木は櫛類なり、故に一名櫛帶とも云ふ、自然生林木には、**かし類**・**くす**・**たぶ**・**しる**等の常綠濶葉樹及び**なぎ**・**まき**等の針葉樹を産し、又沿海地方にありては、**くろまつ**内地には**あかまつ**の繁生

するを見る。

三、**温帯林** は年平均温度攝氏凡五・六度以上十三度以下の地を占め、固有の主林木はぶななり、故に一名山毛櫸帯と稱す、自然生林木の主なるものは、潤葉樹にありてはぶな・みづなら・かしわ・くるみ・けやき・さくら・かへで・きわた・とち及びはりきり等にして、針葉樹にてはひのき・さわら・ねつこ・ひば・すぎ・もみ・つが及びごえうまつ等なり。

本邦の森林中に於て、最有用の材を産し且最美なる林相を形成するものは本帯にあり、木曾のひのき林・秋田のすぎ林・及び青森のひば林・關東地方のくぬぎ・こならの薪炭林は皆此帯に屬す。

四、**寒帯林** は年平均温度攝氏凡五・六度以下の地を占め、固有の主林木はしらべなり、故に一名之を白檜帯とも云ふ、其自然生の林木はしらべ・とどまつ・えぞまつ・とうひ・あららぎ・からまつ 及びあをもりとどまつ 等にして、其重要なるものは盡く針葉樹に屬す、而して北海

道及び樺太に於てはとどまつ及びえぞまつの美なる森林を形成する處あり。

第四章 林木相互の關係

森林内の林木は恰も人類社會に於けるが如く、異性同種相依り相助けて外部の迫害に對し互に保護するの性質を有するものなりと雖も、又他方に於ては一生活を通じて相互の間に激しき競争を爲し、適者は生存し不適者は倒れ、斷えず自然淘汰の作用行はるゝものとす。

第一節 林木相互の競争

熟ら林木一生の歴史を回顧すれば、林木は相互の共同生活及び相互の生存競争場裡にあるものにして、適者は能く残存し長く天壽を保ち、不適者は早く死滅を免れざるものとす、當初林木種子が天

然に地上に播布せらるゝや、其數實に幾萬に上ると雖も、或は林地の乾燥により或は氣温の變化或は鳥獸の蹂躪によりて、能く其發芽生育をなすもの九牛の一毛にも加かず、而して四圍の事情に適應して發生したるものも、亦林地の地被物の厚さによりて小根の土壤に達する以前に枯死し、又は時日の經過の間に霜雪乾濕等の被害を受けて空しく倒るゝもの多く、幸にして生活を維持するものは、適當なる位置に於て適當なる生存要素の供給を受けたる小數のものに過ぎざるなり。

是等諸種の艱苦に堪へ殘存せる小數者は將來の森林を形成すべき林木にして、其當時にありては各十分の空間と地面とを有するを以て、日光及び營養物質の攝取に不自由を感ずる事なく、其生活状態頗る良好の位置にあれば、各相當なる生長をなし數年の後には枝條繁茂し互に相接觸して鬱閉の狀を呈するに至る、然るとき

は、一方に於ては陽光及び風の侵入を防ぎて林地に適量なる水分を保持せしめ、一方に於ては自然の落枝落葉を腐敗せしめ腐植土を作り、林地の性質を改善して以て林木の生長に勢力を與へ、天上及び地下に向て共に發育し特に上部の生長益、活潑となるものなり、隨つて生存要素の要求急激に増加し、地中に於ては水分及び無機物質の吸収に對し根の擴張となり、空中に於ては日光及び空氣の要求に對して樹冠の伸長を促がす、此時に至りて相互隣木に對して競争を開始するものなり、此競争に於て最も四圍の事情に適應したる林木は、迅速に其枝葉を擴張し次で梢頭部の發育を加へて他の林木に超越したる生長をなすに至るものにして、其狀勢は更に他の隣木と互に相接觸を保つに至るまで繼續するものとす、然れども樹冠の内方及び側方に於ける枝葉は、庇陰を蒙り爲めに日光の缺乏を來し、其生理作用を完全に營むを得ざるを以て、根よ

り攝取したる水分及び無機物質は主として梢頭部の新生の枝葉部に輸送せられ、益丈長の生長を促進するを見るなり、此種の林木は造林上之を**優勢木**と云ふ。

優勢木は、他に卓越したる状態を以て日光の充分なる供給を受くるが故に益生長力を増加し、側方に向ても其枝條を擴大すれども、之に相隣接せる林木は爲に庇陰せられ其生長を害せらるに至るものなり、造林上此種の林木を**被壓木**と云ふ。

林木が幼齡の時代には、以上の如き生存競争の結果によりて多数の林木は壓せられ生長を阻止し枯死に至るもの其數少なからず、而して優勢木と稱せらるゝものも一時的にして、直ちに他の優勢木と枝葉の接觸を保つに至れば、更に競争場裡に入り日光の爭奪を事とし、次に第二の優勢木を現出し、此第二の優勢木も亦更に競争を生じて、遞次反復其數を減じ一生を通じて止むことなし。

林木は、壯年を過ぎ老年に達し丈長生長次第に減少して樹冠漸く扁平状を呈するに至るときは、結實の豊富なる時期に達するものとす、結實には特に同化作用の旺盛なるを必要とするが故に、廣く擴張したる樹冠を要し従て側方に向て其生長の競争をなすに至る、而して此時代に入りては林木は幼壯時代に比し一層日光を慕ひ庇陰に堪ふる能はざるの性質あるものなれば、空間面積の占領を希望し其結果多くの優勢木をして更に被壓木に轉ぜしめ、最後の競争にまで勝利者として天壽を完ふするものは、實に發生當時の數十若くは數百分の一に當るに過ぎざるものとす。

之を要するに、林木は其壯齡の時代は、丈長生長量の最大なる時代にして最激烈なる生存競争をなし、次で肥大生長量の下降となり、又容積生長量の漸次減少して最小に近づく時は、即ち熟期に達したるものにして其競争は遂に停止するに至るものなり。

第二節 林木相互の共同

林木の生活は、各其生存競争を繼續する間に於て又相互に保護するの共同作用あり、恰も人類社會に於ける單獨生活は外界との接觸に對して種々の不利不便あるが如く、林木も亦其生存上單獨生活を不利益とし互に相助けて以て健康を維持し其生長を完全ならしむるものなり、開放したる場所に自然に生長する樹木は、其枝葉自由に擴張して任意の發育をなすと雖も、或は天候の爲めに毀傷せられ、或は暴風の爲めに樹幹を折り、或は日光の激射によりて樹皮の焦爛を來す等の被害少からず、然れども多數の林木が相集りて森林を構成する時は、其共同作用によりて諸種の被害に對し互に相保護し、且枝葉の鬱閉によりて陽光の反射を避け、林地の乾燥を防ぎ、落枝、落葉の腐朽を促して地力を増進し、水分並に營養物質を充實して各自の生長力を促進すること頗る大なるものなり。

然り而して其共同生活に於て更に著しき利益は、其後生林木の保護にありとす、即ち其鬱閉したる樹冠を以て雨雪の害を防ぎ又は陽光の直射を妨げ、以て林内に於ける種子の發芽を助け、又は其幼木を保護して安全なる生長を遂げしむるものなり、彼の千古斧鉞の加はらざる森林が、古來其趣を變ぜずして今日に永續するものあるは、主として其作用に因由するものなりとす。

第三節 單純林及び混淆林

森林は、唯一種のみ林木より成立するものあり、又は二種以上の林木より成るものあり、前者は之を**單純林**と稱し、後者は之を**混淆林**と云ふ。

天然に於ては、單純林は或特殊の場合にのみ存するものにして多くは混淆林をなすものなり、單純林は其位置、氣候、其他四圍の事情が唯一種の林木にのみ適應するか、又は其林木の生長力獨り旺

盛にして他の林木に超越するか、若くは其繁殖力強大にして他の林木の存立を許さざる場合に限り成立するものとす。

本邦産の林木中、しらべ・たうひ・すぎ・ひば・あかまつ・やまならし及びしらかんば等は多くは單純林として存在し、くるみ・いたやかへで・かし類及びとち等は多くは混濬林として生育す。

混濬林は、其混濬の状態により群生混濬林、列生混濬林及び散生混濬林の名稱あり。

混濬林は異なりたる性質の林木相隣りして存立するが故に、相互に其短所を補充し風雪・昆蟲・菌類其他諸種の外敵に對する抵抗力強く、且小區域の面積上より種々の木材を産出するを得るの利あり、然れども其施業法は自ら複雑なるを免れず。

混濬林を有利に經營せんと欲せば、其林木は能く地力を保護する性質ある陰樹を基礎とせざるべからず。

第五章 林木と林地との關係

林地は林木の營養物質を供給する本源にして、之が性質は種々あれども最重要なるものは、位置・傾斜及び土壤の乾濕・深淺・結合度等なりとす。

位置 土地の高き所又は緯度の高き地方は、溫度低きが故に空氣中の相對的濕氣量大なれども、寒氣強く又積雪多くして林木の成長は不良なるを普通とす、然れども中庸の高を有する山岳又は中庸の緯度に於ける土地は、林業上最適の郷土とも稱すべくして、諸種の有用なる林木を造成するを得べき所なり。

傾斜 土地の傾斜は、其の上部と下部とに於て土壤の淺深を異にし又水分の保留力も一様ならざれば、林木は其上方と下方とに於て生長の状態を異にすれども、もと林木は其自體を支持するに堪

へざるが如き急なる傾斜面にあらざる限りは、如何なる所に於ても養成するを得るものとす、然れども四十度以上の峻地にありては普通經濟的林业を行ふことを得ざるものなり。

乾濕 地中の營養物質は、水に溶解して初めて林木の體中に攝取せらるゝものなれば、土壤乾燥に過ぐれば林木の生長に有害なることは明なり、然れども亦水分多量に過ぐるときは、土壤中の溫度を低下し又は酸素の供給を妨げ却て有害となるものなり、但し林木の種類によりては、此種の過乾地若くは過濕地に於て完全に發育するもの少なからず、之れ其本來の性質によるものにして、例へばやなぎ・はんのき・とねりこ等は好んで濕地に生じ、あかまつ・くろまつ・からまつ等は乾燥地に於ても能く生育し得るものなり。

深淺 土壤の深淺とは表土の深淺を謂ふものにして、通常其深きは五寸乃至五尺なり、すぎくす・かし類等の如き深根性の林木は深

き土壤の所を要し、からまつ・ひのき・たうひ等の如き淺根性の林木は淺き土壤中に於ても能く完全なる生育を遂ぐるものなり。一般に土地の深淺は、其地上に存する林木の高さによりて之を鑑別することを得べし、即ち適當なる深さを有する土地に生立するものは、丈長生育迅速にして且充分の高さに達すと雖も、淺き土地にあるものは之に反す。

結合度 土壤の結合度とは土粒の疎密を稱するものにして、其組成分に砂粒多きときは疎に傾き、粘土多きときは密に失す、而して壙土多きときは兩者の中庸を得るものとす。

土壤の結合度密に過ぐるときは、瓦斯體の流通を妨げ又根部の發育を阻止し、疎に過ぐるときは水分を失ひ、共に林木の生育上に好ましからず、然れども或る種の林木例へばもみ・くぬぎ・こなら等は粘重なる土地にも生育し、あかまつ・くろまつ・アカシヤ等は能く疎

鬆なる土地にも生育し得るものなり。

第六章 森林仕立法

新なる森林を仕立つることを森林の更新と云ふ、更新の方法に天然力によるものと人工によるものとあり、前者を**天然更新法**と稱し、後者を**人工更新法**と云ふ。

第一節 天然更新法

天然更新法は主として天然の力によりて森林を仕立つる法にして、之に種子によるものと萌芽によるものとの別あり、前者を**天然下種法**と稱し、後者を**萌芽法**と云ふ。

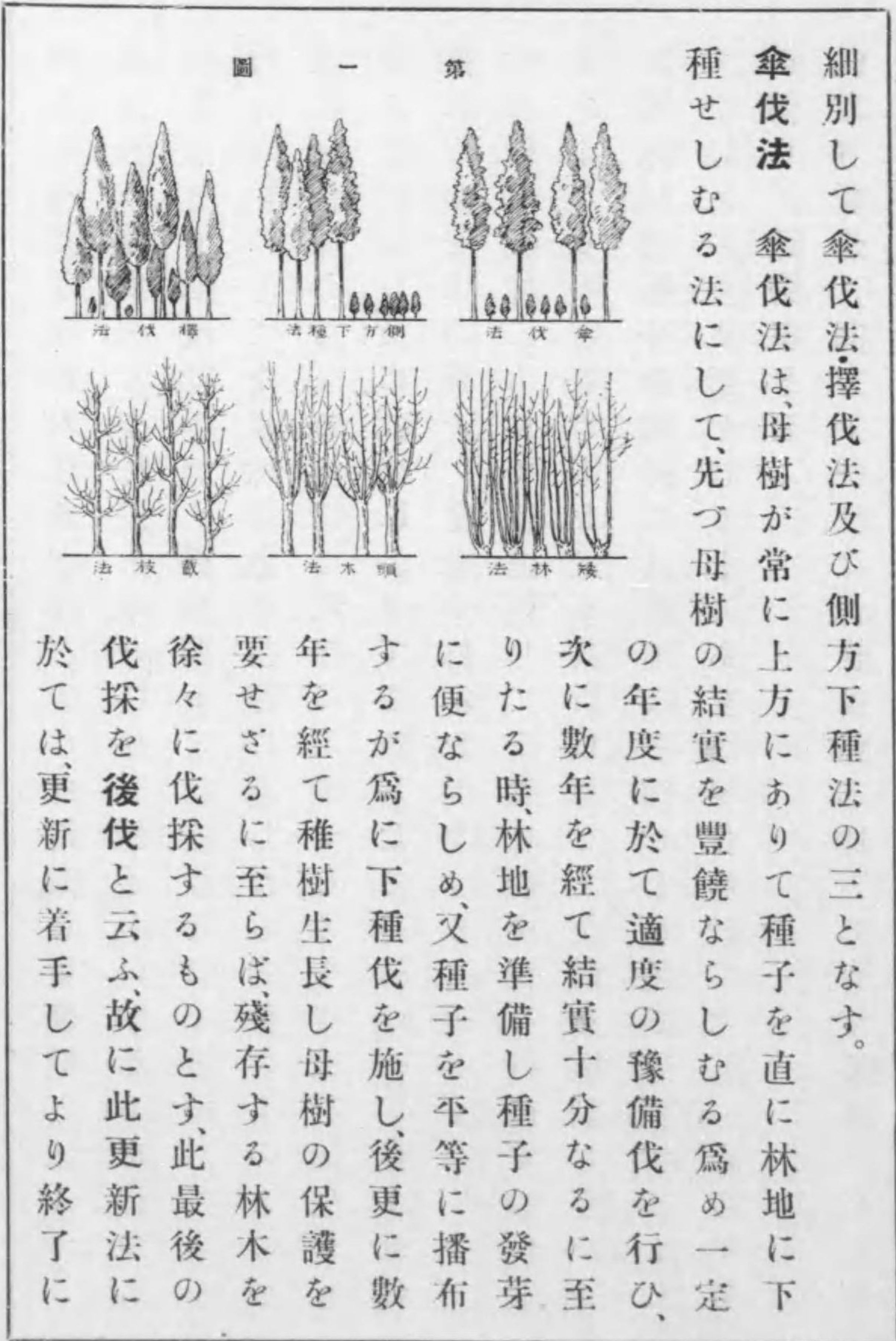
第一 天然下種法

天然下種法は、母樹の結實期を待ちて其自然に落下したる種子より發生する稚苗を育成して次代の森林を仕立つる方法なり、之を

細別して傘伐法、擇伐法及び側方下種法の三となす。

傘伐法 傘伐法は、母樹が常に上方にありて種子を直に林地に下種せしむる法にして、先づ母樹の結實を豊饒ならしむる爲め一定

の年度に於て適度の豫備伐を行ひ、次に數年を経て結實十分なるに至りたる時、林地を準備し種子の發芽に便ならしめ、又種子を平等に播布するが爲に下種伐を施し、後更に數年を経て稚樹生長し母樹の保護を要せざるに至らば、殘存する林木を徐々に伐採するものとす、此最後の伐採を**後伐**と云ふ、故に此更新法に於ては、更新に着手してより終了に



至る迄大凡二十年乃至四十年を要す、此期間を更新期と云ふ。

擇伐法 擇伐法も亦母樹を上方に存し種子の自然落下を待つものなれども、傘伐法の如く更新期を定むることなく連続して之を行ふものにして、全森林を通じ熟期に達したる老齡のものより順次之を伐採して、其跡地には天然に下種せしめて稚林を發生せしむるものなり、故に此法によりて更新したる森林は、一年生より伐期に至るまでの種々の年齡の林木を混生するものとす。

大面積の森林にありては連続して全森林の擇伐を行はず、輪伐期より小なる一定の年數を定め、其數に應じて全體を區劃し年々一區域宛最老林分を伐採し、其跡地に下種せしめ數回の更新によりて全森林の全更新を終るものあり、此場合に於ては其一定の年數を稱して**回歸年**と云ふ。

側方下種法 側方下種法は、母樹は常に側方に存するものにして、

結實年齡に達したる母林の一部を細長なる帶狀に伐採して、其跡地に側方より落ち來る種子を發生せしめ之を育生して次代の森林を成立せしむるものなり、其更新すべき區域の位置は、平地に於ては母林の風下にあるを要し、傾斜地にありては下方にあるを要す、而して通常其幅員は母樹の高の二倍乃至三倍とするを通則とす。

此法は種子が軽くして翅翼を有するものにあらざれば完全に目的を達すること能はざるものにして、**あかまつ・くろまつ** 林等には最適なる方法なりとす。

第二 萌芽法

萌芽法は、母樹の幹枝又は根株より新に芽を發生せしめて更新するものにして、主として潤葉樹林に行はるゝものなり、本邦の薪炭林及び粗朶林は多くは此法によりて更新せらる。

萌芽法は其新芽の發生部分によりて、矮林法・頭木法及び截枝法の三種に區別す、即ち**矮林法**は母樹の根側より伐採し、**頭木法**は幹の中部より伐採し、**截枝法**は其枝部のみを伐採して、各其伐り口より萌芽成林せしむるものなり。

第二節 人工更新法

人工更新法は、主として人力により森林を仕立つる方法にして、之に播種によるものと植樹によるものと分殖によるものとの三種あり、一を**播種法**二を**植樹法**三を**分殖法**と云ふ。

第一 播種法

播種法は、種子を林地に直接に播付して森林を仕立つる法なり、其業務極めて簡易にして又大に經費を節減するを得るものなれども、雑草の繁茂する所にては大面積の地に行ふこと容易ならず、唯伐木跡地にして雑草の生ずる虞なき所、又は岩石露出して植樹を

行ふに困難なる所に於てのみ之を行ふを得べし、本邦の林木にて此法により造林し得べき種類は、**あかまつ・くろまつ・しらかば・くす**及び**かし類**等なり。

播種の期節には春秋の二季あり、種子は傾斜地にては水平の方向に播布し、平地にありては種子量を二等分し之を縦横二回に撒布すべし、而して混濬林を仕立てんとするときは播種を樹種別になすを常とす、又林地に於ける雑草落葉蘚苔等の如き地被物は播種前に之を除却し、大粒の種子は之に土を覆ひ、又細粒種子を播くときは熊手を以て地表面を攪亂するを可とす。

播種したる種子は鳥類野鼠等の害を受くること多し、故に番人を附し又は適當の距離に於て深き開溝を掘りて之を豫防せざるべからず、又發生せる稚樹の數に粗密の差あるときは、一方に於て之を間引きし他方に之を補植すべし。

播種法に三種の別あり、林地全面積を通じて種子を撒布するを撒播と云ひ、一定の區域を限り播種するを所播と云ふ、而して一定の距離を隔て、列條を爲して播種するを條播と稱す。

第二 植樹法

植樹法は、種子より稚苗を養成し之を林地に植付け新林を仕立つる方法にして、最確實なる造林法なり。

一、種子 種子は植樹造林法に於ける本源にして、其良否は森林の一生に影響し、林業經濟上大切の關係を有するものなれば、力めて適當なるものを選択せざるべからず。

良好なる種子を得んと欲せば、結實期に於て十分に陽光を受けた母樹より之を採集すべし、母樹の適當なる年齢は林木の種類により一様ならざれども、大凡自體の容積生長量の最大に達したる時期にありとす。

種子の良否は肉眼によりて之を識別するを得れども、正確なる發芽率を知らんと欲せば發芽試験によらざるべからず。

種子檢定法

- 一、種子を切斷し之を檢するに、普通白色の仁が充實するものは良好なり。
- 二、すぎ・ひのき等の種子は、之を白紙上にて壓し潰すときに、紙上に黄色を點し且テレピン油の香氣を發するものは良好なり。
- 三、まつ・からまつ等の種子は、之を熱したる鍋の上に載するときは爆裂して強音を發すべし、而して其音を發する種子粒の多きものは新鮮にして良好なり。
- 四、種子を二十時間以上水中に浸し、其沈降するものは良好なり。
- 五、種子の一定量を秤定して、重量の大なるものは輕きものより良好なり。
- 六、同一の樹種にては、種子の大粒なるものは小粒なるものに比し良好なり。
- 七、種子發芽率は農商務省林業試驗場に於て多年余輩の實驗によるときは、普通の種子は其平均次の如し。

- すぎ・ひのき・さばら 五割乃至八割 あかまつ・くろまつ 八割乃至九割
- からまつ 四割乃至七割 こなら・くぬぎ・くり・かし類 九割乃至九割八分

種子を秋季に採集し、翌春之を播種の用に供せんと欲せば、冬季間之を貯藏せざるべからず、貯藏の場所は、寒熱の變化少なく能く乾燥したる所を擇むべし、而してすぎ・ひのき・まつ等の如く脂氣を有し且小粒のものは、十分之を乾かして空氣の流通の可良なる所に貯藏すべく、くぬぎ・こなら・くり等の如く大粒なる種子は、乾燥せる土中に土圍をなし置くべし。

二、苗木 善良なる苗木は、其根・幹・枝葉が完全なる形態を有するものなり、即ち直根短くして鬚根の多きもの、幹軸の肥大なるもの、及び枝葉は軸の下部より着生して根との均衡を得たるものならざるべからず。

植樹用に供する苗木の大きさは、林木の種類によりて異なれども、普通針葉樹類にありては一尺二寸乃至二尺、闊葉樹類にありては二尺乃至三尺なり、一般に大に過ぐるよりも小なるを利ありとす。

三、苗圃 苗圃は、之を普通の農地に設くることあり、或は特に森林を開墾して用ふることあり、之を常置苗圃と移轉苗圃との二種に區別す、前者は殆んど永久的にして連年之を使用し、後者は唯一時限り林地附近に設くるものなり。

苗圃は、可成的林地に近く且交通運搬に便利なる所を可とす、又其土地水濕に過ぐるときは排水の設備をなし、乾燥の虞あるときは井又は上水等水利の工事をなさざるべからず、地勢は可成的平坦なるを可とすれども、止を得ざるときは傾斜の急ならざる所を選擇むべし。

同一の樹種は常に同一の養分を攝取するものなれば、常置苗圃にありては可成的輪作するを可とす、又相當の時季に於て肥料を施して養分の缺乏を補はざるべからず、肥料は主として人糞尿・油粕・大豆粕及び草木の灰等なり。

四、播種 一般に種子は、母樹より採種して直に播種するを有利なりとすれども、發芽は多く翌年春季にあるものなれば、此長き期間苗圃に於て鳥類野鼠等の害又は寒害に委せらるゝ虞あるを以て、寧ろ春季迄之を貯藏し春播となすを可とす。

本邦産林木種の重なるものに付播種の好期節を擧ぐれば、其種子の大粒なるもの例へばかしわ・こなら・くぬぎ・とち及びかし類は十一月、かや・つばき等は十月、又種子粒の小なるもの例へばすぎ・ひのき・さわらあ・かまつ等は三月乃至四月なり、而してまき・あら・ぎ・うるし・ほほのき等の如きは春秋二季共に之を播付け良成績を得べし。

播種の方法に條播と撒播との別あり、くり・こなら・くぬぎ等大粒の種子は條播とするを可とし、すぎ・ひのき・あかまつ等小粒の種子は撒播とするを普通とす、條播は比較的多くの面積を要するの不利あれども、撒播に比し苗木の生育良好にして且保護撫育に際し手

數を省き有利なるものなり。

播種床は前年の秋末に於て之を深耕し、播種に先ちて土塊を細末にし少量の肥料を施し、其表面を軽く踏み付け板片にて平坦にし、此上に種子を撒布し少量の土壤を被ふべし、被土の量は種子粒の大小を標準として定むるものなり、被土の後直に鍬裏又は板片を以て押し付け、床面に藁を一本並に敷き繩を張りて其飛散を防ぐべし。

播種量は、林木の種類と其種子の良否によりて一様ならず、余輩の實驗によれば、適當なる播種量は發芽率八割五分の あかまつ・くろまつ・からまつの種子は一坪當平均量互に六勺七勺及び八勺にして、同じく發芽率六割五分のすぎ及びひのきは共に一合を以て最適當なりとす。

一升の種子より養成し得べき山行苗の數量は平均すぎ一萬五千本、ひのき一萬本、からまつ四萬本、あかまつ・くろまつ五萬本、而してくすは五千本なり。

五、苗圃の看護 播種後數週を経れば發芽して稚苗の發生を見る、然るときは床面の覆藁を撤去し更に日覆の装置をなし、隨時雜草

を除去せざるべからず、而して晩秋に至らば日覆を去りて寒除を設け、苗間には糞殻又は落葉等を充たし置くべし。

日覆は、苗床の四隅に長三尺の杭を立て、竹又は小丸太を横へ其上に葎又は萱の簀を伸べたるものにして、地上高一尺五寸を適度とす、而して南方に低く北方に高き傾斜を爲さしむるを可とす、又寒除は、其構造日覆と同一なるも北方を低くし南方を高くすべし。

除草は草根の蔓延せざる前屢、之を行ふべし、降雨の後又は細雨の折に之を行ふこと最可なり。

苗圃に害虫の発生したるときは、魚油乳劑・石油乳劑除蟲菊の浸液・石灰水又は石灰硫黄合劑等を撒布すべし。

鼠害の虞あるときは捕鼠装置をなし、又野鼠チブス菌を蕎麥粉に混じ團子となし伏せ置き之を誘殺すべし。

菌類の害を認めたるときは、床地の乾燥を圖り且ポルドウを灌注すべし。

六、苗木の床替

床替とは、播種したる床地より苗木を他の床地に

移植するの謂にして、其目的は稚苗に充分なる養分と日光とを供給し根部の組織を完全ならしめ枝葉の發達を促がし強健なる苗木を養成するにあり。

丈長生育の迅速なる種類例へばすぎ・ひのき・さわら・くぬぎ・くす等の林木、其他多くの濶葉樹は早く播種の翌春に於て其床替を要し、たうひ・もみ・えぞまつ・とどまつ等の如く生長緩慢なる林木は發生後三年若くは四年目に至り床替をなし又は全く床替を省略することを得べし。

床替の季節は春季土地の凍結せざるの時季を最可なりとす、然れども地方によりては秋季之をなすの便利なる所あり、積雪早く來り翌春まで地面を被ふ東北地方の如き是なり。

床替に供する苗木は、其大小を分類して根の長凡そ三四寸を残して他を切り去り、之を豫め準備し置きたる床地に一本宛移植すべし。

し、而して此際左記の事項に注意すべし。

- 一、根部の乾燥を防ぎ、且根部の切口を日光又は風に暴露せざると。
 - 二、大小の苗木の混植を避け、深植に失せざること。
- 苗木は山行に至るまでに豫定の高に達せざるときは、二回又は三回床替を要するものにして、通常すぎは二回、ひのきは二回又は三回、あかまつ・くろまつ・くり・けやき等は一回之を行ふものとす。

床替移植の距離は稚苗の大き及び其生長の状態により一様ならず、あかまつ・くろまつ・すぎ等は第一回床替には方三四寸とし、くぬぎ・こなら・けやき・くり等は床を作らずして畦植とし、畦幅一尺株間四五寸とするを可とす、而して枝葉の擴張大なる林木は之に反するものより疎に、陰樹は陽樹よりも密に、形の小にして且生長の遅緩なるものは密に移植すべし。

第二回以後の床替は其手續第一回と異なることなし、只日覆及び寒除の設備を要せざること、及び移植距離を大にするとの差あるのみ、而して除草及び施肥の回数は一 generally 一回床替に比し減少するものとす。

苗木生長して山行に適するに至れば、之を床地より掘り取り、林地に送らざるべからず、苗木の枯損を生ずるは多くは此場合にあり、故に苗木が春季生長を始むる以前若くは秋季生長を停止したる時季を選び、晴天の日に鋭利なる鋏を以て深く根部に切り込み、徐に掘り起して、大小を分類し一定の數量を纏め、根と根とを重ね合せ能く捆被し之を林地に送致するものとす、但遠方に送達する場合には、濕したる水苔を以て根部を包むを可とす。

苗木が林地に到着したるときは、速に之を植栽するを最有利なりとするも、若し直に植付くる能はざるときは、速に荷解をなし、之を日陰の適潤地に假植し置くべし。

七、植栽 造林地は豫め之が整地をなさざるべからず、整地とは、地上の雑草荆棘を薙り拂ひ又は害蟲菌類等繁殖の危険ある根株を除却するの謂にして、要するに植付及び手入の實行を容易ならし

めんが爲めの準備なり。

整地は場所によりては多大の経費を要するものなれば、植栽に差支なき限りは可成的煩勞を避くるに力むべし、故に大なる林木又は稚苗の保護樹となり得るものは之を殘存するも可なり、又雜草の如きは之を林木に放置し自然の腐朽を待つべし、又之が爲め火入を爲すが如きは、土地の肥料分を消失し且其性質を害するの危険あるものなれば、可成的之を避くるを可とす。

植栽の季節は通常春秋二季に行ふものとす、之を苗木の状態によりて示すときは、新芽の開放前及び樹液の流動を停止したる後にありとす、然れども常緑潤葉樹の林木は六月梅雨季中に移植するを得べし、之れ本邦の梅雨季は空中の湿度飽和の状態にありて、蒸發作用緩慢なるを以てなり。

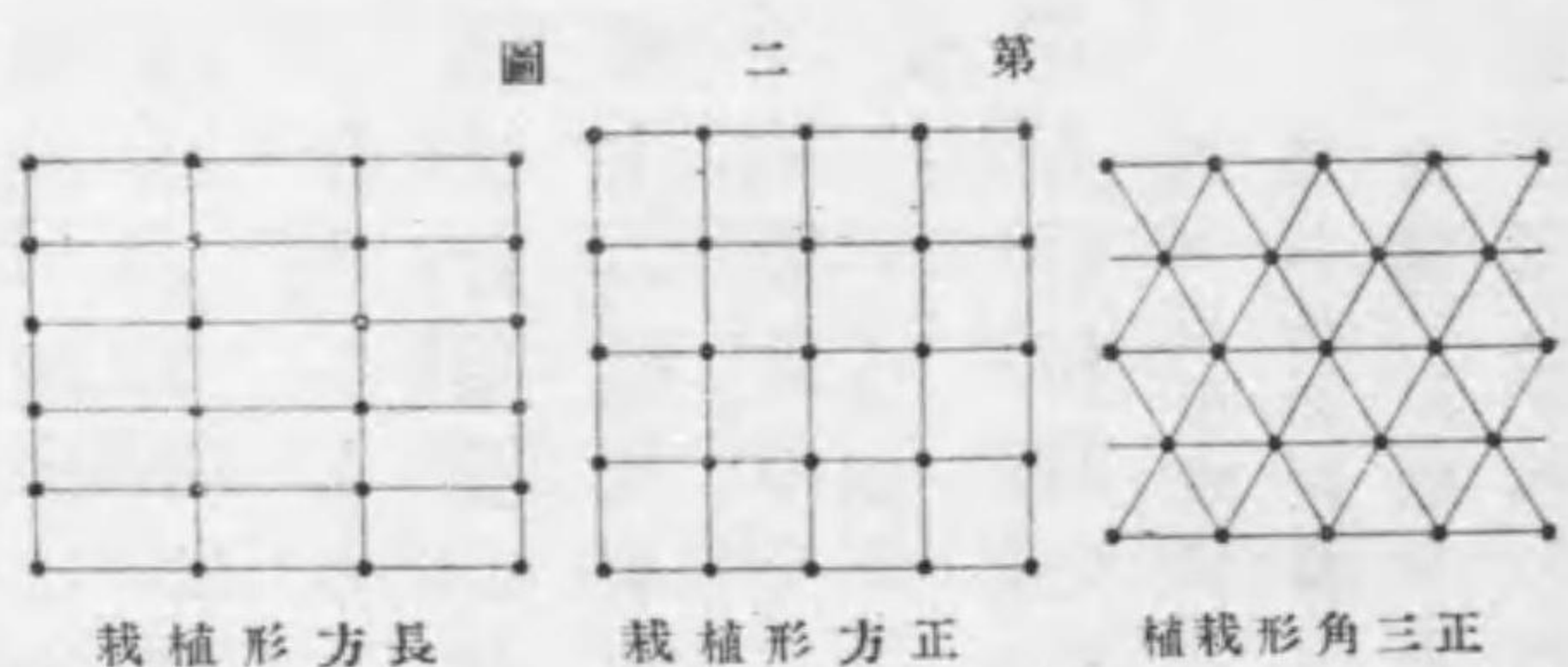
積雪多き東北地方は秋季植栽によりて好成绩を得、又春季植栽は地方によりて多少其時日を異にす、九州・四國地方は二月中旬乃至三月中旬を可とし、關東地方は三月中旬乃至四月中旬、東北地方は四月中旬乃至五月中旬、北海道にありては五月乃至六月

を可とす。

土地粗惡にして乾燥せる砂地等にありては、苗木に鉢土を附着し植栽すれば良好なる成績を得べし、然れども之れ多大の経費を要するものなり、又多くの潤葉樹の林木は苗木の頭部を切斷して植栽することあり、此場合には幹部と同時に根部の末端をも切斷せざるべからず。

植栽の方法には正條植栽と否らざるとあり、正條植栽は苗木の數を豫知し得るのみならず、手入・利用・其他保護上有利の點少なからず、之に正方形植栽・長方形植栽、正三角形植栽及び不等邊三角形植栽の四種あり。

正條植栽の内最合理なるは正三角形植栽なり、之れ他の植栽法に比して、同一の地域に同一の距離を以て多數の苗木を植栽し集約



に土地を利用し得るのみならず、其林木は早く樹冠の鬱閉を來し、風害其他の害敵に對する抵抗力大なるを以てなり。植栽の疎密は林木の種類及び林地の情況により一様ならず、土地良好なる所は劣等なる所よりも疎植にし、運搬の便利なる所は之に反するものよりも、又陰樹は陽樹よりも密植するを可とし、濶葉樹は針葉樹よりも疎植せざるべからず。苗木の植栽本数は次の公式によりて之を求むることを得べし。今列間距離をW、株間距離をD、林地面積をF、苗木数をZ、を以て示せば。

正方形植栽の場合には

$$Z = \frac{F}{D^2}$$

正方形植栽にありては、苗木は縦横線上等一の點にあるものなれば、一株の占領面積は株間距離の自乗數に等し、故に總苗木數は株間距離の自乗數を以て林地面積を除して之を得べし。

長方形植栽の場合には

$$Z = \frac{F}{W \times D}$$

長方形植栽にありては、苗木は縦横線上の距離を異にするものなれば、一株の占領面積は其兩距離の相乘數に等し、故に總苗木數は其相乘積を以て林地面積を除して之を得べし。

縦線上の距離を列間距離と云ひ、横線上の距離を株間距離と云ふ。

正三角形植栽の場合には

$$Z = \frac{F}{D^2 \times 0,866} = \frac{F}{D^2 \times 1,155}$$

正三角形植栽にありては、苗木は三角形の角點にありて其株間距離同一なるものなれば、其一株の占領面積は其距離の自乗數に〇、八六六を乗じたるものなり、故に總苗木數は其乘積を以て林地面積を除して之を得べし。

又更に其苗木の植栽距離を次の公式によりて之を求むることを得べし。

正方形植栽の場合には

$$D = \sqrt{\frac{F}{Z}}$$

長方形植栽の場合には

$$W = \frac{F}{Z \times D}$$

$$D = \frac{F}{Z \times W}$$

正三角形の場合には

$$D = 1,0746 \times \sqrt{\frac{F}{Z}}$$

苗木の植栽距離の公式は、前記植栽苗数の公式より導きたるものにして代數式變化によりたるものなり、而して以上各公式にては、林地面積は常に平方尺を以て表はすべし。

植栽苗數表は前記各公式により算出したるものにして、即ち左表の如し。

植栽苗木數表 (但一町歩に付)

株間距離	方形植栽										正三角形植栽	
	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	9.0	12.0	15.0	株間距離	苗木數
0.3	12,000										3.0	13,856
3.5	10,286	8,816									3.5	10,180
4.0	9,000	7,714	6,750								4.0	7,791
4.5	8,000	6,857	6,000	5,333							4.5	6,158
5.0	7,200	6,171	5,400	4,800	4,320						5.0	4,988
5.5	6,545	5,610	4,909	4,364	3,927	3,570					5.5	4,192
6.0	6,000	5,143	4,500	4,000	3,600	3,273	3,000				6.0	3,464
9.0	4,000	3,428	3,000	2,667	2,400	2,182	2,000	1,333			9.0	1,539
12.0	3,000	2,571	2,250	2,000	1,800	1,636	1,500	1,000	750		12.0	876
15.0	2,400	2,057	1,800	1,600	1,440	1,309	1,200	800	600	450	15.0	544

苗木の植付は、鋏又は唐鋏を以て先づ地表に存する地被物を除却し、苗木の根の長よりも稍深く而して根の擴張の幅よりも稍廣く植穴を掘り、穴底の土壤を能く細末となして、左手にて苗木を穴に入れ苗木の表を南面にし、右手にて黒色の表土を被ひ以て細根部に間隙なからしめ、然る後上げ土を十分に加へて兩足にて稍堅く踏付け置くものとす、而して苗木植付の深は苗圃にありしときよりも稍深きを通則とす。

植付の業務は極めて簡便なり、然れども其成績の良否は一に苗木に對する誠實と懇切なる行爲に歸するものなれば、事業者は常に直接現場にありて監督するか又は誠實なる代理人をして出働せしめ、工程の迅速ならんよりも寧ろ丁寧なるを期せしむべし。

通常傾斜面の急なる林地にての植付は、其面に直角なる水平線の方角に進行するを可とすれども、若しも傾斜緩なるときは上方よ

り下方に植ゑ下るも可なることあり。

新に林地に植栽したる苗木は、天候其他の原因により多少の枯損を生ずるを免れず、故に翌春直に之が補植をなさざるべからず、補植用苗木は新植用のものよりも大にして且強健なるものを選びべし。

第三 分殖法

分殖法は、林木の再生機能の作用を利用し、其莖根の一部を分割して新なる林木を育成するの法にして、其分殖の状態により挿木・伏條及び分根の三種に區別す。

挿木法 は生木の枝の一部を切斷し其下端を林地又は苗圃に挿入し、之より根及び葉を發生せしめ更新の用に供するものにして、苗圃に挿木したるものは苗木と同じく更に林地へ移植するものなり。

挿木に供する枝條を挿穂と云ふ、挿穂の年齢は一年乃至三年にして、其長は普通六寸乃至一尺五寸を適度とし、其上端に二若くは三個の芽を有せしむべし。

挿木の季節は、春分未だ新芽の開かざる前を以て好時季とすれども、常緑潤葉樹は梅雨季中にも之を行ふて好成绩を得べし。

挿木に適する樹種は、**やまならし・しろのき・すぎ・ひのき・さわら・ひば・つばき・さかき・もちのき**等なり。

日向の國、**肥のすぎ**林、**能登及び佐渡の國のひば**林、**支那大陸福州江西地方の廣葉杉**林は主として此法により造林したるものなり。

伏條法 は生木の枝條を地中に伏せ之に土を覆ひ根を發生せしめ、翌年に至りて母樹を切り離して苗木を作り更新の用に供す。



するものにして、潤葉樹の總ての種類は此法によることを得べし、又積雪多き地方にありては、針葉樹中すぎ・ひば・とどまつ等は雪の爲めに天然に伏條苗木を生じ新に森林を成立すること稀ならず。**分根法** は生木の幼齡なる根部を地中に埋伏し、之より發生せる萌芽を育成して苗木を作りて更新の用に供するものにして、其分根の好季節は春秋二季なり、分根の法は直徑五分乃至一寸の根を長五寸乃至一尺五寸に切斷し、之を土中に埋めて萌芽を促すものとす、うるし・きり等は多く此法によるものなり。

第七章 森林手入法

林木は其幼齡の間は、雜草・雜木類に壓倒せられ或は其生存競争によりて互に枯損することあり、故に人工を以て手入を行ひ自然淘汰を調節し、以て完全なる林相を保たしめ價值ある林木を養成す

るに力めざるべからず。

森林手入法を分て**下蒔法**・**枝打法**及び**間伐法**の三種とす。

第一節 下蒔法

更新地上の稚林は、其成立後數年間は發育甚遅々として枝葉完備せず、爲めに雜草繁茂して日光を遮ぎり又根部の擴張を妨げ其成長を害するものなり、故に此期間は年々下蒔をなし其被害を除くを要す、下蒔の期間は林木の種類及び森林の成立によりて一様ならず、天然更新法に依れるものは人工更新法に依りたるものに比すれば期間短かく、又陽樹は陰樹に比すれば長く、地味良好なる林地にては悪しきものよりも短かし、而して林木が生育して其梢頭部が雜草の最高部を超越するに至るときは之を停止するも可なり、**すぎ・ひのき**は通常五乃至六年間繼續して毎年夏季土用の候之行ふものとす。

林地内に自生する蔓莖類の植物は、強大なる力を以て成長し主林木の幹枝に纏絡して其發育を害し不具の材を生ぜしむるに至るものなれば、下蒔の期間を経過せる後に於ても隨時之が蒔除に力めざるべからず。

第二節 枝打法

枝打は總ての林木に必要なりと稱するにあらず、即ち森林を構成する林木が陰性のものなるときは之を行はざるべからざるも、強き陽性の林木は庇陰に堪へずして下枝は自然に落下するものなれば其要なきものとす、然れども壯年を過ぎ林分の鬱閉適度を失するに至るときは、材質を善良ならしむるの目的を以て之を施すの要あるものなり。

枝打の目的は善美の幹材を育成するにあり、即ち節を減じて幹形を充實せしめ價值多き用材を産出するにあり、故に枝打の量は、林

木の疎密、樹種、陰陽の關係等を査察し、能く其生理作用を害せざる程度に於て之を施し、決して多量に失すべからず。

枝打をなすべき高は通常幹高の二分一を限度とす、然れども樹冠中の最大なる枝所謂力枝が其上部又は其下部に存するときは、力枝の下に至りて止むべきものとす。

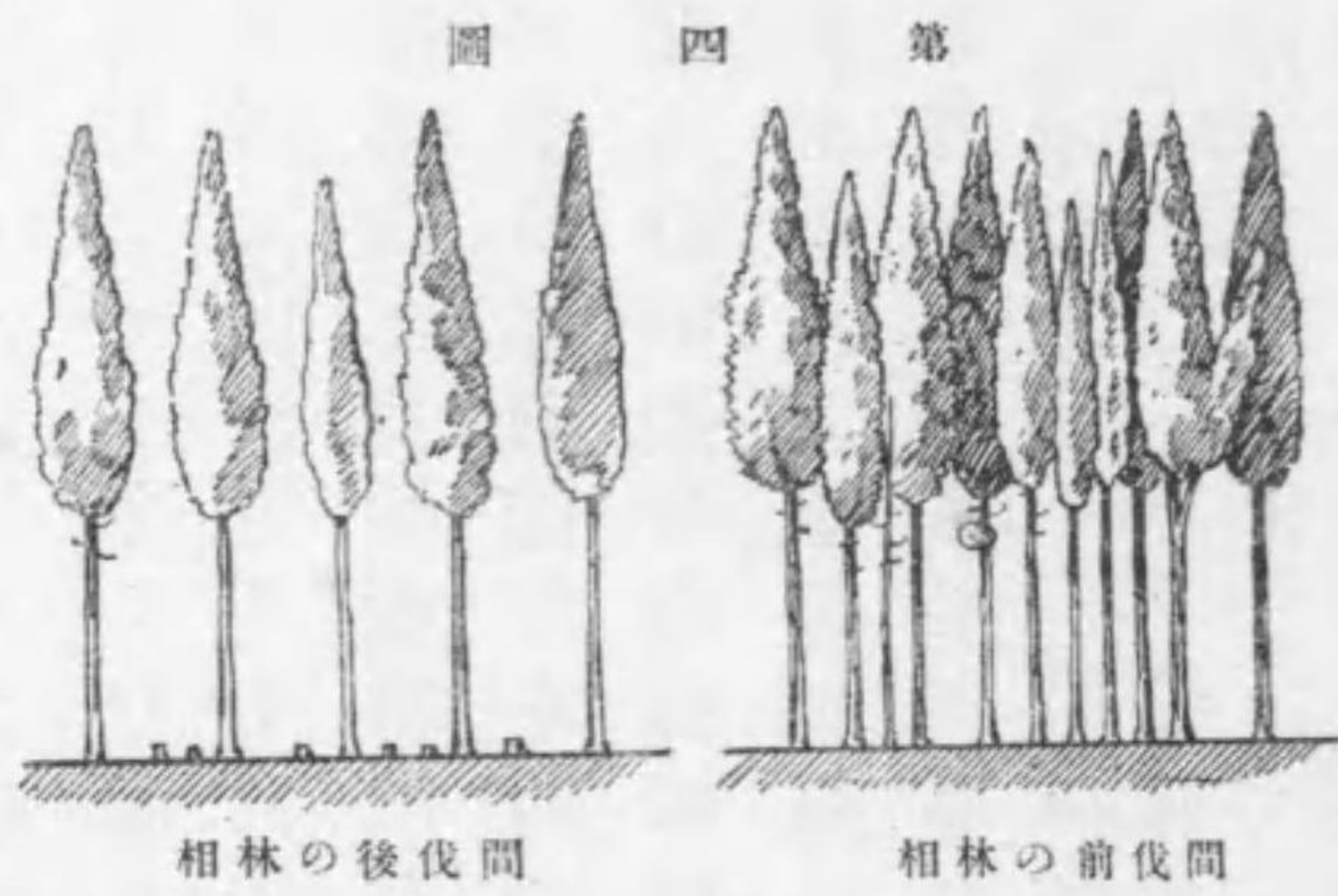
枝打を行ふには晩秋より初春に至る冬季間を以て好季節とす、其方法は鋭利なる鉋又は兩刃の鎌を用ひ、樹幹に沿ふて枝條の基部より平滑に之を切り落し、樹皮に損傷を與へざるにあり、而して大なる枝條には特に鋸器を使用するものとす。

第三節 間伐法

間伐は之を別ちて除伐及び疎伐の二種とす、除伐とは、數種の林木混生する場合に於て、主林木の生育に有害なる混生樹を除き其生長を助成する爲に行ふものにして、疎伐とは、林分の本數過多にして生育上不利なる場合に於て其幾部を適宜に除却して林木に適

當の空間を與へ均等の發育を遂げしむる爲めに行ふ伐採を云ふ。間伐は、各林木をして均等整形ならしめ、強壯にして完美の幹材を養成し且生長を旺盛ならしむるの結果、其林木をして諸害に對して抵抗力を大ならしめ、又林業上重要な前收入を増加するものなり。

林木は第四章に於て説明したるが如く、其一生中は常に相互に生存競争を爲す、故に之を自然に放任するときは其森林中には不規則なる優勢木と被壓木とを生じ、遂には其被壓木をして枯死せしむるに至るものなり、而して其自然の生存競争は一期の優勢木を生ずるに數年又は十數年を要し、其間相互の生長量に損失を招くのみならず材質を不良にすること頗る大なるものなり、故に人工を以て此自然の成敗に干涉し適度の伐採をなして、林木の要求に適應する空間及び日光を與へて林木の生長を助長するの必要あり。



相林の後伐間

相林の前伐間

る所以にして、其人工助勢即ち間伐施行の時期は、樹冠鬱閉密に過ぎ相互間の優劣の將に起らんとする年度にありとす。

間伐に際し伐採せらるべき林木は、樹種并に作業種によりて一様ならざれども、原則として一般に通ずるものは、(一)生存競争の結果被壓せられ生長力の衰弱したるもの、(二)生長力全く萎縮し枯死に瀕したるもの、若くは枯死したるもの、(三)幹形不整にして將來良材となるを得ざるもの等にして、又稀に生長力特に旺盛にして他の林木の生長を害するの恐あるものを伐採することあり、而して其程度は、間伐によりて樹冠に生じたる空隙が、自然の

生長によりて二若くは三年の後再び充塞するに至るの擴がりに止むべきものとす、通例すぎ林・あかまつ林及びびからまつ林等は十二年乃至十五年の年齢に達したるときに、ひのき林・さわら林・ねつこ林及びひば林等は十五年乃至二十年の年齢に達したるときに第一回間伐を爲し、爾後五年・八年・十年等と遞次其間隔を大にして、伐期に至る迄數回之を行ふものとす。

間伐は一回に強度の伐採を爲すは好ましからず、可成的殘存せる林木の株間を等距離にあらしむるに力め、弱度に數回之を施行するを可とするものなり。

間伐は、其伐採したる林木の收入を以て其施行の費用を償ふの時期に至りて之を行ふを通則とすれども、普通第一回の間伐の如きは小幹短材にして多くは價格なきを常とすれば、森林の位置によりては所謂棄切をなさざるべからざることあり、又多少の生長量を犠牲とし價格を生ずるの年齢まで其實行を延期することあり。

間伐は大なる熟練と技術とを要する業務にして、之を行ふには土

地の良否、林木生長の状態等により、其場合に最適應する程度に之を施さざるべからず、今實行上遵守すべき主なる條項を示せば次の如し。

- (一) 土地の良好なる森林は、時期を早く且強く間伐すべし。
- (二) 陽樹の森林は陰樹の森林よりも、時期を早く且強く間伐すべし。
- (三) 風害又は雪害の虞ある森林は、時期を早く且強く間伐すべし。
- (四) 老齡の森林は幼壯齡の森林よりも弱度に間伐すべし。
- (五) 雑草の生じ易き林地は弱度に間伐すべし。
- (六) 林套木は弱度に間伐し又は全く行はざるを可とす。

第三編 森林保護法

森林の害は、之を別ちて人爲の害、動物の害、植物の害及び天然の害の四種となす、本邦に於て此種危害の最著しきものは人爲の害にして、之に次ぐものは天然の害なり、其他動物の害及び植物の害は多くは一局部に限られ、之を前者に比すれば其範圍及び程度小なるものとす。

森林の危害を防禦するに二あり、一は之を未然に豫防する法にして、他は既に侵されたるものを救治するの法是なり。

第一章 人爲の害に對する保護

人爲の害は、他の總ての害敵よりも其範圍大にして、從て其豫防救

治の方法も亦困難なり、概して社會人智の未だ進歩せず自他の觀念曖昧にして法制の不備なる時代にありては、此種の被害特に大なるものありと雖も、社會の秩序漸く定まり法制完備して一般に森林思想の發達するに至れば、自ら減少するの傾あるものとす。

第一節 森林犯罪

森林犯罪とは、森林に關し定められたる法制を犯すの罪にして、國法により處罰せらるゝものなり。

森林犯罪には、悪意を以てするものと否らざるものとあれども、就中最も多數を占むるものは竊盜なり、竊盜とは、他人の森林を盜伐し又は其産物を竊取するもの、謂にして、森林を荒し其利用を廢頽せしむること大なり、竊盜は多くの場合には己の需要を充たさんがために行ふを常とすれども、又稀には其産物を賣物にせんが爲に、多數の人々相共謀して群をなし林中に入り小屋を掛け食料

を準備し、多くの林木を伐採することあり、是等は森林法により嚴重なる制裁を受くるの規定あれども、未だ各地方に犯罪の跡を絶つに至らざるは、本邦林制上遺憾とする所なり。

森林竊盜により生ずる損害は、直接其産物の滅失により利益を滅却せらるゝのみならず、森林の施業法を破壊し、又は母樹を奪去して更新を阻礙し、若くは隣接せる健全なる樹木を傷害して不具の林木を産するに至らしむる等なり、而して竊盜の跡を埋滅せんが爲めに、往々跡地に放火するの罪を敢てするが如きことあらば、一層其害の程度を擴大するものなり。

森林は普通廣大なる面積を有し、人里を隔つること遠く、しかも交通不便なる位置に存するを常とするものなれば、監視周到ならざることあり、此の如き地方に於て他人の財物を竊取することは甚だ容易の業にして、之を道徳上より見るも一層惡む可きことなり。

故に各國の制度に於て、森林竊盜は普通の竊盜に比して重き刑罰を科するを見る、本邦維新前の林制は、森林竊盜に對し死刑・流罪若くは獄門等の極刑を適用したる例稀なりとせず。

森林竊盜の特種の性質は、其犯人多くは森林地方の住民なること是なり、これ其豫防法に於て注意を要する點にして、此種の被害に對する**森林保護の途**は、法律の勵行によりて犯罪者を威し、又は其森林を區劃して監視を嚴にし、又間接には地方細民に業務を授け且生活上必要な森林産物を供給するにあり、尙安全にして有効なるは、教育の普及と愛林思想の喚發を圖ること是なり。

第二節 森林火災

森林火災は、林木に對して悲惨なる禍害を加ふるのみならず、林地を荒廢するを以て、其被害中最恐るべきものなり、幼齡の林木は爲めに灰燼に歸して一木の存するなきに至り、又老齡の林木は燒死

して材質を損ひ、其甚しきに至りては林地の有機物質を燃燒して灰土に化し、理化學的性質を惡變して生産力を消耗し、延きて國土の保安に影響するものなり。

森林火災は稀に天然の原因によりて發することなきにあらざるも、多くは人為の過失又は故意によりて生ずるものなり。

第五圖



（林つまとと狀體の後災火林有國路劍）

天然の原因とは森林に落雷して發火するか、又は老大なる樹木が互に相摩擦して火を生ずるに至るが如き場合はなり。

人類の過失に因りて生ずる火災は森林火災中最多數にして、之は汽車の汽關車又は工場の煙突より發する火粉

により、又は森林内の焚火により、又は不注意なる喫烟者の吹殻により、或は牧場の草焼き若くは草生地に於ける野火の延焼等によるものなり、而して其最後の場合には特に大多數を占むるものとす。人類の故意による火災は、森林犯罪の跡を堙滅せんが爲め、又は私利を計り私怨を報ぜんが爲め、森林に放火するが如き惡意ある場合と、若くは林内に「ぜんまい・わらび」其他副生物の發生を促がさんが爲め放火するが如き惡意なき場合とあり。

森林火災は、通常空氣及び林地の乾燥せる早春より晩春に亘りて發生し、稀に秋季に起ることあり、但し其季節の何時たるを問はず、大なる慘害を生ずるは強風の之に伴ふ場合にして、風は火力を熾にし、延焼の速力を増し、山を超へ、溪を涉り、灰燼を飛ばして、益々其災害の區域を擴張するものとす、故に火災の防禦には、常に風向と其風力とに甚大なる注意を拂はざる可からず。

森林火災の恐るべきは種々の實例あり、西曆紀元一千八百二十五年北米合衆國ニユ
ーブランスウヱック州の森林火災は、十月七日の出來事にして其日午後一時に起りて
夜の十時に至る九時間に、幅約二十五マイル長八十マイルの森林を焼失し三個の市
街を焼き拂ひ百六十人の生命を奪へり、又同國に於て一千八百七十一年ミシガン州
に起りし森林火災は、ミシガン湖水よりフーロン湖水に至る全部の森林を焼滅し其
幅約四十マイル長百八十マイルの面積に及び數百の人命を害し損害二千萬圓に達
せりと云ふ、本邦に於ても去る明治四十四年に北海道に起りたる森林火災は、五月三
日北見國紋別郡津木村國有林に起り次で同十八日に至る十六日間に、石狩膽振天鹽
國等の森林に於て三十餘個處の森林に火を失し、延焼面積二萬六千五百二十町歩に
及び、林産物の損害を蒙りたるもの九萬五千五百五十圓、人家を焼失したるもの三百
四十一戸、而して製材工場其他工場を失ひたるもの十數個に上り、一時地方木材市場
に恐慌を惹起したりしと云ふ。

森林火災は其燃燒の狀態により之を三種に區別す、地表火、地中火、
及び樹冠火是なり、地表火は乾燥せる落葉雜草等の地表に堆積し
たるものを燃燒する場合にして、稚林は爲に其樹皮を焼き枝葉を

燃し全く焼死すること多く、老なる林木は枯死を免かるゝこと
あるも、其根株を焼かれ材質を損するものなり、地中火は林地の腐
植土中に生ずる火災にして、多くは泥炭地に發生し、燃燒力は緩慢
なれども、林木は爲めに其根を焼かれ枯死するもの多し、樹冠火は
林木の枝葉を通じて燃燒する林火にして、空氣の乾燥せるとき強
風あるとき殊に甚だし、此火災に罹るときは林木は概ね枯死する
ものなり。

森林火災の最慘烈なるは地表火と樹冠火と並發する場合なり、通
常發火の際に風力強く地表火烈しくなるときは、樹皮を焼き次で
樹冠火を惹起するものとす、針葉樹林には屢、此種の實例あり。
森林の火災に對する抵抗力は林木の種類によりて一様ならず、厚
き木栓質の樹皮を有するものは抵抗力大に、又老木は幼齡の林木
に比し火災の害に堪へ得る力強し、又針葉樹は燃燒し易き樹脂を

含有するが故に、潤葉樹に比して火災を生じ易く其害も亦大なり。火災の防備 森林火災の保護には豫防と消防とあり、豫防は火災の未だ起らざる以前に之を避くるの方法にして、消防は火災を禦ぎ之を滅する方法なり。

- (一) 豫防 森林火災の豫防法は、主として火災の原因及び火災の發生を容易ならしむる原因を除却し、其森林の監視を嚴重にするにあり、森林火災に關する法律規則の制定及び國民の公德心の養成は、火災の原因發生の機會を減少するを得るものにして、又火災の素因は之を森林施業の方法によりて排除する事を得るものとす。
- (二) 大面積の土地に針葉樹林を仕立てんとするときは、適當の方法を以て潤葉樹を混植すること。
- (三) 針葉樹林の周圍には、厚き木栓質の樹皮を有する潤葉樹を植栽すること、例へばきはだ・くぬぎ・かしわ等の如し。

は 森林の手入を完全にすること。

(二) 森林内に堆積する枝葉木屑其他燃焼し易き物質を掃除し、之を

溪水又は林外に棄つること。

は 枯損木を生ずるの恐ある害蟲及び菌類を驅除すること。

(三) 森林内の外圍及び内部に防火線を開設すること。

林道及び防火線は之によりて火災を防止するのみならず、火災に際して迅速に消防夫を往來せしめ其運動に便宜を與ふるものなり、林道は其利用の目的により幅員を異にすれども可成的廣きを可とし、防火線は其幅員十五尺以上六十尺迄に開設すべし、而して六十尺以上の幅員を要するが如き場合には狹隘なる數條の防火線を設置するを利益とす。

防火線は火災季即ち乾燥季に先だち、常に雜草を除去し又は其表土を掘起すべし、或は土壘を築きて防火壁となすことあり。

防火線は大なる地積を空費し、土地の利用上不利益少なからざるが故に、平地林に在りては或は之を農作地とし、傾斜地にありては或は之に火災に抵抗力強き防火樹を

植栽することあり、**からまつ・なら・つばき・かし**類等の如し。

森林の監視を嚴にすると同時に、森林内の要所に森林火災に關する注意事項を揭示することは有効なる豫防法なり、又火災に關する信號所を設け信號の方法を定め若くは電話線を架設して急速に通信を發するの設備等は有益なる方法なり。

信號には、高地の展開せる位置に於て木屑荆棘等を積み重ね、之に點火し若くは煙燒して密煙を昇騰せしめ、又は火災展望臺を設置して光線信號器を据付け、其閃光によりて信號をなすの方法あり。

(二) 消防 森林火災の場合には、森林所有者、森林勞力者及び地方住民は共に消防に従事するの義務あるものにして、森林官及び警察官は之が指揮者となるべきものなり。

森林火災の消防に要する器具は、鋏、熊手及び手斧等なり、地表火は綠葉の附着せる枝條を以て之を打ち消し、又は火焰上に土砂を撒布して消し止むるを得ることあり、又火勢盛にして近づくこと能はざるときは、火災の前面相當の距離に於て林木を切開きて遮斷

線を設け其蔓延を阻止す可し。

地中火は其小なるものは土砂又は水を用ひて之を鎮定するを得れども、深き土中に發火したるものは、火災の前面に適當の距離を隔て、深き溝を掘り之に據り鎮火せしむべし。

樹冠火は其火粉飛散して之を防止すること難く、特に山腹に起りて山上に延焼するときは一層困難なり、通常樹冠火は、火勢の速度を測り風下相當の距離に於て林木を伐採して帶狀に遮斷線を設け、其火災前進して之に達したるときは是處に於て消防すべし、或は又迎火の方法によりて之を防止することあり、迎火とは火災の前方に於て或距離を隔て、林道防火線又は水流等に依りて林地を區劃し、五尺乃至十五尺の間隔を保ちて火を放ち火災の方向に延焼せしめ、火災焼進して之と相會し遂に消滅するに至らしむるものなり。

森林火災の消防には水を用ふること稀なり、故に大なる火災あるときは其鎮火後に於ても、燒殘せる枝條木屑等は風の爲めに再び熾に發火すること稀ならざれば、之が監視を怠るべからず。

第三節 森林入會權

森林入會とは、他人の所有に屬する森林に入會して其土地を使用し又は其產物を收穫することを云ふ。

明治維新以前にありては、本邦の森林原野は多く領主の所有に屬し、近傍の住民は或は牛馬を放ち又は日用の林產物を採收するの慣行ありて、領主は之を認容したり、而して維新後は等の土地は、新に部落有又は共同の所有に移りたれども、猶地元住民の入會使用、收益の慣習は依然として承繼し、今日の入會權の關係を生じたるものなり。入會の目的は、產物に對しては天然生雜木の利用、樹實の拾集及び落葉、落枝、生草の採收等にして、土地に對しては主として牛馬の放牧にありとす。

入會は、一定區域の森林に多數の住民同一の權利を有し、有限の土

地產物に對し無限の使用收益をなすものなれば、其結果は自然濫伐亂採の弊に陥り、地力を減退して林地を荒廢せしむるものなり、今是等の弊害を列舉すれば次の如し。

(い) 土地利用法を合理的ならしむるを得ずして、經濟上の損害あること。

(ろ) 林業及び農業の發達を阻礙すること。

(は) 地力の衰退を來し、山地崩壞の素因となること。

(に) 公益の増進、公安の保持を危険ならしめ、地方人心の道德上に惡影響を與ふること。

入會の慣行は人智未だ開けざる野蠻時代の遺物にして、過去の時代にては地方住民は依りて利益を享受したること尠なからざるものありしと雖も、現今の社會組織に於ては經濟上及び公益上共に不利益の甚だしきものなり。

除害法 入會の害に對する保護は、其原因に遡りて關係を整理し

之を適當に解除するにあり、其整理の要點次の如し。

(い) 入會地の境界を明かにし其面積を確實にすること。

(ろ) 入會地の利用區分をなすこと。

入會地の利用區分とは、森林の位置、地情並に産物の需要供給の關係によりて、將來の土地利用の方針を立つることにして、森林地、農業地、牧場地若くは生草採集地等に區分するを云ふ。

(は) 入會地を區割して各入會權者に割當をなすこと。

入會の害は、一定の土地に多數者の共同使用収益をなすにあるが故に、其利用途に従ひ入會地を區割して必要なる區域を各入會者に使用せしむるときは、各自利害の關係を明かにするに至るを以て、保護に注意し周到に利用するに至る。

(に) 所有者より入會權者に適當なる補償を拂ひて、入會權の解除をなすこと。

解除に對する補償は金銭を以てすることあり、又は土地を分割して之に充つることあり、其補償額は從來入會權者が其土地より年々使用収益したる利益の多少を

標準として計算するものにして、通常年々の利益金の二十倍を以てするを相當とす、入會權の解除には別に法律の制定を必要とすることあり。

(ほ) 確實なる殖伐の設計案を編成して、施業に規律を設くること。

第四節 林野火入

火入とは、農業牧畜の用に供する雜草を繁茂せしめんとする目的の爲め原野に放火することを云ふ。

火入は通常春季乾燥期に於て行はれ、之によりて誤りて屢大なる森林火災を惹起することあり。

從來林野の火入は、牧草綠肥の量を増加し其質を改善するに缺くべからざるが如く、信せられ、本邦各地に行はれたりしが、之れ農業の未だ進歩せざる時代の妄想にして、傾斜地の如きは之が爲めに降雨に際して灰と共に焦土を流下し地力を損するが故に、却て生草の發生を減じ其種類及び性質を不良ならしむるものなり。

火入の害は、直接には地上に存する有機物質を焼失して腐植土の量を減じ、水分の保留を助け、土壌を乾燥し其結合力を弱め、次で崩

壞を來し、間接には野火延焼の機會を繁くして恐るべき森林火災の原因をなすものにして、本邦現時の禿山は主として此火入濫行の結果なり。

除害法 火入の害を防止するには火入をなさざるにあり、特に傾斜急にして三十度以上の土地には絶対に之を禁止すべし、又萬一止を得ざる事情ありて之を行はんとするときは、其區域を縮少して必要の範圍に止め、其周圍には防火線を設備して附近可燃性の物質を除去す可し、而して森林官又は警察官は其巡視を繁くし森林法の規定を勵行せざるべからず。

第二章 動物の害に對する保護

森林内に棲息する動物にして、利害の關係あるものは哺乳類・鳥類及び昆蟲類なり、是等多數の動物中或者は有害なるあり、或者は有

益なるあり、或者は利害相半するものあり、概して昆蟲類には有害のもの多く、鳥類には有益のもの多し。

第一節 哺乳動物の害

哺乳動物には家畜と野獸とあり。

第一 家畜

家畜はうし・うま・ひつじ・やぎ・ぶた等にして、是等は食餌として林木の芽・葉及び樹皮を噛み生長を阻止する爲めに、幼齡の林木は往々枯死することあり、又其足蹄にて林地を踏躪して地表を荒し、急峻にして輕鬆なる土地は之が爲め肥土を失ひ山崩の原因をなすこと少なからず。

除害法 傾斜急にして三十度を超ゆる所にては嚴に放牧を禁止、又更新地にありては一定の年限の保護期を定め、其期間は放牧を禁ずべし、而して其保護期の長は林木の種類・作業種及び地形等に

より異れども、喬林にありては通常十五年乃至三十年を以て適當とす。

第二節 野獸

野獸は、林木の枝葉を噛み樹皮樹實を喰害し又は林地を掘起して幼林を顛倒す、爲めに林木の成長を害し又は材質を損すること大なり。

野獸の有害なるものは、*のし・し・うさぎ・のねづみ・もぐら*等にして、是等は更新地及び苗圃を害すること多し。

豫防法 單純林の造成を避け二種以上の混濬林とし、林内には野獸の餌食となるが如きものを除去し、播種造林にありては其種子を土を以て深く被ふべし、又苗圃は塙を圍らし又其周圍には深き開溝を設くべし。

除害法 野獸の害を除くには、銃を以て之を殺し、又は係蹄を以て

之を捕獲し若くは毒藥・毒菌を以て之を誘殺するの法あり、特に有益動物を保護して之に敵對せしむるは最良法なり。

*のねすみ・うさぎ*等に用ひて有効なる毒藥には、亞砒酸・ストリキイネ及び磷等あり、又チブス菌は、*のねすみ*を驅除するに最妙なり、敵對動物にては、*きつね・いたち・てん及びいぬ*等の哺乳類は好んで、*のねすみ・うさぎ*等を捕へ、*又み・つく・ふくろ・たか・とび*等の鳥類及び爬蟲類のへびは種々の有害なる小獸類又は其幼兒を捕食するの性あるものなれば、可成的之を保護するに力むべし。

第二節 鳥類の害

鳥類の森林に對する關係は、其害僅少にして寧ろ有益なるもの多し、是れ鳥類は概ね有害なる昆蟲類を捕食し、或は種子を遠方に傳播して林木の繁殖を助くることあるを以てなり、然れども、*すゞめ・ひわ・あとり・うそ・いすか・かけす・はと*等は、林木の種子を啄み又は新芽を食して生長を阻止するが故に有害なるものなり、就中、*すゞめ・ひわ・はと*等は、多數群生するときは苗圃に播下したる種子に大害

を與ふることあり。

除害法 森林内に於ける有害鳥類は屢發砲して之を威かし、苗圃にては種子に厚く覆被をなし、又は案山子を設け或は鳴子を振動して之を追ひ散らすべし、或は又松類の種子は之に鉛丹を塗抹して播種するときは、鳥害を豫防することを得べし。

鳥類の森林に有益なるは、昆蟲類を食し又は哺乳動物の幼兒を捕へ之を殺して森林に對する害敵を除くに在り。

本邦狩獵法にて、有益鳥類として保護すべく規定せられたるもの左の如し。

- | | | | | | |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 一 山椒喰 | 一 椋鳥 | 一 連雀 | 一 鶺鴒 | 一 木鷄 | 一 田鷄 |
| 一 小雀 | 一 日雀 | 一 四十雀 | 一 柄長鷄 | 一 鷓鴣 | 一 木走鷄 |
| 一 蟲喰 | 一 葦雀 | 一 先入 | 一 雪加 | 一 菊戴 | 一 山雀 |
| 一 鶺鴒 | 一 麥時 | 一 眼黒 | 一 三光鳥 | 一 繡眼兒 | 一 鶯 |
| 一 野駒 | 一 瑠璃 | 一 磯鶴 | 一 河鳥 | 一 岩鷄 | 一 茅潛 |
| 一 虎鶉 | 一 赤腹 | 一 眉白 | 一 黑鶉 | 一 駒鳥 | 一 赤鬚 |

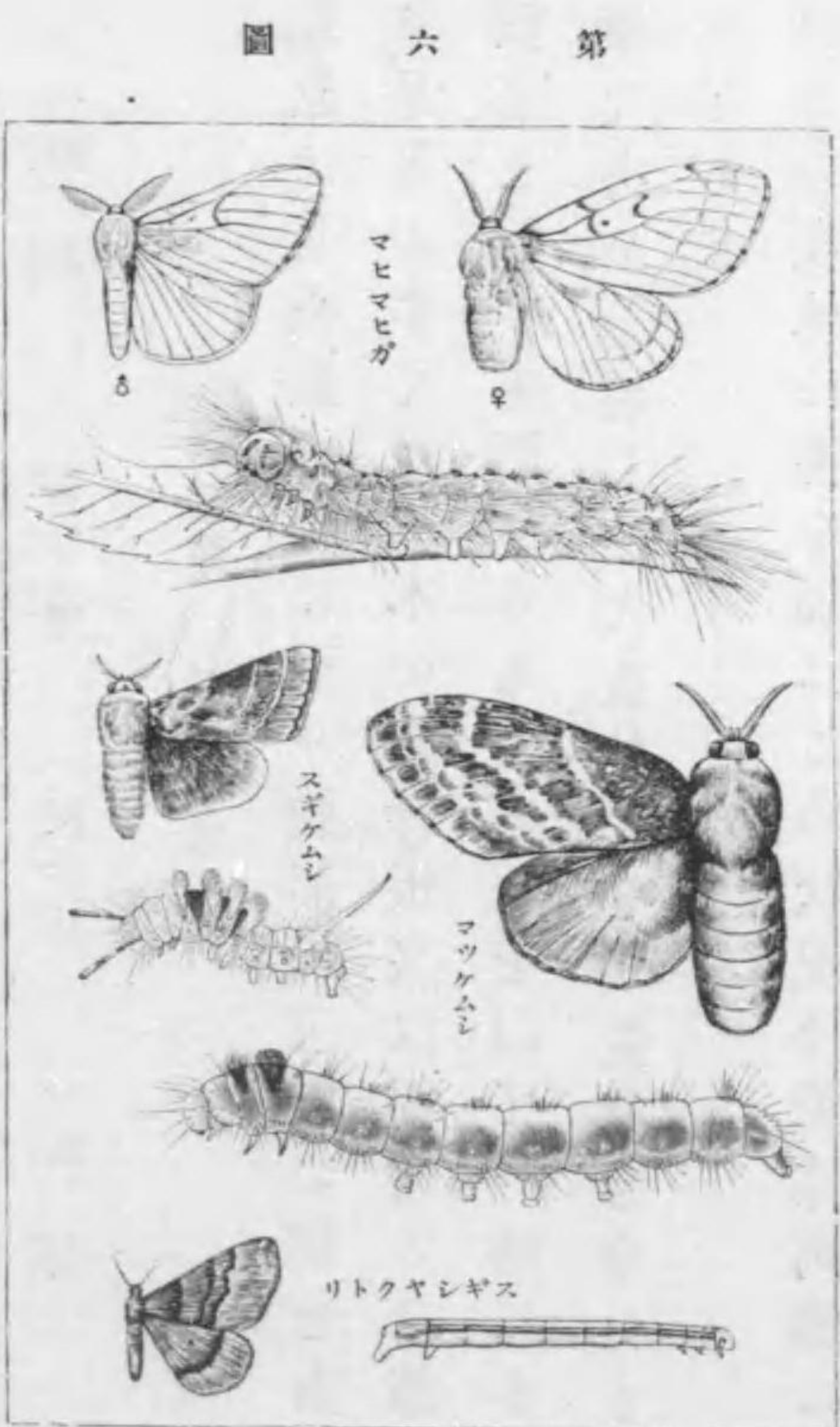
- | | | | | | |
|------|-------|------|-------|------|------|
| 一 雲雀 | 一 燕 | 一 兩燕 | 一 啄木鳥 | 一 杜鵑 | 一 郭公 |
| 一 筒鳥 | 一 蚊母鳥 | 一 鴉 | 一 鴉 | 一 鷓鴣 | 一 鷓鴣 |
| 一 鶺鴒 | 一 鶺鴒 | 一 朱鷺 | 一 籠鷺 | 一 鷓鴣 | 一 鷓鴣 |
| 一 海雀 | 一 善知鳥 | 一 阿比 | 一 雷鳥 | 一 鷓鴣 | 一 鷓鴣 |

第三節 昆蟲の害

昆蟲は、其成蟲の時に至り胸部に三雙の脚を有する蟲類の總稱なり、是等の多くは林木の葉・幹・根又は樹皮の各部を食料とし、又は其棲家として生活するもの多きを以て、一時に多數發生するときは屢大害を惹起し、一大森林をして荒涼慘憺たる状態に陥らしむることあり。

昆蟲の森林に害を加ふるの状況は千様萬態にして、或者は唯一種の林木のみを蝕害し、或は同屬の林木若くは類似する林木種のみを害するあり、或は其加害の部分を異にするあり、即ち或者は葉・芽

花實等を食し、或者は幹・根部を食害するが如し、而して幹・根を害するものにも材部を蠹食するものあり、又亞皮部と材部との間を蝕



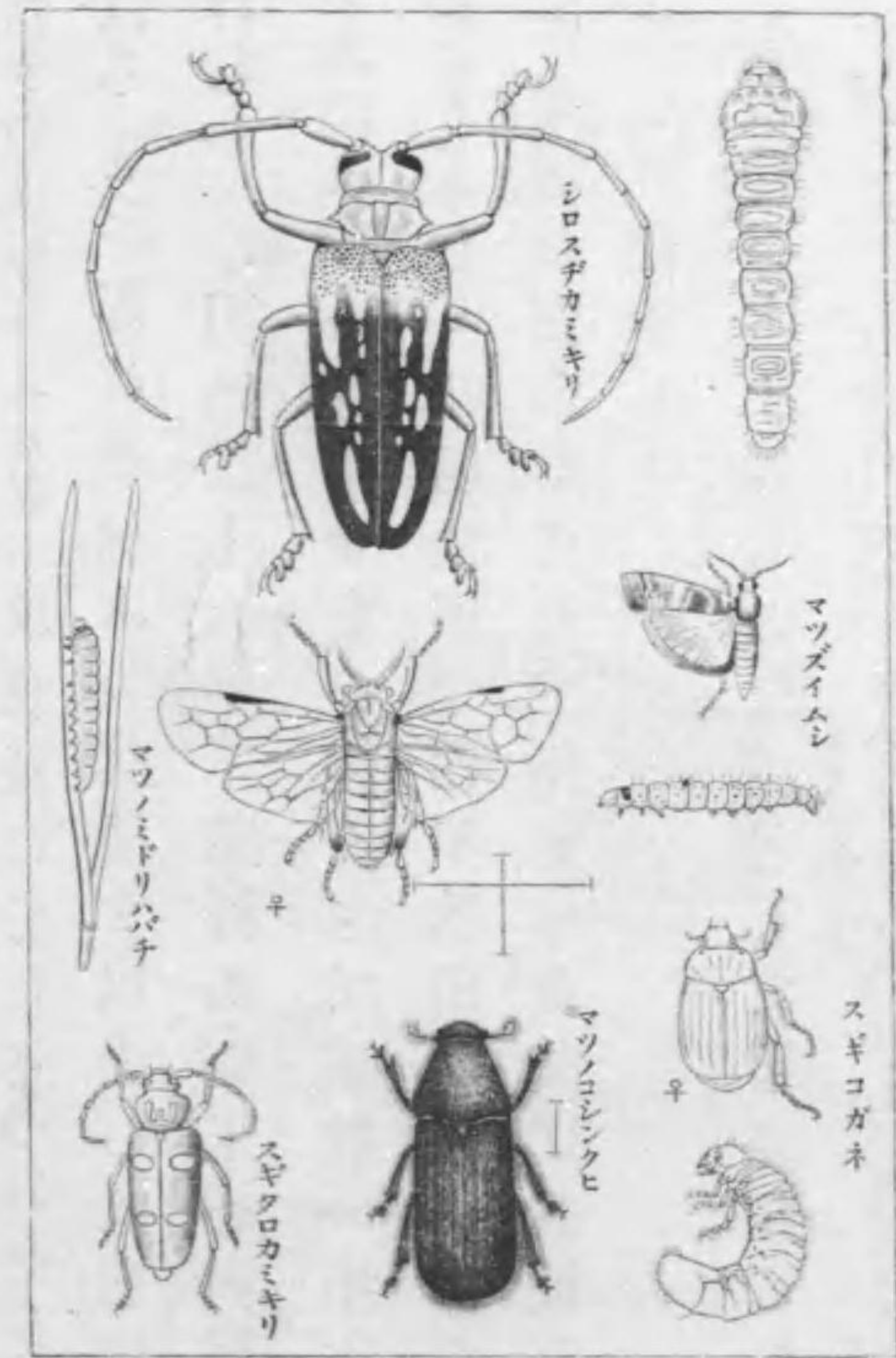
する主なる昆蟲類は、鱗翅類にてはまつけむし(まつもみ)・まつのはまきむし(まつ)・すぎけむし(すぎ)・しらがたろう(くりとす)・すぎのしやくとりむし(すぎ)・

害するものあり。昆蟲の害は、彼等の多數相集りて林木の營養器官たる葉芽又は亞皮部を食害する場合に甚しきものなり。林木の葉芽を害

くりむし(くりとるみ)・きんけむし(ごろならぶな)・ひをどしてふ(けやき)・まいまいが(からまつ)・くりならかへで等にして、甲蟲類にてはすぎこがね(すぎ)・ひのき・やなぎのはむし(やなぎ)、膜翅類にてはまつのみどりはばち(まつ)・まつのきはばち(まつ)等は屢、林木の葉芽を喰盡して悲惨なる害毒を起す、まつけむしは明治二十六年千葉・群馬・埼玉・静岡・福岡等の諸縣に發生し、あかまつの綠葉を食ひ盡くして多數の損木を生ぜしめ、すぎのしやくとりむしは明治四十四年秋田縣長木澤の國有林に發生し、すぎの葉部を食害して天下の美林を傷け、多數の老木をして枯死に類せしめたり。

林木の幹を害するものは主として甲蟲類にして、殊に天牛類に多し、すぎくろかみきり(すぎ)・すぎあかみきり(すぎ)・しろすちかみきり(ならかし)・かくりかみきり(くり)・ならかみきり(くりなら)・るりかみきり(いたやかへで)・ねはり・はんのきかみきり(はんのき)等、穿孔蟲類にては、まつのこしんくひむし、

象鼻蟲にてはまつのぞうむし等、而して鱗翅類にてはまつずるむし等あり、是等の種類は多數群生し其被害數年に跨るときは、大に林木



第七 圖

を侵して老木を蝕害し森林の大部に枯損を惹起せり。林木の根部が昆蟲によりて害を受くるは、苗木の幼嫩なる部分に

の工藝的性質を不良にし又は老大な林木をして遂に枯死に至らしむることあり、まつのこしんくむしは明治四十五年鹿兒島千葉の諸縣に發生し、海岸防風の黒松林

して老齡の林木には大なる被害を與ふること甚だ稀なり、其主なる害蟲は直翅類のけら(すぎひのきまつ)及び甲蟲類のこがねむしの幼蟲(まつすぎ)等なり。

昆蟲は其一生の間に種々に形態を變化して發育するものなり、其卵より成長して卵子を産むに至るまでの時期を昆蟲の一世紀と云ふ、此一世紀の間には大凡そ四種の變態をなす、即ち卵子は孵化して幼蟲となり、幼蟲は更に蛹に變化し終に翅を生じたる成蟲となるものなり、鱗翅類の昆蟲は單に幼蟲の時代に於てのみ有害にして、成蟲となりて飛揚するに至れば全く無害となり、甲蟲類の昆蟲は幼蟲・成蟲の兩形態に於て共に有害なり。

豫防法 昆蟲類は其蔓延したる後に驅除することは頗る困難にして、又林木は其被害を回復するの力に乏しきものなれば、之を事前に於て豫防するの法を講ぜざるべからず、昆蟲類は、通常發育不

完全にして健康ならざる林木に發生し、更に他の林木に傳播するものなれば、森林は造林上の原則に従ひ適地・適樹の選擇をなし、其撫育を完全にして各林木の生長力を旺盛ならしむべし、而して大面積の單純林特に同齡林の形成を避け、適宜二種以上の林木の混植を行ひ、又屢間伐を行ひて林内を清淨にし、枯木・病木等を除棄し、

昆蟲の發生に適する素因を除くに力むべし。昆蟲の敵對動物を保護し、且彼等の爲めに安息所を設け、餌食を給し、其繁殖を圖る等は、昆蟲の害を豫防するに最も有利なる法なり。昆蟲の敵對動物は哺乳類にては、かばはり、鳥類にては、鳴禽類、兩棲類にては、かへる、蟲類にては、どんぼ・かまきり・さしがめ・くさかげらふ・てんたうむし・ひらたあぶ・うじむし等にして、又やごりばへ・ひめばち・やごりばち・ほびほう・たまごばち等の寄生蟲類なり、是等の種類は、森林に對し有益なるものなれば、之を保護し、之を繁殖せしむるを可とす、微菌類には種々の昆蟲に寄生し、之を斃死せしむるものあり、即ち林中にて目撃する如く、昆蟲類の白粉を蒙りて樹枝に附着して死亡し、又は體の内容腐敗して斃れたるものは概

ね此類なり。

驅除法 害蟲の驅除は、昆蟲の習性を查察し、其一世紀の變態中に於て最も便宜なる時機を、選み、之が驅除を行ふを有利とす、即ち或は之を捕殺し、或は之を誘殺し、或は敵對動物をして之を捕食せしむべし、而して苗圃にありては、驅除劑を灌注して之を防止すべし。

昆蟲の捕殺は、卵・幼蟲若しくは蛹等の多數群生する時季を測り、之を集めて壓殺し、又樹冠に棲止する幼蟲成蟲等に對しては、早朝若しくは濕氣多き日に、枝を振り落せしめて之を殺すべし。

誘殺法にては、或は土中に馬糞を埋め、或は樹幹に藁を纏ひ、又は生木若しくは伐採したる誘致木を置きて、之に産卵せしめ、又は棲息せしむる等、昆蟲を誘引し、其集まりたるを見て、之を捕へ、誘致物と共に之を燒棄すべし。

移動性を有する昆蟲にては、其前進の方向に於て垂直なる側壁を有する開溝を設け、其中に陥りたるものを集め、又樹幹を昇降する性質を有するものには、幼蟲期及蛹期を察し、幹部にタール・鳥糞等を帶狀に塗り置き、之に附着するを待ち、て集め殺すべし。

第三章 植物の害に對する保護

森林に有害なる植物は種類甚多しと雖も、其主なるものは雜草木と菌類となり。

第一節 雜草木の害

雜草・蔓莖類・竹笹類及び灌木等は森林に對し有害なるものにして、是等には一年生のものあり宿根性のものあり、又は草本あり木本あり、更新地又は苗圃に發生して林木或は苗木の生長を害し、又は林地を害するものなり。

雜草木の害は、其擴張せる根部を以て土壤中より水分并に養分を吸収し地力を減退せしめ、又器械的に林木の根の發育を妨げ又は之を覆ふて陽光を遮り空氣の流通を妨礙し、又蔓莖類は林木に纏繞して不具の材を作り材質を害すること大なり、竹笹類は強健な

る地下莖を網狀に伸長して林地を獨占し稚樹の發育を害す、一般に宿根性の雜草木は一年生のものに比すれば其害の度大なりとす、而して是等が多く發生蔓延するときは、屢、昆蟲野鼠等有害動物の安全なる棲家となりて其驅除を困難ならしめ、且森林火災を誘致するの危険を多からしむるものなり。

除害法 樹冠の鬱閉を保持し林地を覆ひ、主林木を健全の状態に生長せしむることは、雜草木の害を豫防するの最良方法なり、故に伐採跡地には速に造林を行ひ、老林には鬱閉を破らざる様注意すべし、殊に更新後數年間には林木は鬱閉の状態に達すること能はざるものなれば年々之を刈除し、又林内に於ける落葉蘚苔等の地被物は力めて之を保存すべし、而して多年生の木本類にして其代採根株に萌芽力あるものは、可成幼小なる時期に於て之を刈り其切口を叩き潰して萌芽力を減殺せしむべし。

第二節 菌類の害

菌類は下等の植物にして、種々の林木又は伐採したる木材に寄生し、或は之を枯死せしめ又は之を腐朽せしむるものなり。林木に有害なる菌類の主なるものは、さるのこしかけ(まつとうひからまつ)かびふるい癌腫病菌(まつもみとうひかへでぶな)・天狗の巢(さくらもみ)・あすなろひじき(ひばねつこ)・銹菌(とうひまつやなぎ其他)・木瘤菌(まつ)・硫黄菌(かしわとりくるみやなぎ)・紫紋菌(さくらら)・ろやまならしくぬぎこならかし等)・立枯病菌(とねりこかへでぶな等)にして、其他すぎ苗木に寄生する赤枯病菌及びまつ苗木に寄生する立枯病菌等あり、是等の菌類は何れも林木の細胞間隙又は細胞膜を貫通して菌絲を侵入し、林木の養分を吸収して自體を養ひ生活するものなり。菌類は、好んで生長力の衰弱せる林木に寄生し、濕氣の多き陰鬱なる林地に於ては其傳播殊に迅速なり。

菌類は細長なる絲狀の細胞よりなり、其細胞中には葉綠素有せざるが故に自ら無機物質を同化し營養分を形成するを得ず、故に必ず他に寄生して之より營養物を攝取するを要す、而して其絲狀細胞の連絡したるものを菌絲と云ふ、菌絲は林木の體中に入りて生活の状態適當なるときは、直に蔓延して網狀をなし、處々より外部に向て一の分枝を抽出す之を擔子體と云ふ、擔子體は數多の細胞を分生するを常とす之を孢子と稱す、孢子は風により水により又昆蟲の媒介によりて他に傳播するものなり。

除害法 常に森林中に適當なる手入れを施して、林木をして健全なる發育を爲さしめ、菌類の發生に適する素因を排除すべし、而して若し菌類發生の兆を見たるときは、直に其局部又は全部を收集して之を燒棄すべし、又苗圃にありては排水を良好にして濕氣の停滞を防ぎ、以て菌類發生の機會を避け、又殺菌劑を灌注して之れが撲滅を怠るべからず。

第四章 氣象上の害に對する保護

氣象上の害とは凍害、暑害及び風雪の害等是なり。

第一節 凍害

凍害には、林木の生長期に於けるものと生長休止期に於けるものと別あり。

第一 生長期に起る凍害

林木の生長期に起る凍害は、其生活部分に於ける細胞内原形質の凍死に原因するものなり、而して其害を受けたる部分は變色して褐色又は黒色となるを常とす。

凍害は林木の種類・年齢・林地の状態により一様ならず、幼弱なるもの、低濕地に生ぜるものは其害に罹り易く、又潤葉樹殊に常緑潤葉樹は針葉樹に比し被害の度大なり、而して林地の方向が東面又は東南に面する場合には其害大なるものとす、之れ早く日光を受け急激に凍氷の融解を惹起するが故なり。

春季樹液の流動を始めたる後に生ずる凍害を晩霜の害と稱し、秋季生長を休止せざる前に生ずるものを早霜の害と云ふ、而して晩霜の害は早霜の害に比して大なり。

除害法 天然下種により更新する林木は、下種伐の量を減じ保護

樹を久しく存立せしめ、皆伐喬林にありては、寒風の方向に帶狀に樹林を殘存すべし、又凍害に罹り易き性質の林木は、之を他の強き林木と混植して密に植付くるを可とし、矮林の伐採は之を春季に行ふべし、苗圃にありては播種の時期を可成的遅くして種子の土覆を厚くし、秋末に至りては寒除（こぞろ）を設け寒氣強くして快晴なる夜は可燃質物を燻焼して濃煙を圃上に浮游せしむべし、又凍害を感じたるときは日出前に床地に冷水を灌ぎて之を徐々に融解せしむるの法をとるべし。

第二 生長休止期に起る凍害

寒裂は林木生長の休止期に於て生ずる凍害なり、林木は冬季嚴し

き寒氣に遭遇するときは幹の内部の溫度を低下して著しく收縮するものなり、然るに材部は其組織全く平等ならざること及び溫度の低下の状態同一ならざること、の爲めに、其收縮の度に均衡を失するを以て遂に皮部より中心に深き割裂を生ずるに至るものなり、此裂口は翌春溫暖の候に至れば再び相合して新しき木質層を形成すれども、冬期に至り寒氣に遇ふときは又更に割裂するものとす。

寒裂は直接には林木の工藝的性質を害するのみならず、爲めに發育を害し又昆蟲黴菌等の發生を誘致するの害あるものなり、中林作業の上木、喬林作業の保殘木等は往々此害に罹り易く、又老木は幼木に比し其害大なり。

除害法 濕地にありては排水の装置を行ひ、森林の鬱閉を完全に保持し、寒風の來る方向には強き林木を以て保護樹帯を設くべし。

第三 霜 柱

霜柱は土壤中に存する水分が寒氣の爲めに氷結するにより生ずるものにして、幼少なる苗木は爲に根と共に浮き上げられて倒仆し、遂には枯死するに至る、此害は主として苗圃に生ずるものにして、針葉樹の短少なる稚苗を害すること多く、三年生以上の苗木には之に罹ること殆ど稀なり。

除害法 土壤の排水を良くして過量の濕氣を除き、播種には比較的厚く土覆をなし、秋末に至りて落葉又は藁等を以て地表を被ふ可し、其霜柱によりて浮き上げられたる苗木は、直に之を移植し、其根の周圍を踏み付け置くべし。

第二節 暑 害

第一 旱 害

林木の生活を維持するには一定の熱量を必要とするも、酷暑連續

して熱度上昇し土壤乾燥して水分の供給を減ずるに當り、樹冠の蒸發作用益活潑となるときは、樹體内の水分の均衡を失ひ花、芽又は葉部は爲めに固有の色を失ひ枯凋落下し、老大なる林木は爲めに枯死に至ること稀なれども大に其生長力を損し、又播き下せる種子は其發芽力を害せられ、幼稚なる苗木は枯死を免るゝを得ず殊に土壤の輕鬆なる所又は砂質地等にては此害著く大なり、暑害は八月の候に於て最大にして、又一日中にては午後二、三時頃最甚し。

除害法 常に森林の鬱閉を完全ならしめ、幼林には保護樹を存し其周圍には林套木を密植して陽光及び乾風の侵入を防ぐべし、苗圃にありては床地の上に藁又は落葉を被ひ灌水を行ひ日覆を設け、又力めて土壤を深耕して肥料を與へ、苗木の鬆根の發生を促がし常に健全なる状態に養成し置くべし。

第二 樹皮焦爛及び干裂の害

林木が強き日光の直射を受くるときは、幹部の一局部に急激なる蒸發作用を誘起し、爲めに樹皮焦爛して之を剝離せしめ、又割裂を生ずるに至るものなり、殊に樹皮平滑なるものは此の害に罹り易く、又幹の南西及び西方に面する部分は其害多し。

除害法 此害に罹り易き林木は、之を森林の南西又は西に面する區域に植栽するを避け、又は他の林木と混生せしめ、貴重なる林木は地上數尺の間は藁又は苔等を以て捲き、又は白色の塗料を施すべし、而して森林の林套木は可成的下枝を存せしむるを可とす。

第三節 風 害

風は新鮮なる空氣を供給して林木の生理上有益なれども、また土地の濕氣を奪ひ腐植土の成生を妨げ、林木の發育を阻止し、又暴風となるときは、屢樹枝を折り樹幹を挫き、或は全森林を顛倒するこ

とあり、而して此作用は雨を交ゆるときに於て一層烈しとす、本邦は其位置及び地形の關係により此種の被害頗る大なり。

淺根性の樹種又は樹冠の大なる林木は風害に罹り易きも、幼齡の林木又は深き粘質の土壤に生じたる林木は抵抗力大なり、又針葉樹林は之を潤葉樹林に比すれば被害の度多きものとす。

除害法 森林の更新には針葉樹と潤葉樹とを混じ、又淺根性のものと深根性のものとを混植し、風の來る方向には耐風の樹木を植栽して保護樹帯を作るべし、又水濕の多き林地は排水装置をなし、昆蟲・黴菌其他の原因により生長の衰弱したるものは之を伐採し置くべし。

間伐は弱度に屢之を施行し、一部の森林伐採には豫め離伐をなし、又伐採の順序は風の方向に反對して進行すべし。

第四節 雪害

雪は樹冠上に堆積して、其重量により枝を折り幹を曲げ或は之を倒して大なる傷痕を與ふることあり、又幼齡の林木は此重量に堪へずして匍伏の狀をなし、翌春漸く回復して直立するに至るも更に冬季に於て倒伏せられ、遂に再び原狀に復するを得ずして幹の下部は弓狀に彎曲するに至るものあり。

雪害は、寒冷なる高緯度の地方又は高山地方にては却て溫暖なる地方に於けるよりも少なり、これ暖地の雪は雪片大にして濕氣を多量に含有し、林木の枝葉に附着して堆積すること多きを以てなり、又密植したる幼齡の林木殊に傾斜面に成立するものは其被害多く、潤葉樹は針葉樹に比して少なし、針葉樹中すぎは枝條及び幹部を挫折すること多く、ひのき・さわらは根倒せられ易く、まつ・もみ・つが等は枝條を折らるゝこと多し、而してからまつは傷害を蒙ること最少なきものなり。

除害法 雪害に弱き針葉樹には、強き濶葉樹を混植して其抵抗力を大ならしめ、且林木の配列を常風の方向に並行ならしむべし、又間伐は徐々に施行し且其回数を増して林木の密生を避け、雪害多き地方にては可成擇伐法によりて更新すべし。

第四編 林木材積測定法

林業を合理的に經營するには、其林木の蓄積と生長量との關係を知らざるべからず、之れ森林の利用を永遠に保續し林業を安固にし收入の確實を期する所以なればなり、林木蓄積とは林木材積の總量にして、多年の生長量の堆積したるものなり、而して林木材積測定法は正確に是等を算定するの法を教ふるものとす。

第一章 材積測定の基本

物體の容積を量るには其長・幅・厚の三者を以て基本とす、此理によりて林木材積を測定するには、其直徑(又は周圍)及び長(又は高)を以て基本とするなり。

第一節 材積單位

本邦に於ては物の量を測るに、普通長は一尺、平面積は一平方尺、立方積は一立方尺なる單位を用ふ。

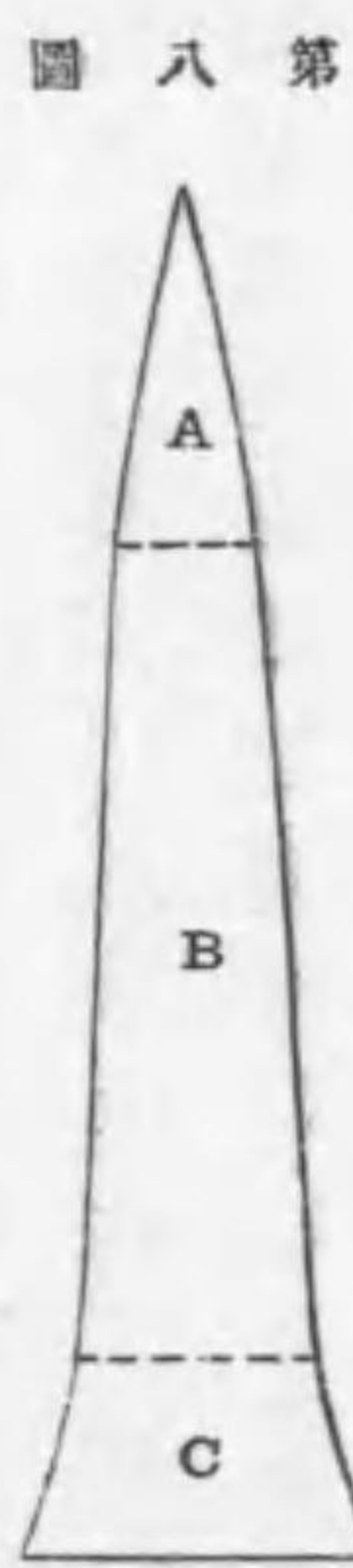
木材の容積には實積と層積とあり、實積とは一定の空間を充實する木材の容積にして、層積とは一定の場所に積み重ねたる木材の空間容積なり。

木材容積の稱呼は地方によりて同じからざれども、普通實積は十二立方尺を以て一尺縮と稱し、層積は百八立方尺を以て一棚と稱す、即ち一尺縮とは厚幅各一尺、長十二尺の木材積にして、一棚とは長三尺の材片を高幅各六尺の空間に積みたる容量なり。

用材の材積單位には尺縮を用ひ、薪炭材の材積單位には棚を用ふるを常とす。

第二節 林木の形状

林木は根幹枝條の三部分より成り、其形状は各部に於て異なるのみならず、各部分も亦樹種により年齢により又森林成立の状態によりて各其形状一様ならず、然れども同一の樹種にては、其年齢土地の性質及び森林の成立同一なる時は其形状は殆ど同一にして、亦各部分も夫々略同一の形状を有するもなり。



樹幹は、林木の各部分中最も規則正しきものにして、一定の形状を有す、殊に針葉樹の幹に於て然りとす、今針葉樹の林木を伐採して其幹の各部に於ける断面を検するに、何れも略圓形を爲し其幹の基部に於て最大にして梢端に至るに従ひ漸次小形となる、更に長軸に沿ふて之を折半するときは、圖に示すが如く其周邊同一の形状を有するの曲線體を形成す、此形状は幹の基部より梢端に至

る迄各部分全く一樣ならずして、其横断徑減少の割合によりて之を検すれば、幹の梢頭部(A)は圓錐體狀をなし、中部(B)は殆んど拋物線體狀をなし、基部(C)は特殊の形體を有するを見るべし。根部及び枝條の形狀は共に其幹部の如く正しからず、一層不規則にして又複雑なるものなり。

第三節 幹材断面積

林木の材積を測定するには先づ幹材の横断面積を知らざるべからず、横断面積とは、林木の長軸に直角の方向に於て幹を切斷したる截面の平面積なり。林木の横断面積は、幹の直径により又は幹の周圍により之を計算するを得べし。直径を用ひて横断面積を計算するには、幾何學上圓の公式により直径の自乗數に圓周率の四分の一を乗じ之を得るものとす、又周

圍によりて横断面積を計算するには、其周圍を自乗して其乗積を四倍の圓周率を以て除するにあり、但し圓周率は其値三・一四一五九なり。

今直径を示すに d を以てし、周圍を示すに u を以てし、圓周率を示すに π を以てし、而して横断面積を G を以て示せば、

$$G = \frac{u^2}{4\pi} = \frac{u^2}{4} \times 0.7854$$

$$G = \frac{u^2}{4\pi} = \frac{u^2}{4} \times 0.7854$$

立木の地上四尺の點に於て測りたる直径を **目通直径** と稱し、其横断面積を特に **底面積** と云ふ。

横断面積を求むるには、以上の公式によりて直径又は周圍を測り算出するを得れども、之が煩勞を省くが爲めに圓表を使用するを便とす、圓表は直径・周圍及び横断面積の相互の割合を表示したるものなり。

第四節 測樹器

林木の材積測定の基本は、林木の長(又は高)と林木の直徑(又は周圍)とにして、林木生長量を測定するの基本は、林木の年齢、林木の長、林木の直徑なり、故に是等の測定は最正確なるを期せざるべからず、此目的に對して種々の器具あり。

一、卷尺 卷尺は林木の周圍及び林木の長を測定するに使用せらるゝものにして、麻布製の紐にて作り、乾濕により伸縮を生ずるところを防ぐ爲めに金屬製の細線を織込みあり、而して其面には度目を盛り之を卷伸自在の箱に装置し、他の一端には小なる鈎を附したるものなり、卷尺の一種に鋼鐵を以て作りたるものあり、精密なる測定を要するときに之を使用す。

卷尺の表面の度目は、尺を單位とし、其百分一即ち一分迄を分目し、裏面の度目は、間を單位とし、其十分一迄を分目するを普通とす。卷尺の林木周圍の測定に用ふるものは、幅凡そ二分長十二尺を普

通とし、長の測定に用ふるものは、幅凡そ五分長さ六十尺あり。

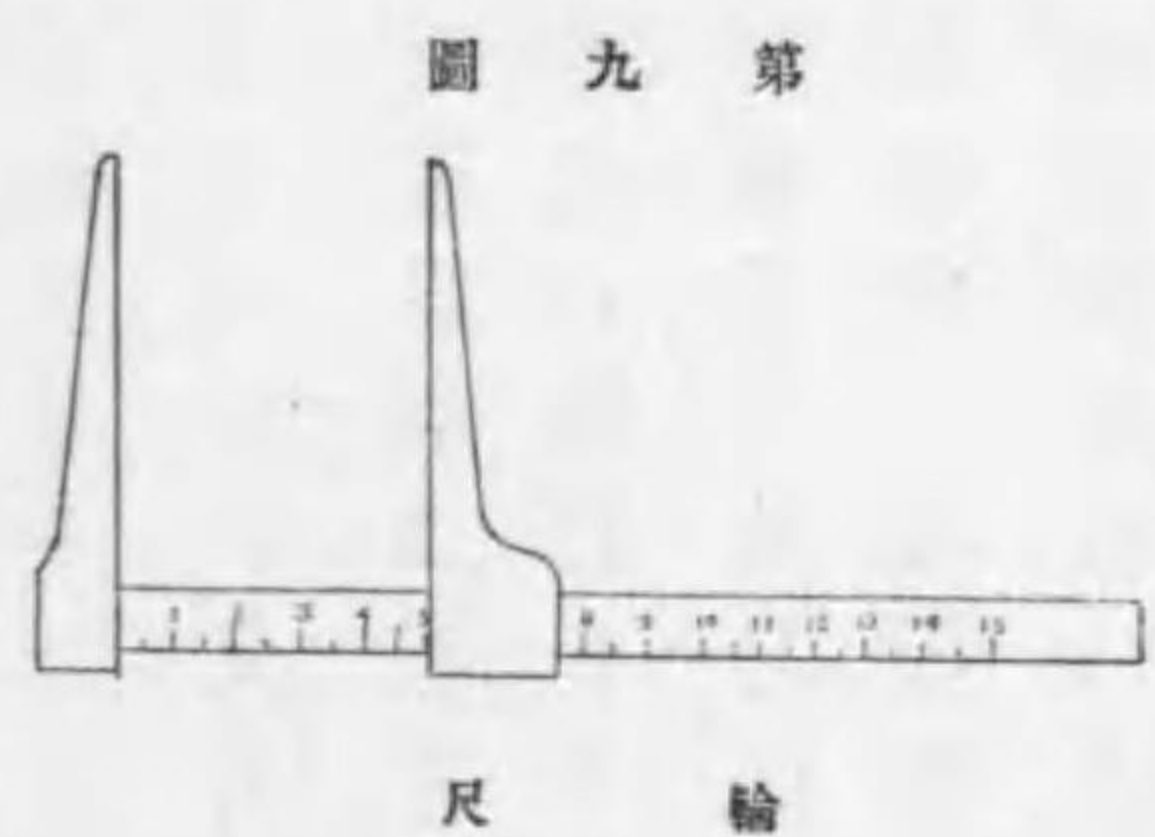
卷尺を用ひて林木の周圍を測るには、其一端を幹の一點に固定し、其長軸に直角なる方向に幹を繞りて緊張し、其點に相觸るゝに至らしむるときは、其觸接したる點の度目は直ちに幹圍の大きを示すものなり、又材の長を測定するには、其一端を幹材の一端に固定し、幹に沿ふて之を緊張し、他の一端に達せしむべし、然るときは其他端に觸れたる點の度目は幹の長を示すものなり。

二、輪尺 輪尺は林木の直徑を測定するに用ふるものにして、度目を盛りたる尺度と之に直角をなす二個の脚とより成り、其脚の一本は尺度の一端に直角に固着し、他の一脚は尺度に沿ふて自在に滑動するものとす、而して此二個の脚の内縁は常に並行線をなさざるべからず。

輪尺の尺度に固着したる脚を固定脚と稱し、其移動する脚を游動脚と云ふ。

輪尺の尺度の長は普通四尺以内にして其兩脚の長は尺度の二分一以上とす、尺度の度目は一寸を單位として更に分目に小別し、之を固定脚に近き位置より始め盛り進むものとす。

輪尺は通常木材を用ひて之を作れども、携帶に便にして且輕量なるは此器の必要條件なれば、近時アルミニウム金屬を以て作りたるものを使用するに至れり。

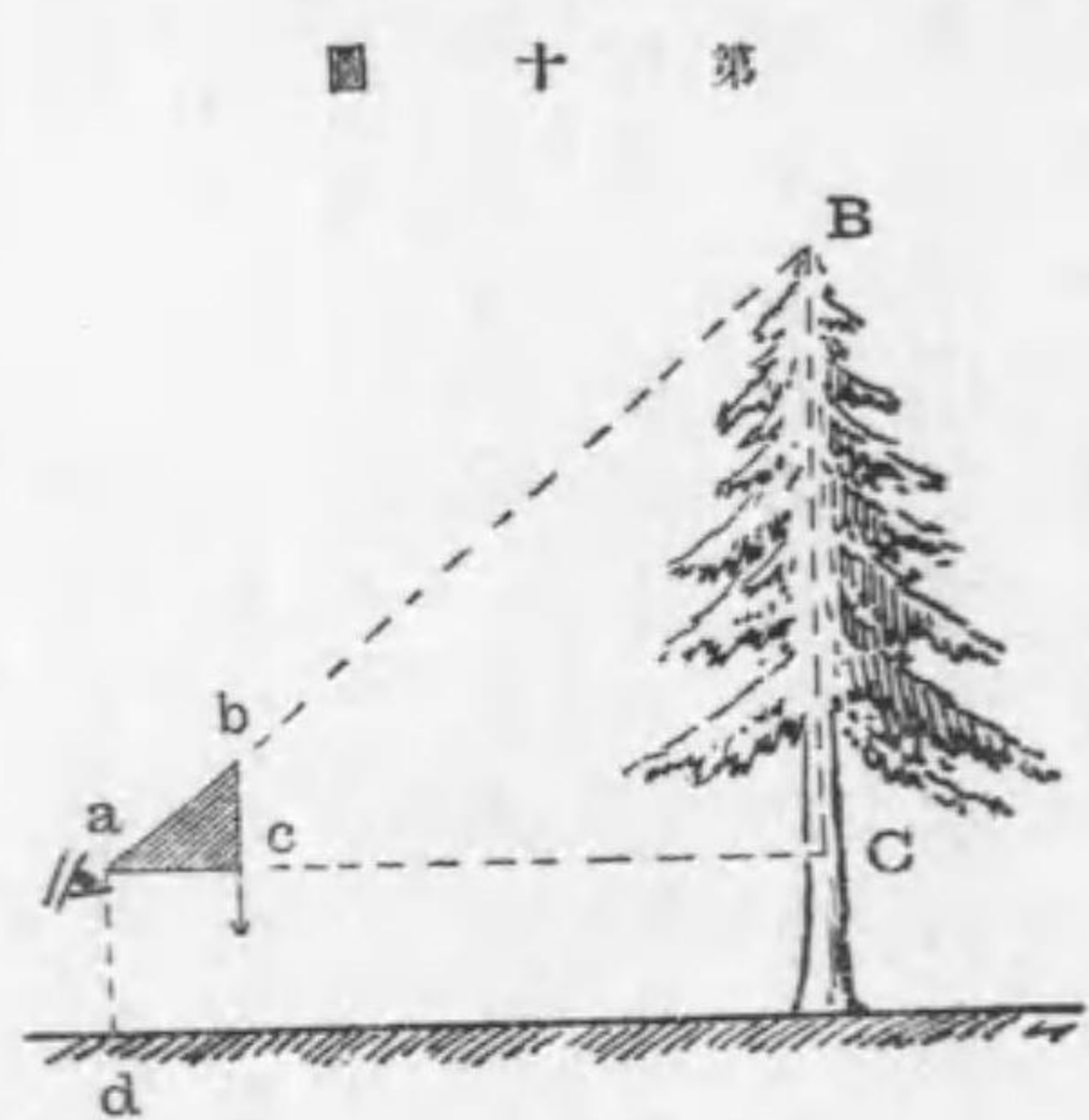


此器を用ひて幹の直径を測るには、先づ兩脚を開き尺度を幹材に接觸せしめ、固定脚を幹の側點に附着し次で遊動脚を動かして幹材の他の側點に觸れしむべし、然るときは幹材の直径は兩脚の内縁によりて挾まれたる尺度の度目によりて之を知ることを得べし。

三、測高器

測高器は立木の高を測定するに用ふるものなり。

測高器の構造には種々あれども、最輕易にして且實用に適する二三のものを示せば次の如し。
(い) 兩等邊三角板 脚邊の長五寸若くは六寸の兩等邊直角三角形



の板面を作り、其一銳角點に支點を有する錘鉛線を附着したるものなり。此器を用ひて立木の高を測るには、三角板の錘鉛線を有せざる一銳角點に眼を接し弦邊を通して立木の梢端を覗ひ、測者自ら進退して錘線が三角板の一邊と一致するに至りて止まり位置を定め、其位置と立木との間の距離を計るときは、其長は測者の目の高と同高の點より幹の梢頭までの高なり、故に平地に於ては、其長に測者の目の高を加へたるものは立木の全高

なりとす。

圖に於て三角形 abc は三角形 ABO と幾何學上の相似形なり故に次の比例式を得

$$ao : aC = cb : CB$$

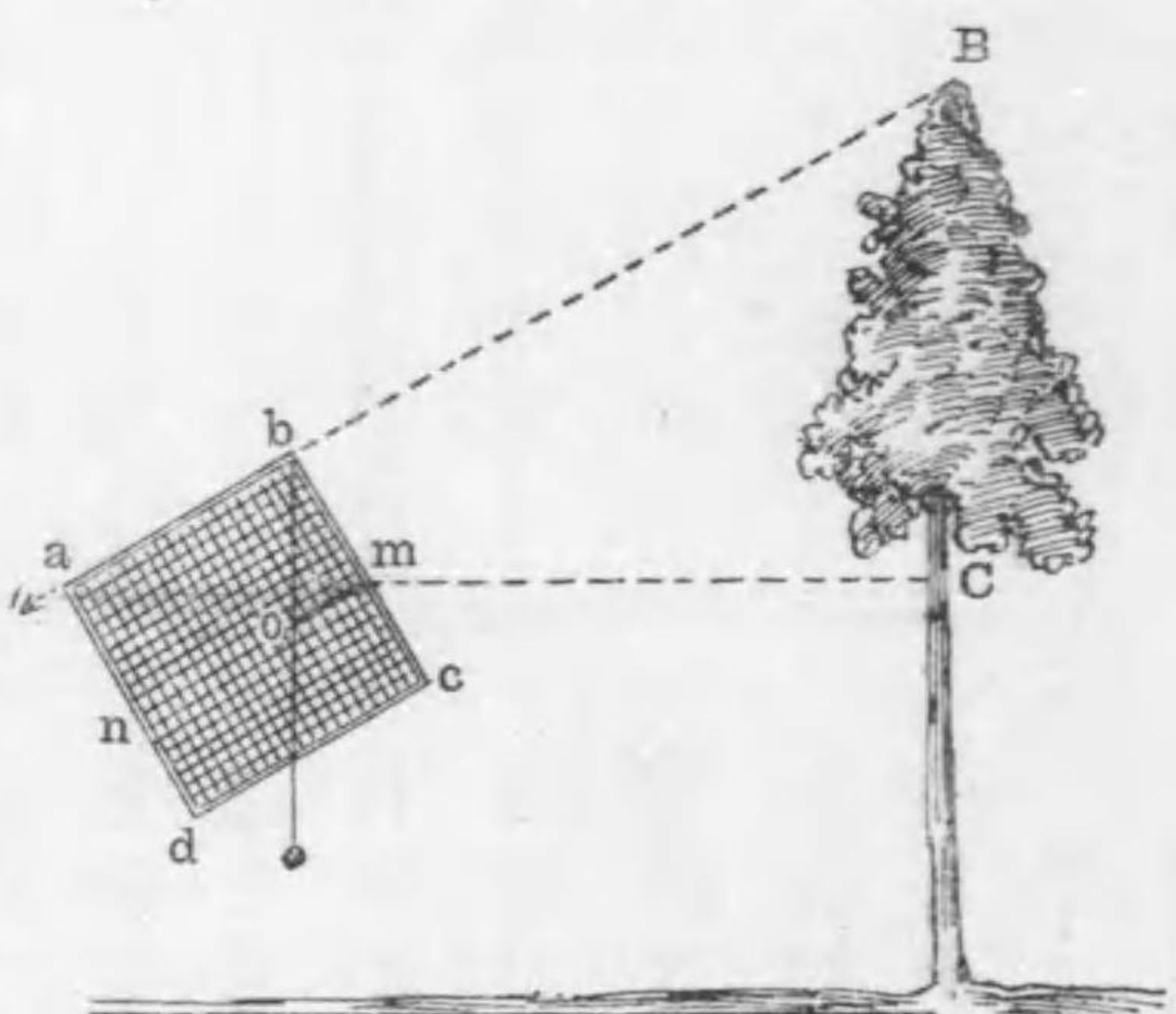
$$\therefore CB = \frac{aC \times cb}{ao}$$

然るに ao, cb 及び aC は既知數なり故に CB の高さを知ることを得べし之に a なる測者の目の高を加ふるときは即ち其立木の全長なり。

る正方形板 一邊の長五六寸の正方形板を作り、其面に方形板の一邊に並行する縦横線を引き、且其一隅に支點を有する錘鉛線を附着したるものなり。

此器を用ひて立木の高を測るには、測者自ら立木の梢端を明に視ひ得る位置に立ち、先づ其點と立木との間の水平距離を計り之を記憶し、次に板面を垂直に保持し錘鉛線を附したる角點 b の隣りの角點 a より其邊を通して梢端を視ひ一直線内に入る、ときは、錘鉛線は板面に沿ふて方形板の他の一邊 m 間に垂下すべし、乃

第十圖



圖に於て三角形 bmo は三角形 BCB と幾何學上の相似形なり故に次の比例式を得

$$bm : aC = mo : CB$$

$$CB = \frac{aC \times mo}{bm}$$

ち其靜止するを待ちて板面を傾け徐に之を抑へ、測者と立木との距離の數の割合にて示したる横線、例令へば m 線上に於て錘鉛線の切合點 o を注視すべし、然るときは m 點より切合點 o に至る度目の數は、測者の目の高と同高の點より立木の梢端に至るまでの高なり、平地に於ては此高に測者の目の高を加へたるものは立木の全高なり。

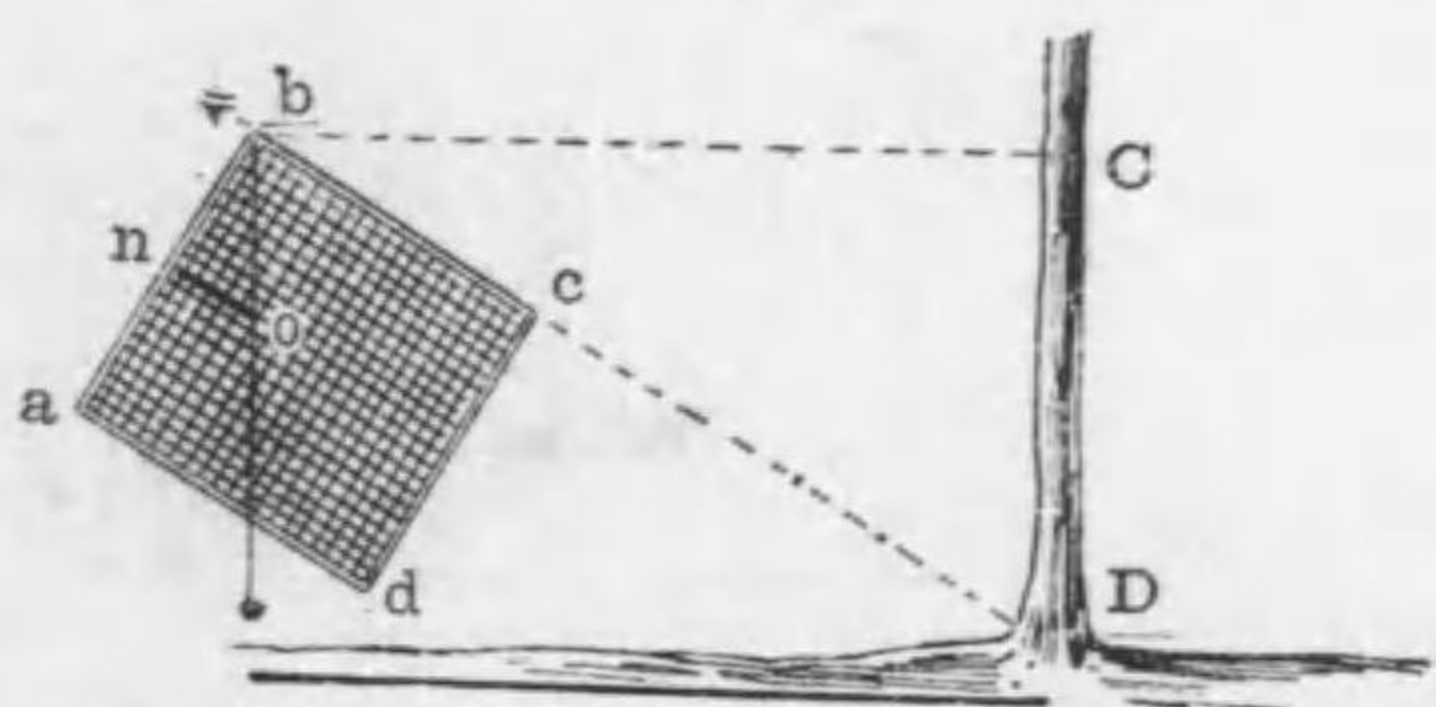
然るに bn の度目の数は no の距離の割合を以て定むるときは、 no の度目の数は直に CB の高を示すものとす、故に平地にありては之に測者の目の高を加へたるものは立木の全高なり。

又測者の目より水平線以下の部分にある立木の高を測るには、方形板の錘鉛線を附したる一隅より他の一邊を通して幹足を覗ひ前法の如くなすべし、然るときは n 點より切合點 o に至るの度目数は、直に所要の高を示すべし。

傾斜地にある立木の高は、前法二個の場合の測定により得たる結果を合せて之を得るものとす。

圖に於て三角形 bno は三角形 BCD と相似形なり、故に次の比例式を得べし。

圖 二十 第



$$bn : BC = no : CD$$

$$CD = \frac{BC \times no}{bn}$$

然るに前法と同じく bn の度目数は BC の距離の割合を以て定めたるものなれば、 no の度目の数は直に CD の高を示すものとす。

(ハ) 曲矩尺 曲矩尺の短脚上、其角點より一尺の點に支點を有する錘鉛線を附着したるものなり。

此器を以て立木の高を測るには、先づ立木の梢端を明に覗ひ得る地點に立ち、其點と立木との間の水平距離を測り、次に曲矩尺の角點 n より短脚の外縁に沿ふて梢端を覗ひ一直線内にあらしむるときは、錘鉛線は他の長脚の一點 o を通じて垂下すべし、其靜止するを待ちて之を抑止し、其長脚上に於ける切合點 o の長を知るときは、其長を以て前記水平距離を除し得たる数は、測者の目の高と同高の點より立木の梢端までの高なり、平地に於ては之に測者の

目の高を加ふるときは立木の全高を得べし。

圖に於て三角形 bae は三角形 Bca と相似形なり故に次の比例式を得べし。

$$ae : aC = ab : CB$$

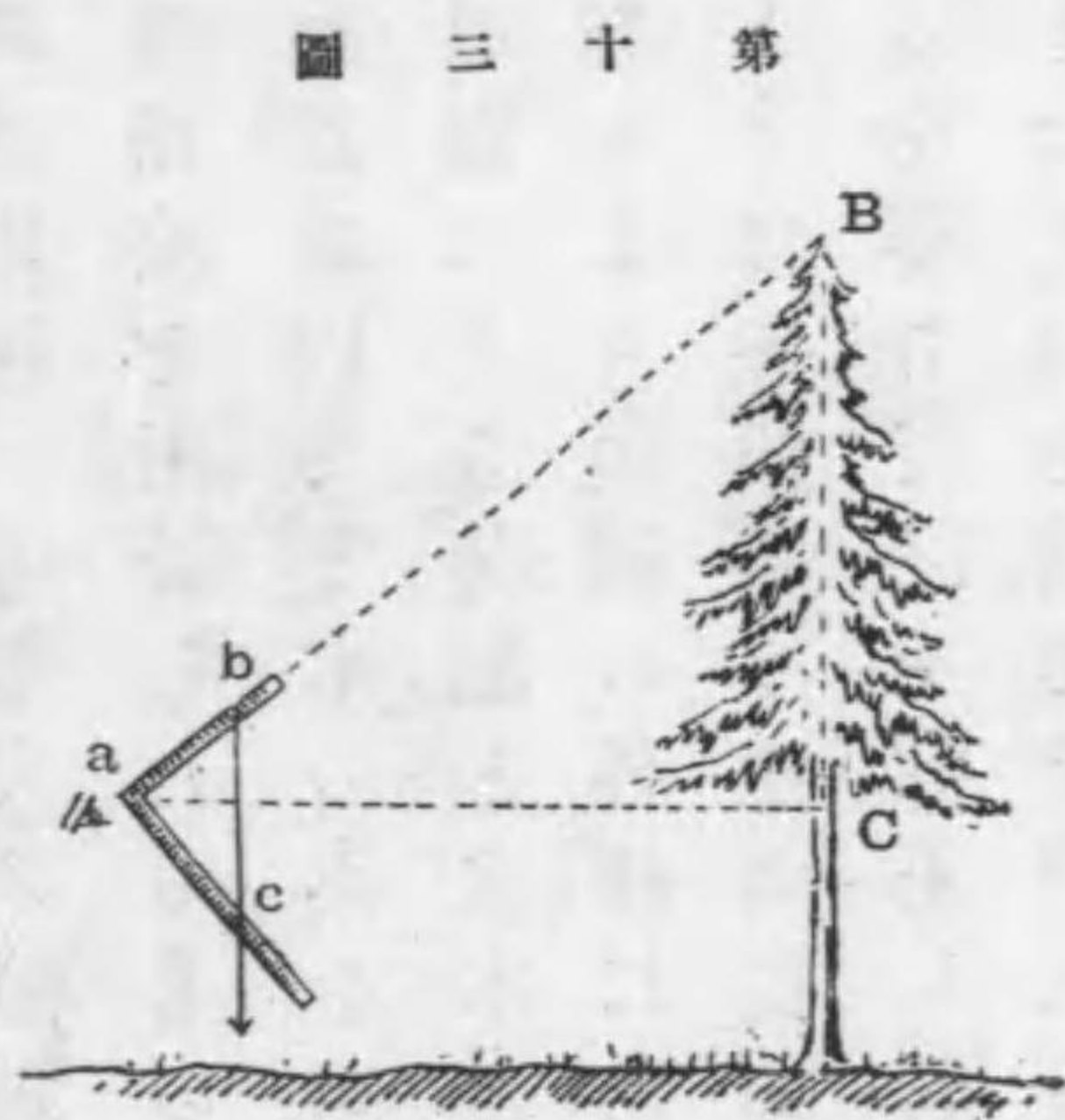
$$CB = \frac{aC \times ab}{ae}$$

然るに ae は一尺の距離に支點を置きたるものなれば。

$$CB = \frac{aC}{ae} \times 1$$

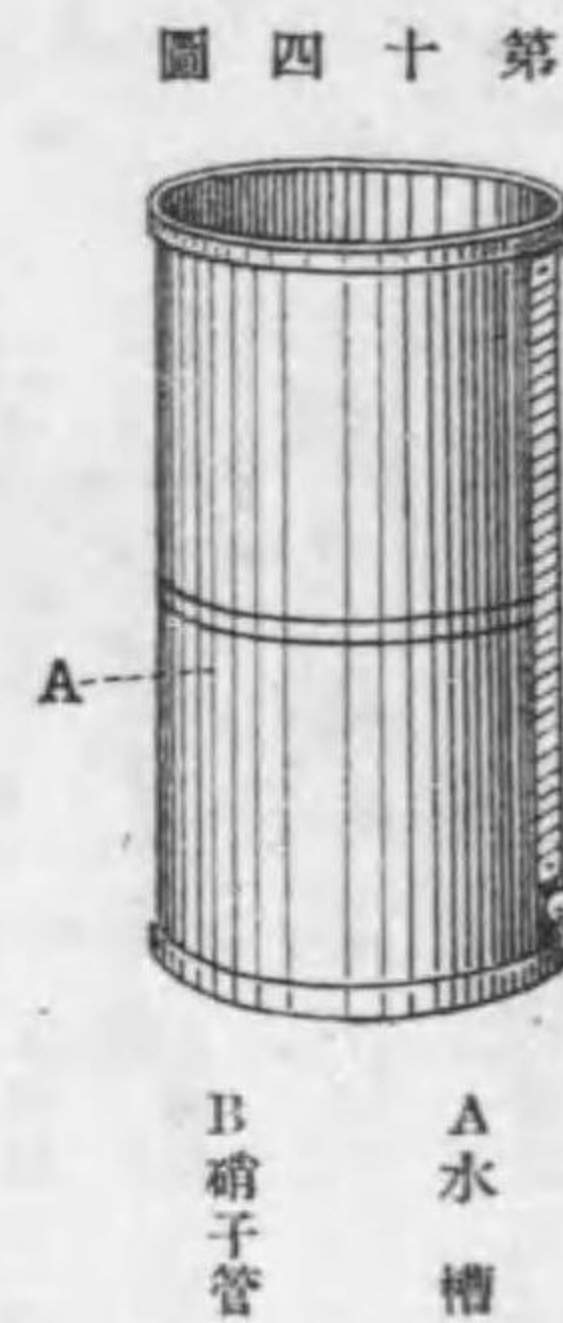
故に前式により立木の全高は測者の位置と立木との間の水平距離を ae を以て除したる商に測者の目の高を加へたるものなり。

四、測容器 測容器は、不規則なる形狀を有する枝條・根株等の材片の實積を測定するに用ふるものにして、圓筒狀の水槽と、之に其一端に於て相貫通したる硝子管とより成るものなり、硝子管は水槽



圖三十第

の一侧に沿ふて堅く直立し、其管面に度目を刻し又は別に度目を盛りたる尺度を有するものとす。

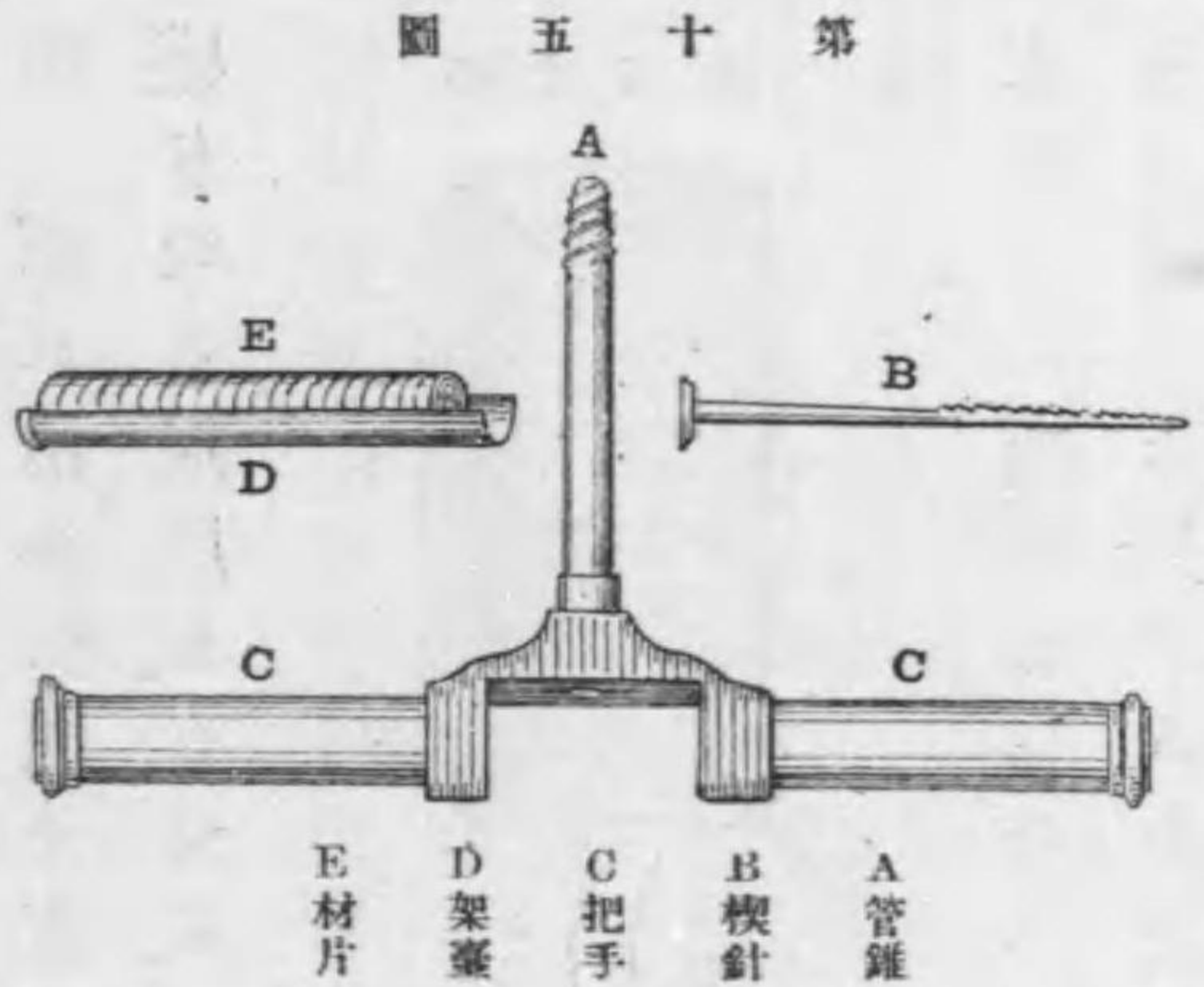


圖四十第

此器を以て木材の測定をなすには、先づ測器を水平に安置し其内容の約二分の一に達するまで水を充たし硝子管面上にて其度目を檢し、次に測らんとする木材を水槽中に挿入して全く水面下に沈降せしむべし、然るときは水は貫通せる硝子管内に入り水面の上昇するを見るべし、此前後の水面の高の差は、即ち木材の容積により水を排除して生じたる量なれば、其度目の差により直に木材の材積を算出するを得るものとす。

硝子管面上の度目は立方尺若くは尺締の小數を以て刻し、水槽には水準器及び携帶に便にするが爲めに帶皮を附するものなり。

五、生長錐 生長錐は立木の年齢又は其生長量を測るに用ふるものにして、鋼鐵製の管錐と楔針との二部より成り、別に金屬製の空虚なる把手を附屬す、管錐の一端は方形にして把手の中央にて丁字形に接合するを得べく、他の一端には螺旋狀の銳利なる刃を有す、而して楔針には其面上に度目を盛り、全身の二分の一以上の部分に於て鋸齒狀の凸起物を有するものなり、之をブレスレル氏の生長錐と稱す。



此器を以て生立木の年齢又は生長量を測るには、先づ管錐を把手に丁字形に接合し、錐の一端を林木の外皮に當て、幹軸に直角の方向に材心に向け把手を廻轉して振り込むときは、錐は材中に侵入し

て材の一部は自ら管錐内に切り込まれるべし、次で楔針を取りて管錐の内側に觸れしめ材との間に挿入し適當の深に達したるときは、把手を前と反對の方向に廻轉して之を抜き取るべし、然るときは管錐内に入りたる材片は小圓柱形をなして、楔針の鋸齒に抑留せられ錐と共に抜け出づるを以て、之を別に準備したる架臺の上に乗せ長を檢し、其年輪數及び其年輪の幅を測定するものとす。

第二章 伐採木の材積測定法

伐採木の材積は、之を數學的方法により又は物理的方法により測定することを得べし、幹材は通常前者に因り、枝條及び根株は後者に依りて之を測定するものとす。

第一節 幹材積の測定

伐採したる林木の幹材積を測定するに種々の方法あれども、最簡

易にして且誤差少きものはフーベル氏の求積法なり。

一、フーベル氏の求積法

今幹材の長を L 、幹材の中央斷面積を r を以て示し、材積を V を以て示すときは、次の公式によつて之を求むることを得べし。

$$V = r \times L$$

即ち幹材々積は、幹材の中央に於ける斷面積に幹材の全長を乗じたるものなり。

又中央斷面積の代りに、幹材の中央に於ける直径によりて材積を表すときは次の如し、但直径は d 、圓周率は π を以て示す。

$$V = d^2 \times \frac{\pi}{4} \times L = d^2 \times L \times 0.7854$$

即ち幹材々積は、中央に於ける直径の自乗數に幹材の長を乗じ、之に〇・七八五四を乗じたるものなり。

又中央斷面積の代りに、幹材の中央に於ける周圍によりて材積を表すときは次の如し、但周圍は u を以て示す。

$$V = \frac{u^2}{4\pi} \times L = u^2 \times L \times 0.0796$$

即ち幹材々積は、幹材の中央周圍の自乗數に幹材の長を乗じ、之に〇・〇七九六を乗じたるものなり。

〔例題〕 長二十尺中央直径一尺二寸の幹材あり、此材積幾何なりや。

$$\begin{aligned} V &= d^2 \times L \times 0.7854 = 1.2^2 \times 20 \times 0.7854 = 22.61952 \text{ 方尺} \\ &= 1.885 \text{ 尺}^3 \end{aligned}$$

幹材の長及び直径の單位に尺を用ふるときは、斷面積は平方尺材積は立方尺を以て表さるべし、故に尺縮を以て示さんとするときは之を十二にて除するを要す、但長の單位に間を用ふるときは、十二の代りに、二を以て除すれば尺縮の數量を得べし。

二、區分求積法 幹材積を精密に測定するには、幹材の長を任意の數に區分し、各區分毎に前記フーベル氏の法式を適用して、其幹材積を求め、之を合計すべし、之を區分求積法と云ふ、通常各區分の長

を互に相等しく分つときは、計算最簡單なり、今各區分の長を L とし、各區分の中央斷面積を r_1, r_2, r_3 等とするときは、其全幹材の材積 V は次の如し。

$$V = (r_1 + r_2 + r_3 + \dots) \times L$$

〔例題〕長四十八尺の幹材あり、十二尺毎に區分して四部に分ち、其各區分の長の中央に於ける直徑を測りたるに、各九寸六分九寸二分八分八寸二分なりと云ふ、然るときは其材積幾何なりや。

$$V = (r_1 + r_2 + r_3 + r_4) \times L$$

$$r_1 = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \pi = .96^2 \times 0.7854 = 0.7238$$

$$r_2 = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \pi = .92^2 \times 0.7854 = 0.6648$$

$$r_3 = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \pi = .88^2 \times 0.7854 = 0.6082$$

$$r_4 = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \pi = .82^2 \times 0.7854 = 0.5281$$

$$V = (0.7238 + 0.6648 + 0.6082 + 0.5281) \times 12 = 30.2988 \text{ 立方尺即ち } 2.524 \text{ 尺}^3$$

第二節 角材積の測定

角材は其横斷面は常に方形なり、而して其形は直方形なるあり又正方形なるあれども、必ず長・幅・厚の三方面を有するものとす、故に其の材積は次の公式によつて之を求むるを得べし、但長を L 、幅を b 、而して厚を d を以て示す。

$$V = d \times b \times L$$

又其横斷面正方形なるときは、次の如くなるべし。

$$V = d^2 \times L$$

〔例題〕長十五尺・幅三尺・厚八寸の角材あり、其材積幾何なりや。

$$V = d \times b \times L$$

$$V = 0.8 \times 3 \times 15 = 36 \text{ 立方尺}$$

= 3 尺³

第三節 枝條及び根株材積の測定

枝條及び根株は其形狀甚不規則にして、其材積は之を幹材の如く數學的に表示すること甚困難なり、故に普通測容器又は天秤によりて之を測定するものとす。

測容器は本篇第一章に記したる器具にして、既に説明したる方法により木材の材積を測定するを得べし。

天秤により材積を測るには、先づ測らんとする材種と同一の性質を有する材種の單位重量を検し、次に目的の木材の全重量を計り、之を其單位重量を以て除して木材の材積を測定すべし、今其單位重量をQ、全重量をPを以て示せば、

$$V = \frac{P}{Q}$$

〔例題〕根株材を天秤を以て秤りたるに其重量三百六十貫目なり、然るに其材と同一の性質を有する材種の一立方尺の標準重

量は六貫目なりと云ふ、全材積幾何なりや。

$$V = \frac{P}{Q} = \frac{360}{6} = 60 \text{立方尺}$$

二五尺餘

第四節 層積の測定

伐採したる林木にして薪炭材に供するものは、之を棚に積み重ね其材積を計るを常とす、纖維製造用に供する小用材の如きも亦此法によるものとす。

既に説明したるが如く、本邦の棚の層積は百八立方尺なり、故に堆積したる層積は、其材の長、層積の幅及び高を測定し之を相乗して其積を一〇八にて除すれば其棚數を得べし。

〔例題〕長六尺の薪材を高八尺幅六十尺に堆積したるものあり、此棚數幾何なりや。

$$(6 \times 8 \times 60) \times \frac{1}{108} = 26.66 \text{棚}$$

堆積したる木材の實積は、層積中に存する空間積の多少により差等を生ずるものにして、其空間積の多少は材の大小・曲直・積み方の疎密等によりて異なるものなり、是等層積量と實積量との關係を小數を以て表したるものを層積の實積係數と云ふ、而して層積に此係數を乗ずるときは、層積したる木材の實積を知ることを得るものとす。

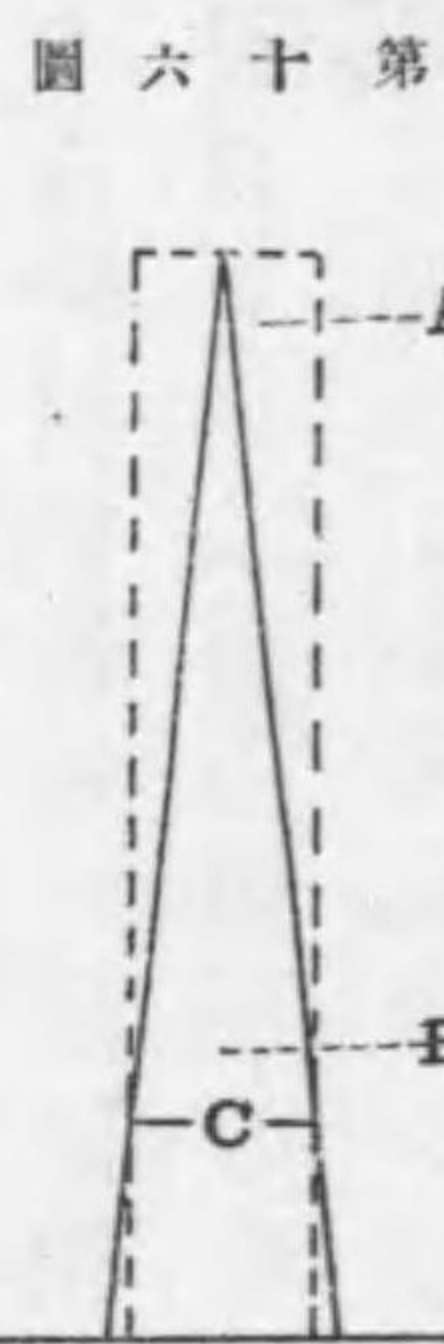
等級	材種	係數	尺一棚實積
一 等	直徑五寸以上 上曲少なきもの 又枝なきもの	〇、七五	六、七五
二 等	直徑五寸以上 上曲あり 又枝ありもの	〇、七〇	六、三〇
三 等	直徑二寸五分 以上五分 以下五分 以上五分 以下五分 又曲少なきもの	〇、六八	六、一二
四 等	直徑二寸五分 以上五分 以下五分 又曲多きもの 以上五分 以下五分 又曲多きもの	〇、六〇	五、四〇
五 等	直徑一寸五分 以上五分 以下五分 又曲多きもの	〇、五五	四、九五
六 等	直徑一寸以下 下粗朶材	〇、三〇	二、七〇

右表は林學士柴田榮吉氏の調査にかゝる薪炭材層積の實積係數

表なり。

第三章 立木の材積測定法

立木は、其材積測定の基本たる横斷面積及び長を伐採木の如く容易に求むるを得ず、故に立木の材積を測定するには他の方法を用ひざるべからず、其最普通なる方法は形數法なり。



第六十圖

A 圓柱 B 幹材 C 目通直徑

林木の幹形は、前章に説明したるが如く、圓柱體にあらず又圓錐體にあらず、其中間に於ける一種の錐狀體にして、其體積は通常圓錐體より大にして圓柱體より小なるものなり、形數とは、一の樹幹と同一なる底面積を有し又同一なる高を有する想像圓柱體の體積と、幹材の實積との割合を數字を以て示した

るものなり。

形数を算定するには、其想像圓柱體積を以て幹材積を除するにあり、今幹材の高を h 、底面積を g 、材積を V 、而して形数を f を以て示せば、

$$f = \frac{V}{g \times h}$$

故に形数を知るときは、樹幹の材積を算すること容易なるものなり、其法は幹材の底面積に高を乗じ圓柱體積を算出し、之に形数を乗ずるにあり。

$$V = g \times h \times f$$

底面積は、直接立木の直径を測定するに便宜なる地上四尺の點に於て、測りたる直径又は周圍により計算したる斷面積を用ふるものとす、而して樹幹の高は測高器を用ひ、前章に説明したる法により之を測定すべし。

形数は林木の種類によりて一様ならず、又同一の樹種にありても其樹高を異にするときは不同を生ずるものとす、一般に樹高の異なるに従ひ、形数は從て小となるものなり。

本法によりて、立木幹材積を測定するには、各地方に於て各別に種類の林木の種類に對し、其幹高に應じて精密なる形数を調査し置くを必要とす、本邦に於て現に廣く用ひらるゝものは、秋田大林區署の調査にかゝる形数にして即ち左表の如し。

本表は數式によりて數十の形数を算出し、更にまつ・すぎ・ひのき・もみ等の多くの針葉樹の形数を實驗して之を定めたるものなれば、種々の針葉樹の幹材積算定に適用して大差なきを得べし。

高	形 數
3	0.671
4	0.613
5	0.578
6	0.552
7	0.533
8	0.520
9	0.508
10	0.500
11	0.494
12	0.488
13	0.482
14	0.478
15	0.476
16	0.474
17	0.472
18	0.471
19	0.470
20	0.469
21	0.468
22	0.467

形數表を有せざる場合に於て、樹幹の形數を求むるに最簡易なる法は、ストルチリツキ氏の形數檢知法なり、此法は、樹幹の二分の一の高の點に於ける直徑を目通直徑にて除し、之に〇・七〇一を乗ずるものとす、而して其幹高二分の一の點に於ける直徑は、器具を用ひて間接に之を測るを得れども、絶えず練習するときは目測によりて誤謬なく之を檢知するを得るに至るものとす。

〔例題〕 目通直徑一尺、幹高十間の立木あり、此幹材積幾何なりや。

$$V = G \times L \times F$$

$$V = 1^2 \times 0.7854 \times 60 \times 0.5 = 23.562 \text{立方尺}$$

第四章 林分の材積測定法

森林全部の總材積を立木の儘にて測定するには、標準木法・形數法及び比較調査法の三方法あり。

第一節 林木の本數并に直徑の調査

大面積の森林に於て多數の林木を測定するに當りては、往々同一の林木を再測し又は遺漏を生ずるの虞あるを以て、當初測定の順序を豫定し記帳方と測手との業務の分擔を定め、必要なる器具及び野帳を携帯すべし。

野帳は次に示すが如き様式により、記帳方は先づ調査せんとする森林の状況を按じ野帳を整理し、二人の測手を従へ森林の一端より着手し相並んで進行し、更に他の一端に至りて順序よく折り返し、調査に遺漏なきを期すべし、測手は輪尺を以て其一本を測定する毎に其樹種名及び直徑を高聲にて呼び上げ、且查了の樹幹には白墨又は皮剝器を以て一定の方向に記號を附すべし、而して記帳方は直ちに之を野帳の相當欄に記入するものとす。

林木の直徑を測定するには、其煩を省き調査の迅速を期するが爲

め、直径は小数を約して、五分又一寸に止むるを通則とす、而して其他の端数は、或は切り棄て或は四捨五入の法によるものとす。林木の直径を測るに當り注意すべき要件中、其主なるものは次の如し。

- (一) 直径は、目通り即ち地上四尺の點に於て測り、輪尺は常に林木の長軸に直角ならしめ、且其尺度は樹幹に密接せしむべし。
- (二) 樹幹の外圍に附着する苔類又は蔓莖類は、測定に先だち之を除却すべし。
- (三) 樹幹若しも、其測點に於て其幹形扁圓狀をなし長短兩徑の差著しきときは、直角に交截する二方向に於て二個の直径を測り、其平均を取るべし。
- (四) 野帳は、直径及び本數の測定を終りたるときは、各直径階毎に其本數を合計し、更に總計を掲ぐべし。

(五) 野帳の記載方次の如し。

直径	樹種	本數	備考
5.0	## //	7	
5.5	## #	10	
6.0	///	3	
6.5	# /	6	
7.0	##	5	
7.5	## //	7	
8.0	/	1	
8.5	///	4	
9.0	## #	10	
9.5	## ///	8	
10.0	//	2	
總計		63	

各直径階毎に林木の幹高を測定したるときは、本數欄の次に更に一欄を設け、其測定したる高を相當記入すべし。

第二節 標準木法

標準木法は、測定せんとする林木中より若干の立木を撰定して精密に其材積を測定し、之によりて全林の材積を算定するの法なり、而して其撰定したる林木を標準木と云ふ。

此法により全林材積を測定するには、先づ全林の各立木に就き其目通直徑を測定し、各直徑階毎に斷面積の和を求め、更に之を總計して全林の底面積合計を算出すべし、次に此底面積合計を全林の總本數にて除すれば、全林の平均底面積を得、乃ち其平均底面積を平方に開き、之に一、二、三、四を乗ずるときは之に對する直徑を得べし、是れ所要の標準木の目通直徑なり、即ち左の如し。

一の直徑階に屬する林木の斷面積を g_1 、其林木數を n_1 とすれば一

直徑階の斷面積の和は $n_1 g_1$ なるべし、故に全林の底面積合計は各直徑階の總計なるが故に、

$$G = n_1 g_1 + n_2 g_2 + n_3 g_3 + \dots + n_r g_r$$

但底面積合計を G 、各直徑階の林木數を $n_1, n_2, n_3, \dots, n_r$ 而して其各直徑階の斷面積を $g_1, g_2, g_3, \dots, g_r$ を以て示す。

故に之を全林の總本數を以て除すれば全林の平均底面積を得べ

し、今平均底面積を g 、其直徑を d を以て示せば、

$$g = \frac{n_1 g_1 + n_2 g_2 + n_3 g_3 + \dots + n_r g_r}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_r}$$

然るに $g = \frac{\pi}{4} d^2$ なるを以て $d = \sqrt{\frac{4g}{\pi}}$ なり。

故に $d = \sqrt{\frac{4G}{\pi N}}$

即ち平均底面積を平方に開き之に一、二、三、四を乗ずれば、之に相當する標準木の直徑を算出するを得るものとす。

次に、再び測定せんとする森林に就き、前記の手續により算出したる直徑に相當する直徑を有し、且林木の形状・高等・全林中の中庸なるもの數本を標準木として選定し之を伐採して、伐採木材積測定法により精密に各其材積を測定し之を合計すべし。

然るときは、全林の總材積は、標準木底面積の合計を以て全林底面積合計を除し其商に標準木材積合計を乗じたるものなり。

今全林總材積を M 、標準木材積合計を M_s 、全林底面積合計を G 、標準

木底面積合計を G_1 とすれば、全林總材積は次の如し。

$$M = \frac{G}{G_1} \times M_1$$

標準木には、其發育形狀・樹冠の疎密等、全林木中中庸なるものを選び、又林縁の林木、或は防火線・林道等の邊に存するものは之を避くべし、而して其計算上得たる直徑に全く適合したるものを實地に得難きときは、其上下に於て可成的之に近似したるもの數本を採擇すべし。

本法に於て標準木の目通直徑を算出するに、底面積の算出を省略し直に林木の直徑によりて算出することあり、即ち各直徑階に屬する直徑の自乗數を求め、之を合計して全林總本數を以て除し、之を平方に開くにあり、即ち左の如し。

$$p = \sqrt{\frac{d_1^2 n_1 + d_2^2 n_2 + d_3^2 n_3 + \dots + d_n^2 n_n}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_n}}$$

但 $n_1, n_2, n_3, \dots, n_n$ は各直徑階の林木數、 $d_1, d_2, d_3, \dots, d_n$ は各直徑階の林木の直徑を示す。

此場合に於て、標準木の選定及び其材積測定の方法は前法と異なることなし、而して全林總材積は、標準木の木數を以て全林總本數を除し、其商に標準木材積合計を乗ずるものとす、即ち全林木總本數を N 、標準木本數を N_1 を以て示せば、

$$M = \frac{N_1}{N} \times M_1$$

測定すべき森林の林木甚不齊にして、其直徑并に其高に著しき差等あるときは、數個の直徑階を集めて全林木を數個の直徑級に區分し、各級毎に若干の標準木を選定し、各級毎に前法により材積を測定し、然る後之を合計して全林の總材積を算定すべし、此方法を**階級法**と云ひ之に對して前記の方法を**單級法**と稱す、階級法に於ては、林分の状態に鑑み其階級を適當の數に分つときは、其材積は最精密に測定するを得るものとす。

第三節 形數法

形數法は、全林の各木に就き其目通直徑を測定し各直徑階に屬す

る林木の本数を知り、次で其各直徑階の平均高を査定し、形數表によりて各直徑に對する形數を求め、以て各直徑階の材積を算出し、之を合計して全林の總材積を測定する法なり。

一直徑階の林木の平均高は、其直徑階の林木に就き其高を測定し、之を平均して定むるものにして、各直徑階毎に之を求むるものとす。

此法に於て一直徑階に屬する林木は、同一の底面積を有し同一の高を有するものと認むるを得べきを以て、又同一の形數を適用することを得べし、故に一直徑階の林木の材積は次の如くなるなり。

今一直徑階の材積を m 、底面積を g 、平均高を h 、其林木數を n 、而して形數を i を以て示せば、

$$m = g \times h \times i \times n$$

然るに全林木の材積は各直徑階に屬する林木材積の總和なり、今

各直徑階の林木の材積を $m_1, m_2, m_3, \dots, m_n$ を以て示し、全林木の材積を M を以て示せば、

$$M = m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_n$$

測定すべき林木が高價なる場合、又は其林木の形狀大小不同にして著しき差等ある場合には、全森林の毎木に就き直徑及び高を測定し、之に相當する形數を求めて材積を算出し、之を合計して全林總材積を算出することあり、之を**毎木調査法**と云ふ、毎木調査法は其測定の結果最正確なるものなり、然れども測定せんとする森林の面積大なるとき又は林木の數多きときは、多大の日數を要し其勞費を嵩むるの不利あるを免れざるものとす。

第四節 比較調査法

比較調査法は、既に精密に調査せられたる或森林の材積を基本とし、之を測定せんとする他の森林に比較して其優劣を判断し、全林

材積を推算するの法なり。
 此法によりて林分の材積を測定するには、先づ其林木の種類・年齢及び林木疎密の度を査定し、之を既に精密に測定したる類似の森林の單位面積に對する材積に比較し其優劣を定め、或は割増をなし又は割引して其材積を修正して推定するものにして、此比較に供する標準材積は普通收額表を用ふるものとす。
 收額表を用ひ比較調査法により材積を測定せんとするときは、左記の順序により調査すべし。
 (一) 全林中林木の年齢・樹高并に疎密の度及び土地の性質を等ふる林分を一括して、森林を數個の區域に分ち各其面積を明にすべし。
 (二) 各區域の林分は、之を收額表の相當欄に對照し其優劣を定め、或は割引し或は割増し其單位面積に對する材積を推定すべし。

(三) 單位面積に對する推定材積に、各區域の面積を夫々相乗じ、各區域の林分に對する材積を求むべし。
 (四) 各區域の材積を總計し、全林に對する總材積を算定すべし。
 收額表は、樹種の異なる毎に其種々なる年齢に於て、單位面積に於ける林木を直径・樹高・本數・材積及び生長量等に關聯して表示したるものにして、多數の森林に就き精密に測定したるものなり。

東北地方あかまつ林收額表 (二町步) 農商務省林業試驗場調査

林 地	壹 等 林		林 地		材積	材積連年生長量	材積平均生長量
	林 齡	立木本數	林木平均高	目通斷面積			
二〇	—	—	一元	—	七四	三四六	七四
一五	四、〇一五	二、五〇〇	四・一	二〇八	二四七	四〇・四	一六・五
一〇	二、三三八	三、八五	六〇	二七	四四九	三九・〇	三・五
五	一、六三三	五、〇〇	六六	三七	六四四	—	二五・八

100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30
563	574	586	600	616	634	656	682	714	753	803	869	959	1,089	1,289
1075	1060	1045	1030	1010	990	965	935	905	870	830	785	730	670	590
154	151	150	148	145	142	139	135	131	126	121	115	108	99	89
52	50	50	49	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39
185	186	182	179	173	168	165	156	149	142	133	121	105	97	86
70	78	84	94	102	112	128	140	158	178	204	233	268	310	344
190	196	209	209	217	232	252	280	320	349	399	457	526	577	622

貳 等 林 地

75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10
785	813	848	890	942	1,009	1,097	1,218	1,393	1,666	2,141	3,111	5,843	—
850	830	820	780	750	710	670	620	565	495	415	355	200	—
131	128	124	120	116	111	105	98	89	78	66	51	33	14
449	442	434	425	414	402	388	370	349	323	288	244	181	—
1437	1385	1337	1265	1194	1124	1033	920	803	669	519	354	188	53
104	116	124	142	160	181	206	234	268	300	330	350	352	270
192	198	204	211	217	223	227	230	232	233	238	247	255	253

二五	二〇	一五	一〇	一〇〇	九五	九〇	八五	八〇	七五	七〇	六五	六〇	五五
三・六八三	五・六〇四	|	|	八五二	八六九	八八九	九二三	九四〇	九七一	一〇〇九	一〇五四	一一〇九	一二七八
二・八五	二・二〇	|	|	八・〇	八〇〇	七八五	七七〇	七五五	七四〇	七二〇	六九五	六七〇	六四五
五〇	三七	二二	〇八	一三三	一三一	二二九	二二七	二二四	二二一	二一八	二一五	二一一	二〇六
二三八	一九九	|	|	四四二	四三六	四三二	四二七	四二二	四一六	四〇九	四〇一	三九二	三八二
三三七	二二一	一〇九	二六	一四〇三	一三七四	一三四二	一三〇七	一二六九	一二二七	一一八一	一一一九	一〇七三	一〇〇九
三三二	三三四	一六六		五八	六四	七〇	七六	八四	九二	一〇四	一一二	一二八	一四二
一三五	一一一	七三	二六	一四〇	一四五	一四九	一五四	一五八	一六四	一六九	一七四	一七九	一八三

五〇	四五	四〇	三五	三〇	二五	二〇	一五	一〇	一〇〇	九五	九〇	八五	八〇
一・二六七	一・三八四	一・五四六	一・七八二	二・二五四	二・八〇八	四・一八一	|	|	六九二	七〇六	七三三	七四〇	七六一
六・〇	五・七五	五・三〇	四・八〇	四・四五	三・四五	二・六〇	|	|	九・五	九・二〇	九・〇五	八・九〇	八・七五
一〇・一	九・五	八・八	七・九	六・九	五・八	四・四	二・七	一・二	一四三	一四一	一三九	一三七	一三四
三七一	三五六	三三九	三二九	二九四	二六二	二二〇	|	|	四七五	四七〇	四六六	四六一	四五五
九三八	八五七	七六六	六六三	五四七	四二八	二七九	一四三	三七	一六三二	一五九九	一五六四	一五二五	一四八二
一六二	一八一	二〇六	二三二	二五八	二七八	二七二	二二四		六四	七〇	七八	八六	九〇
一八八	一九〇	一九二	一八九	一八二	一六七	一四〇	九五	三七	一六三	一六九	一七四	一八〇	一八五

一〇〇	九五	九〇	八五	八〇	七五	七〇	六五	六〇	五五	五〇	四五	四〇	三五	三〇
一、四四五	一、〇六九	一、〇九五	一、二二六	一、一六一	一、二〇三	一、二五二	一、三一一	一、三八三	一、四七四	一、五九〇	一、七四七	一、九六二	二、二八〇	二、七八四
七〇五	六九五	六八〇	六七〇	六五五	六四〇	六二〇	六〇〇	五七五	五五〇	五二〇	四九〇	四五〇	四〇五	三五〇
二、二四	二、二二	二、二〇	二、一八	二、一五	二、一二	二、〇九	二、〇五	二、〇一	九、九七	九、九二	八、八六	七、九	七、二	六、二
四〇八	四〇四	四〇〇	三九六	三九〇	三八五	三七八	三七〇	三六二	三五二	三四一	三三八	三二二	二九二	二六八
一、二〇八	一、二八一	一、二五二	一、二二〇	一、〇八六	一、〇四八	一、〇〇七	九六二	九一〇	八五五	八七九	七八	六三八	五四八	四四八
五、四	五、八	六、四	六、八	七、六	八、二	九、二	一〇、二	一一、四	一二、八	一四、二	一六、〇	一八、〇	二〇、〇	二二、二
二、二	二、四	二、八	三、二	三、六	四、〇	四、四	四、八	一五、二	一五、五	一六、〇	一六、〇	一五、七	一四、九	

五等林地

七五	七〇	六五	六〇	五五	五〇	四五	四〇	三五	三〇	二五	二〇	一五	一〇
一、四八八	一、五五三	一、六二九	一、七二四	一、八四四	一、九九八	二、一〇三	二、二四九	二、四〇七	二、五九八	二、八三〇	七、五二〇		
五、五〇	五、三五	五、一五	四、九五	四、七五	四、五〇	四、二〇	三、八〇	三、四〇	二、九五	二、四〇	一、七五		
一、〇三	一、〇〇	九七	九三	八八	八三	七七	七一	六三	五四	四四	三三	一八	〇、六
三五六	三五〇	三四二	三四	三五	三四	三〇一	二六六	二六七	二四五	二二六	一七九		
八五九	八五八	八二七	七七	七二	六五	六〇二	五三二	四五三	三六六	二七二	一七四	八三	一九
七、四	八、二	九、二	一〇、〇	一一、二	一二、六	一四、〇	一五、八	一七、四	一八、八	一九、六	一八、二	二、八	
二、一九	二、三	二、六	二、九	三、一	三、三	三、四	三、三	二、九	二、三	一、〇九	八、七	五、五	一、九

八〇	八五	九〇	九五	一〇〇
一、四三五	一、三八九	一、三五〇	一、三二五	一、二八五
五・六五	五・八〇	五・九〇	六・〇五	六・一五
一〇・六	一〇・九	一一・一	一一・三	一一・五
三六一	三六六	三七二	三七五	三七九
九二九	九六〇	九八九	一、〇一五	一、〇三九
六・六	六・三	五・八	五・二	四・八
一一・六	一一・三	一一・〇	一〇・七	一〇・四

大和國吉野地方すぎ林收額表 (一町歩) 西垣林學士調査

五	一〇	一五	二〇	二五	三〇	三五
—	七〇〇	五、一〇〇	三、一〇〇	二、二五〇	一、六五〇	一、二五〇
—	二・五	三・三	四・二	五・〇	六・〇	六・五
〇・四五	一・〇一	四・二五	六・三〇	八・〇〇	九・六〇	一〇・九〇
—	三七五	四一〇	四四〇	四七〇	四九五	五二〇
六〇	二六五	五七五	八〇〇	一、〇五〇	一、二〇〇	一、五三〇
—	四一〇	四二〇	四五〇	五〇〇	五〇〇	四六〇
二二〇	四一〇	四二〇	四五〇	五〇〇	五〇〇	四六〇
一一〇	二六〇	三八〇	四一〇	四〇〇	三九〇	四〇〇

四〇	四五	五〇	五五	六〇	六五	七〇	七五	八〇	八五	九〇	九五	一〇〇	一〇五	一一〇
一、〇五〇	八九〇	七八〇	七〇〇	六四〇	五八〇	五三〇	五〇〇	四八〇	四六〇	四三〇	四一〇	三八〇	三六〇	三四〇
七〇	七五	九九	一〇三	一一七	一二五	一三三	一四〇	一四七	一五三	一五九	一六五	一七〇	一七五	一七九
一一・〇〇	一一・一〇	一一・四〇	一一・八〇	一二・二五	一二・四五	一二・九〇	一三・四〇	一三・九五	一四・五	一五・〇	一五・三五	一五・七五	一六・一〇	一六・四〇
五五五	五六五	五八五	六〇〇	六二〇	六三〇	六四五	六六〇	六七〇	六八〇	六九〇	六九五	七〇五	七一〇	七二〇
一、七四〇	一、九三〇	二、一〇〇	二、二六〇	二、四一〇	二、五五〇	二、六七五	二、七九〇	二、八九五	二、九九〇	三、〇七五	三、一五五	三、二三〇	三、三〇〇	三、三七五
四二〇	三八〇	三四〇	三二〇	三〇〇	二八〇	二五〇	二三〇	二二〇	一九〇	一七〇	一六〇	一五〇	一四〇	一三〇
四三〇	四二〇	四一〇	四〇〇	三九〇	三八〇	三七〇	三六〇	三五〇	三四〇	三三〇	三二〇	三一〇	三一〇	三一〇