

復興初級中學教科書

農 32

業 12

第五冊

褚沈 乙嘯 然秋 編 著

* 按照新課程 *
* 標準編輯 *
* *****

商務印書館發行

新課程標準適用

復興初級
中學教科書

農

業

存

沈緒
嘯乙
秋然
編著

目錄

第一課

森林和林业

實習一 樹木年齡鑑定實習

實習二 樹高測定實習

一

第二課

森林的效用

實習一 調查附近森林的用途

實習二 繪製森林利益圖

九

第三課

森林的種類

實習一 觀察附近林木形態

實習二 調查附近森林的種類

一六

第四課

森林樹木的分類

二三

實習一 針葉樹類闊葉樹類竹類椰子類的性狀比較

實習二 附近針葉樹類闊葉樹類竹類椰子類等樹木的調查

第五課 林木的特性……………三一

實習一 附近樹木陰陽性的觀察

實習二 附近混合林調查

第六課 林木和土壤的關係……………三八

實習一 林木種子檢查

實習二 測驗土地的溼度

第七課 天然造林法……………四四

實習一 繪製天然下種法圖

實習二 繪製萌芽更新法圖

實習三 竹林更新

第八課 人工造林法……………五二

實習一 墾闢苗圃

實習二 育苗實習

第九課 森林作業法……………六〇

實習一 編製森林作業法的種類表

實習二 植樹

第十課 森林的管理……………六八

實習一 林木間伐

實習二 林木截枝

第十一課 森林的保護……………七四

實習一 森林鏽煙中毒實驗

實習二 霜害預防

實習三 製造益鳥巢箱

第十二課 林地的護養……………八三

實習一 整理林地

實習二 設置水平溝

實習三 林地被害樹的鑑別和處理

第十三課 森林的採伐……………八九

實習一 採伐樹木

實習二 造材

第十四課 木材的性質……………九五

實習一 立木鑑定

實習二 木材考查

第十五課 木材搬運……………一〇二

實習一 杉木編筏

實習二 調查附近運輸木材狀況

第十六課 林產製造……………一一〇

實習一 木材乾餾實驗

實習二 採製五倍子

實習三 五倍子及栗樹皮中單寧檢查

第十七課 森林經理……………一五

實習一 編製學校林施業案

實習二 擬製森林收支預算表

第十八課 杉木……………一二三

實習一 杉木觀察

實習二 杉木扦插

第十九課 圓柏……………一二九

實習一 圓柏觀察

實習二 種子發芽促進法

第二十課 馬尾松……………一三三

實習一 馬尾松播種

實習二 栽植松苗

第二十一課 櫟

實習一 櫟種貯藏

實習二 櫟樹播種

第二十二課 油桐

實習一 油桐果實的處理和子仁貯藏

實習二 製造桐油

第二十三課 漆樹

實習一 採集漆液

實習二 製蠟

第二十四課 竹

實習一 移栽母竹

實習二 移栽竹鞭

一四〇

一四五

一五一

一五五

初級中學
教科書

農業第五冊

森林

第一課 森林和林業

森林和林業的意義 森林由林木和林地兩部而成。羣生在山野的樹木叫做林木；林木着生的地方，叫做林地。林業是用最有效方法，育成林木，直接或間接供人類利用爲目的的一種土地生產事業。

林業的特性 林業也是土地生產業的一種，其性質和農業不同，農業完全屬於私的，林業除利用其生產物外，兼有保安的利益，屬於公私二者。林業的生產物，以木材爲主，生長期較農業爲長，需要勞力較少，



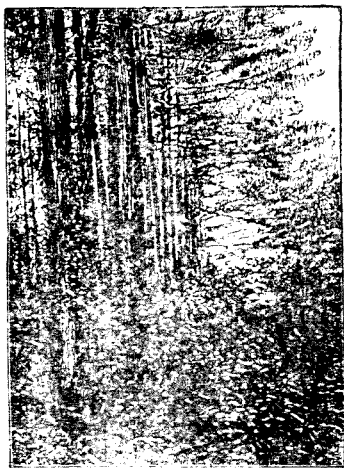
並可利用廢地，其事業亦較爲安全。

森林利林業的沿革 森林先人類而生成，太古迄今幾經變遷，本來面目，已不存在，其變遷史迹，尙有可考者，約分爲四期：

第一期 這時地球陸地的全部都是森林，以後人類日見繁殖，就漸漸利用林產物，如木材，果實，樹皮等。但因人口極少，所有森林，利自然界的日光空氣一樣，其利益可共同自由享受，沒有絲毫的界限。

第二期 這時人口日增，天然的林產物，不足供給人類的需要，於是漸興農業，將肥美的林地墾爲農田，因農業漸次發達，林地遂日漸減少。

第三期 這時農產的區域日廣，人類視森林爲障礙物，不加愛護，肆意焚燬，天然

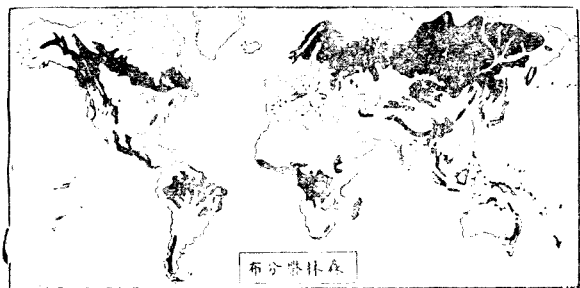


落葉松林

美林，驟遭浩劫，因採取木材漸感困難，人工造林，就於此開端。

第四期 這時人智漸開，工商業亦漸發達，木材的需要頓增，林產物的利用範圍，亦日見擴張，價格日高。急於目前之利者，到處濫伐森林，致童山濯濯，災害頻生，國土安寧，亦因此破壞，日常需用的木材，呈供不應求之勢，森林事業就引起世人的注意。官民協力，討論研究，科學化的林業，即起源於此。

上面所講的，為森林和林業沿革的大概，其第一期和第二期，尚非真正的林業，第三期始開林業的端緒，到了第四期，纔有合理的林業。現在世界中尚有第一期第二期時代，亦有已達第四期者如德、法、瑞典、日本諸國是，至我國各地林况極為參差，大約屬於第三



世界森林分布圖

期第四期之間。

實習一 樹木年齡鑑定實習

目的 使學生練習鑑定樹木年齡的方法。

用具 鋸，鉋，放大鏡等。

材料 紅色顏料。

方法

(一)年輪法 在近地面處橫斷樹幹，其斷面現出同心的圓形輪紋，這種輪紋，通例一年生成一個，只要檢查伐跡部的年輪數，就可計出樹木的年齡——如年輪過密，可平鉋其斷面，塗刷稀薄的紅色液，用放大鏡檢查。

注意 樹木的年輪，有因受風霜旱災和蟲害等的影響，每年有數個者，這種年輪，叫做『偽年輪』和『真年輪』容易誤認，其相異點如下：

1. 偽年輪的幅比真年輪狹。

2. 偽年輪不及真年輪清晰。

3. 偽年輪的圓線概斷缺不連，或和他年輪合併。

(二) 枝節法 樅、金松等的樹木，自第三年起，每年即發生輻射狀的側枝，檢查其枝節數再加二，即可知其年齡。

注意 這種方法，祇可行於中年以下的樹木，若生長至三四十年以上，幹下枝條脫落已久，其癢痕不明，即難推定。

實習二 樹高測定實習

目的 練習簡易測定樹高的方法。

用具 簡易測高器。

附簡易測高器製法，用正方形木板一塊，各邊長約二公尺，板面劃分為若干小方格，各格約五公分見方（如貼紙更便）在板的一角釘一垂線，垂線末端繫一重物（見圖）

方法 分全樹為 F G 和 G H 兩部各別測量：

測量者立在和樹高約相等的

的遠處，該處又須能明見樹梢和

樹基，假設人和樹的水平距離為

十公尺，先將板面垂直，沿A B邊

瞭望樹頂，使成一直線。乃將垂線

捏住，勿使移動，再在B C邊十小

格處，（每一小格，代表一公尺，或

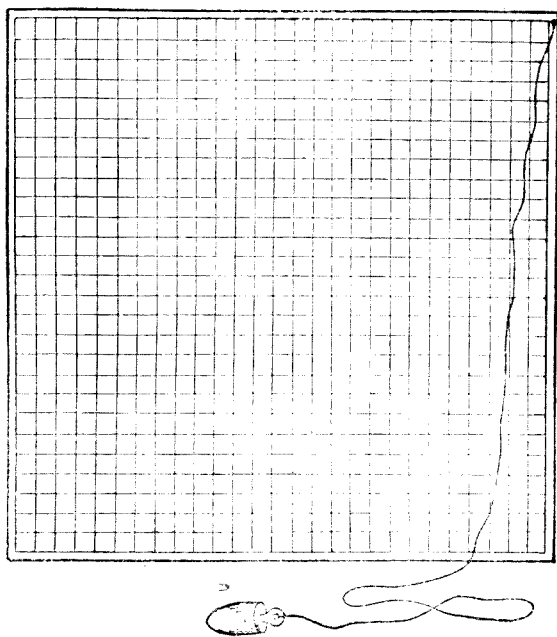
代表別種長度單位亦可，但小格

的數目，必須和人樹距的長度單

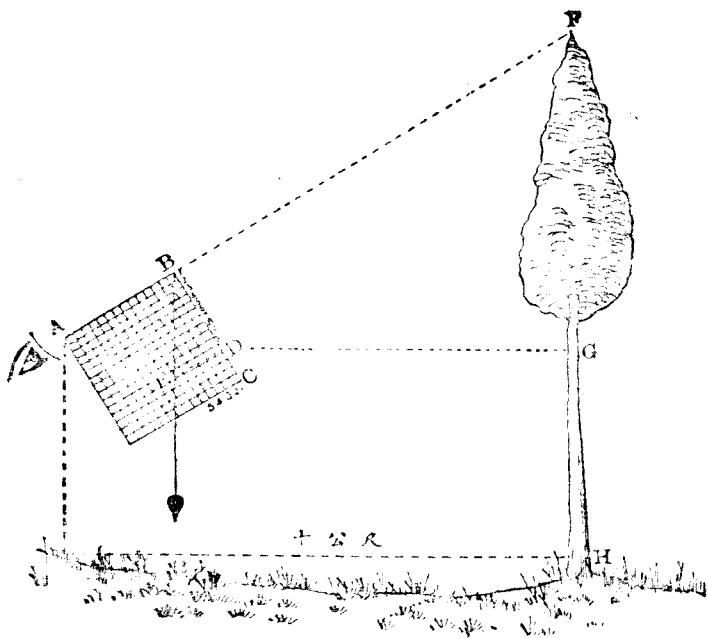
位同數。）依原有橫線劃一粗線

和垂線相交於E點，而D E線之長在本圖恰占五小格，此即表示F G樹高為五公尺，如占六格即為

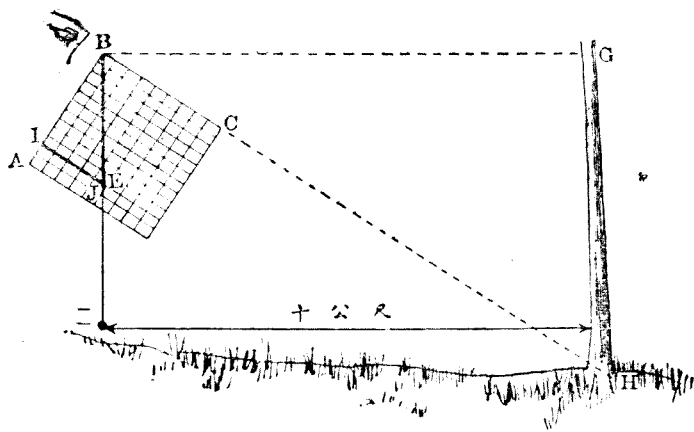
六公尺，餘類推。



測高器圖



(一)圖法高樹定測



(二)圖法高樹定測

樹上部高已測定後，再沿 B C 邊，窺望樹基 H，亦使成一直線，同樣揅定垂線，復在 A B 邊十小格處，劃一 i j 線，和垂線而交於 j 點，（見圖）數 i j 線之長，恰占四又五分之三小格，故知 G H 樹高，爲四又五分之三公尺，和前述數相加，共爲九又五分之三公尺，卽爲該樹的總高。

在平坦地方，人眼和樹基地面距離，到處一樣，故祇須測定在眼水平線以上的樹高，再加其本人高卽得。

問題

- (一) 什麼叫做森林？
- (二) 什麼叫做林業目的？
- (三) 什麼叫做森林狀態？
- (四) 廣大的果園和花園，不能稱爲森林，何故？
- (五) 什麼叫做林業？
- (六) 林業和農業的性質上，有何不同？

(七) 森林變遷史迹可分爲幾期？林業開端在那一期？

(八) 我國各地林況，屬於第幾期？

第二課 森林的效用

森林的效用，可別爲直接和間接兩種：

直接的效用 林產物可分爲主產物和副產物兩種：主產物中，以木材爲主，竹材在我國也常採用。木材在用途上，又可分爲用材和薪炭材兩類：用材的用途，如造房屋、舟車、器具、火柴桿等，不勝列舉；薪炭材是專供燃燒用的，每年消費量也很可觀。近代文明進步，木材代用品雖盛行採用，但是木材的需要量，仍是有增無減。

副產物種類，亦有不少，如工業上用的桐油、漆液、柏油、蟲蠟、樹膠、木栓等，醫藥上用的厚朴、肉桂、醋酸、木精、松節油、樟腦等都是。

間接的效用 森林在未經採伐前，能保全人類和動植物，能保護農業和工業，並能保障國土的安全。這種神祕的利益，稱爲間接的效用，分述於下：

(一)調和氣溫和雨量 林內的溫度，因爲林地陽光見遮於枝葉，一日中晝涼夜暖，一年中夏涼冬暖，可免氣候上劇烈的變化，並可調節雨量。

(二)涵養水源，預防旱災 森林中的溫度低，溼氣多，地面蒸發量少，又有落葉苔蘚等可以吸收多量水分，下雨時雨水滲入林地，漫漫流出，供給旱天的需要。

(三)預防水災 地面裸出表土，一受大雨打擊，卽失其結合力，雨水無保持的力量，就混同岩石上砂直沖而下，河牀墊高，洪水氾濫，若種植森林，因有涵養水源的功能，不致發生水災。

(四)防止雪頽防備海潮 在傾斜地方，栽植森林，有樹幹支持，冬季下雪，不致堆積地面，可免春季雪崩之害。在海岸一帶栽植森林，海潮起時可以減殺潮水的勢力，不致發生巨害。

(五)防備飛砂和暴風 海岸和平原若有了森林，則枝葉擴張空中，成爲高大的障壁，有防風定砂的功效。

(六)保護狩獵和漁業 森林爲野生禽獸棲息的所在，所以有森林的地方，野生禽獸很多。森林不特能保護狩獵，且能保護漁業，因爲魚池之旁種植森林能涵養水源，澄清污濁，並且魚類多喜集合蔭影處，可以增進健康。

(七)裨益衛生陶冶性情 森林由光合作用分解碳氣遊離氧氣，使空氣清潔，裨益衛生。又森林有高大整齊的樹幹，蔥蘢清秀的枝葉，人類見之，可以得到自然美的感化。

實習一 調查附近森林的用途

目的 考查本地或附近地方的森林利用方法。

用具和材料 尺，筆，和下列調查表。

方法 先製成左示附近林木用途調查表，再依據表後說明逐項調查，分別填入。

附近林木用途調查表

樹木種類	利	用	方	法	材	積	價	值	來	源	備	考

說明

(一) 樹木種類，除記載通名外，並須加註各地的別名。

(二) 利用方法，就是各種樹木的利用法。例如樟樹的枝葉可作樟腦，木材可作箱匣；烏桕的葉可作染料，木材可作車輪，子實可取相蠟，根皮可作藥劑等。

調查者 年 月 日

(三)材積就是木材的體積，須量其周圍，直徑，和高度，用公尺計算。

(四)木材價值，須調查其最高價值和最低價值。

(五)木材來源，就是木材生產的地方。

(六)備考項下，專記載特別事項。

注意 格數可視調查情形，酌量增減。

實習二 繪製森林利益圖

目的 明瞭森林直接和間接的效用。

用具 繪圖器，鋼筆。

材料 鉛畫紙，墨水，紅、綠顏料。

方法 用鉛畫紙一張，取適當比例，依照下列方法繪製。

(一)取同一圓心畫成大小不同的圓形各一個。——如第一

圖。

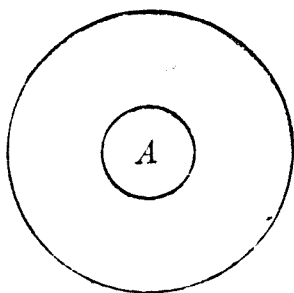


圖 一 第

(二) 將大圓形平均分作十二格。——如第二圖。

(三) 再取同一圓心於大圓形外，再畫一圓形。——如第三圖。

(四) 將 a, b 二線延長至第三圓弧上。——如第四圖。

(五) A 代森林。用淡綠色。

(六) B 代直接的利益。用淡紅色。

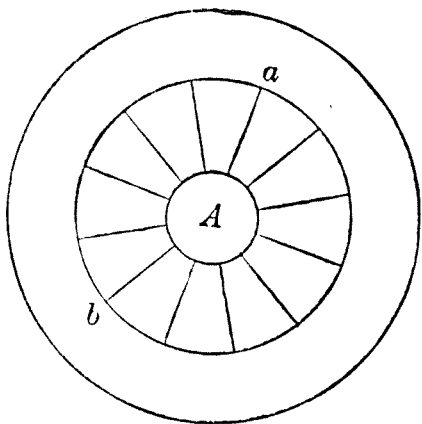


圖 三 第

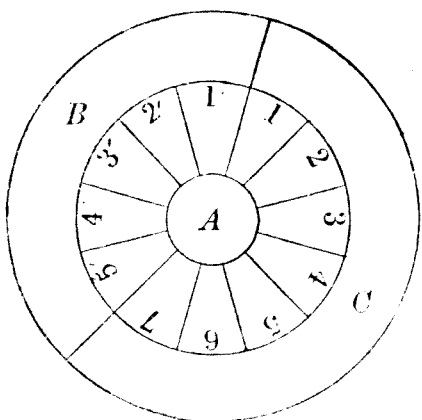


圖 四 第

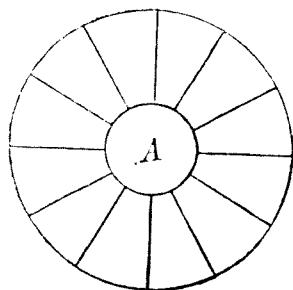


圖 二 第

(七) B項的1', 2', 3', 4', 5'代五種直接的利益。——須略加說明。

(八) C代間接的利益。用淡黃色。

(九) D項的1 2 3 4 5 6 7, 代七種間接的利益。——須略加說明。

問題

(一) 什麼叫做森林直接的效用?

(二) 森林和人生有何關係?

(三) 什麼叫做森林間接的效用?

(四) 試述森林能預防水災和旱災的理由。

(五) 海岸不造林有什麼危險?

(六) 漁業和森林的關係在那裏?

(七) 狩獵和森林的關係在那裏?

第三課 森林的種類

森林的種類很多，約述如下。

(一)就所有權而論，可分爲以下諸類：

1. 國有林 屬於國家所有的森林。

2. 公有林 屬於地方公共團體或公益團體

所有的森林。

3. 私有林 屬於私人或私人團體所有的森

林。

(二)就目的而論，可分爲以下諸類：

1. 經濟林 以產生木材和其他副產物爲目

的者。



熱帶森林

2. 保安林 以涵養水源和防止飛砂爲目的者。
 3. 風景林 以點綴名勝古蹟的景緻爲目的者。

(三) 就地位而論，可分爲以下諸類：

1. 熱帶林 本帶林木，以榕樹、椰子、檳榔等爲最著，如我國兩廣一帶。

2. 暖帶林 本帶

森林，其樹種以樟、楠、櫟、等的常綠闊葉樹類爲最著，如長江流域各省。

3. 溫帶林 本帶

以柞、櫟、楊等的落葉闊葉樹類爲主要樹種，如黃河流域各省。



暖 帶 林



溫 帶 林

4. 寒帶林 本帶以落葉松，雲杉，冷杉等的針葉樹爲最著，如東三省一帶。

(四)就作業而論，可分爲以下諸類：

1. 喬林 這是由種子培養而成的森林，又分三種：

甲、皆伐林 就是全面積的森林，作一次伐盡者。

乙、擇伐林 就是選擇林中老大的樹木而伐採者。

丙、區伐林 此法或稱劃伐林，係視林地的情形將林全分爲若干區，各區各自進行更新。

2. 萌芽林 這是由林木發芽而成的森林，分二種：



寒帶林

甲、矮林 由林木的根株發芽而成者。

乙、頭木林 由樹幹的中部切口發芽而成者。

3. 中林 就是矮林和喬林在同一地面經營的森林。

4. 混農林 這是林業和農業同時並行的森林。

5. 混牧林 這是林業和牧畜同時並行的森林。

(五)就組織而論,可分爲以下諸類:

1. 單純林 由一種樹木而獨成一林者。

2. 混合林 合兩種或兩種以上樹木而組成一林者。

(六)就成林的原動力而論,可分爲以下諸類:

1. 原生林 這是自古未經人力觸動的森林。

2. 施業林 這是賴人力而成的森林亦分兩種:

甲、天然林 自生的森林,經人工略施保護者。

乙、人工林 全賴人工成就者。

實習一 觀察附近林木形態

目的 認識各種林木的形態。

用具 鋸、剪、尺、刀、筆。

材料 各種樹木的枝、幹、葉、花、果實、種子。

方法 先觀察林相和樹形，再將左列各項，分別觀察：

(一) 枝幹 喬木或灌木。

(二) 葉 葉身和葉脈的形狀，單葉或複葉，葉序，常綠或落葉。

(三) 花 花的部位，花序，花萼，花冠形狀和開花的時期。

(四) 果實 果實的形狀，色澤，大小，和結果期。

(五) 種子 種子的形狀，色澤，大小和成熟期。

實習二 調查附近森林的種類

目的 依據本課課文，辨別附近森林，屬於那一類。

用具和材料 筆，後列調查表。

方法 先將左列各項，分別調查，再逐項填入表內。

(一) 林木種類 通名和別名。

(二) 年齡 一年者稱一年生，二年者稱二年生，餘類推。

(三) 高度 用公尺計算。

(四) 所有權 國有，公有，私有。

(五) 目的 經濟林，保安林，風景林。

(六) 地位 熱帶林，暖帶林，溫帶林，寒帶林。

(七) 作業 喬林，萌芽林，中林，混農林，混牧林。

(八) 組織 單純林，混合林。

(九) 成林的原動力 原生林，施業林。

- (一) 國有林和公有林有什麼區別？
- (二) 森林以目的而論，可分為那幾類？
- (三) 試言熱帶暖帶和溫帶最著的林木。
- (四) 喬林作業有那幾種？
- (五) 什麼叫做矮林？
- (六) 什麼叫做中林？
- (七) 森林就組織而論，可分為那幾類？
- (八) 什麼叫做天然林？

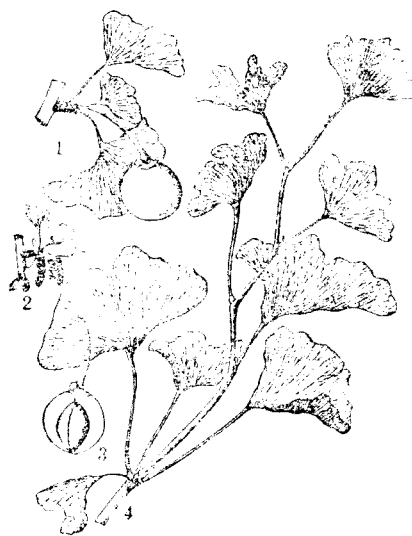
第四課 森林樹木的分類

世界溫帶上森林的種類，以我國為最多，詳細分類，在造林各論範圍內，茲僅舉其要者言之：

(一) 針葉樹類 這類樹木，葉多狹長如針，如杉木、柳杉、馬尾松、油松、赤松、白皮松、側柏、日本扁柏、圓柏等。但東亞特產的銀杏，葉爲扇狀，因爲分類上彼此接近，且只有一種，故亦併入針葉樹內。針葉樹類在造林的地位上很重要，因爲能抗嚴寒亢旱的氣候，能耐乾燥瘠薄的土地，且枝葉挺秀，幹部端直，可作壯美的風景樹。



赤松林



銀杏

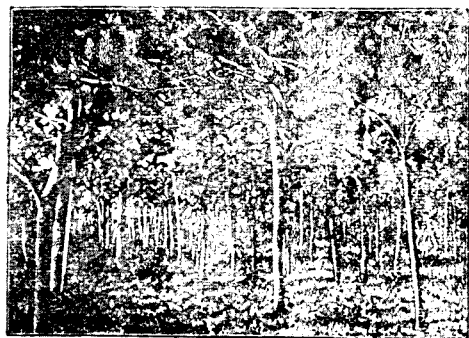
- ① 果枝
- ② 花
- ③ 果之截面
- ④ 發芽枝

可充優良的建築材和造紙的原料，所以近世針葉樹林，漸有增加的趨勢。

(二)闊葉樹類 這類的樹木，多在溫暖兩

帶，亦有產於熱帶和寒帶者在暖帶和熱帶者多為常綠闊葉樹，在溫帶寒帶者多為落葉闊葉樹，惟與他樹混生，構成廣大純林者很少，如櫟樹、柞樹、苦櫟、水青岡、白楊、胡桃、白樺、白榆、檉樹、黃楊、樟樹、槐樹、女貞、白蠟樹、漆樹、油桐等，這類樹木的幹部，都不能如針葉樹的端直，分枝亦不及針葉樹有規則，但材質和產物很多，用途極廣。又此類樹木較針葉樹為安全，不易引火，受蟲害者極少，即一度受害，易於回復。

(三)竹類 竹類係單子葉中的禾本科植物，其橫生於地下者，叫做地下莖



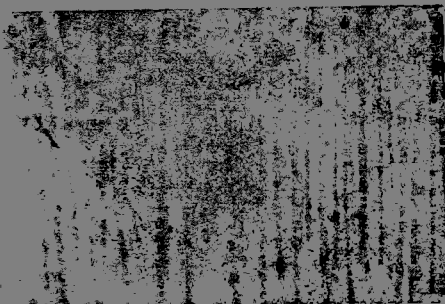
(林 桐) 林 樹 葉 闊

——俗稱竹鞭——地下莖蔓延的深度，依竹的種類不同，毛竹最深，淡竹最淺。莖有節，節下生根，節旁出芽爲筍，筍抽出地面脫籜後則爲桿，生長極速，當年可伸出丈餘，經三四年後即可斫伐。莖直而中空，莖面有節，由節生枝，由枝着葉。葉形狹長，平行葉脈，四時不凋。我國竹的產地，以珠江和長江流域爲盛，尤以嶺南和浙西爲最大的產區，在廣東省農家屋旁，大都有小竹林一區，或於田莊四週種竹，藉爲籬垣。國內所產的竹類，定有學名者計有六十種，普通應用較廣者，爲毛竹、剛竹、淡竹、哺雞竹、茶桿竹五種。

(四)椰子類 椰子類計有一百四



毛竹林



苦竹林

十餘屬，一千一百餘種，可分爲掌狀葉和羽狀葉兩大類，分布於錫蘭馬來半島，並南洋菲律賓、太平洋羣島以及熱帶非洲中美一帶，均在赤道南北緯各二十三度以內的地域，但僅有少數種類產於亞熱帶和暖帶，如我國的棕櫚。在熱帶亞洲最普通者爲椰子樹，南洋一帶海岸到處可見，土人以此爲唯一的財產，一家的貧富，以椰子樹的多少而定，近代栽植尤甚，多有投資爲大規模經營者，因爲這種事業，獲利既大，且又安全。

實習一 針葉樹類闊葉樹類竹類椰子類的性狀比較

目的 識別各類森林植物不同的性狀。

用具 筆，尺，製圖器。

材料 鉛畫紙，針葉樹類，闊葉樹類，竹類，椰子類的樹木。

方法 先在附近擇定針葉樹類、闊葉樹類、竹類、椰子類的樹木各一株，將左列各項比較後，製一

記載表。

- (一) 枝 枝的色澤，枝的疏密，分枝的狀態。有規則或不整齊。
- (二) 幹 喬木，或灌木，樹皮的色澤，裂痕，剝離。
- (三) 葉 葉的形狀及其特性。
- (四) 花 雌雄同株或雌雄異株。
- (五) 果實 果實的形狀及其特質。
- (六) 種子 裸子或被子，色澤，形狀，大小和自然散播的方法。

實習二 附近針葉樹類闊葉樹類竹類椰子類等樹木的調查

目的 統計附近各類森林植物的種數並識別其形態。

用具 筆，尺，測竿，製圖器。

材料 鉛畫紙，各國樹木。

方法 先製成左示表式，逐項調查後，分別填入。

附近針葉樹類闊葉樹類竹類椰子類樹木調查表

(三) 生育狀況 即樹幹每年生長的高度和樹冠鬱閉的程度。

(四) 有無損害 損害有兩種：一、人爲的害。如盜、竊、毀損等。二、天然的害。如病害、蟲害、獸害、鳥害、水害、旱害、風害等。

(五) 林地名稱 即植樹地方的名稱。

(六) 造林者 即植樹的人。

(七) 備考 專記載特別事項。

問題

(一) 針葉樹類在造林地位上有什麼重要？

(二) 銀杏的葉爲扇狀，爲什麼併入針葉樹類內？

(三) 暖熱兩帶和溫寒兩帶所產的闊葉樹，有什麼不同？

(四) 闊葉樹類的優點在那裏？

(五) 試述竹類的性狀。

(六)我國竹類的產地，以何處爲最盛？

(七)普通應用的竹類，有那幾種？

(八)試述椰子類的產地。

第五課 林木的特性

森林樹木，具有以下兩種特性：

(一)陰陽性 樹木在幼時，能生存於他物庇蔭之下，且葉厚枝密，下部枝條不易隨生長枯死者，叫做陰性樹。如紅豆杉、圓柏、鐵杉、雲杉、冷杉、黃楊、檜、樟等。若幼時不能耐蔭，且枝葉稀疏，下部枝條易隨生長而枯死者，叫做陽性樹。如櫟、枹、榲、白蠟樹、松、柳杉、白楊、柳、落葉松、洋槐等。在陰陽之間者，則爲中庸性樹。如榆、赤楊、海松、槭樹等。針葉樹或爲陰樹，或爲陽樹，落葉闊葉樹常爲陽樹，常綠闊葉樹常爲陰樹。

陰陽性樹對於適應土地的關係 陽性樹善於適應土地，能堪瘠薄乾燥，陰

性樹則不然，非稍帶肥沃濕潤的土地，生長一定不良。

陰陽性樹對於維持地力的關係，陽樹幼時生長極速，故鬱閉亦速。但生長力減退亦速，且枝葉稀薄，及樹齡稍老，則相互間的鬱閉破裂，日光透射林內，雜草生長，地力不能持久。陰樹幼時生長雖較緩，但到一定的時期，則頓見急速，即或不甚急速，至老齡仍能繼續生長，尚有較幼時爲甚，且葉厚枝密，在樹幹下部尤然，故相互間鬱閉經久不變，且枯枝落葉，腐爛分解，補充地力，雜草亦無由生長，雖老林亦無地力減退之患。

陰陽性樹對於混合林造成的關係，以單一樹種造成的森林，叫做單純林，若於小面積上欲獲多種用材，或爲預防外界的危害，則須以數種樹木交互混植，這叫做混合林。單純林抵抗外害的能力薄弱，有時不得不造混合林以防禦之。所以陽性的松林，混以闊葉樹，可以阻止松毛蟲的繁殖。陰性的雲杉林，雜以深根的樹種，可免暴風倒拔之害。又陰性的冷杉，宜與中庸樹種的槭樹混栽。

(二) 鬱閉

森林的枝葉，在林的枝葉，相互交錯成爲一層，叫做林冠。鬱閉，這是林木相互間的性質，所以森林的鬱閉，雖同伐期，也不可破裂。凡以播種

造成的森林，幼時多鬱閉，肥地的樹木，鬱閉速且能持久，瘠地則否。溫暖多溼的地方，鬱閉速而密，乾寒者則否。陽樹的鬱閉，開裂獨早，陰陽中庸者稍遲，陰樹尤遲，恆



羅漢柏的單純林

有至老齡仍不變其鬱閉。所謂鬱閉，不必同齡同種的樹木和同高的樹冠而後成，即樹種雖異，年齡和高低雖差，而其參差的枝葉，橫亘空中，因而能遮阻陽光透射林內，亦可謂之鬱閉。如鬱閉均密，則林木各因爭佔日光雨露而競於上長，其幹乃得緻密而圓滿，直徑而寬枝，年輪亦廣狹齊一。森林成了鬱閉，林木就有強弱之分，弱者受強者的侵壓，生勢頓挫，甚至枯萎而死。地中的樹根，因爭取養分，亦接觸交錯而為鬱閉，類似地上的樹冠，所以根入土壤，其淺深相等者，地中的養分恆易消耗——如同同齡的單純林，其土地養分的消耗，必甚於異齡區混合林。



混和林的鬱閉

目的 認識陰樹和陽樹不同的性態，並調查附近陰陽樹的種類。

用具 筆、記錄簿、製圖器。

材料 鉛畫紙，各種陰陽樹。——實地觀察。

方法 識別時須注意以下六項，並製成後示表式，逐項記載。

- (一) 幼樹能在老樹庇蔭下的生長度。——陰樹幼時能生長於庇蔭下。
- (二) 枝條的多少。——陰樹多生枝條。
- (三) 樹葉着生的疏密。——陰樹的葉多密生。
- (四) 枝葉對於陽光受避的狀態。——陰樹有畏避陽光的狀態。
- (五) 幼樹生長的緩急。——陰樹幼時生長皆緩。
- (六) 苗梢的方向和枝的着生法。——陰樹的苗梢多向北方，其大枝亦先生於北側。

附近陰樹陽樹記載表

用具 筆，記錄簿。

材料 附近混合林。

方法 先觀察各種混合林林木的種類，再研究其混合林的造成，是否合於左列原則。

(一) 混合林的基礎林，——即主木——須擇能善保地力的樹種，以陰樹為最適。

(二) 陰樹與陰樹的混合林，須擇上長生育相等者，否則須擇其生長緩慢的樹種先植之，或施以特別的整理法而保護之。

(三) 陽樹與陰樹的混合林，須使陽樹常高越於陰樹之上，即須擇陽樹生育力強大者，否則當先栽植陽樹。

(四) 陽樹與陽樹相混植，不可永久存在。因地力必衰，林相亦不能維持，故通常無實行者。土地肥沃時亦無不可。

問題

(一) 什麼叫做陰性樹？什麼叫做陽性樹？

(二)闊葉樹的陰陽性是否有一定？

(三)試述陰陽性樹對於適應土地的關係。

(四)試言陰陽性樹對於維持地方的關係。

(五)什麼叫做混合林？

(六)試述混合林造成的原則。

(七)什麼叫做鬱閉？

(八)鬱閉對於林木有什麼利益？

第六課 林木和土壤的關係

土壤的種類，燥溼，疏密，傾斜深淺和肥瘠等，對於林木的生長，關係很大，分述於後：

(一)土壤種類和林木的關係

1. 黏土 這種土壤，因空氣不易滲入，導熱亦難，故較爲寒冷。溼潤時非常黏着，乾燥時非常堅硬，大雨時易成泥沼，一觸日光，則上面卽生硬皮，造林上極感困難。適於這種土壤的樹木爲枹、榲、櫟、櫟、樅等。

2. 壤土 這種土壤，若混以石灰和腐植質土，則成最肥沃的土壤。壤土經耕作後能長保其高低差，不至自然夷平，且粗密適度，燥濕中庸，樹木所需的礦物質很富，地方的衰耗極緩，栽植各種樹木皆宜。

3. 石灰土 識別這種土壤的優劣，祇要看石灰粒的粗細，就可斷定。如所含的石爲大粒，則爲下等，與砂土相同。如石灰爲粉狀，而混有黏土和腐植質土者，則爲極肥沃的土壤。最適於這種土壤的樹木爲柵、槭、榆、黃楊等。樅、松、落葉松等亦能生長。

4. 砂土 這類土壤含砂量愈多，土地愈瘠薄，其性過粗，乾燥極易，雨水的滲下非常迅速，且礦物質養分很少，溼氣不足，地中的溫度每生急變，林木易受寒暑

之害。凡砂土全由石英而成者最爲劣等。但混有黃色白色的長石，光輝燦然的雲母，和角岩所成的砂粒者，其土性稍見良好。又大粒的砂地比小粒者更爲惡劣，而砂地之成細粉狀者，如混有雲母的細片，則能保持水分，而成肥沃的土壤。適於這土的樹木只有松類，如含有多量的腐植質和溼氣時，則針葉樹和闊葉樹的柳類，亦能生長。

5. 腐植質土 此土栽植樹木，除柳類外，都不適宜。

(二) 土壤溼氣和林木的關係

1. 最耐溼氣者 柳類、赤楊、楓楊、樺、白楊等。
2. 最耐乾燥者 赤松、落葉松、樺、山赤楊、刺槐等。

(三) 土壤疏密和林木的關係

1. 最宜於輕鬆的土壤者 榆、栗、赤楊、赤松、黑松等。
2. 最宜於緻密的土壤者 樅、落葉松、樺、枹、櫟等。

(四) 土壤傾斜和林木的關係

1. 適於最傾斜地者 圓柏、扁柏、杉、檜、華山松、櫟等

2. 好緩傾斜地者 黑松、櫟、枹、樺、櫟等。

(五) 土壤深淺和林木的關係

1. 深根性樹 如櫟、櫟、枹、栗、樅等。有數種林木，初為深根性，及中年以後，則直根的成長停止，多生強大的側根。如黑松、赤松、落葉松、赤楊等。

2. 淺根性樹 白楊、柳類等。

(六) 土壤肥瘠和林木的關係

1. 最耐瘠地者 赤松、黑松、赤楊、柳類、合歡、槐等。

2. 最好肥地者 櫟類、榆類、樅類、櫟、櫟類。

實習一 林木種子檢查

目的 識別林木種子的優劣。

用具 水缸、鍋、秤、發芽箱。

材料 各種林木種子。

方法

(一)切斷試驗 將林木種子切斷，檢查其仁的内部是否充實，色澤是否真確，香味是否佳良，汁液是否清潔。

(二)爆發試驗 將種子投於熱鍋，計算其百粒中爆發的數量，以檢定其優劣。

(三)浸水試驗 將種子投於水中，加以攪拌，檢查其百粒中浮沈的數量。

(四)風力測定 將種子入於風箱，以風力區分其優劣。

(五)秤量檢定 將一定容量的種子，用秤計算其重量。

(六)發芽試驗 參看第一冊第九課實習一的方法。

(七)肉眼識別 用目力測定種子的優劣，應注意者如下：

(1)有無枝葉混雜。

(2) 大小是否均勻。

(3) 有無固有的色澤和香氣。

(4) 有無塗抹油類。——奸商往往將陳種塗抹油脂，混充新種以欺人，可按於熱鍋，觀其有無油香或油燄，不難立辨。

實習二 測驗土地的溼度

目的 明瞭土壤溼度的等別。

用具 鍬，噴壺。

材料 選擇不同土質的土地數處。

方法 依照左列各項測定之。

(一) 過溼地 取土於手，不加強握，自有水滴落下。

(二) 溼地 須加強握後，纔有水滴流出。

(三) 適潤地 雖加強握，不過稍感溼潤。

(四) 乾燥地 一時飽灌以水，不久即乾燥如故。

(五) 過燥地 失水度較乾燥地尤甚。

問題

(一) 適於黏土的樹木，有那幾種？

(二) 試言石灰土優劣的識別法？

(三) 何種樹木最適於石灰土？

(四) 何種樹木適於腐植質土？

(五) 過溼地、溼地、和適潤地有什麼區別？

(六) 試舉適於最傾斜的樹木五種。

第七課 天然造林法

天然造林法，就是藉天然力育成森林的方法，有由種子和萌芽的區別，前者

稱天然下種法，後者稱萌芽更新法。

(一)天然下種法 林地上原有的母樹，結實後種子自然落下，或由他處飛來的種子落於地上，發芽生長，成爲另一的新林。其法有二：

1. 側方天然下種造林法 在更新地的側方，有母樹存在，其種子須輕小有翼而易於飛散者，沿母樹的周圍，因風力而散播，由此發生而成森林。此法依更新地的形狀，又得分爲三種：

(甲)帶狀側方天然下種造林法 沿母樹的鄰接地，準備樹高一半乃至四倍寬的長帶狀土地，普通幅寬一〇公尺至一七公尺，用以更新森林。其母樹的位置，當熟悉種子成熟時的風向，須佔上風位置，使易吹落種子。

(乙)廣地側方天然下種造林法 此法乃利用種子的強大飛散力，得行於大面積區域內，殘存於山頂的母林，可利用風力，行大面積的天然下種，造成新林。

(丙)孔狀側方天然下種造林法 在鬱閉的林內作三公畝至六公畝的孔狀伐採地，自其周圍的母樹，天然下種造成森林。伐採的孔狀，以面積大而成橢圓形者爲良。孔狀的更新既終，可於周圍部分施環狀帶伐，順次擴張，使達完全更新。

2. 上方天然下種造林法 此法母樹存留於更新地上，除天然下種外，又可作新林的保護樹，更分爲以下的二種：

(甲)傘伐更新法 此法於林木達伐期之前，先行預備伐，破林地的鬱閉，令母樹受適當的陽光助其結實。次施下種伐，當母樹已達旺盛結實期，伐去周圍的樹木，使種子平均分布。至幼樹生長不需母樹保護時，可將殘餘的母樹伐去，叫做後伐。更新事業於是告終。自預備伐至後伐的時期，叫做更新期，更新期內伐採的木材，叫做伐期收穫。

(乙)擇伐更新法 此法連續不絕行更新事業，沒有一定的更新期，即

擇全林中老齡的樹木漸次採伐其跡地任其天然下種無裸出期，故林木年齡相差極大。

(二) 萌芽更新法 這是利用根株枝幹發生的新芽，加以保護而成立森林的方法，但僅限於有萌芽力的樹種，其法有二：

1. 矮林更新法 利用已至伐期的林木，伐採樹幹的全部留其根株，使萌芽而形成新林，主充薪炭材和小木材的用，如櫟、枹、櫟類等。

2. 截枝更新法 此法只伐其枝條，將幹全部保存，使枝條的切口萌芽而形成新林，如櫟、榆、赤楊、白楊等。

3. 頭木更新法 此法於樹幹上按一定的高度（一公尺至一·五公尺）切去上部，利用切口萌芽而成新林，形似人頭，故名。此法和上法皆主充伐採枝條用，如楊柳、白楊、刺槐等。

間竹林更新法 這是擇伐法的一種，每年或隔年擇伐三四年生以上的老

竹，使存於地下的根莖發生新筍，形成新竹，以維持採伐跡地的林相。

寶習一 繪製天然下種法圖

目的 明瞭森林各種天然下種法。

用具 製圖器。

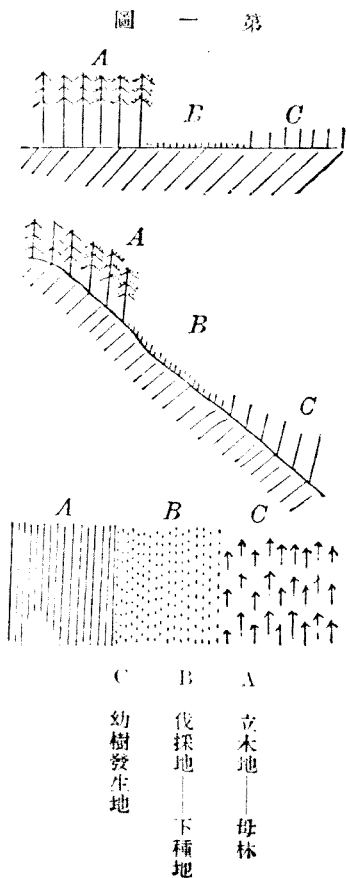
材料 鉛畫紙。

方法 用鉛畫

紙一張，取適當比例

分割四格，每格繪一

圖。

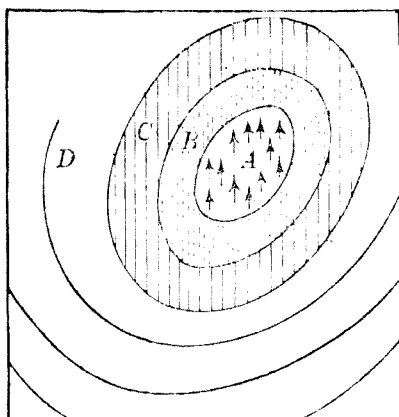


(一)繪一帶狀側方天然下種造林法圖。——如第一圖。

(二)繪一孔狀側方天然下種造林法圖。——如第二圖。

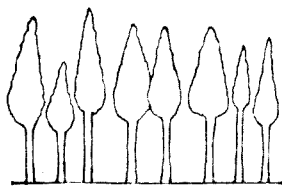
(三)繪一傘伐更新法圖。——如第三圖。

圖 二 第



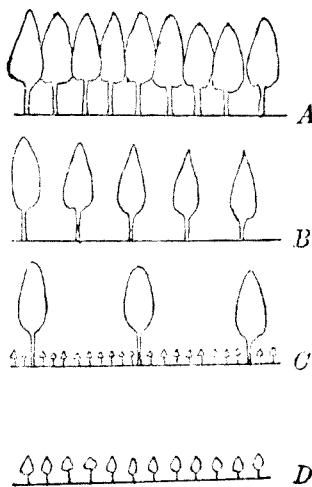
(四) 繪一擇伐更新法圖。——如第四圖。

圖 四 第



A. 幼樹發生地
—— 初度孔
狀伐採地
B. 伐採地
—— 次回
帶伐地
—— 立木地
—— 母林
D. 環狀帶伐地

圖 三 第



A 普通間伐後的
—— 的森林相
B 第一次行
—— 相備伐後的
的森林相
C 第二次行
—— 的森林相
後
D 第三次行
—— 的森林相
後

在安林以
致林相變
運不便的
森林用這
種方法最
為適當

實習二 繪製萌芽更新法圖

目的 明瞭森林各種萌芽更新法。

用具 製圖器。

材料 鉛畫紙。

方法 用鉛畫紙一張，取適當比例，分割三格，每格繪一圖。

(一)繪一矮林更新法圖。——如第一圖。

(二)繪一截枝更新法圖。——如第二圖。

(三)繪一頭木更新法圖。——如第三圖。

實習三 竹林更新

目的 使學生明瞭竹林更新的手續。

用具 伐木斫竹和林地除草施肥等的用具。

材料 草蓆、樹葉、塵土、塘泥、草木灰、綠肥、油粕、砂質壤土等。

方法 由教師擇一荒廢的竹林，測定面積，酌量分組，進行以下工作。

(一) 芟刈雜草 芟刈時期，最好在雜草未開花前，須連根掘起，勿傷竹鞭。

(二) 清除雜木 林內雜木，亦宜在白露節前，連根除去。

(三) 伐採老竹 林內三四年生以上的老竹，宜在出筍前伐採，已伐的根株，須隨即破碎，促其腐朽。

(四) 敷草施肥 林地整理後，用草葉或樹葉等勻布地面，再覆以壤土或砂質壤土，使敷草速行腐爛和防止鞭根的露出，或不行蓋土而逕行施肥，肥料以廐土、塘泥、草木灰、雜草、樹葉、綠肥、油餅等亦可，切忌含有鹽味的肥料。

淘汰弱筍 在出筍時每朝須巡視林內，見有發育不良或變色蟲蠹以及早晨筍尖不着露珠的筍，宜從速除去。

問題

(一) 什麼叫做天然下種法？

(二) 試言帶狀側方天然下種法母林的位置。

(三) 什麼叫做更新期？

(四) 什麼叫做伐期收穫？

(五) 孔狀側方下種造林的方法若何？

(六) 什麼叫做萌芽更新法？

(七) 試述矮林更新法和截枝更新法的目的。

(八) 何種樹木宜用頭木更新法？

第八課 人工造林法

人工造林法，就是由人力育成森林的方法，分播種植樹分生三種。

(一) 播種造林法 把種子直接散布於林地育成森林，方法簡單，勞力和費用都省。但在雜草繁茂的地方難得良果，可行於林木已經伐採的跡地，或植樹困

難的岩石地。播種期分春秋二季，播種方式散播條播均可，播種前須將林地雜草落葉蘚苔除去，播後大粒種子覆以土壤，小粒種子則以齒耙等攪拌土中，以免雨水流失，並須預防鳥害和獸害。發芽後施行間拔和補植，使疏密適度。

（二）植樹造林法 由種子養成苗木，移植林地，育成新林，分述如下：

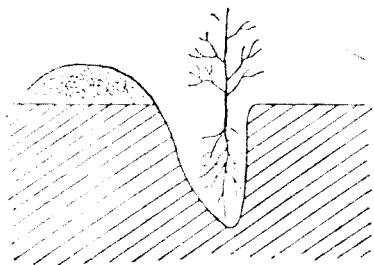
1. 種子 種子應採自造林地或其附近健全的母樹，並須精選其良好者。採後如不即播種，必須貯藏。小粒種子宜適度乾燥，裝入紙袋或布袋內，掛在乾燥通風的地方，大粒種子宜埋乾燥的砂土中。

2. 苗木 苗木須選其幹部健全，直根短，鬚根多，枝葉擴張平均繁茂適度者為佳。其大小視種類而異，如針葉樹四公寸至七公寸即可定植，闊葉樹以七公寸至一公尺為度。

3. 苗圃 育苗的場所，叫做苗圃。有永久的和移動的兩種。前者是在同一土地，連年使用，亦稱固定苗圃。或稱常置苗圃。後者是暫時設置，亦稱臨時苗圃。

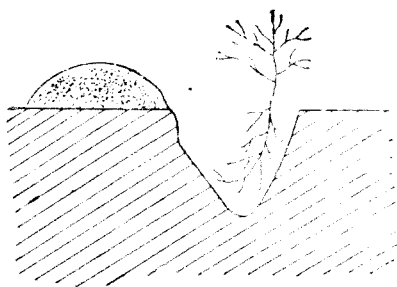
4. 播種 圃地在播種前年的秋末，宜行深耕，細碎土塊，施用基肥。種子或採下即播，或待至明春播下。大粒種子用條播，覆土宜厚；小粒種子用散播，覆土宜薄。覆土後須行鎮壓，蓋覆稻稿，上張繩索，以防散失。播種量視種子和地方情形而定。發芽後將覆稿除去，設棚以防日光直射和冷風嚴霜等，並宜注意雜草病蟲和鳥獸等害。

5. 移植 苗木在定植前，普通移植二次，使得充分的土地和日光，發育可以健全。移植年齡以二年生至四年生為宜，移植季節以早春為最佳。先將苗木掘起，分其大小，直根剪成一公寸餘，用鋤掘穴，安放苗根，先深插土中，覆土一寸半，再輕輕提起，加土壓緊，使根伸直，根間勿使留有孔隙。

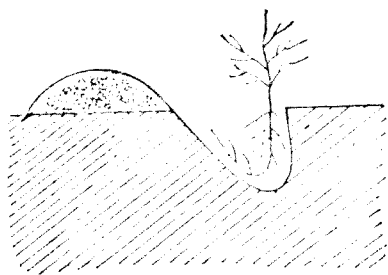


宜適亦淺深直重為邊一的需 法植移的當適

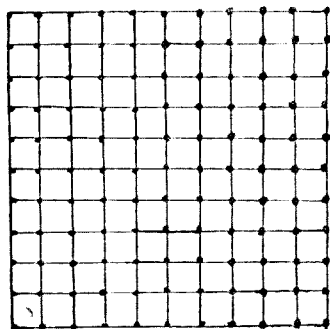
6. 定植 造林地在定植以前，須預先整地，我國植樹的季節，南部宜在二、三月中，中部宜在三、四月中，北部宜在四、五月中。定植的方式有正方形，長方形，正三角形，和五本植四種。苗木的大小，普通在二公寸以上，一公尺以下。



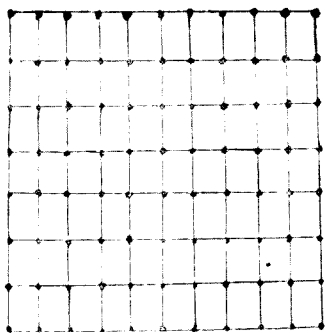
斜傾爲均透雨的溝 法植移的當適不



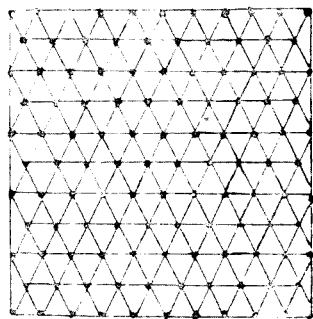
曲屈根苗淺過溝 法植移的當適不最



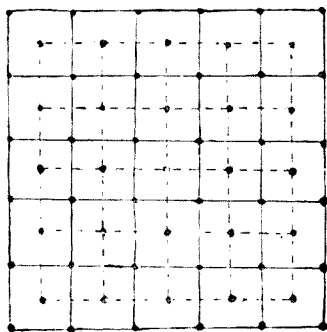
樹植形方正



樹植形方長



樹植形角三正



樹植木五

的方法，分三種：
 (三)分生造林法 是利用林木的再生機能，分割根或枝的一部育成新林

1. 插木造林法 在春季葉芽將放未放時，(常綠樹亦可在雨季中施行)切取枝條的一部，將下端直接插於林地或苗圃再行移植。適於插木的樹種爲白楊，黃楊，柳類，赤楊，榕樹，杉，細葉冬青等。

2. 壓條造林法 將母樹枝條的一部，壓於土中，再由母樹切離作爲苗木，

以供造林。許多闊葉樹多用此法。

3. 分根造林法 將直徑二公分至三公分的根，切成三公寸至五公寸長，埋放土中，使生新芽，育成苗木，以供造林。桐樹漆樹等多用此法。

實習一 犁開苗圃

目的 明瞭設立苗圃的手續和圃地區劃的方法。

用具 鐵針，卷尺，石灰盤，草繩，短木椿，鋤，五齒耙，大鐵鏟，耢耙，挑竿，畚箕。

方法

(一) 地點 地點須近池沼和易於得水，不易淹沒的地方。

(二) 土壤 以深肥的砂質壤土，或壤質砂土為宜。設土壤不宜，可用人工改良。

(三) 傾斜 不宜擇完全水平的地方，以傾斜和緩，利於排水者為佳。若不得已而用傾斜稍急之地，苗牀應作階形。

(四) 方向 以稍向南面或東南面傾斜者為宜。

(五) 周圍 苗圃周圍須有林木以禦風，但不宜處於森林四圍之中和深谷之間。

(六) 形狀 視地勢而定，普通以正方形和長方形為最宜。

(七) 區劃 分全圃為若干區，各區的分隔，以道路為界限，路分幹路和支路，幹路的闊以三公尺內外為宜，支路以二公尺為度。苗牀間須留步道，闊宜三公寸至七公寸，苗牀的長無限制，闊視種類而定。普通播種苗牀以一公尺至一·三公尺為宜，移植苗牀以一·三公尺至二公尺為適，或和播種苗牀相等亦可。

實習二 育苗實習

目的 使學生練習育苗的技術。

用具 治牀播種插木灌溉和除草等的用具。

材料 扁柏、圓柏、赤松的種子，白楊、垂柳、法國梧桐的插條，草木灰，稻藁繩，短木椿等。

方法

(一) 播種育苗法 扁柏、圓柏、赤松等，以播種育苗為宜。於秋末冬初時，將圃地深耕暴露，使一切

害蟲微菌，受冰凍凍斃，倘土質過於瘠薄，宜酌施肥材如油粕，草木灰，人糞尿等。播種時期，以春季最適。先將種子精密選擇，選後即浸於清水中一日至二日，然後播種。播種法散播條播均可，如用散播，須秤定每公兩種子的粒數，再審定每公厘牀面，應需種子的粒數，即可計出每牀若干面積所需種子的數目。如用條播，可取適當的距離在牀上開掘栽植線，線內播以適量的種子，播後將細泥和草木灰拌勻，薄覆牀面，輕輕鎮壓，上蓋稻葉，兩端豎立短樁，張繫草繩——或壓以竹條——以免風雨的侵蝕，且可得適當溫度，免土地的乾燥。晴天朝夕宜注意灌溉，發芽後須將覆蓋除去，設三·三·三公分高的遮日棚掩護，晴天夜間宜除去，至冬季可改作遮寒棚以避霜雪，滿一二年後即可不用。

(二) 插木育苗法 白楊垂柳法國梧桐等，以插木育苗為宜。在春季由樹上剪下枝條，截成三公分長，隨即插入苗圃，最為妥當，成活數亦多。插條入土的一端，須在芽的背面下端，斜削一刀，露地的一端宜平截。插木的圃地，宜擇溼潤向陽的砂質壤土，先深耕至三公分，作闊一·二公尺長七至一〇公尺的苗牀，在三月上旬至中旬時，每隔二·七公分開一橫溝，將剪成的插條，排插十株，插條宜稍為斜倒，用土覆蓋，土面以露出兩個芽苞為度。每公畝可插二二三三株，插後須於苗牀上覆蓋稻葉一層。

問題

- (一) 人工造林法，可分幾種？
- (二) 何種地方適用播種造林？
- (三) 大粒種子和小粒種子的播種法，有什麼不同？
- (四) 植樹所用的苗木，宜如何選擇？
- (五) 試述苗圃區劃的方法。
- (六) 移植苗木時應如何注意？
- (七) 什麼叫做分生造林法？並舉例以明之。

第九課 森林作業法

依林業的目的，講求經營森林的方法，叫做森林作業法，和造林法有連帶關係。林木的伐期有長短，用途亦不同，作業法因此而異。分講於後：

(一) 喬林作業 喬林的意義，就是養成喬木，主以採取木材爲目的。伐期長，種類多，因處理的方法不同，又可分爲以下六種：

1. 皆伐作業 爲同齡同高的喬林，一至伐期，將全林伐盡，係最簡單的作業法，多應用於陽樹。

2. 擇伐作業 這是依擇伐更新法而造成森林的作業法，其林相參差很大，多用於保安林風致林，以冀永久保持林相。小規模的林業希得連續收穫者，亦以此法爲宜。

3. 傘伐作業 用傘伐更新而造成森林的作業法，多應用於陰樹或半陰樹。

4. 劃伐作業 這是傘伐作業的一種，但不是全面積，是分區進行的，除極



擇伐作業前之冠狀林

強性的陽樹外，都很適宜。

5. 帶伐作業 將全林分帶採伐，

然後於帶狀伐木地上建造皆伐林，或擇伐林，在山腹或氣候不正的地方，應用此法，最爲安全。

6. 段伐作業 或稱二段喬林作業，爲養成上木和下木，全林有二段形狀的作業法，以上段林木爲森林的主體，栽植下木爲林地的保護者，叫做上木法。將來以下段林木爲主體，栽植上木爲林地的保護者，叫做下木法。

(二) 中林作業 在同一林地，造成喬林和矮林混交的森林作業，叫做中林作業。其林木有上木和下木的區別。上木是由種子或苗木造成的喬林，例如松林。下木由切株萌芽而成的矮林，如櫟，榲，樟等。歐戰前法國森林常取此法，以喬林生產建築材，以矮林供給薪炭。



擇伐作業之冠林狀態

(三) 萌芽作業 由萌芽更新法而成森林的作業法，分三種：

1. 矮林作業 由矮林更新法而成森林的作業法。這種作業，雖不能產出大材，但只需一次造林費，即可得收穫數次的利益。以薪炭材爲目的者最適。

2. 截枝作業 由截枝更新法而造成森林的作業法。在不重要的林木，不過爲風致上農業上的行道樹而用作薪材和飼料者，可行這種作業。

3. 頭木作業 卽由頭木更新法而造成森林的作業法，多造在河邊有保護隄防河岸的利益。

(四) 竹林作業 此係東亞特有的森林作業法，母林除有天然生者外，由竹林更新法而造新林。

(五) 混農林業 卽林業和農業並行的作業法。專行於利用萌芽而成的矮林，在林木收穫時期，開墾切株間土壤，於二三年內，栽培蕎麥、甘藷、和馬鈴薯等。

(六) 混牧林業 於森林內放牧家畜，爲林業和畜牧並行的作業法。

實習一 編製森林作業法的種類表

目的 明瞭各種森林作業法的異點和利益。

用具 直規，尺，鋼筆。

材料 鉛畫紙。

方法 依照左示表式繪製。

業		作		林		喬		作	
段	帶	劃	傘	擇	皆	業	種	類	目
伐	伐	伐	伐	伐	伐	種	類	目	的
作	作	作	作	作	作	目	的	的	作
業	業	業	業	業	業	的	作	業	方
						方	法	造	林
						法	林	樹	種
						造	種	利	益
						林	利	益	備
						樹	備	考	
						種			
						利			
						益			
						備			
						考			

混 牧 林 業	混 農 林 業	竹 林 作 業	業作林芽萌		中 林 作 業
			頭木作業	截枝作業	

說明

- (一) 表內所列各項，與第七課有連帶關係，須對照參考。
- (二) 『目的』即造林的目的——如矮林的目的為薪炭材用。
- (三) 作業方法項下，祇要將作業法的要點填入。
- (四) 造林樹種項下，須將各種作業法最適宜的樹種填入。

(五)『利益』即各種作業法造成森林後直接和間接的利益。

(六)備考項下記載特種事項。

實習二 植樹

目的 使學生明瞭植樹的方法。

用具 植樹用的林具。

材料 苗木。

方法 由教師指定植樹地點，每五人為一組，一組開掘植穴，一組攜苗栽植，樹距和植樹的方式須用石灰線預行規定，使學生依照規定標準分組進行。植樹時應注意下列各點。

(一)苗木出土後，須速即栽植，以免槁枯。假如不能在規定時間內栽完，須將苗木放在陰溼的地方，把河水噴洒，免得乾枯。

(二)植樹最好利用陰天。

(三)苗木運到植樹地點，切不可受強風烈日的侵害，先將根部浸入泥漿，然後運送最為妥善。

(四) 在風日強烈的天氣，宜擇健全的小苗栽植，苗木的枝葉，須酌量修剪，腐敗衰老的根株，亦須剪掉，但剪口宜平滑。栽種時苗木的根部，須和土粒密切接觸，勿留空隙。

(五) 苗木栽植以後，在晴旱時須酌量澆水，根圍的泥土，須踏緊，但是地面一層的泥土，應當鋤鬆，否則乾燥時易生龜裂，根部就要受傷。

(六) 株間距離隨樹木的種類和性質而定，如楓等生長較遲，美國白楊等易遭風害，不妨植得密些。

(七) 栽植行道樹宜用大苗，採掘的時候，不要使根部受傷太甚，如能略帶原土，成活非常容易，但運至遠地，覺得很不便利，須用草蓑等覆在苗木的根部。栽植的方法以『水植法』最妥，先在地上穿深闊約七公寸的穴，穴底置土數公寸，攪成漿水狀，然後放入苗木，前後左右撼動，使泥土充滿根際，再用土填實。填入的土，須高出地面。

問題

(一) 什麼叫做森林作業法？

(二)皆伐作業和擇伐作業適於何種林木？

(三)割伐作業和帶伐作業有什麼區別？

(四)什麼叫做段伐作業？

(五)什麼叫做中林作業？

(六)萌芽作業有那幾種？並言其目的？

(七)什麼叫做混農林業？

(八)什麼叫做混牧林業？

第十課 森林的管理

林木在幼時易被雜草和灌木壓倒，或因生存競爭枯損而死，必須加以管理，纔能養成有價值的林木。對於管理上應注意的事項如下：

(一)補植 在大規模造林時，雖有良好的苗木，合法的栽植，終不免有少數

枯死，宜於造林的翌年，即行補植。補植時工作以迅速爲要，苗木須選其強壯者栽植的方法，宜求其適合，以免再行補植的損失。

(二) 除草 刈去苗間的雜草，叫做除草。在氣候溫暖雨澤豐足的地方，雜草繁茂，新苗易被壓倒，難於成林。所以除草是管理上必不可忽的工作。如雜草對於苗木沒有妨礙，不妨從略，但柳、杉、落葉松等的造林，除草極關重要。至於每年除草的次數和繼續的年限，視林木種類，雜草繁茂程度，和幼林發育的狀況而定。林地內除雜草外，尚有蔓生植物纏繞新林，應於除草時注意剪除，於切口塗抹柏油，不使萌芽。

(三) 除伐 新林地中往往混生雜樹，侵佔幼木的地位，奪取陽光和溫度，妨礙其生長。除去這種不需要的樹種，栽植有用的樹種，以養成完美的森林，叫做除伐。

(四) 間伐 施行除伐整理新林以後，隔一定年度復行伐木，以得森林前期

收入，且防林木的互相壓迫，使發育平均，這種工作，叫做間伐，或稱疏伐。間伐的季節，以冬季爲佳。但落葉樹宜行於夏季，枝葉繁茂的時候，扁柏杉等的需剝皮者，宜在秋季可剝皮時，或春初樹液流動前行之間伐。期本無一定，赤松落葉松等達一二年至一五年爲度，羅漢柏等一五年至二〇年時，行第一次間伐，其後第五，第八，第十年度漸增其間隔，直至伐採期爲止。間伐度以伐後二三年間旁枝的生長可以完全鬱閉爲準。

(五) 截枝 截去樹幹上無用的枝條，叫做截枝，或稱伐枝。截枝可以助林木上長的勢力，且可造成上下同大無節的良材，並可減少森林火災。截枝的季節，宜在樹液流動休止時，以秋末至春初爲最適。嚴寒地切口有凍結之患，宜以晚秋樹液流動已止，樹皮已難剝離時爲宜。截枝開始的時期，因樹的種類和鬱閉的程度而不同，普通在林木下枝互相錯雜且生枯枝時，始行着手。如杉爲陽樹，於栽植後十年度起至十五年度左右，均可截枝。此後下部的枝條自然枯落，不必繼續舉

行。扁柏爲陰樹，開始截枝時期與杉相同，但十五年後仍須繼續舉行。截枝量無一定標準，約至樹高六七成處爲度。

實習一 林木間伐

目的 增進木材產量，保持林

相整齊，健全森林發育。

用具 斧、鐮刀、開刀、鋸、剪、繩索。

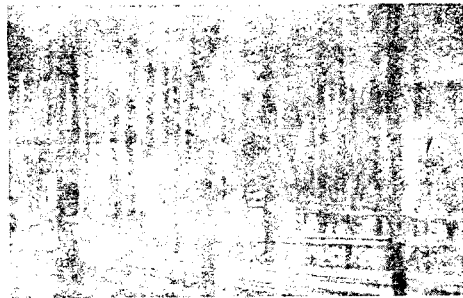
材料 應行間伐的森林。

方法 間伐上應注意的要件

如左：

(一) 土質良好，氣候溫潤，和北面的土地，以及有風雪爲害之處，間伐的施行宜早，間伐度宜強。陽性樹和密生的森林亦然。

(二) 老林和土質不良的林地，以及雜草易生的森林，宜減其間伐量。間伐時當留養其矮小的樹



杉 年 四 生 間 伐 林 相



杉 年 十 六 生 間 伐 林 相

木，以爲土地的保護樹。又森林的周圍，亦宜減其間伐量，或完全不行間伐。

(三) 間伐時宜使樹間的距離稍等，樹冠的大小齊整。

(四) 建築用材，施行間伐宜緩，薪炭林間伐宜早而強。又用材林宜留養其樹幹徑直枝少者，薪炭林宜留其生長強盛枝條繁多者，喬林宜留養其由種子所生的樹木。擇伐其萌芽所生者。混合林宜擇伐其劣種，保留其良種。

(五) 除以上原則外，間伐的方法，宜隨樹木販賣的情形，費用的大小，盜竊的多寡，工作等的利便與否，斟酌而定。

(六) 間伐施行前在應伐的樹上，取同一的方向，束以稻草，或畫以粉筆，以作標記。若採伐極多的幼木，不必多此一舉，以省手續，管理者可自定標準間伐，使工人效行。

(七) 間伐用具，普通的林木用鋸刀，大木用鋸，伐時應從根際切倒，如係杉木類即宜切枝而速行剝皮，亦有留其梢部枝葉以促其乾燥，或於未伐前先剝樹幹下部的皮，待伐倒後再剝上部者。

目的 除去無用枝條，促進樹幹生長完美。

用具 鋸、鋤刀、繩索。

材料 應行截枝的森林。

方法

- (一) 沿着樹幹，切斷枝條的基部，或不沿着樹幹而切斷枝條的中部。切口宜低而平。
- (二) 切斷枝條的基部時，有與幹相平行而垂直截去，或與枝成直角而橫切。
- (三) 切斷枝條的中部時，所留的殘部上，宜稍存樹葉，以延其生活，否則必致枯死而成死節，變為劣材。

問題

- (一) 什麼叫做補植？
- (二) 補植時應如何注意？
- (三) 森林除草有什麼利益？

(四) 除草次數和年限，應視何種情形而定？

(五) 除伐和間伐有什麼不同？

(六) 間伐度的強弱視何種情形而定？

(七) 截枝有什麼利益？

(八) 試述截枝的方法。

第十一課 森林的保護

森林保護，就是防除森林危害的方法，在實行之前，對於危害的性質原因，以及加害狀態，必須徹底明瞭，在實行的時候，對於經濟問題，當加以顧慮。森林危害的種類很多，約略的講，不外左列四種：

(一) 人爲的害 這是由人類而起的森林危害，有四種：

1. 侵犯林界 在大面積的地方，無論平地或山地，如境界分割不清，一到

造林以後，易起爭端，發生意外的事態，致計劃失敗，事業停頓，受極大的損失，所以在購地的時候，即須召集鄰地之主，共同測定，樹立界石，以免將來的爭執。

2. 盜竊林木 森林中常有盜伐林木的事發生，應設立森林警察，組織林業保衛團，巡視監察。

3. 森林火災 森林火災的原因，雖亦有天然發生的如接觸摩擦而發火或落雷燃燒等，但人爲的原因爲最多。人爲的原因，有偶然過失和故意的分別。由屋舍發火或火車工廠煙突的火星引火而起的，叫做偶然；由勞動者殘棄的煙燻，火柴頭，或除草除蟲等的遺火而起的叫做過失；由偷伐者的滅跡，仇人的報復而起的，叫做故意。森林一經火災，林

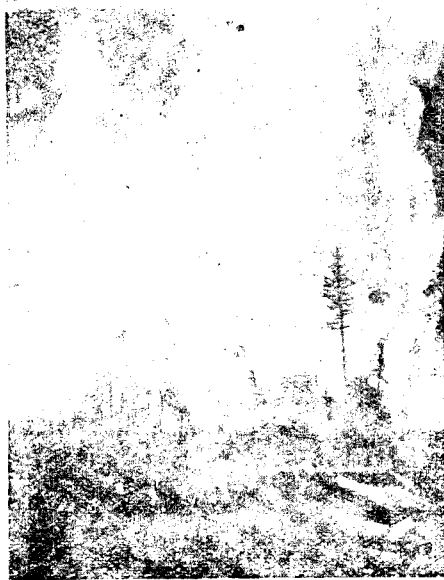


圖 森 林 火 災

木林地兩受損失，是爲害中的最可怕者，所以經營林業，應在平時特別注意，並在林地周圍和內部，設帶狀空地防止火的延燒。

4. 鑛煙中毒 鑛山或工廠附近排出的煙和流出的水，均有害於森林，因爲鑛石之中，多含硫黃，煉燒時成亞硫酸氣而發散，溶於森林葉面的雨露等水中，致腐敗而枯死，或因呼吸阻礙窒息而死。工廠流出的水，多含毒質，使植物起中毒現象，不能成長。所以營造森林，在這種地方應有相當的設備。

(二) 動物的害 爲害森林的動物，有獸類鳥類昆蟲三種：

1. 獸類 森林中潛伏的野獸，或放牧的家畜，常常咬傷樹木的枝葉，搔破樹木的幹皮，嚙取樹木的種子，或掘起樹根或踐踏幼苗。我們應當用下面的方法去防除：

(甲) 在樹幹的周圍，種子的外面，當塗抹煤膏和帶有臭氣的藥物。

(乙) 在林地的周圍，須做木柵圍牆，或用荆棘作籬。

(丙)禁止林內放牧，以免家畜的踐踏，時行狩獵，以絕野獸的種類。

2. 鳥害 鳥類不過啄食種子新芽嫩葉和攀折極小的樹枝，爲害較小，可用器械威嚇，或罟網捕捉，或藥劑驅除。

3. 蟲害 蟲害是森林最大的害敵，森林一受蟲害，損失極大，我們應當在沒有發生以前設法預防，在已經發生以後努力撲滅，一方對於益鳥應極力保護。

(三)植物的害 加害森林的植物有二種：

1. 雜草 雜草不僅奪取林木的養分和藏匿蟲菌，且遮斷日光，使樹苗生長不良，材質惡劣，爲害極大，宜隨時芟除，勿使繁盛。

2. 寄生植物 森林的寄生植物，有槲寄生和各種菌類，常使寄主發育不良，或成畸形，或致腐朽，應注意防除。

(四)氣象的害 氣象的害有五種：

物。

1. 雪害 樹枝上的積雪，高山的雪顏，易於壓倒幼木，應在苗圃內設護蔽

2. 旱害 幼木易罹旱害，宜設日遮，並注意灌溉。

3. 霜害 以晚霜爲害最烈，苗圃尤易受害，宜在

地面撒布草木灰或糞屑。

4. 風害 在苗圃爲最烈，宜設防風林。

5. 雨害 雨水過多，幼苗和大本均受損害，宜設

完善的水路和通暢的溝渠。

實習一 森林鑛煙中毒實驗

目的 示林木受亞硫酸氣後的被害狀況。

用具和材料 硫黃塊、玻璃鐘、介殼或小皿、栗和松的枝葉、插枝的小空瓶等。

方法 將小空瓶插入栗和松的枝葉，放在桌上，再把介殼或小皿裝入硫黃塊，放在瓶的旁邊。點



森林的害氣雪降

火燃燒硫黃塊後，即覆以玻璃鐘。在燃燒時鐘內充滿亞硫酸氣，瓶中各植物的葉子，即漸失綠色變爲褐色而枯死。（同見日本農學實驗法第二一二頁）

實習二 霜害預防

目的 使學生明瞭霜害的原因和預防的方法。

用具和材料 開溝和治牀用的林具落葉稻藁和鋤屑等。

方法 在播種或造林之前，開掘開溝或暗溝，排去積水。種子宜深播，樹苗發生時，須以落葉稻藁鋤屑等充塞其間，拔去雜草的地方，忽留空洞，以土平埋爲要。樹苗的根部宜緊覆細土。在嚴寒的晴天，夜內易於結霜，可於苗圃附近燃燒樹枝雜草等，使發煙滿佈，以防結霜。有晚霜的地方，如欲植樹，須於早春掘取樹苗，假植於植樹地附近的陰處，以延遲其發芽。不能耐霜的樹木如樟樹等，在冬季中須以草捲其全部。

實習三 製造益鳥巢箱

目的 本實習練習製造人造巢箱和裝置的方法。

材料和用具 舊木板（如用新板須用泥塗佈）樹幹（乾燥帶皮松樹最好）釘、鋸、鑿、鉋等。

方法 分製箱和裝置兩方面講：

（一）巢箱製法 巢箱製造，有簡單和複雜兩種形式，本實習祇指示簡單巢箱製法，又有板製巢箱和樹幹製巢箱兩種：

（二）板製巢箱 箱的大小和出入口位置，視鳥的種類而定。（下表可供參考）板的厚薄，約三分左右即可。箱的式樣，參看下圖。

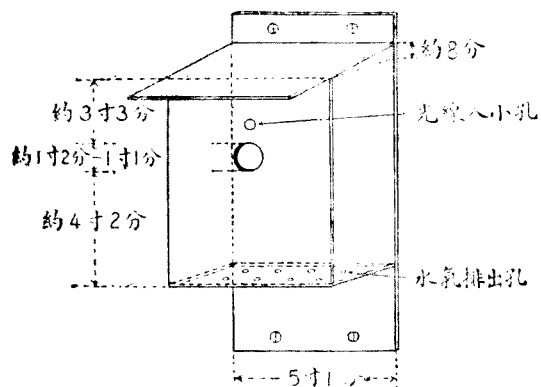
日本巢箱尺寸表

鳥名	出入口直徑(公寸)	巢的內徑(公寸)	巢箱深度(公寸)	巢底和巢孔的距離(公寸)
雀雀類	• 二八七	一 • 〇三〇	• 五——一 • 八	一 • 五一五
椋鳥	• 三九四	一 • 三六三	二 • 四二四——二 • 七	二 • 四二四
鶉	• 三九四	一 • 三三——一 • 三六		二 • 四二四
啄木鳥	• 五一五	一 • 五一五	三 • 六三六	三 • 九三九

(二) 樹幹製巢箱 樹幹直徑約十五公分，長約四公分，此為椋鳥標準，可視鳥的大小，酌量增減。(可用松、栗等自然枯木來做巢箱的材料，先剖為兩半(見圖)照上述標準，將內部剝空，並開一出入口，再接合如原形，出入口附近的厚薄，以二三分最為適宜。

(2) 裝置巢箱 亦視鳥的種類而不同，大抵在該種鳥類最多處，裝置巢箱高度可參考鳥巢原來的高度，(下表略舉數例)裝置時用釘釘在樹上。

日本巢箱高度表

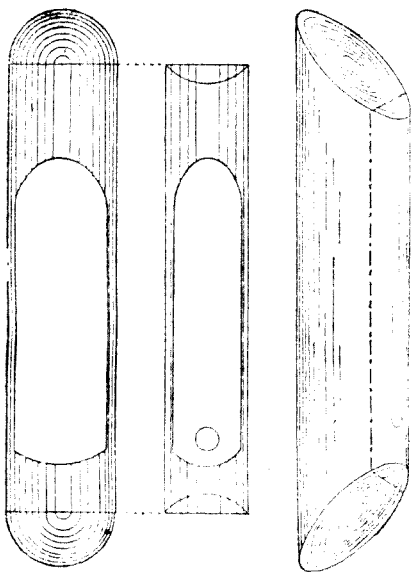


種 一 的 箱 巢 製 板

鳥名	燕	雀	鳩
箱離地高度(公尺)	四·二四二——六·〇六〇	一·八一八——四·五四五	一·八一八——三·〇三〇
鳥名	啄木鳥	鸚	
箱離地高度(公尺)	一·八一八——三·〇三〇	三·〇三〇——九·〇九〇	

問題

- (一) 森林保護的意義是什麼?
- (二) 怎樣纔可免除林界的侵犯?
- (三) 試述防除竊盜林木的方法。
- (四) 欲防森林火災,在造林時宜如何注意?
- (五) 鑼煙中毒的原因在那裏?
- (六) 防除森林的獸害,宜用什麼方



箱巢製幹樹

法？

(七) 森林上氣象的害有那幾種？宜如何預防？

第十二課 林地的護養

林地是林木生命的寄託所，林木所需的水分養分，都要仰給於林地，林地狀態的變化，立即影響於林木的發育，養護土地是造林者最重要的工作，養護的方法很多，現在把可以實行的幾種講在後面：

(一) 耕鋤土壤 林地的土壤，不可使牠團結，因為團結的土壤，不僅有礙天然下種的發芽，並且有妨樹根的發育，致樹幹低矮，枝條生在低處，不能產出良材，且土壤內部，水分和空氣不易流通，水分的蒸發多，土地易於乾燥，微生物不能活動，對於林木的生育上為害極大。土壤團結的原因，雖由於原來的土質，但與管理者處理的方法，很有關係。防止土壤團結的方法，以耕鋤為最有效力，林地一經耕

鋤，林木生長旺盛，樹冠鬱閉適度，雨水不至直接衝擊地面，且以腐植質的多量混入土中，能保持土壤的膨脹組織。所以歐洲平原地集約的林業，多行耕鋤的方法，我國則僅行於特用林。如油桐，漆樹，厚朴，孟宗竹等。

(二)保存地被物 耕鋤土地，只能實行於小面積的集約林業，在大面積的林地，宜保存地被物，為最簡便的養護法。如林下所生的苔蘚以及落葉枯枝等堆積而生的地被物，為森林唯一的養料，須保存使其漸次變化為腐植質，混入土中，以改良土壤的物理性，增加林木的養分。在林木初植後不可不行除草，以免雜草的蒙蔽，到林木生長達三公尺以上能壓倒雜草時，即可免去此種工作，任其枯爛地面，以增林地肥分。

(三)設置水平溝 水分為林木生長的要害，如南面的急斜地砂質地以及其他易於乾燥的林地，因水分缺乏，致林木的生長不良或枯萎而死。救濟的方法，除耕鋤林地和保存地被物以調節樹冠鬱閉狀態外，須就斜坡上水平方向的地

方設溝，以截留雨水，使溝底漸次浸潤達於下層。水平溝不僅能截留雨水，且能防止土壤的流失，增進天然下種的發芽力。

(四)栽植下木 在鬱閉疏裂的老株內栽植苗木，叫做下木栽植。森林在初時保持適當的鬱閉，到漸次生長，就互相壓迫，劣敗而枯死者層見疊出，且因間伐和蟲害鳥害以及風雪等的影響，林木數量，逐漸減少，終至不能鬱閉，因此風和日光，侵入林內，落葉不能腐化，林地易於乾燥，土壤硬結，腐植質減少，地力就從此衰退。栽植下木是最善的補救法。至下木應植何種樹木（陰樹、半陰樹、陽樹）須視林地的情形，鬱閉的狀態而定。

實習一 整理林地

目的 使學生知整地的重要，可以防止養分的流失和改良土壤的物理性質。

用具 開墾和耕耨用的各種林具。

方法

(一)預備做林地尚未種植苗木的山地，在造林以前須舉行燒墾。先將山中以前所有的野草雜木，全行砍伐，俟其半乾，縱火焚之，並將餘根悉數掘起，俗稱『起山皮』。其目的在使山土疏鬆保存水分，減少蒸發量，以絕野草雜木萌發的機會，助將來苗木的生長。

(二)造林未久的幼林地，因為幼林易為雜草壓蔽，在最初五年間，每年須中耕兩次，俗稱『鏟山』。第一次在二三月，第二次在八九月，五年以後，如林木已成鬱閉，能壓倒雜草，即可不行中耕。

實習二 設置水平溝

目的 練習闢掘水平溝的方法。

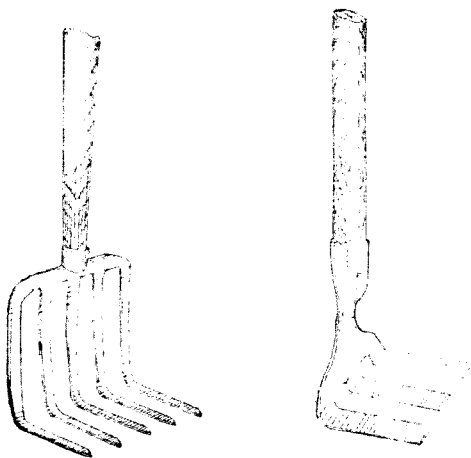
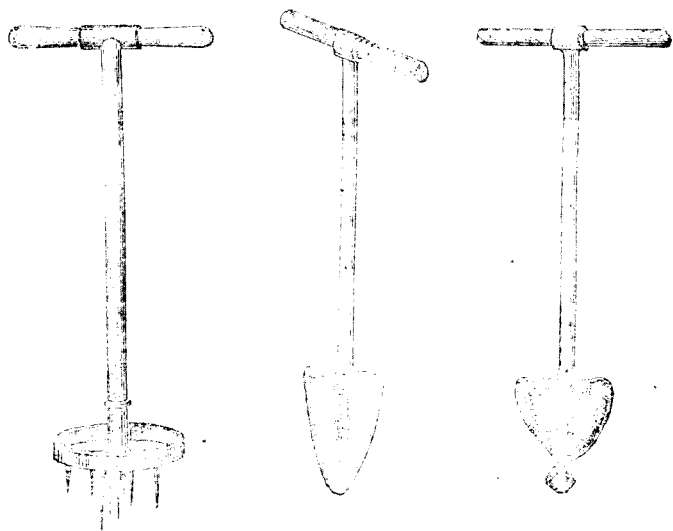
用具 開溝用的各種林具。

材料 繩索，石灰袋，卷尺。

方法

(一)開溝地點，宜在斜坡上的水平方向。

(二)溝的間隔，以一·五公尺為宜。



具 林 地 整

(三) 溝的深和闊，以二·八公寸爲宜。

(四) 在雨水急流之處，溝面的幅，須九公寸，溝底的闊，須六公寸，深以四公寸至四·七公寸爲宜。

實習三 林地被害樹的鑑別和處理

目的 使學生認識被害林木的特徵和處理的方法。

用具 伐木和剝樹皮用具。

方法 由教師先擇定數株生長狀況不同的林木，查其有無被害徵候，檢查時須注意者有五：

- (一) 樹芽枝條或樹梢的大部分是否乾燥萎縮？
- (二) 有無小形的樹葉和屢帶紅色的針葉？
- (三) 樹皮是否粗糙或剝離？有無流液狀的脂液。
- (四) 邊材部分有無褐色或赤色的斑點？
- (五) 樹木上有無棲息的昆蟲？

被害徵候斷定後，須於當年伐採，伐採的最好季節在受蟲害後的冬季。大樹木伐採後，宜剝皮搬

出林外。害蟲存在樹幹內時，須速設法乾燥。

問題

- (一) 土壤固結有什麼害處？
- (二) 林地耕鋤有什麼利益？
- (三) 何種林地須行耕鋤？
- (四) 森林中的地被物，為什麼必須保存？
- (五) 試述設置水平溝的目的。
- (六) 試述設置水平溝的方法。
- (七) 什麼叫做下木栽植？
- (八) 栽植下木後有什麼利益？

第十三課 森林的採伐

採伐森林時，須注意點有四：第一是器具，第二是時期，第三是方法，第四是造材。分講於後。

(一) 伐木器具 共有左列六種：

1. 砍削木材用器具 有斧和鉞兩種，斧類因使用的方法有伐木斧、截枝斧、砍斷斧、掘根斧等。鉞即斧的刃廣者，種類亦很多。

2. 伐採小樹和竹類用器具 用鉞（或稱鉞刀）有一面刃和兩面刃的不同。

3. 伐木製材用器具 用鋸，有一人挽鋸，二人挽鋸，和機械鋸三種。

4. 剖裂木材用器具 用楔，有剖裂用楔和鋸用楔兩種。

5. 掘根和倒根用器具 普通用鋤、鶴嘴、掘根斧、旋木桿等。

6. 剝皮用器具 有鈎銼、剝皮鋸、剝皮器等。

(二) 伐木季節 由以下種種關係而定。

1. 木材適用上的關係 建築材須取其保存期長者，薪炭材須取其燃力大者。伐採期以冬季爲宜，竹林以九月中旬至翌年一月中旬爲最，普通用材以七月下旬至九月爲最適，杉須剝皮者以四月或八月爲宜，扁柏以八月爲適。

2. 森林作業上的關係 利用萌芽性的矮林作更新頭木作業，以晚秋至翌春樹液流動開始前爲伐採季節。用天然更新的喬木，以伐採時不傷害其母樹和幼樹的季節爲最適。伐採中林的上木，亦宜避樹液流動期爲要。

3. 地勢和氣候上的關係 如伐採的森林爲山岳地，宜避嚴寒暴風和積雪深厚的季節。

4. 工資上的關係 宜利用農閒時雇用工役，既可增進農人生活，又可得低廉價傭工。

5. 搬運上的關係 以木材容易乾燥無他種妨礙的季節爲要。

6. 市場狀況上的關係 宜應市場的需要以定伐採季節。

7. 病蟲害上的關係 在病蟲害蔓延時伐採之。

(三) 伐木方法 有砍斷法鋸斷法斧鋸

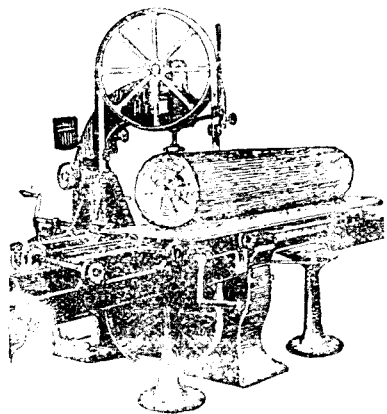
並用法三種。伐木時須注意者如下：

1. 宜使伐木夫不生危險。
2. 樹木須正倒在預定的方向。
3. 木材的損失宜少。
4. 不耗費勞力過甚。

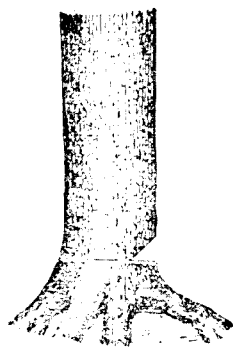
(四) 造材 伐倒的木材，加工削斲，以求便於搬運且合於市場所需要的形狀，叫做造材。有樹幹造材，枝條造材，根株造材三種。

實習一 採伐樹木

目的 練習伐木技術。



機 材 製



法木伐的鋸和斧用

實習二 造材

目的 練習造材，以便利搬運，增高價格。

用具 鉈、斧、鋸、剝皮器等。

材料 樹幹、枝條、根株、和繩束。

方法

(一) 樹幹造材 樹木伐採後，用鉈斧鋸等先去其枝，繼平其節，而後就樹木的種類，本材的大小，市場的需要，搬運的便利，截為適宜的長，去其疵傷處。如作桿子材用者，需用剝皮器剝去其及的一部分或全部。

(二) 枝條造材 視枝條的大小形狀，有為用材者造為用材，否則截為適宜的繩束之。在不能運不使的山岳地，不能利用枝條者，可拋棄於林地，集在一處燒卻之。

(三) 根株造材 有割割和爆裂兩種方法。割割的器具用斧鋸等，一經割割，裂痕透於中心，即易分裂。近於地面的根株，由側根割割為便。爆裂則用火藥炸藥等破壞根株為小塊或小块，先於根株高

斷面或側面鑽孔裝入火藥，引導火線點火，使爆發而破裂。

問題

- (一) 木材採伐時須注意的有那幾項？
- (二) 採伐木材應用何種器具？
- (三) 試述伐木季節和木材適用上的關係。
- (四) 伐木方法有那幾種？
- (五) 伐木時宜備何種條件？
- (六) 試述伐木季節和森林作業上的關係。
- (七) 什麼叫做造材？並述其應注意之點。

第十四課 木材的性質

(一) 構造。

1. 橫斷面 樹幹直立方向為軸的

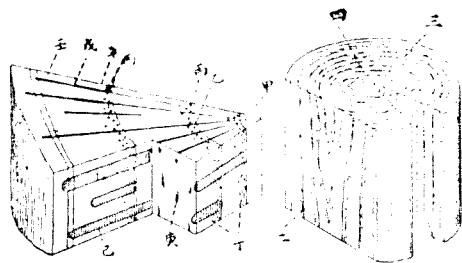
方向，與軸的方向成直角切斷的平面，叫做橫斷面。在橫斷面上呈細小孔狀，叫做導管；輻射狀的線，叫做髓線，多數的同心圈，叫做年輪。年輪最小圈的中央有髓心。

2. 縱斷面 縱斷面是徑斷面和弦斷面的總稱。

(甲) 徑斷面 這是通過髓心和

橫斷面成垂直切斷的平面。髓線在徑斷面上呈帶狀，導管所呈的形狀，為上下走的溝線。

(乙) 弦斷面 和徑斷面平行的斷面，叫做弦斷面。髓線在弦斷面上呈紡錘狀，導管所呈的形狀，和徑斷面同。



木 材 的 構 造

- 一、徑斷面
- 二、弦斷面
- 三、導管
- 四、髓心
- (甲) 髓心
- (乙) 年輪
- (丙) 導管
- (丁) 縱斷面
- (戊) (己) (庚) 髓線
- (辛) 春材
- (壬) 秋材

(二) 比重。

1. 樹種的關係 針葉樹類木材比重大者少，闊葉樹類木材比重大小不等，熱帶地方所產木材，比重大者極多。

2. 材部的關係 枝材比重較大，幹材次之，根材最小，又秋材比重較春材爲大，邊材比重較心材爲小。

3. 含有物質的關係 含水分和樹脂較多的木材和色素濃厚的木材，比重較大。

4. 季節的關係 闊葉樹冬季比重最小，針葉樹春季比重最小。

(三) 膨脹和收縮 闊葉樹比針葉樹膨脹收縮力大，邊材比心材也大。

(四) 硬度和強度 外力加於木材，將木材的結合力破壞，木材對外力所生抵抗力的強弱，叫做強度；他物衝入木材內時所生抵抗力的強弱叫做硬度。強度可別爲以下四種：

1. 抗張強 在外力和纖維同一方向，欲引長木材時所生的抵抗力。

2. 抗壓強 在外力和纖維同一方向，欲壓縮時所生的抵抗力。

3. 抗折強 在外力垂直於纖維方向，欲壓縮時所生的抵抗力。

4. 抗扭強 在外力由軸的周圍扭轉時所生的抵抗力。

(五) 割裂性 木材髓線數多且大時，割裂極易；心材色素濃和含有樹脂的

木材，割裂困難，木材比重大和含溼氣多者，割裂容易，針葉樹較闊葉樹割裂性大。

(六) 屈撓性 木材因外力變其形狀而不變其組織的，叫做屈撓性，又可分

爲兩種：

1. 暫時屈撓性 卽彈性屈撓。木材受外力而屈撓，外力撤去漸復原狀。

2. 恆久屈撓性 卽韌性屈撓。木材被外力屈撓後，無論外力撤去與否，皆

不能復其原狀。

(七) 色澤和香氣 木材的光澤常見於橫斷面上，在縱斷面的弦斷面上尤

多。又材質緻密和髓線細而多者，都富於光澤。至於香氣視木材的種類而異，針葉樹都有香氣，闊葉樹以檀香科龍腦樹科豆科桃金娘科含香氣最多。

(八) 紋理 年輪生長不規則的木材，鉤削後即呈種種特別美麗的紋理，在根部生長不規則處最多。

(九) 保存性 木材的保存性，心材較邊材為大，乾燥材比溼潤材為大，色澤濃厚的比淺淡的大，其他含樹脂多的木材，亦能增加保存性。

實習一 立木——即未經伐採的樹木——鑑定

目的 練習判別立木優劣的方法。

用具 斧，鉋，錐。

材料 擇一已經成材的森林。

方法 以下列十項為鑑定標準。

(一) 枝葉發達平均，色澤鮮明且密生者，為健全的木材。

- (二) 枝頭發育佳良，有強大的枝條，並具固有的色澤者，為健全的木材。
 - (三) 樹皮厚的樹種，其裂片的排列和深淺度一致者，為健全的木材。
 - (四) 以錘和斧柄輕叩之，發出清亮的聲調者為健全的木材。
 - (五) 樹幹呈隆起或臃腫的形狀和其他異形者，為疵傷的木材。
 - (六) 凍裂不閉合者，為不健全的木材。
 - (七) 樹液流出蟻類和甲蟲等寄生者為劣材。
 - (八) 啄木鳥等動物出入於木洞內者，為不健全的木材。
 - (九) 在近根的樹幹，以錘用力鑽入，視其排出的木屑保固有色澤和香氣者為健全的木材。
- 錐孔的跡，宜以木栓插入，以防寄生生物的侵入。
- (一〇) 有菌類寄生者，為不健全的木材。

實習二 木材考查

目的 練習判別木材優劣的方法。

用具 鋸，剪刀，刷刀，錘。

方法 將伐下的樹木，依照左列各項，分別檢查。

- (一) 斷面 觀其有無裂痕和腐朽的部分？
- (二) 硬度和強度 和健全木材比較其優劣。
- (三) 含水量 是否乾燥或潮溼過度？
- (四) 色澤和香氣 有無固有的色澤和香氣或惡色臭氣等？
- (五) 音響 用錘敲擊，聽其音響的清濁。
- (六) 其他 有無瑕疵死節等？

問題

- (一) 什麼叫做年輪？
- (二) 在樹木的何處可以看到髓心，髓線，和導管？
- (三) 徑斷面和弦斷面有什麼區別？

(四) 木材的比重，和樹種有什麼關係？

(五) 木材的膨脹和收縮，視何種情形而異？

(六) 木材的強度有那幾種？試分別說明。

(七) 試述木材的割製性。

(八) 什麼叫做木材的屈撓性？

第十五課 木材搬運

(一) 集材 將已經造材的木材，收集在伐木地的一部分或其境界線或搬運機關的附近，叫做集材，或稱轉材。

1. 集材場 集材場就是木材收集後堆積的地方，其位置須選搬運便利，管理容易，空氣流通，日光透達，於鄰接地森林無損害，且不妨礙林內的空地和道路區劃線等爲要。

2. 集材時期 木材久置林地，易生黴菌，在積雪多的地方，木材被雪掩覆，掘取搜索，多費勞力，集材時期，須在這類妨礙沒有發生以前。

3. 集材方法 有用意集材和任意集材兩種：前者用人力或馬力集材，對於木材和林地的損害極少。後者利用木材的自動力集材，損失較多。

(一) 運材 有

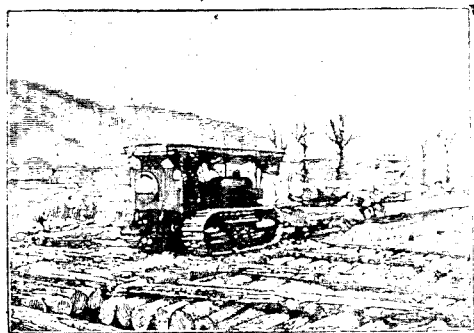
陸運和水運兩種：

(甲) 陸運

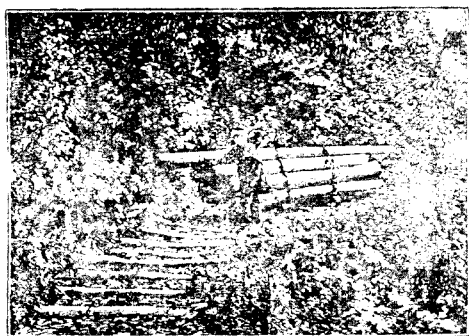
有林道搬運，滑道搬運，架空道搬運，軌道搬運四種：

△ 林道搬

運 爲陸運中



車 軌 運 材



木 馬 運 材

最緊要者，其法有三：

1. 車輛搬運法 利用人力畜力或機械力來拖拽車輛。

2. 木馬和橇搬運法 用木馬或橇利用人力或畜力曳引者。

3. 雪舟搬運法 放置木材於雪舟上，在路面積雪踏固時，利用人畜

力搬運者。

4. 負載搬運法 不用器具，專以人力

負擔或用畜力馱載者。

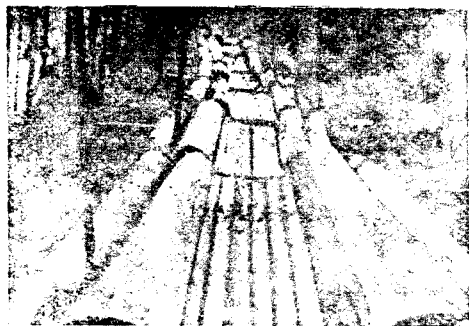
B. 滑道搬運 山傾斜境面上的凹溝，或

由木材構成的凹溝利用木材自動滑下的力。

搬運木材。有土溝、滑道、和木材滑道三種：

1. 土溝 利用山腹傾斜面上自然成

溝形的部分，或稍加人工造成溝形用為滑



木 材 滑 道 運 材

道者。

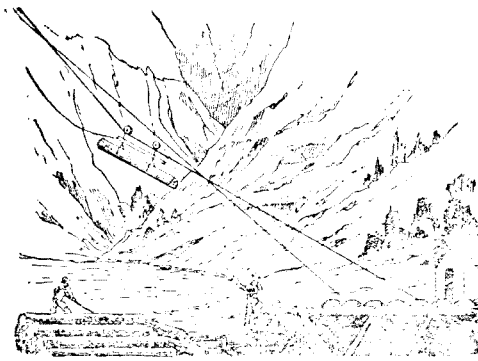
2. 滑道 乃土溝的進步者，全用人工築成。

3. 木材滑道 以桿子材等造成半圓形的溝，滑走木材而行搬運者。

(C) 架空道搬運 用鐵線或鐵索，架設空中，駕以木材，或載在運器中利



滑道運材



架空綫搬運



甲 鐵索
乙 滑車

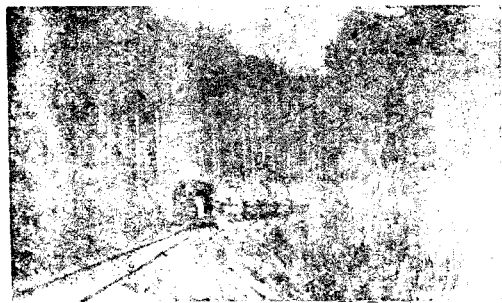
丙 曳索
丁 接木
戊 材桿

用其自動力以搬運者其法有二：

1. 架空線搬運法 這是架空道搬運中最簡單者，不過以一條鐵線由高處向低處緊張，利用木材的自動力滑送木材。

2. 輕便自動架空索道搬運法 引鐵索於二點之間，利用木材的自動力滑下，與前法無甚差異，但鐵索較鐵線強，能搬運重大的木材，常在搬運器上繫索，以制止搬運物的滑走速度，用軌索一條者，叫做單軌搬運法，二條者叫做複軌搬運法。

D、軌道搬運 在森林內敷設狹軌輕便鐵道，以搬運木材，多用人力或畜力推挽貨車或用蒸汽車者，在傾斜度急的地方，則全用木材的自動力。有木軌道和鐵軌道兩種，但木軌道現已少



鐵道運材

用。

(乙) 水運

A、散流 散流木材於河川，任其下流。爲水運中的最簡便者。

B、筏流 結束木材，浮於水中，用力使其流下的方法。在遠距離搬運，多用此法。

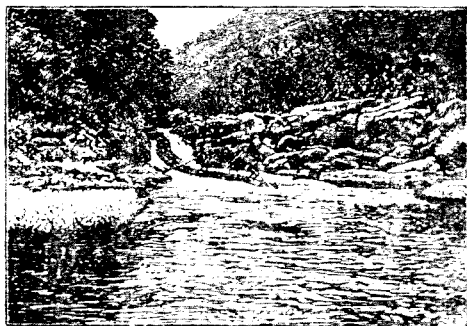
C、舟運 用船隻搬運，在大河和沿海地方，用此法頗多。

實習一 杉木編筏

目的 練習運輸杉木的方法。

用具 剮刀，鋸，鉋，斧。

材料 杉木，竹，繩。



筏流

方法 將杉木的根部鑿一橫孔，聚二十株或四十株，用小木穿過並取竹繩捆束，叫做一列。疊列成架，再捆以竹繩。聯架成節，節有大小兩種，大節約二十餘架，小節則二三架。大節的連筏水夫，常在筏上建造房屋，安置床鋪茶爐飯竈以及雜物零件。筏的大小，視木材的長短，水路的寬狹，河底屈曲的情形而定，普通長自四公尺至十八公尺，幅自三公公尺至七公尺，最大的長三百公尺幅數十公尺。水夫約十人至三十人，中有水夫長，俗稱『打鼓』。木材行運時的進退周旋，諸水夫悉聽水夫長的命令。木筏行運的方法，以筏的大小和裝置式樣而異。通常的木筏，前後有舵和槳，只要把舵槳撥動，就可前進。

實習二 調查附近運輸木材狀況

目的 使學生明瞭附近運輸木材情形。

用具 筆，尺。

方法 依照下列十項調查後，製一簡明的調查表。

(一) 木材的產地。

(二) 木材的種類。

- (三) 木料的年齡。
- (四) 木材的大小。
- (五) 木材的形狀。
- (六) 木材的價值。
- (七) 輸出的數量。
- (八) 輸出的路程。
- (九) 搬運的方法。
- (一〇) 運費。

問題

- (一) 試述集材的意義。
- (二) 集材場應如何選擇？
- (三) 集材的方法，有那幾種？

(四) 何種搬運法爲林道搬運？

(五) 在何種地方應用滑道搬運？

(六) 架空纜搬運法和輕便自動架空索道搬運法有何不同？

(七) 什麼叫做散流？

(八) 什麼叫做後流？

第十六課 林產製造

林產製造，又稱森林工藝，凡把林產物製爲化學工藝品或森林副產物的，都在林產製造範圍之內，研究林產製造的學理和方法，叫做林產製造學。

林產製造大部分屬於化學工業的範圍，因爲製造的原料都取自森林，特於林學中專設一科，使學者於原料生產之外，復致力於利用製造等方法，把自己種成的原料，自己來利用，自己去製成各種工藝品。例如用樟木蒸製樟腦和樟腦油，

採集松脂蒸製松節油，此外如利用鋸屑製造酒精等，能變低價爲高價，化廢物爲有用，這便是林產製造的目的。

林產物所製出的化學工藝品很多，如藉化學藥品的力量可以製出木酥、紙類、人造絲、假象牙、玳瑁等。乾餾木材，可以製成木精、醋酸、阿舍統、木膠等。樹皮、樹實、樹脂、樹液，可以採製鞣酸、芳香油、橡皮油等。這種製造品，既可助一國工業的發達，又可供世界的需要，所以林產製造的範圍，並不較他種工業爲狹。

林產製造學，是一種最深邃最複雜的學問，所以林產製造，不是簡單的工藝，如要進行這種工作，對於林木的性狀，應有深切的認識，對於造林的技術，應有長時的練習，對於數理的學問，應有相當的基礎，對於工業的狀況，應有徹底的明瞭；然後把國外的新法，研究仿效，把國內的舊法，設法改良。

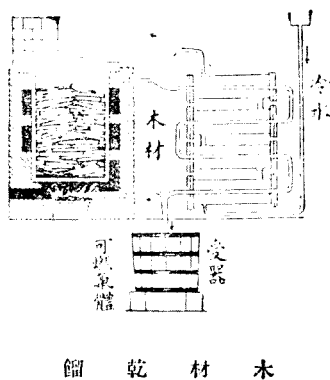
林產製造法的種類，詳細的講，非常複雜，另有專著，不在本書範圍之內，歸納起來，不外以下四類：

(一) 由熱的作用製造林產物法 即加熱於木材，使成不完全燃燒，製造木炭，木精，醋酸，木膠，阿舍統等。

(二) 由化學藥品製造林產物法 因藥品作用分離木材主成分的木纖維，或為製紙原料，或使變質為修酸酒精，或為製造假象牙和人造絲的原料。

(三) 由特種的木材製造林產物法 利用特種木材的樹皮、樹液、樹根、花、果實和樹脂樹液等，製成有用的物質，如樟樹製成樟腦，由松樹採取松脂並製成松節油，由漆樹採取漆液，由烏柏樹採製柏油，由橡皮樹製成樹膠，由鹽膚木製造鞣酸等。

(四) 森林副產物培養和製造法 如由松樹培養茯苓、香菌、銀耳，由鹽膚木



培養五倍子，由白蠟樹女真培養白蠟蟲等。

實習一 木材乾餾實驗

目的 使學生明瞭由木材製造木醋等的原理。

用具和材料 試驗管，銅網，酒精燈，鋸屑等。

方法 在試驗管中裝入鋸屑，（約管內三分之一），再附以裝有木栓的細玻璃管，管的外側，卷以銅網，在酒精燈上熱之。片時間管端發生褐色的煙，點火即見燃燒（即木燃氣）後再檢查其試驗管，其冷卻部見有附着黑褐色的液狀物即木焦油木醋和醋酸等，管底的黑色塊即木炭。

實習二 採製五倍子

目的 練習採收和調製五倍子的方法。

用具和材料 採集箱，鍋，火坑。

方法 在夏秋之間，野外的鹽膚木葉上，見有赤褐色的小瘤，其形大小不一，這就是五倍子蟲的巢，叫做『蟲癭』。至九十月間乘其有翅蟲未出時，即採取懸掛於新植的鹽膚木林中，聽其自然繁殖，

次年九十月頃即可採收五倍子。採收後蟲癭內的有翅蟲不免嚙破而出，當即調製，製法有二：

(1) 採後置溫湯中，將蟲癭燙斃，約三四分鐘取出，置日光下曬乾。

(2) 置火坑上烘之。

實習三 五倍子及栗樹皮中單寧檢查

目的 檢驗五倍子及栗樹皮中含有單寧，可作染料。

材料和用具 五倍子、栗樹皮、試驗管、酒精燈、硫酸鐵液及稀鹽酸。

方法 取五倍子一小片，投入試驗管中，加適量清水，煮沸後注入硫酸鐵液一二滴，即見忽生黑色單寧酸鐵，但如再注入稀鹽酸，則黑色即消滅，又復原色。

再取栗樹皮一小片如前法試驗則結果亦同。

問題

(一) 試言林產製造物的範圍。

(二) 林產製造的目的是什麼？

(三) 進行林產製造工作怎樣纔可成功？

(四) 試舉普通應用最廣的林產製造品十種。

(五) 試言林產製造法的分類法。

(六) 製造樟腦場的位置應如何選擇？

(七) 製造樟腦應用何種器具？

(八) 試說樟腦製腦的方法。

第十七課 森林經理

研究林業上最經濟最適當的施業方法，以冀多收材木多獲利益，叫做森林經理。森林的作業較爲複雜，其收穫須經長久的年月，收穫的工作，又不在同時舉行，且所投的資本，又不在一時支付，如欲計算經濟上的損益，判定施業的得失，須有森林經理的學識，纔能解決，關於森林經理方面所要研究的範圍很廣，本課只

能講其大概。

(一) 保續作業 保續作業，就是在一個森林內，每年或一定年限，可以收得若干材積，且能永久保續者，這是森林經理學上最重要的問題，可分為二種：

1. 連年作業 每年可得若干的收穫，再在其跡地造林使能永久保續者，叫做連年作業，在連年作業中，每年有一定量的收穫者，叫做嚴正連年作業。

2. 隔年作業 將全林更新或分數區更新，每隔一定年度可得收穫者，叫做隔年作業。

(二) 法正林 森林年齡的大小，占有的位置，發育的程度都有一定規律的，叫做法正狀態，具有此法正狀態的森林，叫做法正林，能行嚴正連年作業的森林，纔可叫做法正林。

(三) 現實林 缺少法正林的資斧者，叫做現實林。這是因為經理者不得其法，致每年不能行相當的作業，採伐的時期，往往錯過，故齡次和齡級以及生長量

每年均不規則。如發現這種缺點，急須補救，設法改良，使漸與法正林相似。

(四)施業案 法正林的經理，較為單純，但經理現實林，較為複雜，必先調查森林現況，和過去的沿革，並鑑別其得失關係，以確定將來施業方針，並宜時時檢閱修正，因此施業案可分為前業、本業、後業三部。

1. 前業——又稱豫業

甲、森林概察 調查森林經營的目的，森林的現況，林產物的需要地和需要狀況。

測 量 器 械 六 種

乙、森林區劃 範圍較大的森林，得劃分事業區、林班、小班三者，等於行政區域的省、縣、區。森林區劃後，有五種利益：一、能表明

全林中各部

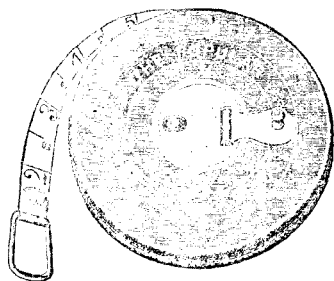
分林木的方



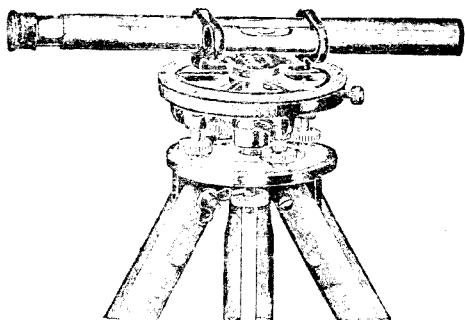
(3) 測竿



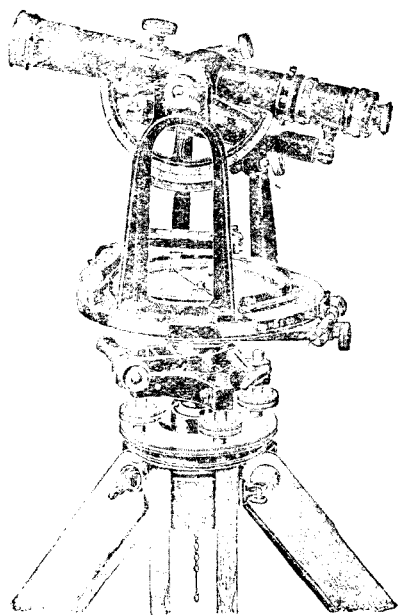
(2) 測簽



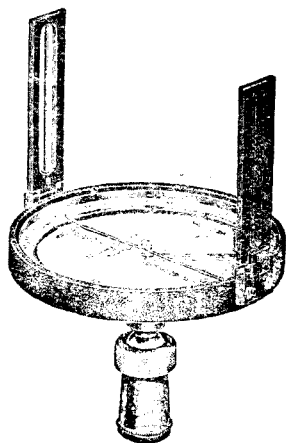
(1) 捲尺



(1) 水平儀



(6) 轉鏡器



(5) 羅盤

位和位置。二、便於調查和測量。三、易定伐木和造林的位置。四、區劃線可防水災和蟲害。五、便於造林和運材。

丙、森林測量 測量境界，山脈，水系，道路建築物，地形，和其他的鄰接地，並製成圖表和簿冊。

丁、森林調查 分地況調查，如氣候，地勢，土地等；林況調查，如樹種，作業法，疏密度，林齡，林級，沿革，現況，材積，和生長量等；參考事項調查，如所有權，施業法，森林經濟，既往收支，以及附近民情，風俗，習慣，教育等。

2. 本業——又稱主業

甲、基本計劃 就森林計劃的基礎，定施業的宗旨，即決定作業種類以及樹種輪伐期更新法等。

乙、部分計劃 依基本計劃定將來所當行的事項，以森林現況為基礎，定施業的宗旨。

丙、其他 如收額預算施業案，斫伐案，造林案和副產物預定案等的編成。

3. 後業

甲、森林異同照查記載 編成施業案後調查森林每年變化的狀況，以一定的式樣記載，為將來訂正施業案的根據。

乙、事業實行簿 關於森林經理的實績，每年精細記載，以明造林面積，伐採面積，主產物的收穫量，副產物的收穫量以及所有狀態的變更，最後則分別記其收入支出和純益，為將來施業計劃的材料，且可作施業案實施的準繩。

實習一 編製學校林施業案

目的 練習營造森林計劃。

用具 測繪儀器。

方法 依照下列各項編製。

(一) 森林情況

1. 地況 位置，面積，地勢，地質，土壤，氣候等。
2. 林地 林場的區劃，林木的配置。

(二) 一般情況

1. 沿革 林地過去的史蹟，對於森林上有無關係。
2. 搬運 水陸交通情形以及搬運方法的預定。
3. 勞働者 勞働者的多寡，工價以及工作情形。

(三) 施業法

1. 樹種伐期和作業法。
2. 造林法 苗木的預備和栽種等。
3. 管理法 除伐，間養，截枝等。

(四) 保護

1. 保護機關 公共的和私人的。

2. 保護法 防止竊盜、火災、鳥獸、昆蟲、以及氣象害等的方法。

(五) 其他 施業案、造林案、收穫預定案等。

實習二 擬製森林收支預算表

目的 使學生練習預算造林的收支和損益。

用具 尺，鉛筆。

方法

(一) 依照左列各項，製一支出表。

1. 項目：整地費，苗木費，栽植費，栽植監督費，初年刈草費，雜費，補植苗價，補植工資，第一年刈草費，管理費，租稅，總計等。

2. 金額 以元為單位。

3. 本利累計 自支出該年度起至皆伐期止以年利 $i\%$ 計算
4. 備註 工資和其他的說明。

(二) 依照左列各項，製一收入表。

1. 砍伐回數 自第一期砍伐至皆伐的株數。

2. 每株估價。

3. 總價。

4. 本利累計 自收入該年度起至皆伐期止，以年利 $i\%$ 計算。

問題

(一) 什麼叫做森林經理？

(二) 試言保續作業的意義。

(三) 連年作業和隔年作業有什麼區別？

(四) 什麼叫做法正林？

(五) 施業案可分為那幾部？

(六) 試述森林區劃的利益。

(七) 森林調查應做的事項是什麼？

(八) 基本計劃和部計劃的區別在那裏？

第十八課 杉木

(一) 形態 杉木為松柏科，

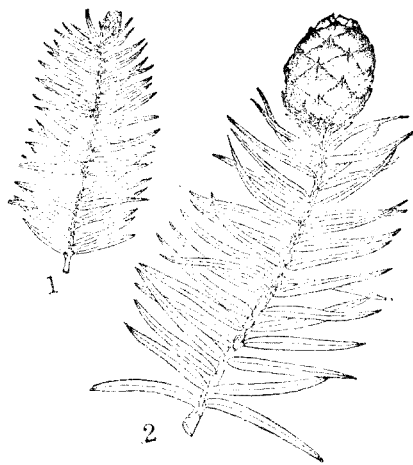
常綠喬木，樹皮縱裂而剝離，葉為

線狀披針形，在主莖者着生為螺旋狀，在側枝者常振曲為羽狀，長

三·三公分至六公分，基部的闊

約○·五公分，漸上漸狹，邊緣有

約○·五公分，漸上漸狹，邊緣有



木 杉

(二) 果枝

(一) 雌花枝

細微鋸齒，先端剛銳，表面暗綠色有光澤，裏面綠色有兩白線，雄花多數叢生於枝端，具有總苞狀的鱗片，各花圓筒形，具有短柄，有大小二鱗片被其基部，長一公分餘，徑○·三公分至○·五公分，葯三個，雌花單生於梢端，或三四個共生，球形，淡紅色，心皮和苞合生爲廣圓形，先端銳尖，有細鋸齒，腹面有三突起，各有一倒生胚珠。球果有短柄，下垂，略爲卵圓形，長○·五公分，直徑○·三公分許。果鱗革質，黃色，尖端卵形，每果鱗有二三種子。

(二)氣候和土宜 杉木原產我國中南部，氣候以夏稍溼而多雨，冬不嚴寒而失於過燥者爲宜。土壤以砂質壤土而富有腐植質的適潤地爲最良。

(三)效用 木材色白，質較軟，無心材邊材之分，木理頗直，易於加工，有香氣，能耐久，且不爲白蟻所蝨，如建屋器具、橋梁、船艦、棺材等最爲適用。杉皮可以蓋屋，用途極廣。

(四)造林法

1. 植樹造林法

甲、採種 選取四五年生的母樹，在九十月間，將果實採下，曬日中，使種子與果實脫落，用風選法選種，收藏袋中越冬。

乙、播種 播種期有二：一在四月上旬，一在秋季採種後，均以撒播法爲適，每公分苗牀須種子一·二公升，如行秋播，須將種子浸水三四日即播，在冬季嚴寒地須搭棚，春播者夏季須加覆蓋。

丙、移植 發芽後的第二年早春，須移植於陰潤處，到第三年可再行移植一次。

丁、出山 三四年生的移植苗，高達一·二公尺以上者，即可出山栽植。

2. 萌芽更新法 二十年生至四十年生的杉木，於伐採後將地上灌木除盡，使其萌芽根株萌芽數本時，可擇其健全者選留二、三本，餘則除去。

3. 插木造林法 於十月至十一月中，截去伐木跡地所生五公寸長的萌

芽，插於農地或黏土中，翌春移植於山地，其距離以一公尺爲宜，但最初四五年間，易被雜草遮蔽，故一年宜行一次或二次的除草。

4. 根株造林法 即將伐餘的根株挖起，穿心劈爲數開，每開帶有杉皮，掘坑埋土中，則新條由皮部發生，生長頗速。

5. 天然保育法 將天然生的杉木，加以保護，除去雜木，即可成林。

實習一 杉木觀察

目的 認識杉木形態。

用具 剪，小刀，鋸，鉛筆，繪圖紙。

材料 杉木。

方法

(一) 觀察杉木樹皮的裂痕，和枝的顏色。

(二) 觀察杉木的葉，葉形，葉色和着生的狀態，並繪一小枝圖。

(三) 觀察杉木的球果 注意其形狀，大小，長度，色澤，和球果所有的種子，並將果實和種子各繪一圖。

實習二 杉木扦插

目的 明瞭杉木插條造林的方法。

用具 剪，銼枝刀，箕，繩索，穿穴鉞。

材料 杉木的插條。

方法

(一) 插條的採集 在前代伐株根旁所生出的蘗，可採為插條，採條時應注意的事項如下：

1. 插條以長五公分為度。
2. 插條宜選其肥壯者。
3. 插條的下端切口，宜削成斜面，並須光滑。
4. 切口上應具有多量的漿汁為良。

(二) 插條的栽植 將採得的插條，連至栽植地點，每人持穿穴鉞一柄，畚箕一個，黃泥畚箕中，栽植用繩索為準，行間距離和株間距離各一·七公尺，用三角形插法。插時以鉞穿穴，深三·三三公尺，每次二九，黃泥二法。

問題

- (一) 杉木屬於何類？
- (二) 試言杉木的葉形。
- (三) 杉木的花和果，有什麼特徵？
- (四) 杉木適於何種風土？
- (五) 試述杉木的植樹造林法。
- (六) 採集插條時，應如何注意？
- (七) 說明杉的根株造林法。
- (八) 杉木有何用途？

第十九課 圓柏

(一)形態 圓柏屬松杉科，常綠喬木，高可五六尺，枝葉密茂，稍有萌芽性，樹皮赤褐色，老時縱裂為薄片剝落。葉有二種：一為針葉，一為鱗片葉。一樹上有全為刺葉，或全為鱗葉，或兩葉兼有，往往錯認為異種。球果圓形，外有肉質鱗片，內有種子二三顆，為不規則三稜形，成熟時連同球果落下。

(二)氣候和土宜 圓柏以溫帶為宜，性能耐寒冷和低溫庇蔭地。

(三)效用 木材緻密堅硬，桃紅色，有香氣，可為香几圓板等材料，又可作鉛筆桿，在我國北部，用作貴重棺材，極能耐久。又此樹為具有萌芽性的針葉樹，兼係陰性，枝葉濃密，青蒼可愛，栽成綠籬，最為



柏 圖

適當。

(四) 造林法

1. 植樹造林法 此樹四月開花，當年十一月實熟。種子在翌春播下，往往全不發芽，須妥為貯藏，經過兩次冬季，然後於二三月下土，始有一齊發芽之望。（完全成熟的種子，其發芽量亦僅有五成）或採種後加以發芽促進法（參看本課實習二）至翌春播下，亦能發芽。播種時苗圃以側方有蔭庇之處和土質肥美的壤土為良。播種方式用撒播法，每公分苗牀，約須種子○·七五公升，播種後篩蓋細土○·七公分，輕輕鎮壓，覆以稻藁，約三星期後，生有子葉二枚，如見雜草發生，隨時芟除，遇陰天未雨之前，施稀薄人糞二三次，頗能促進其生長。翌春移植後，管理如前。苗木滿二年生，高達○·三三公尺，第三年再移植一次，滿三年高達○·七公尺左右，即可出山。如欲養成庭園蔭木，必培養五六年，而後移植一次，以促其鬚根充分發生，出栽時方易成活。

2. 插木法 先在苗圃育苗，二年後出山，在三四月新芽萌動時墾熟土地，作成低畦，澆水令其滲透，再注水使成泥漿，砍下小指大的新枝條，長五公寸許，下端削為斜面，先以杖刺泥成孔，密插柏枝，深約二公寸，當灌水令其溼潤，上搭蔭棚，冬季換為暖棚，插活後的翌年，移植一次，移植時須整理苗幹，僅留單幹，以免萌芽叢生，若用作綠籬，可任其生長。尚有一穩妥的方法為我國園藝家常用者，即於春開用兩指捻青綠細條，連皮摘下，不加修剪，立就爛泥中穿孔插之，深及二分之一以上，然後蓋棚澆水，如行於溫牀內，則成活更為可靠。

實習一 圓柏觀察

目的 認識圓柏形態。

用具 剪小刀，鋸，鉛筆，繪圖紙。

材料 圓柏。

方法

(一) 觀察圓柏的刺葉和鱗葉，並繪一短枝圖表示葉形和葉序。

(二) 觀察圓柏球果的形狀、顏色、長度，和球果外面的肉質鱗片，亦繪一圖。

(三) 觀察圓柏樹皮的顏色。

實習二 種子發芽促進法

目的 使學生明瞭圓柏種子的後熟作用，和增進種子發芽力的方法。

用具 淺盆，廣口玻璃瓶，攝氏寒暖計，時計。

材料 圓柏種子，百分之五的福爾麻林液，蒸溜水，棉花，吸水紙。

方法 將已經採得的圓柏果實，剝出種子，選取其佳者，浸於百分之五的福爾麻林液中消毒，約二分鐘取出，以蒸溜水洗過，然後將種子浸淺盆中，盆底用溼棉花和吸水紙墊之，等於攝氏十五度的常溫中，約一百日，以促進其後熟作用。這項工作的開始，以一月為適當的時期，如能經過四十五日左右，將種子取出稍為乾燥，然後再溼潤之，更能縮短十日期間的後熟作用，俟其種皮開裂，胚莖達八分之一時，再將已發的種子移於腐植質土或沙土中，並保持攝氏十五度的常溫，則幼苗發育更佳。

問題

- (一) 圓柏的葉形有那幾種？
- (二) 試述圓柏果實和種子的形狀。
- (三) 圓柏的木材有何種用途？
- (四) 圓柏種子的發芽期，較他種針葉樹的種子，有何不同？
- (五) 試言圓柏的播種法。
- (六) 圓柏的插木期，以何時為最適？
- (七) 圓柏插木後宜如何注意？
- (八) 試言圓柏種子的發芽促進法。

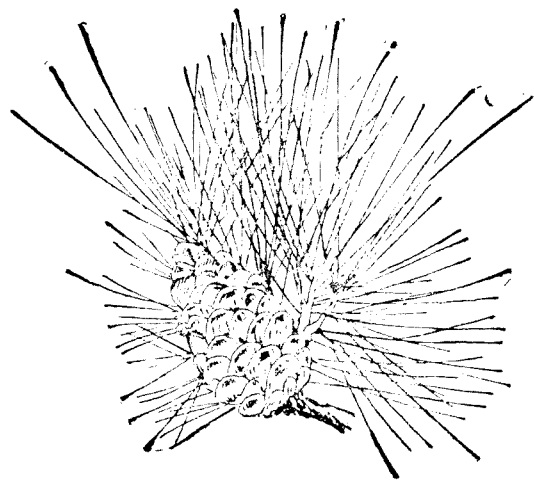
第二十課 馬尾松

(一) 形態 馬尾松屬松柏科常綠喬木，樹皮下部灰黑色，上部鮮赤色，剝裂

如鱗，葉柔而細，呈淡翠色，長一・三寸至二公寸，基部具有葉鞘，邊緣有鋸齒，其橫斷面爲半月形，有松脂管七八個循緣而生，四月初旬，抽穗開花，其繞聚四旁黃色者爲雄花，着生頂部色紫者爲雌花，果實，卵狀橢圓形，由多數扁平的果鱗合成，每顆鱗內藏有種子二粒。果熟則果鱗開裂而下落，球果漸亦整個脫落。

(二)氣候和土宜 這樹分布於中

國南部中部，性好溫利而忌乾寒，在南部產生極盛，愈北則愈稀而生長亦劣。土質以黏質壤土爲最適，尤宜於稍高燥的赤土。他如高山瘠薄的砂礫土，爲他種樹木所不能生活者而此樹亦能耐之，但最忌鹼性地。幼苗須擇中性利良好的壤土，所



松 尾 馬

以對於苗圃選地，不宜忽略。

(二)效用 材質緻密，富於細脂，能耐久，合於建築房舍和製造家具用，並可製火柴桿以代白楊。馬尾松生長達直徑三·三三公分時可採取松脂（俗名松香）。再由松脂蒸取松節油，其殘餘的松脂為透明琥珀色製成方塊，供火柴廠和紙廠的用途。枝葉為良好燃料，乃陶業所必需。松根發生的菌莖，為美味食品。松木可培養茯苓，又此樹姿態優美，可作庭園樹。

(四)造林法 馬尾松造林法的種類很多，茲舉其要者分述於後：

(甲)植樹造林法

1. 採種法 種子在白露後成熟，採後將球果曝日中，則果鱗開放，種子落出，乃將種子揉去種翼，袋藏於通風處過冬，或謂種子如在球果內越冬，將來的子苗，能抵抗旱害。

2. 育苗法 先擇稍高燥多受日光的黏質土地方為苗圃，將種子預措，

然後播種。出苗後宜防烈日和寒風，並須注意除草施肥灌溉。

3. 栽植法 苗木以一年生或二年生苗木爲宜，尤以一年生苗爲最經濟。栽植時期以各地的氣候而異，長江流域，自立春至穀雨爲適期，黃河一帶，有須待至五六月間者，栽時最忌亢旱，以陰雨連綿之季爲最佳。大面積造林，遇西風吹拂時，苗根宜塗以泥漿，保持溼潤，臨時運送，分給工人，或就近假植於山地，隨時取用。

4. 管理法 植後數年間，宜注意刈草，五六年後舉行打枝，既可促成端直無節的幹材，並可增益收入。若僅供薪炭用，輪伐期短不重材質者，無打枝的必要。

(乙) 天然苗保育成林法 在大松樹處常多天然幼苗，苟能加意保護，自可逐漸成林，其間如有他種雜木，須一併留養，使成鬱閉，回復地力，然後再用他樹造林。幼苗養護的方法，可先禁止樵採或先加以限制，即將全地分爲若干狹

長區域，寬一公尺或一·七公尺不等，一區則任其樵採，他區禁止之。如是三四年後，即可長至一公尺，再經四五年可達三公公尺以上，乃行第一次間伐，每隔一公尺留一株，嗣後每隔二年打枝一次，至三四十年即能作用材。

(丙)播種造林法 馬尾松極易行播種造林法，但因所費種子分量過多，普通並不採用，僅在岩石地不能栽植苗木之處行之，尤以土石剝落雜草稀少的童山爲宜，因土砂爲雨水移動，能爲天然覆土，且發芽生長後不至爲雜草所蒙蔽。

(丁)松林更新法 其最普通的方法如下：

1. 至伐期全體伐去，再行植樹造林，普通薪炭材用林，多用此法。
2. 選伐林中老大的樹木，餘則留待生長，再行擇伐，用材林可行此法。
3. 屆伐期時，伐去全體樹木十分之八九，而特留其一二優良者以爲母樹，由此下種以長成新林。

實習一 馬尾松播種

目的 練習播種方法。

用具 鋤，耨，高把，細眼篩，鏟。

材料 細，稻草，馬尾松子。

方法 在清明穀雨間，先將苗牀內的土疏鬆把平，加以鎮壓，然後用撒播法播下每公分苗牀用種子○・三公升，散播種子時，務須均勻，不可太稀太密，散完後覆土一公分許，如用小眼的篩篩上細土一層較用手撒者更勻，但覆土厚度宜適中，因過厚則不能出芽，過薄則幼根入土尚淺，一遇炎日不免枯萎。覆土後稍加鎮壓，其上薄敷稻草約二三星期，即開始發芽，俟苗出土後陸續加土，以免旱害。

實習二 栽植松苗

目的 練習栽植松方法。

用具 山鋤。

材料 馬尾松苗木。

方法

(一) 一年生松苗的栽植法 在栽植地用鋤開一斜口，插入松苗，取出山鋤，隨用鋤背將泥土打實，手術純熟者每人每日可栽七百株至千餘株，栽植距離，肥地一公尺至一·三公尺，瘠地一·七公尺至二公尺。

(二) 二年生松苗的栽植 馬尾松造林用的二年生苗，普通多不經移植，亦有經過移植使其多出鬚根者。如用未經移植的苗，其根較長，栽時須酌量修剪，以免栽後捲曲。栽法和一年生松苗同，但掘坑須深而大。

問題

- (一) 試述馬尾松的形態。
- (二) 馬尾松適於何種風土？
- (三) 馬尾松有什麼用途？
- (四) 試述馬尾松的採種法。

(五) 試述馬尾松天然幼苗的養護法。

(六) 松林更新法以何者爲最普通？

(七) 馬尾松播種時宜如何注意？

(八) 試舉一年生松苗栽培法的大要。

第二十一課 櫟

(一) 形態 葉橢圓式披針形或倒披針形長一公寸至一·八公寸，闊〇·三三公寸至一·五公寸，葉端甚尖，基部略帶歪形，鋸齒尖銳如針，葉面深綠色，有光澤，裏面灰綠色，幼時表裏多白毛，老則毛脫，側脈著明，直走而不分枝，蓋於鋸齒端止。葉柄長一公分左右，有細



櫟 樹

毛，托葉針狀，極小，脫落頗早。樹皮灰褐色，粗厚而深裂，冬時落葉較晚，幼樹更遲，有延至翌春枯葉尙未脫盡者。四月中旬開花，葉亦同時開放或稍早。雄花垂下作菜莢狀，長一公寸至一·三三公分，花蓋五裂，雄蕊黃色，雌花生於舊枝的葉腋上，一梗上生一花或二三花，子房被有紅色毛茸的苞，柱頭先端三裂。種子翌年十月成熟，球形，約二公分許，深陷殼斗內，但頂端微露於外，斗緣的鱗片，延爲毛狀，長一公分至一·三三公分，向外捲曲。

(二)氣候和土宜 性好高燥空氣，土地宜溼潤而深厚，故適於山麓山坡，在山腹和山頂土層淺薄的地方，生長不良。

(三)效用 櫟材能耐磨擦，但劈裂極易，故在華北早有用作磨齒。近年建造房屋船隻車輛和鐵路枕木等，亦多採用。紋理美麗，髓線閃明，亦爲傢具良材。燂時火力旺盛持久，且不發煙，作薪炭爲他材所不及，故烘繭繅絲視爲必要。內地櫟炭每年輸出日本甚多，殊堪注意。葉可飼柞蠶，實可養豬，並可作肥料，枯朽的木材，能

培養香椿木耳。

(四)造林法

(甲)矮林作業植樹造林法 九十月間櫟種成熟自落時，從速拾起，否則即爲蟲蝕，如在暖地不數日已發芽，採後以即日播種爲最佳，如欲貯藏或輸送遠方，須浸水數日宰殺其中幼蟲，方免蟲蝕之害。如種殼有小孔投水不能下沉者，雖有發芽之望，當棄而勿用。但內容物尙未完全被蝕，芽胚未傷，仍能發芽。貯藏種爲避免乾燥和鼠害，多藏地窖中，翌春須從早掘出播種爲要。滿二年生前大苗即可出栽。出栽時苗木如未經移植者，須將其幹部剪去一公寸至七公寸。栽時以春季發芽前爲良，亦可於秋季落葉後舉行栽植者。或於十一月落葉後掘起幼苗假植於造林地附近，俟來春新芽和幼根將萌發之際，栽下最易成活。栽植距離，每株一·三公呎至一·七公呎。栽後經三四年於距地面一公寸至一·三三公寸處，截去幹部，使其根株萌芽，留養三四枝。如初時係密植，或

栽時已將幹部截去，則此時不須再行去幹。

(乙)矮林作業播種造林法 將欲播種櫟樹的山地，先宜芟除其地上雜草荆棘，每隔二公尺許穿穴，深約一·七公寸，穴的直徑不宜過小，每穴約播種子五六粒，可於秋天採後即播，未播前須浸水一晝夜，並去其腐爛者，播時不必施用肥料，覆土而壓平之。發芽後每年須除草二次，生長不良者伐去之。

實習一 櫟種貯藏

目的 明瞭貯藏櫟種的手續。

用具 鏟。

材料 櫟樹種子、細砂、草。

方法 擇乾燥土地，掘深一公尺許的窖，納入種子，上掩細砂，高出地面，使成凸形，再蓋草以防雨水侵入。種子雖在貯藏中，其呼吸作用，仍盛行不絕，兼之隔絕空氣，種子易於生霉，須束一草把，直立其中，上達地面，藉以通氣。窖穴的直徑大小，視種子多少而定。如種子過多，再就穴孔周圍環豎木椿，圍以

草蓆，作成桶狀，其內累積種子，混以細砂，圍頂覆草成屋脊狀，藉以排除雨水，並保持種子的發芽力。

實習二 欖樹播種

目的 練習欖樹播種方法。

用具 鋤，鉋，齒耙。

材料 欖樹種子。

方法 播種時可不作苗牀，即於普通的園地做成闊約七公分許的畦，隔七公分播種一二粒，覆十二公分至三公分，如在鼠害多的地方覆土可稍深，如深播仍不能免害，則於苗圃周圍掘深闊各三・三公分的溝，溝底埋土壘，盛水一半以陷死之。若欲牀播，可用普通之苗牀，每公分地播種五六公升。播種期在翌年二月，採後即播最佳。

問題

- (一) 欖樹的葉有什麼特徵？
- (二) 何種山地不宜種欖樹？

(三) 櫟樹的用途，以何種為最大？

(四) 出栽櫟樹的年齡，以幾年生者為佳？

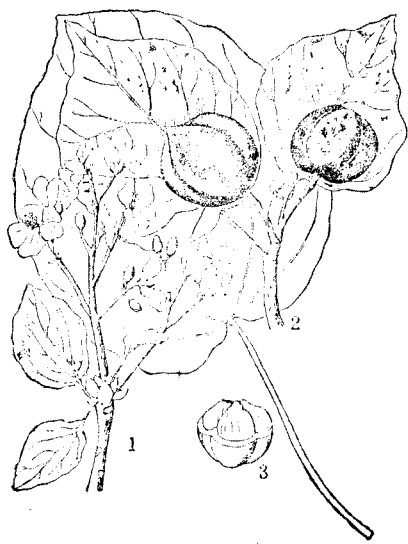
(五) 試述櫟樹的矮林作業法。

(六) 試述貯藏櫟樹種子的方法。

(七) 櫟樹播種後，往往發生鼠害，宜如何防除？

第二十二課 油桐

(一) 形態 油桐屬大戟科，落葉喬木，樹皮灰白色，初為平滑，後生裂痕，葉柄上有腺囊，葉綠色，有光澤，全緣互生，卵形或心臟形，長七·三公分至一·三公寸，其



桐 油
(1)花枝 (2)果枝
(3)果實剖面 (4)葉

在徒長枝上，葉片三裂，而長有至二公寸餘者，五月至六月中開花，花單性，叢生枝條尖端，白色，基部有紅黃的斑點，花瓣卵圓形，長三公分許，雄蕊八至十，子房有四室，至十月間實熟，綠色，形如萍果，球形而頂端稍尖，極平滑，直徑四公分至五·三公分，外果皮纖維質，厚分許，種室三個至五個，廣卵形，長二公分至二·七公分，每室有種子，外有薄種皮，剝之則現白色子仁。

(二)氣候和土宜 油桐喜溫暖溼潤的氣候，土壤以肥沃的壤土和砂質壤土為適。我國中部如四川、湖南、河南、陝西、甘肅、貴州、雲南等省均有栽種。

(三)效用 油桐材質柔軟，無心材邊材的區別，褐白色，幹中有髓，極著明，可作傢具和箱材，備用作牀板，可避臭蟲，樹皮多含鞣酸，可製造染料，果實的皮殼燒灰製成，攪入紙漿內，可供造紙的原料，實內子仁，含有多量油分，可榨桐油，效用極廣。

(四)造林法 有播種造林，植樹造林，插條造林三法，分述於後：

1. 播種造林法 茲舉浙江省的播種造林一法於下，以資採用。

浙江栽植油桐，大都利用山地，先墾約一公尺左右的穴，在二三月至四月間，每穴播下種子二三粒，其距離約二·公尺至三·三公尺，發生後一年，僅留健苗一株，當早春農暇工賤時，將根際周圍的土，中耕鋤鬆，並加培壅。夏季草盛時刈割一次，能於此時再行中耕，則生長更佳，但每限於人工，不易實行，此後再生的草，冬季不必割去，藉可保溫而護幼樹，三年後蔭蓋漸成，雜草漸少，可省刈除，如能施以人糞或油餛，則生長益佳。初植時宜加修剪，使樹冠低側枝多，可以促早結實的年齡，並可增加產量。

2. 植樹造林法 我國僅江西省採用此法，其法如下：

油桐果實秋實自落，在暖地採後即播，較寒的地方則行春播，在春分下種，先作成六七公分闊的畦，每隔六七公分，播種一粒，覆土約七公分至一公分，並用作踐踏，發芽後無須搭蓋陰棚，但秋霜後須以落葉填充苗間以保護之。苗滿

一年生即行出栽，先將林地整理，在清明種植，每距離四·三三公尺見方植一樹，每株旁隔二·七公寸又栽一株，俟將來兩株同活，則留其健壯者，餘則砍以爲薪，栽後三四年，即開花結實，栽後第四年起即採收果實，至第七年後產量漸少，但亦有別種結實年限很長的品種。

3. 插條造林法 油桐具有萌芽性，插條尙易成活，但經晚霜後多有不能發生新根，故採用者極少。

實習一 油桐果實的處理和子仁貯藏

目的 使學生明瞭處理油桐果實和貯藏子仁的手續。

材料 油桐果實，麥桿，稻葉。

方法

(一) 果實的處理 在桐子收穫三月後用一鐵匙，就桐子稜上插入，劈成數瓣，然後再將每瓣中的種子挖出，每桐果中有三至五粒種子，每人每日能取三四十公升。種子外尙有一層硬殼，亦須剝

去，方能榨油。剝去硬殼方法，即將種子曝於日中，令其乾透，用連枷打之，其殼自脫。

(二)子仁的貯藏 桐果脫殼後所餘者，即爲子仁，宜妥爲貯藏。就農舍的一隅，其下鋪以麥桿或稻莖，外圍以竹或麥桿稻莖所編的筐，作成室的雛形，貯藏其中。此時應注意者有三：

1. 勿使感受潮溼。
2. 勿使近火以免火患。
3. 嚴防鼠害。

實習二 製造桐油

目的 練習人工製造桐油的技術。

用具 風車，磨，油車。

材料 桐油果實，箔袋。

方法 人工榨油的方法很多，浙江省所行者最爲簡便，茲舉於後，以資採用。

果實採收後，堆於屋隅溼地，待果實腐爛即剝開，再將桐核的硬殼剝去，用車扇淨，再行磨碎，以稻

草包成圓餅形，放於油車榨之。油車用硬木製成，當桐油餅放入時，將大木撞入，餅因受此壓力，油分即出。每桐仁五十公斤，可得十五公斤左右。油質以淡黃色者為最佳，棕黃色者次之，黑色者最下。

問題

- (一) 試將油桐的形態，列一簡明表。
- (二) 油桐的材質，較他種木材有何特異之處？
- (三) 油桐適於何種風土？
- (四) 試述油桐的用途。
- (五) 油桐用播種造林法後，宜如何管理？
- (六) 試述栽植油桐的方法。
- (七) 油桐果實採收後，宜如何處理？
- (八) 試述浙江省的人工榨油法。

■

第二十三課 漆樹

(一) 形態 我國湖北陝西貴州出產最多，爲落葉小喬木，葉螺旋形，互生，爲奇數羽狀複葉總柄基部膨大，長七公分至一公尺，小葉柄長一・三三公分至一・五公分，小葉四至六對，卵圓形或橢圓形，長闊各一・七公分，雌雄異株花爲圓錐花序，生於葉腋，長一・三三公尺至一・七公尺，雄花有萼五裂，花瓣和雄蕊的數均爲五，五六月開花，果爲扁平腎臟形，外果皮平滑，灰黃色，中果皮蠟質，和內果皮相連合，內果皮堅硬，黃褐色，十月種子成熟。



圖 樹 漆

(二)氣候和土宜 漆樹好溼潤的氣候，其最適的土壤爲溼潤肥沃雜有碎石透水良好的腐植質土。

(三)效用 漆樹最大的效用，爲由樹體割採漆液和由果實取蠟，其材質硬度中厚，易於割裂，邊材白色，心材綠黃色，可爲裝飾材和傢具等用。木理雖粗，但能耐水浸，保存期長，有彈力，古時用以爲弓。生木有伸縮之處，乾燥後則否。如供薪材用火力頗強，但燃燒時則發出油燄，其軟嫩芽葉，味美可食，但多食則下痢。果實除取蠟外，可爲家畜飼料。核可搾油，作燃燈用。

(四)造林法 有植樹造林和分根造林二法。

1. 植樹造林法 在十月至十一月之間，採取種實，乾燥後，將實入臼輕搗去蠟，然後浸於溫水或混木灰的微溫湯中，用手揉之，洗滌數次，務使蠟分去淨爲要。播種期以早爲妙，江浙三月上旬爲宜，用條播法，行距三・三公寸，條上施用腐熟油粕與土攪拌，然後播下，播後用腳輕踏，再蓋細土，厚約〇、七公分。播

種量每公分苗牀約須種子○·六公升。幼苗當年秋季或翌春，擇其大者即可出栽山地。

2. 分根造林法 在三月中旬作成幅○·五公尺的苗牀，擇周圍○·三公尺大的根，切成長○·七公尺至一·七公尺，每隔○·八公尺插一條，使其上部約露出地面五分，經過三星期後即萌芽，漸次生長，當年即能長成○·五公尺左右，翌春可出栽於山地。但老樹的根萌芽力弱，必須選擇旺盛壯木的根為要。

實習一 採集樣本

目的 使學生明瞭採集樣本的方法。

用具 割皮刀，斜削育筒。

材料 六七年生的樹。

方法 在漆樹距地三·三三公尺的地方，以長一公尺闊○·一七公尺的割皮刀斜削樹皮深

達木質，作分泌漆汁的切口。自是向上每隔○・一七公分許與前反對方向再作一切口，使上切口的下端與下切口的上端適在一直線內，乃將斜截竹筒，插入切口，割樹皮作切口後用割皮刀的另一端上方裝有鬚毛者，塗水潤溼樹皮以導漆液，經二小時，分泌的漆液，漸次流入導管而注集於筒內。但樹皮表面殘留的漆液，可用竹筴扒入筒中，初破的樹，採取一次，須隔一年，第三年在初年切口的中間，再作切口數對，至第四年於各切口的兩側剝皮○・三三公分許，第五年可用第三年的切口。

實習二 製蠟

目的 練習由漆樹果實取蠟的方法。

用具 蓆，連枷，臼，篩，麻袋，甑，壓榨器，鍋，布袋，淺箱。

材料 漆樹果實。

方法 在十一月初旬，用鎌刀切落漆樹果實，曬乾貯藏，於製蠟前先浸水中一夜，去污物，撈起，攤席上，俟乾燥後，用連枷將實打落，入臼搗爲粉，篩去子核，裝入麻袋，上甑蒸熱，用器械壓榨，這時所出的蠟，叫做『摘蠟』，再將此蠟打碎入鍋，用火熱之，加以攪拌，令其融解，入布袋濾過，放入淺箱內冷卻，

漆實二公斤，可得漆蠟○·五公斤。

問題

- (一) 試述漆樹種子的形態及其採收時期。
- (二) 漆樹適於何種風土？
- (三) 漆樹除割採漆液外，有何他種用途？
- (四) 試述漆樹的播種法。
- (五) 漆苗的出栽期，以何時為最適？
- (六) 試述漆樹的分根造林法。
- (七) 採集漆液時宜如何注意？試繪圖以明之。
- (八) 試述由漆樹製蠟的方法。

第二十四課 竹

(一) 形態 竹係單子葉植物，其橫生於地下者叫做地下莖，俗稱竹鞭，鞭有節，節下生根，節旁出芽爲筍，筍抽出地面，脫籜後則爲莖，莖有節，節直而中空，由節出枝，由枝着葉，葉形狹長，葉脈平行，四時不凋，出筍期因竹的種類和氣候的遲早而異。在稍寒的地方，多春夏出筍，經過數十日即成新竹，在暖地四季均能出筍，筍生長極速，當年可伸長三公尺以上，經三四年生長成熟，即可砍伐。

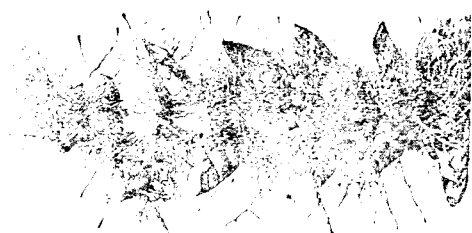
(二) 氣候和土宜 竹類忌風，喜東南向和南向，土地以排水佳良的砂質壤土爲最宜，水流停滯的地方，多不相宜。

(三) 效用 竹的用途很廣，無論枝葉莖根，都可利用。竹枝可作掃帚、拂塵、蠟拍、薪料等，竹葉可作包粽葉、雨笠、雨衣等用，並可入藥；竹莖有割裂性，可作燈籠、梳櫛、竹籠、竹筐、竹籃、竹箱、竹簾、傘骨、竹籬、竹棚、竹席等；有負擔力，可作屋椽、曬竿、擔架、竹擔、竹牀、竹椅、竹几、竹桶、竹杓等；有抵抗力，可作牀柱、手杖、傘柄、撐柱、竹釘等；有彈力，可作弓、釣竿等；又因其中空，可作笙、簫、管、笛等樂器；又因其有美術性，可作

掛屏、竹篾、筆桿、筆筒、竹瓶、果盤、扇骨、名片盒等用品，鞭根可作馬鞭，嫩者可供食用，竹籜可作酒甕的覆蓋，罐頭的裏面，此外如工藝上用途最廣的竹紙，都取材於竹。

(四)造林法

1. 移栽母竹 栽竹除極暑大寒和出筍時外均可。如行春植，在發筍前一月為最適，如行秋植，以九月至十一月的時期為最宜。母竹須選二年生者，因為老竹鞭根，已無發筍能力，栽後決難成活。竹桿以矮短竹枝近地者為佳。掘探時宜二三本至四五本為一叢，所留鞭根，愈長愈佳，並注意勿事亂搖，致傷其鞭芽。所附宿土宜多，俾鞭芽得藉以保護，如將母竹單株掘起，因鞭根所生方向與最下枝的方向大抵相同，宜以最下枝的方向為直徑，作一卵圓形，連宿土同掘，每邊須留邊根長七公寸許，掘起後不可久留風日中，須酌量截去其梢部，以減



毛竹發筍的狀態

少蒸發，再包以竹籬或稻草，以免雨水浸入，并設支柱防風。

2. 移鞭 栽竹有時不連桿移栽，其須移植竹鞭，較爲便利，但初年出筍較細小，非經多年不能利用，所以這種方法，祇可行於搬運母竹困難之時。

3. 移筍 於竹筍出土時，連鞭帶土掘起，移植他處，亦可成活，且可當年生長，脫籬成竹，但此法較爲困難，只可行於接近母竹的地方。

4. 插桿 截取桿部二節，一節插入地中，妥爲保護，亦能發根成活，須在溫暖多溼的氣候，土質以底層有赤黏土者爲佳。此法僅臺灣有行之者。

5. 播種 竹類一度開花後，卽結成穎果，俟成熟採下播之土中，亦能發芽長成實生苗，但種子發芽期極短，採收後經一月卽無發芽力，且桿細如線，須經多年始能利用。

實習一 移栽母竹

目的 使學生練習移栽母竹的方法。

用具 鐵鏟，鋤，剪。

材料 母竹。

方法 依法掘取母竹後，於栽植時掘坑，坑須較母竹稍闊，較原生時略深，坑底宜鋪以細土和腐植質土，或乾碎塘泥，約填高三·三公寸，栽植的距離，不能一定，普通以三·三公尺至七公尺為宜。栽植前在植坑先行灌水，母竹入土深淺，依其原來的深度為標準，或略行加深。其覆土可分為數層，每層用腳將土踏緊，不可用鐵器亂敲，上層的覆土可用粗土，以防土面水分的蒸發，貼鞭的土壤，須極粉細，不可混入草木根或塵芥。若在多風處，須加設撐柱，於山地栽竹，能使鞭根和填斜面，略成平行的位置為佳。

實習二 移栽竹鞭

目的 使學生練習移植竹鞭的方法。

用具 鐵鏟，鋤，剪。

材料 竹鞭。

方法 掘起竹鞭，切成一公尺長，削平兩邊切口，將造林地掘深三・三公寸的橫溝，底鋪肥土，上面橫置此鞭，蓋土輕輕鎮壓，再將造林地全面撒布草葉或樹葉等，以防乾燥。

問題

- (一) 試繪一行類的外形，注明各部名稱。
- (二) 試培竹頭的土壤，以何種為最適？
- (三) 春秋二季栽竹以何時為最宜？
- (四) 掘取母竹宜如何注意？
- (五) 試述移栽母竹的方法。
- (六) 試述移栽竹鞭的方法。
- (七) 在何種地方可行插桿法？
- (八) 試述竹的用途。

