

春  
白  
公  
信  
總  
大  
信

127册  
庚子第  
四册

國立北平圖書館藏

文篇

福州試鑿自流井公司招股公啓

環球之面積。水居四分之三。天下固無地無水也。聞西國農學家言。植物之體。合水最多者。百分中乃至八十有奇。某地農田。每歲需水極數約一英畝。年需八十三萬磅。計四時所獲雨數。不過四十一萬餘磅。求其不足之數。恆十之五焉。故繼天功者。決惟地利。第江河行於地上。井泉伏於地中。地勢所限。得水之難。易懸殊。故闢地利者。尤恃人功。然在土厚水深。泉源不及之地。決流千里。力固不勝。而欲掘井及泉。深至三五十丈。工物浩繁。亦豈村氓所能猝辦。曩披農學報。獲閱胡氏東國鑿井法一編。繪圖列說。致為詳盡。說載第六冊。圖載第七冊。彼一井之水。可潤日本田十反。日本六尺四方為一坪。三百坪為一反。約合中國田十八畝。中國稅畝五尺四方為一步。十反得面積十萬零八千方尺。約合中國田十八畝。二百四十步為一畝。得面積六千如斯說也。成効已著。亢旱無虞。高原多澤。天時地利。以入勝之。古來水利秘編。名臣偉畫。籌費巨萬。而未盡善者。今將以一舉手之勞而成之。烏得不取法乎。考自流井之法。地勢四圍或二面。有山居中。雖似平坦。而地中形如釜底。沙石泥土。層層相間。滙聚成澤。忽得上達之路。則水自奔激上流。取用不竭。實其來源本高。故能自

流間有平原之地。雖四面無山。亦可掘得。熟於此技者。相度地勢。即知掘處。約深若干。蓋水爲流質。受地心吸力。僅能下行。而有微管吸力。如草根木皮紙毛布線。皆能緣附上升。格致家存其理。而未通其用。己亥之春。客有自臺灣歸者。羨稱鑿井之妙。縷詢其狀。心焉志之。晚秋選暇。渡海觀泉。則活潑逢源。高下任用。隨地湧出。清冽勝常。島居之民。幾廢修經桔槔之用。因思吾閩。雖皆水田。而山原大半居民。不少甘井。而渴脉居多。村郭則東北苦旱。城市則春夏苦疫。雖曰天災之代有。抑亦水利之未興與。茲擬聘用日本鑿井技師。來閩試辦。誼均桑梓。利匪刀錐。思康力之易舉。或九仞之可及。爰鳩小股。試爲仿行。成則利益均霑。不成則所費無幾。想亦人所樂爲也。謹啓。

一聘良工。日本之技師之巧拙。未能詳審。擬託彼國興業株式會社野崎盛幸君代爲延雇。斷非垂涎小費。貿然應聘者可比。今與訂立合同。雇用日本職工二名。福州職工一名。前來擇地試鑿。到閩七日內。卽行開工。公司延司事一人。小工二名。幫同辦理。

一籌經費。職工三人。由臺而廈而閩。約定川資八十圓。在福州試辦一個月。滯留費用一百八十圓。機器價六十圓。過期無成。送以回航費八十圓。約共四百圓。試

辦之初須備支架木料梯竹筒鐵管約需一百圓司事小工薪伙路費雜用約需一百圓共需預籌六百圓

一集股票 事屬創辦地脈未測成否不能預料虛擲延聘之資力難獨任擬分六百圓爲二百股票面印明五圓十股以上者每股收實銀三圓零售者每股收實銀三圓二角悉用日本龍銀限本年十二月內截止當面交款填票如試鑿無成股票作爲廢紙買票者不得異說鑿有成效概照票面五圓算息加以股票抵發井正照實銀加倍抵用但約明不得支取本銀任憑轉賣認票不認人

一支息銀 職工三名不取工束按井收價除動用開支外所有贏餘以十成分算五成爲職工工價一成爲機器修理費一成爲創始辦理人履金花紅二成爲各股友股息一成爲東文學堂常捐以昭義舉按季將公司出入款目繕明登報俾觀先期約定日期付支餘利不得參差

譯篇

日本藤田豐八譯

雞卵貯藏法

譯新農報

雞卵腐敗之原因有害黴菌浸入卵中生卵由殼上氣孔常吸入酸素呼出炭酸當其吸入酸素時有害黴菌即隨之浸入故貯藏法須防空氣浸入卵內使卵不感外

氣之寒濕乾濕之變化則貯藏非難實示二三方法如左

一欲完全貯藏取大瓶貯以新製石灰水浸卵其中

二塗卵殼以油或豚脂等貯木灰中

三貯卵於布囊中浸於沸湯中一小分時而後出之可久貯因雞卵蛋白部之周圍

外側凝成膜狀可防外氣浸入

四浸漬雞卵於酒石酸石灰乳水中貯置冷處是為近來所行之良法

五此外最簡易防腐敗之法令雞卵尖部居下每類不使相觸埋置食鹽中經過七

八月不腐敗且其味與新鮮者毫不異

世界棉花產額

譯大日本農會報

依美國農商務大臣所提出於議會之報告世界各國棉花產出額大畧如左

國名	年	次產	出額
美	千八百九十八年迄		一一、〇一四、四〇七
印	千八百九十七年迄		二、八四四、〇〇〇
支	千八百九十七年		一、三二〇、〇〇〇

埃及	及	千八百九十七年迄 千八百九十八年	八四三二二一
朝鮮	鮮	千八百九十六年	四〇〇、〇〇〇
俄屬亞細亞	亞	千八百九十六年	三〇〇、〇〇〇
布若幾	汝	千八百九十六年	二二四、八〇〇
亞非利加	加	千八百九十六年	一〇〇、〇〇〇
土耳其	其	千八百九十六年	九三六、〇〇〇
日本	本	千八百九十六年	七三二、〇〇〇
墨西哥	哥	千八百九十六年	六四〇、〇〇〇
希臘	臘	千八百九十六年	七七六、〇〇〇
幾內亞	巴	千八百九十六年	五二〇、〇〇〇
瀾路	他	千八百九十六年	三六八、〇〇〇
他海	幾	千八百九十六年	九二〇、〇〇〇
意大利	利	千八百九十六年	四五六、〇〇〇
飛奇諸島	島	千八百九十六年	四四〇、〇〇〇
魚鱗利用			
譯大日本水產會報			

近來法國化學者發明一法名曰布乃以又曰布理克以魚鱗造人工之眞珠此人工眞珠可用爲鈕釦箔物裝飾品寶玉類於東洋諸國如印度支那需用之駐法國里昂府之美國領事卽翁且皞傲多氏報告本國曰余聞製造人工眞珠者繞開氏曰若於合衆國中可得適當魚鱗多量之地余可設立製造所於其處其魚鱗必須具燦爛銀色光澤者其光澤大則價亦隨貴此鱗於活魚之身採之直撒布食鹽少量每鱗一磅用鹽五格拉母以去令魚鱗腐敗之粘液等放置蚊帳及網上俟粘液全滴下無殘餘之粘液乃入亞鉛罐內每罐可容十磅至十二磅若洋鐵罐有酸化之虞故以亞鉛罐爲良而罐之上部開孔其大以徑半寸爲適若過大則罐內之鱗爲封鎖時著鐵熱受害此魚鱗二萬五千磅一年間得使用之其價因品質及光輝物量多少爲低昂每一磅從八十錢至一圓二十五錢又十二歲之小兒每日可採取鱗四五磅云

蚊之產卵說名和昆蟲研究所助手福井克雄述

譯昆蟲世界

蚊者吸人畜之血液以生活故夙爲世人所惡近醫術進步知此一小蟲實與醫術有關故多研究之者余從師教自本年五月着手調查經數次試驗聊有得處至其詳細俟之他日今僅誌其產卵耳

月 日 天 候 卵 塊 數

五月十八日	晴	一三
同 十九日	曇	
同 二十日	曇	六三
同 廿一日	曇	
同 廿二日	曇	四五四
同 廿三日	晴	一七八
同 廿四日	曇	二七
同 廿五日	晴	四四
同 廿六日	晴	四八
同 廿七日	曇	
同 廿八日	曇	
同 廿九日	曇	一三二
同 三十日	曇	二三
同 卅一日	晴	二四六
六月 一日	晴	



六月 二日

晴

二四六

合計十一夜

一四七四

右表中所示之卵塊數方三尺八寸之器中滿貯腐敗水而使放卵於中而調查之其卵數有大差原因雖有種種當時氣候不順寒暖高低不一且晝間陰天至夜小雨等殆大有關係而一塊卵數少者百五十粒多者三百二十粒平均之則十一夜間所放卵數至三十四萬六千三百九十粒之多勻算之一夜為三萬一千四百九十粒由是觀之一年間於此器中所產之數其多不可思議况此時蚊羣未多五月以後暑氣漸增其產卵數倍加亦可知矣凡昆蟲類有種種敵蟲或妨卵之孵化或殺幼蟲等其事實不鮮然至該蚊殆似無寄生蟲者其蕃殖之速且盛實為可驚然則黃昏蚊羣翅聲喧噪無足怪矣

論蚊生熊興一郎述

譯昆蟲世界

夏日炎陽西沒燈火當親應讀書之時有一大敵來襲者蚊軍是也余欲求完全驅除法全滅其種類先詳細調查其性質狀態而用三四驅除劑行捕殺試驗然中途熟考其幼蟲即子者常在污水中貪食有機物令有害於人畜之瓦斯發散與吾人有偉大之益其成蟲即為蚊又為教授免疫血清治療法於人之恩師也

免疫血清  
精治療

去者以各種特殊之病原菌毒質爲定量稀薄液注射動物體中各給以所堪得毒素之性質以便免疫譬如吾人種痘者現在行其血清治療也即欲吸收或有免疫性甲人之血液以口吻插入其體中而後去刺乙人欲吸收其血液時自甲人移其免疫性於乙人使乙人亦傳免疫性能抵抗特殊病毒之力云嗚呼吾人於不知不識之間受偉大之効益如斯然有與血清治療法同理而媒介諸種傳染病者至其甚則爲馬拉利亞熱之媒介使素無傳染性之病至與傳染病同其害又爲黑子病及他諸種流行傳染病之媒介現今世界醫學家同爲是說然罹病疾者多張蚊帳防其來襲有免疫性者即能多在蚊帳外故傳播免疫性亦可不勝如斯時誠爲有益蟲不爲有害蟲然則彼蚊者爲當驅除與抑不可驅除與余欲向同人詰難研究矣

### 苗田澄水法

譯新農報

苗田整地後其濁水不易澄清下種爲之不便近發明一便法其法於整地後不直入水數時間暴土壤以日光但不使候濁水靜止徐導水入置之如此則翌朝可下種有速澄水同時土壤吸收所溶解養分之益

### 殖鮑法

譯大日本水產會報

養殖法及時期 養殖法有三一人工交接二移殖三稚介養成茲記移殖法之大

畧如左

擬行移殖先須調查之事第一爲移殖場之位置第二爲產卵之時期而移殖場之位置尤須注意鮑者本邦沿海岸之地無不產之於磯邊水深二三尋至十五六尋之暗礁多附着焉夜間移其居處而食褐藻類故於海底砂泥質及不生海藻之所不產之又於內灣內海等亦不產之凡移殖鮑之處宜選昆布若布搗布馬尾藻等繁茂而無激烈風波之場所鮑卵爲綠色其成熟期節各地方不無小差然概以自十月至十二月之間爲盛期依水產調查會報告曰於豆州房州地方產卵盛期爲自十一月中旬至十二月初旬云

如前所述調查場所產卵期等其產卵期前凡二三越月注意採母鮑運來放之選定之場所然後用潛水器或裸體潛入水中窺鮑能附着岩礁與否若鮑體不正不能附着者宜正之如斯行之則漸得繁殖

採鮑時期及方法 採取食用鮑以炎熱時候爲最便利然供繁殖用者不然因運搬困難故以秋季爲最良期其採取方法有用介突鉤視水器及潛水器等然介突鉤有損鮑之慮故以用潛水器仔細採取爲適

草爲度。棚頂覆以葭菁爲佳。夜則除去棚頂。且必時時除草。除草宜在新近降雨後。盛夏地過燥。則晨夕給水。冬則改造蔽日棚。南高北低。覆稿與落葉。以防寒氣。其覆被以漸而厚。視稚苗不至全掩爲度。按溫度之高低。而隨時取捨之。及春暖。則又以漸除之。欲防昆蟲之害。必細覓幼蟲。蠅蟲成蟲而殺之。更於苗床周圍。掘一溝。深濶各一尺許。溝中四處理水瓶。則尤有效。欲防地鼠土龍之害。則宜取一尺以上之燒焦椿木。釘入苗床劃界之周緣。欲防鳥害。宜張白絲於床上。若發生之數過多。則擇其不良者。拔之。拔時。以降雨後爲宜。

五移植 移植乃一年一次。其次數以樹種而異。譬如松則一次。杉則二次。檜則三次。若柵樟則以播種之翌年移植一次。滿三年。是爲山行苗。又曰遲生苗。則必增其移植之次數。其越二春而發生者。以播種之翌年春移植。山苗之移植亦準之。要之。欲如所願。種出佳好苗木。必不可不移植。其施肥料也。宜在山行苗之前年。待夏日雨後。薄給水糞。遲生苗。必施水糞。然過多則反有害。移植時所宜注意者。宜區分苗之大小。視其可以截斷直根。增加直根者。各等大而整齊之。乃準其大小。而按適宜之距離。以植之。第一次移植。截根可省。至第二次。勢必截之。必隨其幹與枝之狀態如何。而使水分。或由葉面蒸發。或由根下吸收。各得適如其度。故如以柵言。直根過長。

則截其枝與梢亦宜。又掘起之際，已害其根者，則以利器伐除其已害之根。根之長者，不宜捲作球狀，或偏於一方而植之。移植之距離，在使枝條發育暢足，故以成長後，枝條不甚交錯為度。密植惟能防除草之煩，而徒得長大之苗，實有害無益也。

### 第九節 人工更新之實行

由播種而更新者，以所播法為利。如栗、樟、檉、松等尤然。所播法者，在林地各處，其除雜草灌木，以熊手田器名，稍將土搔起，播種後，被以土，視能掩匿種子為度。如栗、柵之易罹鼠害者，則深埋之。據實驗家之所說，如種栗、柵，可取木炭他兩溶於水中，攪入種子，攪拌極勻，然後播種，則可避蟲害及鼠害云。又有於林地各處，以棒穿孔，納入柵種二三粒，上掩以土，而得遂其更新之望者。若種樟，則發生時須保護樹，故宜於播種前，豫種松類為宜。

可以繩條法直行更新者，為檜、葉、榿、檜、木、柏、榿、杉、柳、珊瑚、樹等。然現時專用此法者，惟杉而已。繩條不適於產大材，而適於產粗圓材。吉野地方，以繩條法種杉，其材質粗惡。九州地方，頗謂杉林除繩條外，無一可造林者云。種杉而用繩條，必擇北面濕氣適度之良地，以不甚安全之造林法，而致使用良地，殊非得策。故余不主用是法。惟伐期早而資本乏之民林，以斯法為實驗，則大為得宜也。繩條法者，從十年或十

五年之幼木上。截取二年後之老枝。以利刀削其根末。作三角楔形。使二年老枝之部。有三四寸。稱曰橈子。插植時。先以棒穿穴。納入橈子。踏緊周圍。凡橈子宜浸水數日。或以泥土積於陰翳地。插入橈子三十日許。使生白根。然後植之。插植期。以梅雨前爲宜。東京附近。則在春分後十日許。屢遇晴天。則多枯死。故更新期。往往須四五年。且須有上木保護爲宜。凡以普通苗木爲更新者。其實行上之要點。概宜如次。

一搬運苗木。自遠地搬運草木。則搬運時。最宜注意。以苗木之濕潤者。捆包。則蒸熱。枯死甚速。又乾燥亦有害。有灌水於根者。大誤也。自遠地搬運之苗木。一次寄植以後。即宜本植。雖由自家苗圃而搬運。亦須設法。避日。搬運既至。則暫時浸根於水。乃取而植之可也。

二土地之準備。有爲園整地簡便。而放火燃燒。障害物者。然甚有害。以其能損落葉朽土也。故雖外觀不美。甯將所已芟除之雜草荆棘等。棄置林地。若其量多者。或恐被風吹散。害及苗木。則不如運往林外。或集於一處而燒之。孔植有數法。然掘孔務取深。而濶原野地。多粘土質。尤宜。然若植松類。則或可從簡法也。

三栽植法。加艾而氏曰。植苗者。必深埋。先畧覆土。後稍拔上。再覆土云。此法也。實可謂東西一轍。法先以苗按置孔中央。使其根分向四方。稍覆以上。用指頭輕壓之。

後稍拔上再行覆土壓緊其所宜注意者不可混入塵埃石礫植後可掃集附近之朽土落葉堆置根畔又苗木不可誤其方向在苗圃作南向者在林地亦宜南向是為本多林學士之所實驗本多曰根本彎曲或旋轉者以誤向而然在傾斜地則宜植之故也然此言亦惟在平地實驗耳注意於苗木之彎曲為要自根而彎曲者當以其凸面向谷且令其稍稍向峰而斜植又在平地者以按三角形栽植為佳然在傾斜地則不便故但作正方形長方形可矣按長方形栽植令其長處自峰向谷

四栽植本數 栽植本數自視樹種而異然欲得良材莫不可密植今觀各地慣俗吉野則密植名栗則疎植伊豆國上大見村附近則相距二間六尺而植之要之疎植之弊以無間伐材之利用及林業思想之不能發達此弊固不可不矯然徒習於吉野地方之密植亦非所宜夫欲有間伐材之利用而望林業之發達自必期諸密植故如以目下論許多樹種每一町步內有三千本至六千本松則八千本以內樟則千本以下欲不雜他樹而為密林可乎今畧舉疎植密植之標準厥有數端一成長迅速者較成長緩慢者疎二陰樹較陽樹密三沃地較瘠地疎四草多之地較草少之地密五風強雪多之地宜疎六北面陰地較南面陽地疎七陡峻地宜疎八間伐材之利用少者宜疎

今由各樹相距之遠近以算一町步之本數列表如次蓋係就平面距離言也

各樹相距尺寸		三五	四〇	四五	五〇	五五	六〇
方形栽植者	三五	八八一七	七七二四	六八五七	六二七一	五六一〇	五一四三
	四〇		六七五〇	六〇〇〇	五四〇〇	四九〇九	四五〇〇
	四五			五三三三	四八〇〇	四三六四	四〇〇〇
	五〇				四三二〇	三九二七	三六〇〇
	五五					三五七〇	三二七三
	六〇						三〇〇〇
三角形栽植者		一〇八〇	七七九四	六二五八	四九八八	四二二二	三四八四
各樹相距尺寸		三五	四〇	四五	五〇	五五	六〇

五栽植時節 不問成蹟之良否凡其地春夏秋俱能栽植者至冬季亦能實行之然大凡不能植於秋季者惟能實行於秋季耳蓋栽植之第一年惟以不至枯死為足望枯死者由於水分之蒸發與吸收不能得其權衡也夏期蒸發極盛之時栽植之則吸收量不足故多枯死之虞植於春期則根之吸收量足而蒸發量亦漸增故權衡得宜枯死者少至於秋期則蒸發量從此漸減即令根不完全而吸水不足枯



死亦少。然其與春期所種者全異。其趣雖不枯死而不能如春期之有利。反恐寒風振撼。致有傷樹體害根部之虞。按北國地方。以秋季爲栽植者。乃向來因襲。蓋以該地積雪期長。一旦春暖融雪。則又農事煩忙。故不得已。而以秋季栽植。幸而栽植後降雪速。且無風害。則候春季雪融。又有爲根吸收之便也。開司勒氏曰。秋植宜全廢。蓋無論以何項利益計。總覺春植較秋植之爲益也。或因事遲誤。已過春植之季節。則與其植於秋季。仍不如待之來春。以秋期之較春期成長劣而枯死多也。

春植固爲最良。然亦因樹種與氣候之殊。而稍有遲速。大約遲植者。較早植之害多。伊豆地方之慣習。常於寒過後直植松樹者。蓋松較他樹能耐早植也。大概植栽之季。以其最初成長時爲宜。如以杉言。則以其將展綠芽之時。爲其適於栽植之季。然若其林地面積過大。則欲其不失於遲植。寧較此從早爲是。栽植後。以遇雨爲佳。然尤以遇風爲有害。

以上所言。乃就普通林地。以言植林之法也。然在石礫地。飛砂地。過濕地。土砂崩壞地。則其法亦必異。

一石礫地之造林。全係石礫相積之地。質固絕不能造林。若稍有細土相混。則其地可爲邱植。非竟不能造林也。邱植者。謂自他處運土來。以爲盛土。而植樹於小邱。

此法惟在平地能行之耳。

二過濕地之造林 過濕地者由於地層之結構使然故究其原因。但使之疏通水利可也。治法概以穿渠排水爲要。因過濕地往往含有腐植酸。故排水工事畢。井須掘起其土。令觸受雨露二三年。斯爲合用。

三飛砂地之造林 於倏忽變易之砂邱。植栽雜樹。其造林法尤難。故必先施之法。以求飛砂安固。其法取植物之能生長於砂地者先植之。不獨能使飛砂安固。且有保存水分之益。云州神門郡之植哈瑪哈蛤。或灌木。奧羽北陸地方之植合歡木矮松山榛。土州之植哈瑪葛鳥。是其例也。待先植者繁茂。飛砂已能安固。然後用普通造林法。其樹種大概用松。

四崩壞地之造林 因地質與斜度之關係。而崩壞缺落之狀態有差。地砂流出之時。則其栽植樹根不安固。故必視其狀態。以設法扞止之。此砂防工事。所以有並芝工積苗工。柵止工。積石工。藁止工。土堰堤石堰堤等名稱也。要之扞止法有二。一沿斜面以爲捍止。一稍改其斜面。以設助堤。前則斜面法。後則階級法也。有扞止工事畢後。而始造林者。亦有同時造林者。雖視其地而擇用樹種。然究以植松爲宜。

第十節 森林之撫育

更新事業既畢。及再達伐期。而人自然放棄之。是則林業之所不取也。林業之較他業。雖畧具粗放之性質。然務必施以集約之作爲。以謀伐期收額之益。是作爲稱曰撫育云。農業者。當作物發生以後。除芸草驅蟲等。消極作爲之外。惟施用追肥。頗有積極作爲之美。然在林業。則專由消極作爲。以從事撫育。然亦不可與保護混視也。落葉之增進地力。柯頂閉鎖之維持地力。皆無非森林撫育之原因。然前已屢述。茲從省畧。主就間伐枝打之有關係於撫育者。以說明焉。蓋間伐者。乃在伐期以前之必要伐採。可作額外收入論者也。間伐者。向因謂以其收入償其費用。然畢竟是一有益之來源。吉野地方林業之盛大。亦由間伐之利巨也。又四谷之粗圓材。其伐期短少。益著盛況。間伐收入。亦復不少。足爲確證。雖然。間伐亦有費用。與收入兩不相抵者。而究不可不實行之。亦有計其收入。足償費用而有餘者。而究不得不避用之。總之森林所有者。必熟籌夫利害之多寡。務期明白無誤。且在擇伐作業。尤然。間伐者。視其命意所在。而各異名稱。今以次逐項說之。

其一。掃除伐。一曰除伐。又曰理伐。謂伐除其所希望以外之樹木也。凡風損水損蟲損等各  
種被害木。使之存在林中。則能碍他樹之自由成長。就中如蟲損木。能爲蔓延蟲害  
之媒介。其宜速伐。勿待論。惟更新前後所有發生之無用樹種。有難一時伐除者。蓋

有時或藉爲保護樹。又或藉爲混交。以助樹頂之閉鎖也。原來此等無用樹種。多係從萌芽。或天然下種。以養成者。其中之早生樹。除取作保護樹。應得留存外。則當更新時。總以伐除爲宜。若其早生樹尚幼。與更新樹同時發育。將來不能爲優樹者。則有借此除伐。以代新林疎伐之便。故此等處。寧以遺存爲是。然早生樹。大概發育速。能妨害更新樹。不宜惜伐除。而誤留其由萌芽以養成之。早生樹。尤然。除取爲保護樹外。必不可留也。又更新後所生之樹。苟非更新不完全。而林象稀疏之處。均速宜除伐。其由萌芽以養成。而與更新樹。殆同時發生者。尤宜注意於除伐。更新後已經數年。而後發生之樹種。無甚爲害。若用除伐。反有傷毀稚樹之憂。故宜先伐側枝。次及本幹。或惟擇梢之長者伐之。迨主樹長出其上。然後可伐本幹。除伐期。當在其所伐樹。適於利用之時。惟恐再至萌芽者。則當以夏日行之。

其二

疎伐

一曰洗伐。又曰間伐。

者。所以改密林而爲疎也。更新後。以稚樹成育。樹頂漸次閉

鎖。各樹有互欲多受光線之勢。於是伸長上之競爭起。而幼樹林遂有優樹劣樹之別。此後若任其自然淘汰。則優樹勢力益增。林象乃不均一。不但全林之畜積量減少。且令劣木額多。疎伐者。正所以避此弊也。蓋欲求林象之均一。故凡料難復勢之被壓木。其宜伐除。勿待論。卽有一優樹。而壓其周圍數樹者。其優樹亦宜伐之。凡人

均勇於伐劣樹而不欲伐優樹。然實際不伐優樹則不能著疏伐之效也。況現在之優樹將來未必長為優樹者耶。

疏伐時所最宜注意者，在於閉鎖之關係。閉鎖過密則為枝條稀少之長幹。然樹頂過少，受光面減，遂致成長遲鈍。此際加以疏伐，則受光面增。然既因樹頂減狹，故無顯效。且疏伐後，其抵抗風害之力弱。若疏伐過度，則欲其閉鎖復舊，頗需時日。故有增闊受光面，促進成長量之益。然樹頂徒甚放大，惟樹幹下截粗肥而伸長成育少，遂成多節之材。使用時多不合用。故疏伐者，亦必注意於樹頂之大小，不可忽也。

林象雖務求均一，然優劣樹之分，究所不免。故當注意於兩者之配列，使優樹不至十分壓迫他樹也。優樹劣樹之差，可分為數級。如可他氏及克拉夫氏等所論，分為五級。則其第一級與第五級，有許多處，必須疏伐。然其所應留存之第二級、第三級、第四級，則宜整齊配列，使之自二而三，而四，又自四而三，而二也。在更新期久之留伐作業，則較用皆伐作業者，其優劣之差更甚。故尤宜注意。蓋尤兒氏之孔狀作業法，即於此旨，大有利益也。

疏伐之時，其必暫破閉鎖勢所不免。然苟非待至次年，始能回復其舊態者，即不得目之曰過伐。在成育盛大之林齡，即稍過伐，亦不至長破其閉鎖。然往往因此之故。

有生出大枝樞之害。故以徐徐少伐爲宜。且不熟練之林業家。尤不得不加注意。但林地之面積大者。若屢次疎伐。事既繁雜。而費用亦較多。故普通每按一定年限。舉行一次。吉野之杉林。植後越十年。始行疎伐。第十七年以後。乃每越十年而疎伐一次。云。要之。視樹種年齡地質等。而其疎伐之度各異。今試畧述其標準焉。一。地質良好。氣候溫和。而北多濕之地。其疎伐宜多。有風害雪害之地。自幼時即宜猛加疎伐。使習於自由之勢。若地質瘠惡。閉鎖難以回復者。則疎伐宜少。二。已過疎伐之年限者。其疎伐宜少。三。成長甚盛者。可甚行疎伐。故陽樹深根性之樹種。疎伐宜多。四。森林以漸長大。則疎伐亦以漸而少。五。生有下草之地。疎伐宜少。下草中多羊茅類者。尤然。六。樹頂薄之樹種。并閉鎖速之樹種。疎伐宜少。七。於矮林或中林。疎伐其萌芽樹。則爲効甚著。蓋喬林於疎伐後。根與枝不即發育。故疎伐之効不顯。而萌芽樹則直受其關係也。世人多任萌芽樹以自然淘汰。蓋以爲任萌芽樹自然淘汰。較任喬林自然淘汰者。無甚損害。然自集約林業視之。甯得不憫其愚耶。八。喬林之疎伐。宜視其所疎伐材。適於利用之期。矮林之疎伐。以萌芽發生之翌年爲佳。

其三。受光伐。受光伐者。意在使樹頂多受光線。乃與疎伐同處而伐者。然與疎伐之注目於優劣樹而伐採者。迥異也。蓋樹木之成長。專本於同化作用。同化作用者。

謂自根吸上水分而在葉之細胞內。與其由氣孔而入之炭酸瓦斯兩相化合也。此作用之所以起者。因細胞內所存之粒狀微物。卽所稱綠素者。由光線之助。以爲化合所生之化合物。名曰含水炭素化合物。此物與自根所吸之礦物質養料。互相結合。而造爲有機物質。以運動於樹體之各部。遂至成長。夫同化作用。由光線而起。成長由同化作用而始。故促樹木之成長。所最必要者。光線也。受光成長之名稱。實基於此。受光成長之由於疎伐。自勿待論。然疎伐非以此爲主旨。而受光伐則專以此爲主旨。是以受光伐。必次疎伐而行之。欲常產出大材者。必用此法。

受光伐既以受光成長爲主旨。故不但專注意於樹木之配置。且常較疎伐更強其度。是故閉鎖甚破。不良於維持地力。宜多栽下木。以補其闕點也。

自疎伐而改爲受光伐之期。視樹種成長之關係。作業之命意所在。植栽下木時期之遲速等。各不能一。然大凡不先植下木者。則當以平均生長之衰減時伐之。較疎伐爲稍多。迨伸長成育大減。枝下之長短已定。則猛加伐採。同時並植下木。若欲早植下木者。則以平均成長之衰減後。猛加伐採可也。然受光成長之結果。在使樹體肥大。故若早加以受光伐。則所產必成細梢木。惟幹之下半肥大耳。是亦不可不知也。

凡森林一次加以受光伐後以枝極擴張復至閉鎖故宜再施受光伐然一一視其閉鎖之度而施之未免煩雜故不如照疎伐法定以一定年限之為愈但受光伐能令閉鎖長破屢行之亦不利多則十年一次可也

論受光伐之効無論如何老林但視其伸長成育既停以後則其為効亦止且反有害於下木之發育故不過伐採之耳我國無按其樹種以從事研究者然如杉楮則以五十年至百年以內為受光伐効力最著之時

其四 剪枝之命意以欲得無節良材為主亦有因利用其枝而行剪枝法者又有於中林或於天然更新之作業欲不碍下木之發生而行剪枝法者樹頂既漸閉鎖下枝為日光所遮不能營同化作用遂至枯死苟其枯枝尚小則能自然脫落若枯枝已大則長與幹着乃生角節或死節故枯枝之宜剪除自勿待論即實際本屬生枝然苟無關係於樹幹之成長反在樹幹上部奪去有機物質如人之寄食者然且令樹幹有節痕故亦不可不伐之惟是實行剪枝法頗難蓋以其枝之有益與否苦難判定也據德意志之丁克賴爾所言則按全木之長短以為例丁氏謂哆囉黑西鵬貝類至距地高十分之六或十分之七唐松類至距地高十分之八則可剪枝又脫辣姆尼呀所言則據樹頂閉鎖之率以為斷氏謂一切樹種可按樹頂之二率或三率而剪向非悖理然實行上頗不便利據我國枝約三分惟拍則限於直徑四生密以內



實業家之說則力枝不可不伐。力枝謂最粗之枝也。此說於實行上頗號簡便。然有最粗枝而早已居於寄生之地位者。則此說亦不得爲準。愚意凡在同齡林則以不破閉鎖爲度。視枝葉有已現枯色者即伐除之。在異齡林則察其有害於幼樹者而伐之。更參酌夫丁克賴爾氏之說則庶幾其無誤乎。

剪枝過度則直損其營養機關。使之成長遲鈍。故剪枝竄取其少。以連年續行之爲愈。然以事涉煩累。故宜設一年限。務取期近爲是。惟剪除雜樹之枝無益而有害。以能促下草之發生而稀其樹頂之閉鎖也。有某等地方慣習。曲其下枝纏於樹幹。是除係間作法外罕見其効。剪枝之期雖各視樹種地質作業法等而異。然總以新植七八年後閉鎖已密而下枝自然枯死以後爲宜。吉野地方自新植後七八年始至二十二年止。連年剪枝云。

剪枝所宜注意者。務令其截斷面平滑。沿幹剪伐。且期不傷幹之皮。故以用鋸爲宜。若欲用銳其注意亦同。被距幹二三寸許。留枝末而剪伐者。無非以用銳故。而又欲不傷樹皮也。

剪枝時必在樹液已不流動之時。蓋恐由其截斷面漏出樹液。即有黴菌寄生。其間遂爲腐朽之原也。然若行之於酷寒天氣。則截斷處水分凍結。亦足爲腐朽之原因。

故剪枝惟有在冬盡春初之時。

第十一節 森林之保護

森林上所遭危害較農業上所遭危害為輕但其受害之狀亦有種種今之論保護法即所謂森林保護學試大別其危害厥有數端人為之害動物之害植物之害氣象上之害是也譬如侵犯境界錯誤作業採收樹液樹實下草落葉土石等以及火災亦有因林木相互摩擦或震雷以致起火者皆人為之害也鹿猪兔等獸類之食害鳩雉啄木鳥山雞等鳥類之危害死蟲松蟲木食蟲等昆蟲之食害皆動物之害藤葛獼猴桃宿木菌類等皆植物之害也霜雪雹霧風雨等皆氣象上之害也凡避此等之害惟恃森林所有者一人之勤勉究難成功故政府除用森林警察權外宜別設法律以定森林組合法實目下之急務也茲舉保護法之大要說明如次

其一 下草之害能橫奪林木所應吸收之養料生於稚樹林者能妨礙其生長尤所忌避凡更新後四五年以內樹頂不開鎖必須刈草惟新林之疎植者必改延其刈草年限故密植者能免此弊利亦不少刈草時大抵在夏季若係新植林而其地又叢生雜草者可以新植之本年及其次年各刈二次

通其所刈下草以為農地之肥料此惟有不得已之情形乃可用耳然若其新植之

本年及其次年刈草甚多而又放棄林中則被風吹散或有損及稚樹之憂故宜運出林地以外若係傾斜地則置之新植林木之上面為宜然若其地易罹火災又未設有防火線仍不如藉為農地肥料之為利也又刈草時所并須注意者為分幹木宜將其一面伐之如有藤葛獼猴桃等纏捲樹幹或屈曲樹梢者不問林分之老幼務宜設法伐之最足為害之藤葛頗難剷除據實驗家所說謂在距地三四尺處截斷使其枝梢突出如頭木狀則可防其枝之蔓延云或能盡掘其根固佳然掘根難期必盡反有促其分根之患故甯以不掘根為是

其二 森林之火災有但燒去地面之灌木雜草落葉者或有延及樹頂者或有延燒泥炭層者故防火設備有二種一穿溝渠以防地內之蔓延一除地面之發生物以防地面之蔓延德國人乃在泥炭地以設防火溝渠或稱固定防火線然非確當之名也兼以防牧畜之侵入我國則不設於泥炭地雖亦有用此法者然但用普通防火線已足償其所望故不必再須防火溝渠也普通防火線有兼用作施業區劃綫即林地與林道界線森林出入之路者故為無本地每年以冬春之際燒其地面之雜草若單為防火而設則有用燒除雜草法者有掘起表土使之反覆者有耕種農作物者有栽能耐火力之常綠潤葉樹即灌木者按燒草法不拘位置之如何均可施用植栽灌木法惟在與原野

相接處則其効尤大。耕作法設於林分之間亦屬有益。覆土法較燒草法用力多而成功少。若在斜勢陡峻之地則反有害。

防火線所用林地之廣濶隨處不同。然約以十町步至三十町步為適度。其所擇設之位置須能兼作施業區劃線及林道之用。又其幅亦有種種。其橫斷山腰之防火線有能防遏火自山頂延燒山麓之効。否則不過便於救火。故其幅不必求廣。針葉樹林并潤葉樹喬林可三間以上。矮林可二間以上。若在與原野接續地或山嶺要路則須五間至七間以上也。

防火線雖有阻遏火路之効。然不過期之萬一耳。火災既起則不可不施救。救火法其法不一。大抵以生枝撲滅之。或將下風之林木向火斫倒。或迎火逆燒。預斷火路。或惟在地面壓火。地內火氣不絕則有掘開地皮者。

無論設置防火線或救火。非合衆力以經營必難奏効。況我國林地山嶽居多。防火綫之為効較在平林者弱。又救火亦難。故不可不力講保護法也。

其三 昆蟲之害。樹木者有幼蟲成蟲。其受害處為亞皮部材部。新芽新葉果實。其保護法宜先察成蟲之產卵期。產卵處與夫卵變為蛹之期。蛹變為蟲之期。各研究其發育之序。與其棲息之處。或於其所嗜誘至一處而設法驅除。譬如咖喀科軋呀。

專羣生於潤葉樹。可從樹上搖落而捕之。松之鋸蠅。叢集而食松葉。可截枝而燒殺之。松蟲之幼蟲。以冬日潛伏於根際之樹皮間。或落葉苔蘚中。俟春日而沿上樹梢。可預塗漆類於樹幹。以杜絕其途。又其成蟲體大而運動不靈。且傍根際而產卵。故易於捕取。其蠹蟲則以冬日伏處林地之內。可掘地搜捕之。象鼻蟲之類。喜食松柏科植物之新芽。故宜聚其新芽於數處。誘蟲來而燒殺之。穿孔甲蟲。可擇其所最好之樹種。以爲餌。俟腐集既多。然後伐採而燒殺之。克啞吉騰味之附於樹幹者。可以竹筲抓取之。或注以石油而殺之。鱗翅類。往往羣集而產卵。幼蟲亦然。故易於驅除。哈瑪克蟲。以冬日落葉後。聚其葉而殺之。螻蛄類。於夜間見燈火。即來。可取火殺之。近時昆蟲之爲害。能使林中發生黴菌。故宜講驅除之法。或保護夫啄食昆蟲之鳥類。以爲間接之驅除法。又有非用藥品不得驅除者。然實用上。効力頗少。

其四鳥類并獸類。鳥類之最有害者。在食害果實。然以多啄食昆蟲者。故有益獸類。則不然。豕能啄食昆蟲。有收放於林內者。然多有害。獸類之保護法。向所用者。乃用鳴子。設陷阱。張鐵線等。別無良策。要之以獎勵狩獵。間接而避害爲佳。

其五氣象。溫度過多。或過少。又或濕氣過多。則有能使昆蟲自滅之利。然能直接而害及樹木。氣象上之尤有害者。風雪霜雹也。是等危害。惟據前述之作業法。一一

避之而已。

其六林套。凡森林以內俱不宜有風吹入。而檜杉等林却好空氣濕潤。故必保護。夫森林之周圍。以使風不透入。法在森林周圍之三四列處。若其森林為陽樹則永不能有下枝故以代植為佳。除自然枯死者外。悉行間伐。剪去又枝。故森林周圍形勢常鬱結。以防風入林內。恰似套繞其外者然。故名林套。此法在小面積之均齡林而與農地或原野相接者。則其效尤著。

#### 第四章 算定價格

##### 第一節 算定價格之宗旨

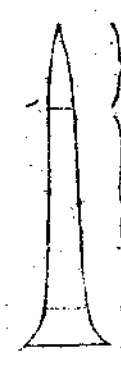
前章既述造林法。自當進言收利上之處分策。夫欲知處分之策。必先算其價格。欲算其價格。必先知材積測定法。次明資本與收入之關係。此本章之所以設也。又林業上亦有交換買賣林地者。故價格算定法。亦不可不學。論是等問題者。名曰森林數學。細析之。則為測樹學。林價算法。較利學。三門。本書限於例。不能再按各門分編列目。而詳析說明之。特用計算價格之名。以代森林數學之稱。專以適於實用為旨。而擇舉要點。以立論焉。

##### 第二節 一木之材積測定

其一據截幹以測定法

樹幹之形態或有近於曲線之回旋體者故若水平截斷之則其斷面近於圓形而

圓錐體 拋物線體 坐架體



幹之上部似圓錐體中部似拋物曲線體下部似坐架體凡計算材積者皆據此以想定也今計算圓錐體拋物線體坐架體之容積試以底面積為午高處為未容積為辛所得如次

一圓錐體之容積即以底面積乘於高所得之三分之一也算式為

辛<sup>戌</sup>二斗午未

二拋物線體之容積即以底面積乘於高所得之二分之一也算式為

辛<sup>乙</sup>二斗午未

三坐架體之容積即以底面積乘於高所得之四分之一也算式為

辛<sup>亥</sup>二斗午未

然有拋物線體及坐架體存於樹幹而上部俱缺如者即缺頂體也今以缺頂體之上底面積為午下底面積為午而兩底面之距離即缺頂體之高為味則其容積如次

一缺頂拋物線體之容積即以兩底面積之和乘於高所得之二分之一也算式

爲

辛二十(午十呎)味

二缺頂坐架體之容積如次

辛二十(午十呎)十(午十呎)十(午十呎)十(午十呎)味

按右式則 $\angle$ 午呎 $\times$  $\angle$ 午乃較午小又 $\angle$ 午呎 $\times$  $\angle$ 呎乃較呎大以午較呎大故也故過與

不足相殺而得兩數之和即 $\angle$ 午呎 $\angle$ 午十 $\angle$ 呎作爲午與呎之和亦無不可也

且又有午與呎之小差即缺頂坐架體之低差故知前所假定益近真數故可變前

式如次

辛二十(午十呎)十(午十呎)二十(午十呎)

蓋即與缺頂拋物線之容積同式也實際算樹幹之容積當視作許多截幹以爲測定各截幹殆甚小兩底面之差少因而平分其和則殆與截幹之中央斷面積相等今以天爲中央斷面積則缺頂拋物線體與缺頂坐架體之容積乃如左式

十(午十呎)二申六辛二申味

如右式實用上毫無不可唯坐架體乃僅與樹幹之根基近接處而已若照缺頂拋物線體用同式算之恐不能適中夫實數故務作小截幹以爲測定可也



斷面積當假作圓形論故自乘其直徑以乘圓徑(呎二 七 四 六 〇 七 八 五 四)亦無不可然實際截幹之斷面本非圓形故測直徑者必採用大小直徑之平均數

既明於以上各說自易算樹幹之容積今欲伐倒一木當作爲先伐枝條如左圖中

未未未之高之各截幹集在一處測得各截幹之中央斷面之直徑有丁丁丁丁

丁丁末幹之底面之直徑有丁如照前文所說各項演算之則得左式是即全幹之

材積也

辛三呎丁未十呎丁未十(呎丁十呎丁十呎丁十呎丁十呎丁十呎)未十斗又呎丁未

凡丁常令爲一定之高德人稱曰胸高直徑距地一三密達我國則稱曰通直徑雖

未有一定數字然當以四尺二寸若距地三寸而伐者則距幹之斷面凡有三尺九寸之高爲適當而截幹之高

因樹種與幹之大小而異然大約丁乃二尺至三尺丁乃三尺或四尺丁則俟其餘

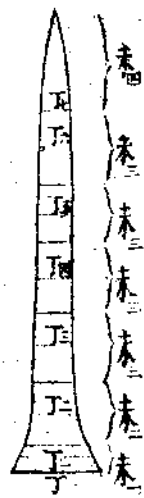
截幹定後而後定之如前法尙未將枝條及根株之材積算入然究必須加算也算

枝條者用一器名曰喀西囉密達盛水於內先測

得水面之高數次乃投入枝條測其浮上水面之

高數乃據前後水面高數之差以算出材積算根

株者即以立木之伐倒面假作爲截幹之中央斷



面即以前圖之丁作為中央斷面之直徑也。此際丁與未俱變，蓋不待言矣。其二用形數以測定法。

有一樹幹其胸高直徑為丁，其全長為未。今照前法以測材積而得啤，試別取圓筒之容積辛與相比較。此圓筒之高為未直徑為丁，如是則當得次式。

$$\frac{\text{啤}}{\text{辛}} = \frac{\text{丁}}{\text{未}}$$

右式之已稱其數曰胸高形數。此形數視樹種年齡地位林位而異，然非謂不能測一適當之數也。大抵針葉樹達於壯齡則其胸高形數在0.4至0.6之間。林齡漸老或疎立則形數亦減。今就本多林學士與其生徒等昔在房州清澄山之杉林所查得之成績列表左簡以資參考。

清澄山杉木法正林之形數表

樹	幹 形				數 林分平均之高數 以密達計	林分平均之 胸高直徑 以生的密達計	林分之年齡
	一 等	二 等	三 等	四 等			
〇九九二					四四〇至二七三		一〇
〇六二八	〇七二四	〇八〇六	〇七九四		七七五至三二二	九七至五二	一五
〇五〇四	〇五七三	〇六四五	〇七七二		二三五至四七二	二六至七一	二〇

〇、四六一	〇、五二七	〇、五八四	〇、六二〇	二四四一至六四四	二五四至八、八	二五
〇、四四七	〇、四九七	〇、五五二	〇、五九五	一六八九至八〇八	八〇至一〇、五	三〇
〇、四四六	〇、四九二	〇、五四一	〇、五八一	一八九九至九六三	二四〇至二二一	三五
〇、四四七	〇、四八八	〇、五三三	〇、五七一	二〇八六至二〇六	二二七至三三八	四〇
〇、四四七	〇、四八八	〇、五二九	〇、五六二	三五一至二三八	二四九至二五四	四五
〇、四四九	〇、四八四	〇、五二二	〇、五五四	三九七至三六〇	二七一至二六八	五〇
〇、四四九	〇、四八四	〇、五二二	〇、五五四	三五九至三四七	二九三至二二二	五五
〇、四四七	〇、四八一	〇、五二七	〇、五五〇	二六四九至五七五	三、四至二九五	六〇
〇、四四六	〇、四七九	〇、五二三	〇、五四六	二七五四至二七一	三三、四至二〇七	六五
〇、四四五	〇、四七七	〇、五一〇	〇、五四二	二八四九至七五七	三五、三至二、八	七〇
〇、四四四	〇、四七五	〇、五〇七	〇、五三九	二九三三至八三三	三七、〇至二、八	七五
〇、四四三	〇、四七三	〇、五〇五	〇、五三六	三〇六六至一九〇一	三八、四至三、七	八〇
〇、四四二	〇、四七一	〇、五〇二	〇、五三三	三〇七一至一九六一	三九五至二四、五	八五
〇、四四一	〇、四七〇	〇、五〇〇	〇、五二九	三三三一至三〇、五	四〇、四至二五、二	九〇
〇、四四〇	〇、四六八	〇、四九八	〇、五二七	三八四一至二〇、六一	四一、四至二五、八	九五

〇四三九 〇四六七 〇四九七 〇五二六 三三四至三〇三 四二五至三六一 一〇〇

本表之直徑與高單指地位自一等至五等之間者而言地位益降則直徑與高之數益減自可知也

若預知形數則惟測定其樹長與胸高直徑以算其圓筒容積乘之於形數則直得材積也

胸高形數之外有真正形數樹形數之稱真正形數謂於地上按全樹高度中某一定率之高大約二十分之一以與直徑之圓筒比較而定者也在學問上頗甚有味然實用

上殊不必用樹形數乃并枝條之材積亦加入其內者即與全樹之材積而得之形數往往用於矮林之測樹如檜櫟柏等用〇·六至〇·七可也

其三用望高以測定法

此法亦但能計算立木之材積法於幹之下方測出一定高之直徑多用胸高直徑次於幹

之上方測出高點其直徑約當於彼直徑之二分之一是名望高點然後照右式算

之蓋式中之午即由幹下方所測得直徑而算出之面積多用胸高斷面積未為望高點子

則自地上至午之高也

辛二半午(未十子)

此法之難處在難定望高點以自望高點視之則見枝徑橫出或數尺間之直徑同  
一也此等處宜於模糊兩點之中間即所謂望帶之中央以定望高點若更樹幹分叉在分叉  
無以上則照次式算法以求之蓋町乃午之直徑而丁<sub>三</sub>丁<sub>四</sub>乃分幹之直徑也

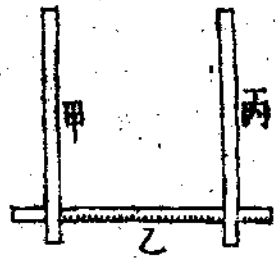
二分幹 丁<sub>十</sub>丁<sub>二</sub> = 廿町

三分幹 丁<sub>十</sub>丁<sub>三</sub>丁<sub>三</sub> = 卅町

四分幹 丁<sub>十</sub>丁<sub>三</sub>丁<sub>三</sub>丁<sub>四</sub> = 卅九町

其四材積單位

材積有實積層積之分實積者謂容積中無罅隙而層積則有罅  
隙也我國材積之單位各地不同然大概通用者實積單位為尺  
即十二立方尺層積單位用棚即以長六尺高六尺幅三尺之空  
間而累積材幹枝條者德國之實積單位名費司脫密達即一立  
方密層積單位名騰四姆密達乃堆積於一立方密之空間者一  
費司脫乃三五九三七立方尺故殆與三尺相等一棚之實積視  
其所堆積之材幹形狀而異然大概直幹之粗壯者多平均以六



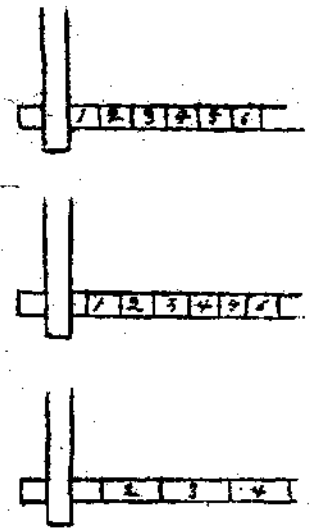
尺計可也

其五測樹器械

測直徑者以輪尺為最便然為便於攜帶起見亦有捲尺者輪

尺亦有數種其狀約如圖係甲乙丙三板甲乙固定而乙貫於丙且丙以乙為軸可

以左右移動乙上刻有尺度今以甲丙挾樹幹則其直徑自明矣



按直徑級之差之半長如每級之差為一尺此則五分也離開

其與甲板相接處而別置起點餘皆逐次劃度

如前即後者以直徑級之差之半長為限界乃

捨入之法也茲以圖示之

測伐倒樹之長短有用捲尺者法甚簡易若測

立木則更有一簡法距立木而立一棒立木與棒之頂點使在一水平線內而記出

視點自此視點以測棒與樹之距離次按幾何學之比例法以視點與樹之距離乘

其棒之長乃以視點與樹之距離除之即得其木之高如阿斯費脫溫克列爾費爾

脫曼瓦伊惹波惹及其餘諸家所製各種測高器皆本此理也又據三角算法之理

亦可測出故有用脫那希脫測量器之名以代測高器者其專本此理以製成之測高器

則為布列司立爾愛代爾等之所製又有器名丁鐸囉密達以及伯拉孟之福耳斯

脫利拜與烏尼費爾若因司脫密達等俱可測望高點之器也

用器械以測定立木之材積者勢必難期精密又使用不熟練則因目測之誤或致大差故使用法不可不演習也

第三節 林分之材積算定

其一據標準地以測定法

林分中各立木胸高直徑既異則其高亦差故欲測全林材積必每木而一一考覈之方能精密然其勢畢竟不能也大凡直徑大者其高亦大故宜聚高低相近者或直徑相近者分作數級由各級而擇定可為標準之木以測定其材積而後推及全級是於數理最為適當此法亦有數種然以哈而其墾之法為最便於實用茲說其法如次

用輪尺以測各立木之胸高直徑其直徑階與各階之本數當如次

直徑 丁<sub>地</sub> 丁<sub>地</sub> 丁<sub>地</sub> …… 丁<sub>地</sub>

本數 甲<sub>地</sub> 甲<sub>地</sub> 甲<sub>地</sub> …… 甲<sub>地</sub> 此總和為子甲

其胸高斷面積則如次

一本之斷面積 昨<sub>地</sub> 昨<sub>地</sub> 昨<sub>地</sub> …… 午<sub>地</sub>

一階之總斷面積 昨<sub>地</sub> 甲<sub>地</sub> 昨<sub>地</sub> 甲<sub>地</sub> 昨<sub>地</sub> 甲<sub>地</sub> …… 昨<sub>地</sub> 甲<sub>地</sub>

此總和即一級之總和為子午甲

以總本數除胸高斷面積之總和則當得平均之胸高斷面積即

$\frac{\text{子午甲}}{\text{子午甲}} = \text{呎}$  其可為呎者之直徑以丁算之

呎之斷面即有丁之直徑者名曰樣木今於林中擇其有丁之直徑者殆與丁等稱之曰標準木而後據前節所述方法以算其林積

標準木之胸高斷面積 呎

材積 天

以樣木之胸高斷面積除其總斷面積則得總本數地然以標準木之胸高斷面積除其總斷面積則能改算總本數故以標準木之材積乘之則自得所需之總材積也

總材積 =  $\frac{\text{子午甲}}{\text{呎}} \times \text{天}$

如右式乃按每一樣木而用一標準木者然實按之樣木即有同一直徑而其高必異故必用數本之標準木然後所得精密其算式如次

各標準木之胸高斷面積 呎 呎 呎 …… 呎

天 天 天 …… 天



以上乃一直徑級者。若大小樹混在一處。直徑之階級多者。苟照一樣木推算之。其誤必甚。故直分數級以測之。假如分作甲級。則以甲除其總胸高斷面積。而得一級之總斷面積。故由小直徑之某級始。漸次加算。以定其級之總本數。與胸高斷面積。其次各級亦復如前。乃以各級之總本數。除各級之總斷面積。而測見各級之樣木。餘悉如前法推算。自能求得其材積也。

林分過大。則測樹頗難。故就全林中。擇其林象平均之處。以為測樹之標準。名之曰標準地。用標準地者。測其所宜測定之林分面積。與標準地內之總材積相比。例而算出林分之總材積也。今取清澄山杉林所測得者。列為左表。以供參考云。

標準地之測樹法 表一

胸高直徑有 一・三密達者	本 數	胸高斷面積 樣	木 標 準 木	總 材 積 備 考
一五	四	〇〇七〇七 〇〇二〇一	午 八三九八四 三三三	呷 八三九八四 〇〇六〇五 〇九三 年輪之
一六	一	〇〇二五六 〇〇二五四	午 〇〇〇三四 〇〇〇五二	二七四四六 數等於
一七	一	〇一九八五 〇〇三三四	丁 三三八四 天 〇九三三七	呷 八三九八四 〇〇六〇五 〇九三 七十

樹 幹 甲 級

樹	胸高直徑有 一三密連者	本	數	胸高斷面積樣	木標	準	木	總	材	積	備	考	乙	
													級	級
二二	三三	五	四	〇三三八五	甲	〇〇五七三	二七三六八	樹齡等						
二三	三三	五	四	〇三〇七七										
二四	三三	五	四	〇三二六七	辛	三六三								
二五	三三	五	四	〇三三六六										
二六	三三	五	四	〇三六二二										
二七	三三	五	四	〇四〇〇八										
二八	三三	五	四	〇三六九五										
二九	三三	五	四	〇三六八八										
三〇	三三	五	四	〇三五三四										
三一	三三	五	四	〇三五三四										
三二	三三	五	四	〇三五三四										
三三	三三	五	四	〇三五三四										
三四	三三	五	四	〇六八四二										
三五	三三	五	四	〇六三五五										
三六	三三	五	四	〇四八一										
三七	三三	五	四	〇四一七九										
共計	一三三	八三九八四												

標準地之測樹法 表二

樹

幹

乙

級

胸高直徑有  
一三密連者

木標

準

木

總

材

積

備

考

樹齡等

於以二

加十

年齡之

數等於

七〇

樹齡等

於以二

加十

年齡之

數等於

七〇

樹齡等

於以二

加十

本布學

六十四

標準地之測樹法 表三

共計	四七	四六	四五	四四	四三
本數	一	四	八	二	七
胸高斷面積	〇七三三五	〇六八四八	〇三七三三	〇三〇一一	〇一〇六五
木標		辛二六三		甲〇二〇七	
總材積				三二五四六	
備考		生長一百		最長五	

樹 幹 丙 級

胸高直徑有 一・三密達者	四七	四八	四九	五一	五二	五三	五四	五五	五六	五七	五八	五九	六〇	六一	六二	共計
本數	一	四	六	二	六	二	三	一	二	二	二	二	一	二	一	三七
胸高斷面積	〇七三三五	〇七三三八	〇七三三一	〇四〇三六	〇四二四七	〇三三三七	〇六八七一	〇四九二六	〇五二八四	〇五二八四	〇五二八四	〇五二八四	〇五二八四	〇五二八四	〇五二八四	〇三〇一〇
木標		丁五三三六	天三三六〇	甲〇二二五五六	辛三二一四											
總材積		三三三六〇	三三三六〇	三三三六〇	三三三六〇	三三三六〇	三三三六〇	三三三六〇	三三三六〇	三三三六〇	三三三六〇	三三三六〇	三三三六〇	三三三六〇	三三三六〇	三三三六〇
備考		年等於	樹齡等	於七十	加七十	最長五	年等於	長八十	五生密							

三表合計

本	數胸高斷面積	三級合計之總材積
甲	一三三三	八三九八四
乙	六二二	八二八四一
丙	三七	八三五七七
共計		天三四七、二二九一 <small>未里密達</small>
總計	二二二二二五〇四〇二	呷三三三、七六三〇 <small>未里密達</small>

附誌 胸高直徑以一生的密達為單位。胸高斷面積以一平方密達為單位。午以表胸高斷面積。丁以表高胸直徑。天以表總材積。甲呷以表枝之材積。辛以表其高。

其二前法實行時所宜注意 標準地乃自一小部以推測夫大體其擇選之宜慎重自勿待言然實驗上多就過度之處而用之材積往往超過其實故甯釋用低度之處為是標準地面積小則所測得之材積常較實數多故務取其廣至少須有五反步以上標準地以方形為宜然在斜勢陡峻之地宜使在傾斜之方向稍作長形即長方形是也測樹上雖極綿密然其所測標準地面積苟欠周至則所得亦不足為憑也

測胸高直徑時。令測手與記帳者。分司其任。測手每測一本。即高唱其數。隨取白墨。劃記號於樹幹。以防遺漏。重測記帳者。豫備一手簿。記明直徑之各級。每聞測手一呼。即按其級數。在某直徑級內記之。記法用五畫爲號。如正正等式。以助測手之不至遺忘也。

樹幹之斷面圓形者稀。故測手必測見大小直徑之平均數。然從實測上。以求其平均數。未免煩雜而多誤。故但呼曰。最大直徑。最小直徑。使將一木改作二木。記入計算時。以標準地面積改作二倍可也。據余之所實驗。則在傾斜地者。其最大直徑。多傾於一定之方向。故於四十五度角度之方向。以測其直徑。則與測最大最小兩直徑者。其結果殆相等也。

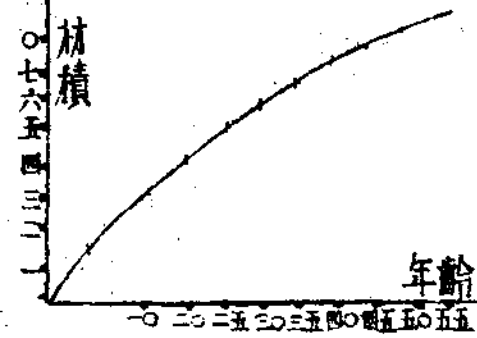
測手必須注意。必使胸高直徑距地有一定之高。在傾斜地者。則立於谷之一面。而測者。與立於嶺之一面。而測者。易致差誤。務宜立於側方。而單測一直徑。庶其誤可少。用輪尺者。常宜作水平之勢。自勿待言。然宜使兩狹板。作并行式。又按捨入法。以認尺度較便。

其三目測。目測林分之材積者。必先目算其面積。與本數。在整飭配列之人工林。一一數其立本。則面積亦可得。畧知然如此者。甚少。若欲以二人目測。則令兩人隔

一定之距離以算立木數。繼乃同向而并行於兩者之原立位置為正角。迫進至一定距離則面積與木數自可概算。若欲以一人目測則立於林中按距其立處凡三間一分弱之距離內以數立木。依次旋轉其體遂將三間一分弱半徑之圓周內所有立木數畢。然則其圓周內之面積殆有一畝步。以半徑為四間則五十坪強也。如此以算本數畢乃擇定其大小適度者。據望高法或形數法以測定之。然後以之乘於總本數則自得標準地內之材積也。以此法行之於林中各部而平均其結果則能知全林之材積。熟於目測法者其差不過在百分之十。德國之森林官吏有熟於目測者其差僅在百分之三云。

#### 第四節 收穫表

林分者連年成長而增其材積。是無待論。其所增材積原隨樹種地質而異。其林象相當於地力者。名曰法正林分。其材積名曰法正成長量。自法正林分之最幼齡次至伐期齡次完備者。名法正林。其總材積名法正蓄積。收穫表者以各齡次所有法正成長量在某單位面積之率。改算其數。所以示伐期齡次。或其以上之齡次也。法正林之存立實際無之。然非無足供法正成長量者。故可比較地方。就收穫表而測定其材積。或察林分疎密之度而斟酌其收穫表所示數量。以測定其材積。凡製



積也。

我國林業。猶未進步。故製收穫表者少。茲引用二三。畧資參考云爾。

本多林學士之杉林收穫表 在房州清澄山

位級	年齡	
	積材	材積
甲	五	一〇
乙	一〇	二〇
丙	一五	三〇
	二〇	四〇
	二五	五〇
	三〇	六〇
	三五	七〇
	四〇	八〇
	四五	九〇
	五〇	一〇〇
	五五	一一〇
	六〇	一二〇
	六五	一三〇
	七〇	一四〇
	七五	一五〇
	八〇	一六〇
	八五	一七〇
	九〇	一八〇
	九五	一九〇
	一〇〇	二〇〇

收穫表者。有數法。要不外逐次考測林分。由其結果而推定也。故或有分地位之等級者。或有僅適於一地之用者。或有含枝條之材積在內者。

收穫表之數量。可以曲綫示之。稱曰收穫曲綫法。如圖中。縱線以示材積。橫線以示年齡。隨其年齡而相當於其材積。各記以點。然後以曲綫連結各點。夫收穫表者。載有隔年齡次之數量。故隔年齡次間所有各齡次之材積。非以比例演算。則不能知。惟用收穫曲綫。自易知每齡次之材積也。

志賀氏之赤松林法正收穫表 以尺計

位級	年齡	收穫量											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
丁	六五	四	三三	四九	九〇	一四三	二〇五	二七五	三四三	四三三	四九二	五六〇	六三三
		七〇	七五	八〇	八五	九〇	九五	一〇〇					
甲	三二九	二二六	二六一	一二九	二二九	三二五	四一九	五三六	六三九	七三七	八三七	九四〇	一〇〇二
		一〇三五	一〇七八	一一一三	一二四二	一三六六	一四八六	一六〇三	一七二〇	一八三三	一九四七	二〇六一	二一七五
乙	八五二	八九五	九三一	九六〇	九八四	一〇〇三	一〇一九	一一一三	一二二七	一三三三	一四四〇	一五四七	一六五三
		七一二	七四九	七七八	八〇一	八二〇	八三五	八八八	九四一	九九四	一〇四七	一〇九九	一一一〇
丙	六六九	二二四	四二九	六二六	七八二	九三二	一〇九八	一二九〇	一三〇六	一四二一	一五三六	一六五一	一七六六
		二〇七	三九一	五五九	七一〇	八五二	九八三	一一〇三	一二二五	一三三九	一四五三	一五六七	一六八〇
甲	〇九六	四九四	三五二	五〇一	六二八	七七二	八九八	一〇二五	一一三三	一二二七	一三二一	一四一五	一五〇九
		一九三	三五二	五〇一	六二八	七七二	八九八	一〇二五	一一三三	一二二七	一三二一	一四一五	一五〇九
乙	〇七四	一九一	二九八	四三二	五六〇	六八八	八一〇	九二三	一〇二九	一一三〇	一二三〇	一三三〇	一四三〇
		二二九	二四五	三六四	四八三	六〇五	七二二	八三一	九三五	一〇三二	一一三二	一二三二	一三三二
丁	〇六三	二二八	二四四	三六三	四八二	六〇四	七二〇	八三〇	九三四	一〇三三	一一三三	一二三三	一三三三
		二二八	二四四	三六三	四八二	六〇四	七二〇	八三〇	九三四	一〇三三	一一三三	一二三三	一三三三

赤松林法

尺計



		乙			甲		位級	戊		丁		丙
〇六		〇七	〇八	〇九	一〇	一〇	年齡	〇二		〇三	〇四	〇五
二二二	二二二	三三七	三三三	四二七	五二一	五二一	五五					
二二〇	二二二	三三六	四二一	五二一	六〇九	六〇九	六〇	二一	二二	五〇	七八	七九
三三〇	三三〇	四〇四	五〇〇	六〇三	七〇五	七〇五	六五	六六	六七	一一三	一五八	一五九
三三八	三三八	四八四	五八三	六八九	七九四	七九四	七〇	二二二	二二三	一八七	二五〇	三五二
四四一	四四一	五五五	六七七	七八九	八八〇	八八〇	七五	一八八	一八九	二六九	三四八	三四九
五五一	五五一	六六六	七七〇	八四一	九六〇	九六〇	八〇	二五八	二五九	三五八	四五六	四五七
五七七	五七七	六七六	七七九	八八〇	九九八	九九八	八五	三三三	三三四	四四六	五五七	五五八
六二四	六二四	七二〇	八八三	九九七	一一〇〇	一一〇〇	九〇	四〇八	四〇九	五三三	六五六	六五七
六七二	六七二	七八〇	八八六	九九七	一一〇四	一一〇四	九五	四七七	四七八	六一五	七五二	七五三
七二六	七二六	八二五	九三四	一〇三六	一一三六	一一三六	一〇〇	五四〇	五四一	六九三	八四五	八四六
												九四〇

不來未終子

一〇一

丙	〇五二〇二八	二二〇六	二二八〇	二二四六	二二〇四	二二五六	二二〇二	二二三四	二二七九	二二〇三	二二八八	二二五二
	六二五	九九一	二〇五四	二一〇七	二一五六	二二〇一	二二三四	二二七九	二二〇三	二二八八	二二五二	二二五二
	〇四	九二四	九九〇	二〇五三	二一〇六	二一五五	二二〇〇	二二三四	二二七八	二二〇二	二二八七	二二五〇
丁	〇三	七九三	八二〇	八七三	九一八	九六一	九九七	一〇二五	一〇五八	一〇七五	一〇九五	一〇九六
	六〇一	六四九	六九〇	七二九	七六六	七九三	八二七	八三八	八四七	八六二	八七一	八六一
戊	〇二	六〇〇	六四八	六八九	七二八	七六五	七九二	八二六	八三七	八四六	八六〇	八六〇

和田林學士之松林收穫表一 地位爲〇、八產地 在茨城縣勝倉

林齡	一〇	一五	二〇	二五	三〇	三五	四〇	四五	五〇	五五	六〇	六五	七〇
材積	一三〇	三六〇	四七〇	六五〇	八一〇	九五〇	一〇七五	二八五	三八〇	三六〇	四三〇	四九〇	一五四〇

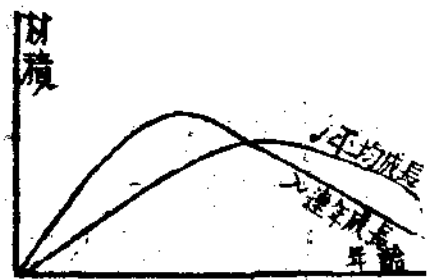
和田林學士之松林收穫表二 地位爲〇、八產地 在群馬縣館林

林齡	一〇	一五	二〇	二五	三〇	三五	四〇	四五	五〇	五五	六〇	六五
材積	一三〇	三三〇	三四〇	四六〇	五七〇	六七〇	七六〇	八四〇	九〇五	九五〇	九八〇	一〇〇〇

第五節 平均成長量與連年成長量之關係

連年成長者謂林分類年所增之材積也平均成長者謂連年成長所有材積之平均量也二者俱就單位面積而改算之連年成長者新林栽植以後始則連年增加

至於某年次已達極點則又再減平均成長亦然初則漸次增加至於某年次已達



極點則又再減今以曲線示之則如上圖兩線必相交又其截點必平均成長量之最高點也今試以數學證之以連年成長量為甲甲甲甲平均成長量為乙乙乙乙則其式如次

第一年之總材積

甲

第二年之總材積

甲十甲

第三年之總材積

甲十甲十甲

第天年之總材積

甲十甲十甲十甲

第一年之平均成長量

乙

第二年之平均成長量

乙二

第三年之平均成長量

乙三

第天年之平均成長量

乙天

然則其連年成長至於第天年即為最高點故

甲<sup>天</sup> 甲

甲<sup>天</sup> 甲

甲<sub>天</sub> V 甲<sub>三</sub>

天甲<sub>天</sub> V 甲<sub>十</sub> 甲<sub>十</sub> 甲<sub>十</sub> 甲<sub>天</sub>

天乙<sub>天</sub> V 甲<sub>十</sub> 甲<sub>十</sub> 甲<sub>十</sub> 甲<sub>天</sub>

天<sub>天</sub> V 甲<sub>十</sub> 甲<sub>十</sub> 甲<sub>天</sub>

∴ 甲<sub>天</sub> V 乙<sub>天</sub>

由右觀之乃知連年成長量已達於最高點時而其平均成長量尚小也又

乙<sub>天</sub> V 天<sub>十一</sub> (甲<sub>十</sub> 甲<sub>十</sub> 甲<sub>十</sub> 甲<sub>天</sub>)

天<sub>十一</sub> (天<sub>乙</sub> 十<sub>甲</sub>)

天<sub>乙</sub> 十<sub>天</sub> 乙<sub>天</sub> 十<sub>甲</sub>

天<sub>乙</sub> 十<sub>天</sub> 乙<sub>天</sub> 十<sub>甲</sub>

觀於右式乙<sub>天</sub> V 乙<sub>天</sub> 故必令甲<sub>天</sub> V 乙<sub>天</sub> 即謂(天十一)之年則連年成長量方自最高

點減退而平均成長量則反逐次增加也又以甲減而乙增故知兩者互相交叉既

知交叉則可由上式而得下二式

乙<sub>天</sub> V 甲<sub>天</sub> 乙<sub>天</sub> V 甲<sub>天</sub>

然則甲<sub>天</sub> V 乙<sub>天</sub> 之處其平均成長量與連年成長量之同一可也

平均成長量達於最高點之期固隨樹種地位而異然大凡成長緩慢者與地位劣

等者多需時日故松之達於最高點也較杉速而杉又較扁柏速

平均成長。乃材積計算上所屢用。在目測時。尤為最便。蓋但能判定林齡。則以其年數乘之。平均成長量。則即知其一町步林分之材積也。目測之法。本章第三節既言之。雖然。尚欲驗其確否。則莫如再依此法。以行演算。彼此對較。其所得自益精密。平均成長之為要也。如此。故收穫表中。亦宜并記之。

第六節 林齡之查定

一木之年齡。難據外貌而知之。故欲從全林中而一一知其林齡。則必就林中求一伐根。或伐採一木。以數其年輪。而推測之。若係老幼樹相混。而年齡不等者。試以平均成長量。除其總材積。則自得其年齡。故若知各齡之材積。則能算出平均年齡。如次式。各年齡為子<sub>1</sub>子<sub>2</sub>子<sub>3</sub>子<sub>4</sub>等。其材積則為丑<sub>1</sub>丑<sub>2</sub>丑<sub>3</sub>丑<sub>4</sub>。

甲	丑 <sub>1</sub>	丑 <sub>2</sub>	丑 <sub>3</sub>	丑 <sub>4</sub>
	子 <sub>1</sub>	子 <sub>2</sub>	子 <sub>3</sub>	子 <sub>4</sub>
又甲	丑 <sub>1</sub>	丑 <sub>2</sub>	丑 <sub>3</sub>	丑 <sub>4</sub>
	子 <sub>1</sub>	子 <sub>2</sub>	子 <sub>3</sub>	子 <sub>4</sub>

甲即平均林齡。稱之日材積齡。

若各齡木作羣團狀者。能預知其面積。更可由次式算出。今以各年齡為子<sub>1</sub>子<sub>2</sub>子<sub>3</sub>子<sub>4</sub>。其所佔領面積。為寅<sub>1</sub>寅<sub>2</sub>寅<sub>3</sub>寅<sub>4</sub>。其平均成長量。為卯<sub>1</sub>卯<sub>2</sub>卯<sub>3</sub>卯<sub>4</sub>。

子<sub>1</sub>寅<sub>1</sub>卯<sub>1</sub> 子<sub>2</sub>寅<sub>2</sub>卯<sub>2</sub> 子<sub>3</sub>寅<sub>3</sub>卯<sub>3</sub> 子<sub>4</sub>寅<sub>4</sub>卯<sub>4</sub>









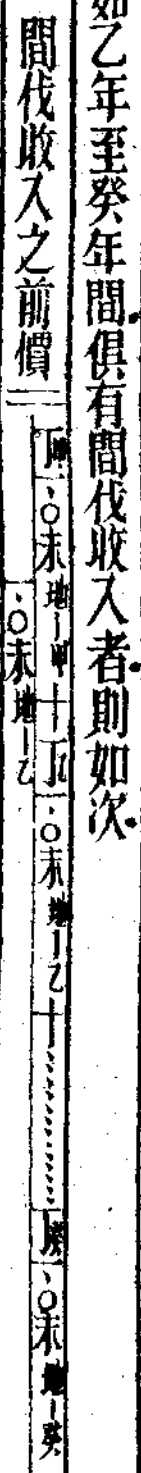




算林木之期望價或費用價者。必先知土地之價格。故土地之價格算定法。不可不說明也。土地之價格有三種。一曰林地期望價。一曰林地費用價。一曰林地賣買價。其一林地期望價。林地期望價者。謂所期望於土地生產力之價格。由其所期望之收利內。減去其所消費之流動資本。是為純收益。其能產此純收益之價格。即林地期望價也。今以輪伐期為地。以伐期收入為午。則每天年所產為午。當如次式。



林地為永遠存在者。故為地等於八式如次。



各輪伐期內。有間伐收入。而其年度為甲年者。則如次。



間伐收入之前價。假如天等於八。則為。



餘如乙年至癸年間。俱有間伐收入者。則如次。



其以連年或隔年。而有一定之副產物收入者。則亦必算入之。算法與間伐收入同。



