

年

卷

期

1

1

第

第

JUL 7 1944

FORESTS OF NORTHWESTERN CHINA

PUBLISHED BY

THE ASSOCIATION OF FORESTRY

NATIONAL NORTHWESTERN COLLEGE OF TECHNOLOGY

LANCHOW CHINA

VOL. I

MARCH 1943

NO. I

西北森林

創刊特大號

本期要目

發刊詞

我國森林分佈區域及南部天然林狀況

甘肅自然環境與荒山造林

陝南沔縣重要樹木害虫之研究

幾種林木材積實測法之比較

西北黃土荒山植樹造林試驗計劃綱要

甘肅省各縣局苗圃造林五年計劃綱要
西北森林文獻及資料目錄

江福利主編

殷良弼

曾濟寬

王兆鳳

季士儼

孫金波

江福利

國立西北師範大學林業系編行

蘭州第五十三號郵箱

通訊處

發刊詞

殷良弼

稽古雍梁，原為沃壤。維今秦隴，竟爾童荒。究其因。雖頭緒萬千；窮其原，乃森林廢敗。故談林政者，每以西北為羞恥也。

總裁盡籌碩劃，遠矚高瞻；以西北為建國之根，定造林為興農之始。仁政無敵，草風必偃，鰥寡將滿，綠野堪期。同人等愧治林學，益增奮勉。爰迺發行本刊，藉盡棉薄，以探討學理為目標，以復興森林為職責。他山攻錯，端待賢明。付梓倉黃，諸希鑒諒！

西北森林(季刊) 第一卷 第一期

中華民國三十一年二月出版

本期每冊實售國幣拾貳元正

編輯人

國立西北技術專科學校
孫金波

發行人

國立西北技術專科學校
江福利

發行所

蘭州西藥園
國立西北技術專科學校
森林學會

印刷所

蘭州金山寺
國民印刷局

蘭州中正路二號
新生書店

代售處

蘭州蘭園
種因書店

成都新南門外建國南街七號
農民書店

陝西 張家崗

國立西北農學院范及舟君

我國森林分佈區域及南部天然林狀況

曾濟寬

目次

- 甲、中國四大森林區域
- (一) 東三省森林區域
 - (二) 沅江流域森林區域
 - (三) 福建閩江一帶森林區域
 - (四) 西藏及新疆森林區域
- 乙、中國南方各省天然林狀況
- (一) 浙江天目山天然林之觀察
 - (二) 江西廬山森林植物之觀察
 - (三) 廣東天添林區域之考察
 - (四) 川康天添林區域之調查

丙、對於南方各省天然林之整理意見

中國森林，就大體而論，雖然荒廢，但是價值未開化的地方，尚有一部份天然森林的存在，這些天然林之能以保存至於今日，未始非該地番夷民族阻礙開墾進行之功，根據各種調查，中國大森林區之在北方者為東北——東三省森林區域，和西北——西藏川康森林區域，在南方者，則為福建閩江一帶森林區域，和湖南沅江流域森林區域，其餘如四川峨嵋——陝西秦嶺，河南嵩山，山西五台，湖北四部，湖南衡山，江西廬山，浙江天目，江蘇句容寶華山等地方，亦有多少天然林存在，但其面積不大，林木種類複雜，而且蓄積不多，僅下過成爲一般人士夏季遊覽之名勝區域，至於大森林分佈的概要，現根據各方面調查，分爲四大區域說明於下：

甲、中國四大森林區域

(一) 東三省森林區域 東三省森林出產地可分爲鴨綠江松花江，黑龍江沿岸及興安嶺一帶，都是數百年前天然林，森林的蓄積最豐富。據日本南滿鐵路公司調查。(1) 鴨綠江流域右岸及渾江流域之森林面積共約二萬方里，森林蓄積約三十五億立方尺。(2) 松花江牡丹江圖們江上游流域地方之森林面積約五萬三千餘方里，森林蓄積約一百三十二億立方尺。(3) 中東鐵路東部沿線附近森林面積約六萬六千餘方里，森林蓄積約九十億立方尺。(4) 三姓地方森林面積約十四萬三千餘里，森林蓄積約二百六十億立方尺。(5) 興安嶺一帶每方里森林蓄積不下二三十萬立方尺。

以上的調查係專就北滿的地方而言，所調查的區域只是松花江圖們江牡丹江沿岸，至於興安嶺一帶及黑龍江右岸尚未有詳細調查報告。但是東三省在滿清時代已經砍伐過四五十年，現在仍有這樣豐富的蓄積，可以想見舊日森林是如何豐富的情形。

森林的樹種甚多，最主要者針葉樹有紅松(北滿稱果松)白松、沙松、魚鱗松、黃花松等。闊葉樹有柞木、(樺木)樺木、秦皮、楸木、楊木、榆木、柵木、椴木、黃波羅、色木等，大抵針葉樹與闊葉樹混生；在近水交通便利的地方，多爲各種雜木，此由於數十年來濫伐之結果。

(二) 沅江流域森林區域 據商務印書館出版第一冊中國木業所載：一沅江所灌漑之湖南西南部以及與湖南相鄰之貴州省，均爲林木繁茂之處，該地所用之木材，均賴以供給，產量甚少，但交易瑣碎，一時無從統計，杉木與松爲最主要之產品，約佔產額百分之九十，其餘如柏、橡、樟、楠、槐、櫟等亦爲出

產之大宗，附屬於森林之副產物，有竹，桐油，五倍子。棧小量之木材，多由洞庭湖入揚子江，以分布於其上下游。『這種調查統計，雖難認為十分準確，總可以概見在湖南貴州邊界的處方，因為交通不便，尚留有一部分天然林。』

(二) 福建閩江一帶森林區域 福建以出產杉木與樟腦聞名。據商務印書館出版第一回年鑑所載：『閩江一帶，雖近年因斬伐過甚，森林日少，然細查其產額，尚覺可觀，一千九百十九年海關報告，閩江一帶所產之木材，自福州出口由輪船運入各商埠者有：(軟木)二萬二千三百十三根，板(軟木)二千零六十六萬九千零四十三平方英尺，洋油箱板一類之木材一百五十九萬一千零九十四箱，其由民船出口者，有軟木板二百四十八萬二千三百五十三平方英尺，柱木九百五十二萬八千五百五十七根。：樟腦之產額在一千九百十九年亦大有進步，以前每年祇有三百或四百担，現在增至七千担。：此帶所產除杉木以外，最緊要之木類，在球果樹類中有松，扁柏。其餘亦有樟，橡，栗，楠，楓以及其他不甚重要之砍木，亦為商業上重要之交易品。』照上面統計報告看來，福建閩江一帶森林，已有日漸減少之況。且福建杉木多利用萌芽更新，以此可見福建的天然林，更非昔日可比。

(四) 西藏及新疆森林區域 川邊及西藏西南部設有蓄積豐富的天然森林，歐美許多植物學家皆曾親往採集。重要林木以雲杉，冷杉為主，其他如杜松環珞柏，松杉，檜等亦有產。生，新疆亦富天然林，主要樹種為樺，松柏，檜，落葉松，白楊等，但是這兩處地方，因為太過偏僻，不但森林尚未利用，就是實際狀況，至今亦不曾有人調查，抗戰以前，西北各省，形勢頗成重要，中央最近更注重積極開發西北，對於本區的天然的寶藏，在最

近幾年來或有多數專門學者親往察勘，以講求利用之途，這又是必然的趨勢。

乙、中國南方各省天然林狀況

中國各大森林區域的概況，已如上面所述，至於南方各省的天然森林，因為人口繁殖，交通開發的關係，屢遭摧毀，所殘餘者多屬介在於深山幽谷間之小片段的森林，下面單就本人在南方各省所經歷的地方或為其他方面曾經切實調查者，說明大概情形

(一) 浙江天目山天然林之觀察

本人於民國七年任南京第一農業學校任教時，秋季因採集林木種子，曾往浙江西天目山調查。該地屬浙江餘杭縣，昆陞西安，自杭州經臨杭至該山，旅行約須三日旅程(抗戰前由杭州在該山之公路已完成，汽車僅需三小時可到)當時沿途所見，多屬人家村落，田園在望，但一至西天目寺附近，在海拔一千五百尺至三千尺的地方，則見柳杉並木，屹立於道斷兩旁，而環寺障地，亦多栽植，底徑三四尺，高至十數丈者為數不少，中有一株最大者，前清乾隆帝南巡時，曾封為大樹王，至今皆處閉關保存之。此樹之來源，據金陵大學農學院森林系教授陳履慶著，『中國主要樹木造林法』一書中，曾記載有一段，茲摘錄於后：

『日人稱柳杉 *Cypripedia japonica* D. Don 曰杉，而稱我國之杉木 *Chaetochloa japonica* Hooker 曰廣葉杉。譯本

諸書，亦多沿用，易致混淆，不可不辯。按柳杉係日本主要之林木，在中國因產量不多，乃為次要。此樹在浙江沿海一帶，如台州，溫州，出產頗盛，為該地重要之林木。浙江天目山有柳杉古林，蒼龍巖，蔚成大觀。江西廬山，素多柳杉，今已被砍。惟黃龍寺尚留數株，蓋數千年之古樹也。此外湖北四川雲南亦均有

之，四川灌縣現已實施造林。歐美學者每謂柳杉係東瀛三島之特產，於此可知其非事實矣。

柳杉分佈於中國南方各省的區域，看過上面所記載當可明瞭，由此更可知天目山嶽嶺屹立的柳杉，當係浙江原產，而為千數百年以前的寺僧所栽植，該嶺在寺院附近的道路兩旁，容易保護，所以得生長至於今日。

雜於柳之中而亭亭並立者，就是中國普通所說的杉木，樹的大小，亦不讓於柳，但樹高稍遜之，這種樹木，沿途村落亦有所見，不過稍有成聚成林，而且樹皆細小，生長年齡不出二三十年，絕未有與西天目山所見者一樣高大。關於杉木在中國之分布區域，陳毅教授亦有以下的一段記事：

一、木為中國所特產，且為南方最重要之林木，發現甚早。爾雅謂粘木類松而勁直，葉寸枝生若刺純即杉木也。今江南諸省盛產之，自浙皖交界處以迄湘鄂，蜀，滇，黔，贛，閩粵，桂皆為。木產地，安徽婺源及蜀黔諸峒間，今尚多喬大之天然林，至其自生之功，江南諸省處處有之，惟越江而北，地操天寒，已不迴於木之生長矣。南方諸省施行人工造林，歷年已久，尤以福建為最盛。現該省每年有千萬元之木材輸出，即所謂南木。或稱福州杉也。

讀上面的一段記載，可以知道杉木比較柳杉的分佈區域，尤為廣矣。中國南方各省重要造林樹種中，實以此為第一位。不獨天目山所見，生長特別優良，即如陳毅教授所說，「安徽婺源及蜀黔諸峒間，今尚多喬大之天然林」。更可見杉木適於南方各省的山地造林。此樹比較柳杉，雖然畏寒，但在海拔一千五百尺至三千尺之間，就氣候較燥，而上質較乾之區域，亦能生長，所以此樹的生長北界，雖然限於長江，而南界則延長顯越，廣東

，廣西，雲南等暖帶的氣候山地。所以廣東北江及廣西的偏僻山岳，凡是半開化豬人所生活棲息的地方，多有栽植此樹的森林。

在浙江天目山大自然的背景下，最足使我們注意的，就是該山山腹以上，海拔約三千尺高的地方，針葉樹之金錢松 *Pinus* *Parlatorei* *Linker* *molle* *Coma* (落葉松之一種) 與銀杏 *Ginkgo biloba* 及闊葉樹混生成林。而其混生樹木中之銀杏，在中國各地，本為

散生孤立之大樹，獨於此處大小相間錯立，類似野生。金錢松為中國南方特產的落葉松，(因其短枝之葉，簇生成叢，秋深葉黃將落時，宛如金錢故名)。除在江西廬山黃龍寺附近野生有數株而外，惟散見於此混生林中，成為主要林木之一。其他如 *Quercus* *leyaensis* *Fortune* 杉木，松木，以及殼斗科標屬 *Quercus* *leucocarpa* 金縷梅科楓屬 *Liquidambar* 槭樹科槭屬 *Acer* 之落葉闊葉樹逐處

混生除松木在乾燥地方，杉木在低潤地方，比其他樹種生長較優良而外，至於山腹一帶地方，則銀杏與金錢松兩種樹木，突出林表，秋深葉變黃色，遠望山中，恰如滿樹金錢，風景尤為美觀。據本人觀察的結果，西天目山所有的天竺林，實表現該處林相之變化至於第二期。在未生這樣針闊葉樹混交林以前，原始的天然林，當為常綠針葉樹(如杉木與柳杉之類)的單純林，或平埔一部份，成為常綠針葉樹與常綠闊葉樹混交林，後來因為濫伐的結果，一度失去原始的林相，土地漸變乾燥，然而該山地勢較高，空中溼氣，尚無不足，於是能在生長高地氣候並乾燥土質之金錢松

得以發生於其間，而其自然環境，又適於銀杏及其他針葉樹之生育，所以保持其變化至於第二期的林相，而漸有恢復於第一期常綠林之勢。

(二) 江西廬山森林植物之觀察

本人於民國十二年至十三年任江西公立農業專門學校林科教方

員兼林場主任時，因該校在廬山白鹿洞設有實習林場，得有園會遊歷廬山結實及其周圍各地。該山最高峯約海拔四千五百尺，所產多為溫帶的落葉樹種。海拔三千尺以下的地方，則多產暖帶林的常綠或落葉闊葉樹，但於大部份的林相，已經變化為第三期，惟低坦谷間附近的地方，猶保存第二期之森林。重要樹種，除針葉樹之杉、松及落葉或常綠闊葉樹之斗科樹木（主為栗屬 *Castanea*）槲櫟或櫻櫟 *Quercus* 水青岡屬 *Fagus*）樟科植物（主為烏樟屬 *Cinnamomum* 山胡椒屬 *Lindera*）槭樹科植物（主為槭樹屬 *Acer*）榆樹科植物（主為朴樹屬 *Celtis*）木蘭科植物（主為辛夷屬 *Magnolia*）金縷梅科植物（主為楓屬 *Liriodendron*）以及漆樹科，大戟科山茶科等普通樹木而外，在牯嶺黃龍寺附近，有檉子以上之柳科兩株，並有野生之金錢松。至於其他特別樹種，則有喜樹科 *Nyssa* 之旱蓮又稱喜樹，*Campylopus* *cineraria*，*Decasium* 糯米槲 *Nyssa sinensis*，*Quercus* 樟科之槲木 *Sassafras* *Hamamelis* 楠木 *Picea* *Pinus* *Thuja* 杉木科之檜樹 *Jedidia polycarpa*，*Morus* 木犀科之鵝掌楸（又名馬褂木，以葉形如馬褂得名）*Liriodendron chinensis sinensis* 厚朴 *Magnolia officinalis*，*Rubus* and *Wilson* 山茶科之槲櫟（又名木荷）*Schinus molle* 以及松杉科之短葉松 *Pinus tabulaeformis*，

甘肅自然環境與荒山造林

今之陝西北者，每以氣候乾燥，土壤沖刷過甚為憂，甘肅亦然，考其因乃森林荒廢之結果也。因之，培植森林，實當前之急務，而荒山造林，尤為建設甘肅之基礎工作。蓋森林直接能供給大量木材，間接又能調節氣候，固結土沙，增加雨量，涵養水源

Carriers，而灌木類則以紫杉科之粗榧（又稱桃松）*Cephalotaxus chinensis*，*Seitz* 忍冬科之錦帶花 *Teucrium corniculatum*，*A. D. C.* 繡線樹 *Viburnum tomillosum* *Fontia*，石南科之杜鵑花屬及大石南 *Rhododendron* 四照花科之四照花 *Coronaria kansuensis* *Bergeri* 以及金縷梅科之蠟木屬 *Opopanax* 為最多。這些灌木大都為觀賞植物，就中如錦帶花，在春夏之交，粉紅色之鮮豔花，滿山遍野，到處開放，景色又覺美麗。若待盛夏前往避暑，則此段天然風景已經過時，不能充分領略了。

以上所舉樹木中，除杉、松、樟、櫟之類，為廬山主要森林樹種而外，其他有造林價值者，當推金錢松旱蓮，楠木厚朴諸種。至於檉木與鵝掌楸兩種，隸北美產有同屬樹木各一種而外，為世界罕見樹木而金錢松旱蓮，亦為中國特產，樹幹挺直，枝態婆娑可愛，頗足以點綴風景，所以當四種樹木，普通作為觀賞樹或供學術上的參考研究，特別有請求繁殖方法之必要。至若江西浙江之重要造林樹種，除杉木外，松與竹（主為孟宗竹淡竹）之造林，尤為盛行，不過竹類多係人工栽植，或為大面積天然林者甚少，惟松類在深山幽谷斧斤未及之地區，始有較大面積的天然林出現。（待續）

王兆鳳

。故近代謀國之英傑，莫不特重林政，以圖富強。吾人涉足甘肅境地，每覺滿目赤野，荒山遍地，且傾斜高坡，高出河谷數十公尺者，亦多闢為農田，既不能用河水灌溉，又無法掘井，每至旱年，多寸草不生。而高山林地草場復因農田排擠，面積日見

縮小，地面失去植被，土壤自易流失，坡度愈大流失之量亦愈第，土質愈變愈劣，僅雨犬尙可見土地溼潤，不數日後即乾燥如故，泉源亦逐漸淤塞，年復一年，乃變成今日之景象矣。茲不揣謫陋，草成斯文，願藉此以就正於熱心建設人士焉。

(一) 自然環境

甘肅大部隆起為山岳地，平均高度在二〇〇〇公尺左右，四周多為大山脈，西北部屬陰山系，以祁連山為主幹，乃甘青之界山。北嶺山脈則綿延於東南，一為六盤山脈，一為岷山山脈，一為西傾山脈，皆與陝西秦嶺銜接。黃河由青海入境，會大夏河，洮河，祖厲河等而入甯夏。渭河兩水，皆發源於本省，東流入陝，白龍江經武都入川，迤西有莊浪，疏勒，弱水等河。此本省山川之大概也。

甘肅面積遼闊，地形複雜，土壤種類亦因之繁多，概言之，以鹼性或中性之鈣層土為主。蘭州一帶者多為棕鈣土，以棕色為主。河西一帶全係漠鈣土及漠境異常土，漠鈣土呈灰色或棕色。隴東一帶主為單棕鈣土及準漠栗鈣土，為發育不完全之棕鈣土及淡栗鈣土。定西至六盤山一帶，以準栗鈣土及準暗栗鈣土為多，隴南山地土壤，多係灰棕壤，常發於樹林下。

茲就自然環境分甘肅為五區，并節述各區概況，以供參攷。

一、河西一帶海拔高在一二〇〇〇至二〇〇〇公尺之間，各縣以玉門為最高祁連山高可達六〇〇〇公尺。武威之氣溫，年平均為 9.1°C ，平均值为冰點下 5.0°C 月份為一月。最低最高月份為七月，平均值为 15.0°C 。酒泉之氣溫，年平均為 7.1°C ，最低月份為一月，平均值为冰點下 5.0°C 。最高月份為七月，均值为 13.0°C 。兩地之雨量，多分佈於八九兩月，武威年平均約 100mm ，酒泉年平均約 70mm 。合併推算，河西一帶雨量，全年不及 100mm 。故此區內五穀之生長，多賴祁連山雪水灌溉，

多云近來山上林木時遭濫伐，泉水灌溉面積逐漸減少，農林部之所以設立祁連山林管處者，實有以也。然祁連山外圍及城市附近各山嶺，多呈童禿狀態，酒泉以西尤多戈壁，若不早行荒山造林及嚴加保護，將不堪設想矣。

二、隴東涇水上游馬連河一帶，海拔高在一五〇〇至二〇〇〇公尺之間，年平均雨量約三五〇至七〇〇公厘。慶陽之氣溫，年平均值为 10.0°C ，最低月份為一月，平均值为冰點下 3.2°C ，最高月份為七月，平均值为 17.0°C 。在平涼空峒山半化平縣一帶，白楊最多。本區全係黃土高原，梯田密佈，惟因森林缺乏，雨水無從含蓄，山洪時發，高原已沖成無數深溝峻谷，造成極不規則之地形，而農田間之隙地，尤多棄置也。

三、隴南渭水漢水與嘉陵江上游一帶，海拔高在一〇〇〇至二〇〇〇公尺之間。全年雨量約六七〇公厘。據民國二十五年天水逐月氣象要素統計表，天水之氣溫，年平均值为 13.0°C ，最低月份為一月，平均值为冰點下 3.0°C ，最高月份為七月，平均值为 19.0°C 。天水南之小隴山，白楊樺木甚多，華山松油松側柏等亦有之，西漢水及白水江流域一七〇〇公尺處，側柏最多。本區地勢錯雜，水流湍急，平原面積較小，森林尚存，山坡下之農田，多較肥沃，無森林之處，多半瘠瘠，足見森林與農田之肥度，關係甚本，農林部近在天水設有水土保持試驗區，將來當有良好成績表現。

四、洮河及大夏河上游一帶，包括岷縣夏河等縣。面傾山橫其中，岷山峙其南，海拔高多在二〇〇〇公尺左右。年平均雨量約四〇〇至七〇〇公厘。岷縣之氣溫，年平均值为 8.0°C ，最低月份為一月，平均值为冰點下 2.0°C ，最高之月份為七月，平均值为 13.0°C 。本區地勢峻嶇，氣候高寒，大面積之天然林在焉

蘭州木材即依此處爲主要供給地，樹種以雲杉爲主，山楊多生於雲杉林破壞處。農林部洮河林管處，及甘肅水入林牧司林楊皆設於卓兜，在洮河南岸及城市附近地區亦多荒山。

五、蘭州區 包括皋蘭、臨洮、定西、靖遠等縣，海拔高多在二〇〇公尺左右，蘭州爲一五〇〇公尺。蘭州之氣溫，年平均值爲 11.1°C ，最低月份爲一月，平均值爲冰點下 2.0°C ，最高月份爲七月，平均值爲 17.5°C 。年平均雨量在一〇〇至五〇〇公厘之間，地形多呈邱陵狀，黃土蓋覆甚厚，蘭州附近地區，果樹亦多。本區森林多被破壞，僅榆中縣與臨山有片段雲杉殘林。險峻山坡上部，尚有樺木、橡樹、山楊等零星之混生林。興隆山有林面積雖云狹小，足資蘭州附近荒山造林之參攷。國立西北技藝專科學校榆中林場即設於興隆山附近之朱家灣，惟因經費有限，工作時感困難，誠能假以財力，再配合上地方政治力量，其裨益於森林建設者，當非淺鮮也。

按上述各區概況觀察，甘肅森林已無完整者，交通便利之處，固摧毀殆盡，閉塞之地，亦多遭斧斤。祁連山及洮河上游，雖仍有天然林存在，但亦在逐漸破壞中，其他灌木林存在地區，更少有注意保護者，而童禿荒山，則到處皆是，宜乎水源不足，旱災頻仍。令人矚目於心者，乃細砂隨風飛揚，每致遮蔽天日，童山濯濯，地多不毛，馬糞取賤，隨地可見，雖曰天命，豈非森林荒廢過甚之結果乎。爲今之計，有林地區應善爲處理，灌木山地則嚴禁濫伐，童禿荒山即力行造林，務期地盡其利，貨善其用，果能切實作去，則甘肅之繁榮，可指日而待也。

(二) 荒山造林

本文因篇幅有限，關於有林地之處理，不加討論。鑑於各區之環境，其適於森林生長，自無問題，惟因雨量稀少。且其分

配之時季欠適，而荒山土地又毫無被覆，因之給與造林工作以最大困難，正因困難重重，更見推行造林工作之急切。故本省於去年釐訂造林五年計劃，蘭州市亦訂有五年造林計劃，并自本年度起實行，苟能切實執行，則青山綠水之甘肅，當不難實現。筆者爲減少上項困難，略述管見於後，非敢云爲正論也。

一、樹種之選定 以選用造林地附近習見而生長佳良且有經濟價值者爲宜，甘省荒山初期造林之樹種，除合於上項原則外，仍須具備下列條件：(1) 根深 (2) 能耐乾寒 (3) 萌芽力強 (4) 生長迅速 (5) 能生長於鹼性土壤。故應採用白榆、山楊、遼東櫟、臭椿、槐樹等。臨南一帶亦可用胡楊於適當地點舉行造林。以上各樹種，適應力均甚堅強，足以應付惡劣環境，但山楊插條不活，宜用埋根繁殖，採用時應注意焉。待第一期造林成功後，再選用適當針葉樹，以完成甘肅森林之復興，尤有要者，初期之造林，不可任意採用針葉樹也。

二、造林之季節 甘肅造林之季節，早春及晚秋皆可，應以秋植爲主，春植輔之。蓋甘肅全年降雨量之分佈，八九月最多，春季較少，且秋季所栽之樹苗，經過冬天，苗根已與土壤密接，加上落葉被覆，春暖雪融，土地溼潤，苗木容易成活。但秋天植樹時日較短，故應用春植補助之。

三、造林之方法 不宜播種造林，而以植樹造林爲佳，以播種造林，幼苗當因乾燥而枯死，方法既定，應先育苗，後及植樹，茲分述於下：

甲、育苗 苗木爲植樹造林之根本，培育之良否，對於造林成績影響極大。應就造林地附近或於造林地內，選定適當面積，闢爲苗圃，土質與造林地相近，高度亦須與造林地相差不多，各縣原有苗圃可供利用者擴充之。如此所養成之苗木，上山時不致

有環相差過巨之弊。在育苗時間，宜力避灌溉，以增強其抗旱力，各種苗木於播種之翌年春季，須移植一次，當年秋季，即可上山。移植之目的，在使苗木獲得充分陽光及土地，並增加其根羴，則所養成之苗木，既有抗旱習慣，又不失其固有之優點，自可增加其抵抗弱劣環境之能力，而易成活也。

乙、栽植 栽植苗木，以陰天或降雨前最佳，若遇天氣乾燥，苗木可分批運於造林地，或用溼草包其根部，或用泥漿塗之。向陽及背風處，用矮小而健壯之苗木栽之，枝葉修剪宜較多，根入土亦宜較深且須踏緊。以上所述乃普通應注意之事項。西北荒山其間之劣點，乃水分缺乏，甘肅亦屬例外，故造林時應力謀保持降水及減少蒸發之道，為顯及經濟原則計，可能範圍內，不必採用蓄水池，及先造成地被物之遲緩方法。今列舉數種有相當効力之植樹方法如下：

(1) 穴植法。穴宜稍深，掘出之土，堆於右手旁，以便於工作，覆土時須較穴深稍淺，以為雨水停留之場所，本法可用於坡度較小之山坡。茲分簡易及鋪石(或草)二法於下：

1、簡易法，穴底先鋪細土，再把苗根納入，攤土及半，將苗木稍微提起，以舒展其根實隙實後，復攤土及穴深三分之二為度，再行踏緊，然後蓋鬆土一層，以減少水分蒸發。

2、鋪石法，栽樹手續同前，攤土及半踏緊後，用小石片五六塊，壓於距根少許處之四周，復攤土及穴深三分之二處為度，再用小石片壓入根旁土際(或以枯草代石塊)。此種石層可以破壞土壤內毛細管引力，足使水分蒸發減少也。

(2) 水平溝法 即沿山之等高綫，按照預定距離，掘成水平溝，將苗木植於溝中之法也。苗木枝葉以露出溝面為度。水平溝可分段洩及全溝兩種，前者於同一山上高度相等之綫，按預定

距離，掘成數條水平溝，後者於同一山上高度相等之綫，僅掘一條。段洩較全溝省工。若排列適當，其功效亦不亞於全溝。本法可用於坡度較大之山地，以其可容納急劇之流水也。

(3) 莖梗育苗法 用六七分粗之莖花梗，截長尺許打通之，充以細土，然後澆水，再行播種，事畢乃埋置苗圃內，次年留健壯苗一株，連梗掘起，而後栽植，栽時四周圍以細土及砂礫，穴之上部應稍留空間部份，以應承受雨水。穴底宜稍寬大，並填細土，如此則苗根可直入土壤下層，莖花梗腐爛後，即變為膏質，其利於苗木生長，自不待言。南斯拉夫於土少而乾燥之石灰岩山地造林，本法曾有良好成績表現。

(4) 混合法 本法即將以上各法混合并用於同一造林地。前述各法互有利弊，欲達到所栽樹株成活率最大之目的，須將各法配合使用，因同一造林地，其天然條件，未必完全一致，隨地勢而有變通，乃理之當然。如某山以溝植為宜，但為節省工資起見，查可能範圍內，則探向穴混植，缺土之處，則用莖梗法矣。故以上三法，可間時實行於同一造林地，至於取捨之適否，在當時之判斷也。

(三) 推進之步驟與方法

一、推測步驟 確實調查各區內宜林地面積，及所有權，並限期登記，然後編入森林用地。並就適當地點開闢苗圃，或利用原有苗圃，以育成適於各該地區造林之苗木。第一年造林，應選交通便利，人工易於招集地段行之，如蘭州區應以蘭州附近崑山為起點，隴南區開始於天水近郊，如此遞次擴充，以所有宜林地，完全成立為止。

二、推進方法 政府方面就城市附近荒地，營造示範林，以作人民造林之標榜。村莊公有荒山，由鄉長保甲長用義務工辦

法分年營造，寺廟及學校等團體所有之荒山，亦限期完成。私有荒山限於一定期內造林，逾期不能實行者，按照森林法由政府代為執行。不論公私有荒山，造林所用之苗木，全由附近各苗圃，無償供給，並由政府派專員督導之。私有荒山利用於造林事業者，可予以免稅之鼓勵。

(四)保護問題 造林後之保護，最為重要，若置諸不理，自難收效。依筆者意見，於造林前，先劃出相當面積之放牧地，造林地區內絕對禁止放牧或掘採，由各該地之保甲長督同住戶，負責看管，遇有枯損樹株時，應於當年或翌年補植。省府按時派員觀察各造林地區，並於適當地點設森林警察若干人，以收實

陝南沔縣重要樹木害虫之研究

引言 民國二十六年「七七」抗戰軍興，平津各大學，來中近農家。山野生活別有一番風味，其時值陰雨期，晴雨無常，工與之教令，於長期抗戰之中，作進國儲才之計，相繼遷至後方。同年九月間國立西安臨時大學乃誕生於國京，作者奉命調任該校農學院任教，在校期間，除準備教材外，尚擔任職務，故無暇從事昆蟲飼育及標本採集工作。迄今思之，殊引為憾！翌年四月學校奉命遷於城固，改稱為國立西北聯合大學，農學院院址則定於沔縣武鎮鎮，此地位於秦嶺巴山之間，河水貫穿兩縣界，氣候溫暖，雨量適度，樹木茂盛，種類頗繁，園之加害樹木之昆蟲種類亦較繁多，乃於授課之餘採集之製為標本，得一百零八種，同時對於害虫之生態及加害情況莫不細實留心觀察。八月下旬本院森林系全體學生赴河境張家河一帶老林實習，由殷長鈞王正兩先生及作者率領前往，分為兩大隊，一隊擔任採集樹木標本及伐木工作，一隊專採集昆蟲標本與被害植物，往返共兩週，行經沔縣兩縣境，約六百餘華里，日日跋涉於森林中；晚間則借宿於附

效。(完)

參考文獻

- (1) 汪公亮 西北地理
- (2) 葛 煊 新中國地圖
- (3) 馬浴之 西北各省之土壤地理與利用
- (4) 殷良鈞 西北森林之管理問題
- (5) 江嗣烈 西北實生荒山植樹造林試驗計劃綱要
- (6) 韓濟寧 歐洲七國林業考察記
- (7) 郝景盛 甘肅森林之途徑
- (8) 朱允明 蘭州氣候誌初編(附錄)

李士儼

作頗感不便，但兩止時，立即出外採集，故工作未嘗一日中輟也。返校後檢索所獲標本為一百二十三種。統計南處其標本二三一種，其中大部皆為食害草木植物之昆蟲，尋常另文刊載，爰僅將加害樹木害虫之種類分科列目，走筆為文。嗣因作者赴鄉採集流亡家庭，未修正發表，以贖讀者，奉調任教本校後，復以調導主任職務身因之攻讀方面成感時間之缺乏，長此以往，作者深為憂慮，一再向校方懇辭，直率客談始獲准，今後時間裕如，個人研究工作亦得安心進行矣，茲者本校森林學會成立，擬發行西北森林刊物主編江嗣烈先生，再三向作者商談，催促付刊本稿，藉資引起各界對於樹木害虫之注意，善言難却，遂決心儘先將本稿加以整理付刊，以冀不負該會之雅意，惟因觀察時間短促，參攷文獻缺乏，所得弗克詳盡，錯誤之處，勢所難免，還希海內賢達不吝指正為幸！

I、直翅目 Orthoptera

螻蛄 *Orthoptera arfajeni a pilos.*

分科：螻蛄科 Gryllidae

分佈：非洲、亞洲及澳洲等處，在中國尤為普遍。

被害樹木：洋槐、楸、梓、榆、櫟、側柏、桑等

經濟重要性：成虫及幼虫，任苦木中穿孔，掘毀或吸食幼根，故

樹木幼苗之根部，往往受本虫之危害。

形態：成虫體黃褐色，或暗褐色，密短絨毛，額部小前額幅狹

，後額黑褐色，中央半球狀，口器發達，銳利，適於咀嚼，

單眼二個，甚小，形橢圓，色灰黃，位於複眼之間，複眼亦

呈橢圓形，黑色，觸角黃褐色，鞭狀，長達一二耗左右，基

節長大，第二及第三節短大，以下各節短小，先端尖，前胸

背黃褐色，長大，略似卵形，前胸內方有凹陷，後緣間，突

出，前翅小，不達尾端，翅脈顯著，後翅較前翅為長，摺疊

之際，縱走於腹背，超過尾端，向下方彎曲，頗似尾狀，脚

黃褐色，三對，形狀不同，前脚強健，基節及轉節為平短太

前後兩端有小突起，腿節特大，基節有扁而強之突起一，脛

節彎曲，末端扁廣，排列黑褐色強大之突起四，前節三節，

第一節扁平，甚大，其側面有黑褐色扁平短大之突起一，第

二節亦有一黑褐色扁平之突起，惟較第一節者為小，第三節

極小，僅較第二，中間細小，後腿較中間長大，腿節頗發達

，腿節之外側，有數根刺毛，跗節七節，第一節細長，第二

節短小，第三節之末端有爪二，腹節由九節構成，其端具尾

毛一對，長至十耗內外，雌者五三耗左右，雄者二八耗

，成熟幼虫之形狀較成虫為小，前脚小，翅芽發達，體長二

五至三〇耗。

生活史及習性：每年發生一次，以幼虫越冬，五六月間羽化，六

七月間產卵，七八月間孵化，雌者交尾後，遂鑽入地下五六

寸深之處，潛居，產卵二百餘粒，卵經二週左右孵化，帶化

後三四週，行第一次脫皮，八月下旬行第二次脫皮，九月末

十月上旬行第三次脫皮，第三次脫皮後，遂潛伏地下越冬，

至來春四五月間經第四次脫皮而成熟，再行第五次脫皮後，

即變為成虫，要潛伏土中，冬間出外活動，喜光性頗強。

防治法：一、用石灰燼二百倍稀釋，浸入木屑中，以之撒布於

苗圃，即可防止本虫之侵害，如用片腦油盛於容器，埋於被

害苗圃，亦可防止本虫。

二、本虫性嗜溼氣及溫暖，故於晚秋將馬糞、雞糞等，堆積

於被害苗圃附近，至初冬或早春時，潰殺之頗有效果。

三、本虫潛伏之處，多在地表，先覓得其巢，再注石灰酸乳

劑，或石油乳劑於其巢中，亦可奏驅之功。

四、在被害苗圃內深埋盆鉢，使夜間外出活動者，墜落其中，

然後捕殺之。

五、成虫喜光性頗強，故於其出現期間，燃燈火誘殺之。

負背蝗 *Atractomorpha borealis* Holik.

分科：蝗虫科 Arideae

分佈：中國、朝鮮、台灣、及日本等處。

被害樹木：柑、橘、刺槐、桑、楊等。

經濟重要性：成虫飛集於樹木枝條之先端，不規則的啃食葉緣，

故被害葉多呈殘缺狀。

形態：成虫體綠色，間有帶黃綠色者，頭部圓錐形，前頭長，前

緣向外突出為三角形，中央有一縱溝及無數小圓粒之突起，

其

複眼甚小，橢圓形，褐色。其直上部分有單眼，觸角綠色，或帶赤綠色，其在雌者，與頭之長頭相同，約六耗左右，而在雄者則更長，前胸之中央有溝二，向前緣後方彎曲，後緣帶圓中央有一小凹陷，前翅綠色，疏布褐色小斑紋，觸角長，較尾端為長，橫脈顯著，翅端尖小，後翅透明，末端尖，內緣一帶紅色，頗美觀。後脚之腿節細長，較腹端稍長，跗節之爪間有小片，腹部帶黃綠色，細長，產卵管綠色，先端實，體長雄一八耗內外，雌者二二至二五耗。

生活史及習性：每生發一次，以卵越冬，五月上中旬出現，侵食苗木幼苗葉芽及其他農作物。

防除法：一、挖掘卵塊，消燻或火焚。

二、成虫以昆蟲網捕殺之。

二、蜻蛉目 Odont

青豆娘 *Lestes temporalis selys*

分科：豆娘科 *Agrionidae*

分佈：中國及日本。

被害樹木：胡桐子，柳，楊梨及其他種類樹木。

經濟重要性：雌虫交尾後，即飛集於樹木及植物之枝條上，嚼破新梢之基部產卵其皮下，作八字形，產卵部份之樹皮隆起。

因之枝條萎縮，甚至枯死。

形態：成虫體背面青藍色，腹面黃褐色，口器黃褐色，適於咀嚼。

腹部球狀，黑色，左右起瘤，單眼三個，暗褐色，觸角短小，呈鞭狀，翅透明，脈黑色，網狀，雌雄均有黃褐色綠紋。

腳淺褐色，腿節及脛節之兩側疏生剛毛，跗節三節，具有暗褐色之爪，腹部圓形，橫自十環節，第九節較大，尾節

具短形附屬器二。雌虫較雄虫小，在第二腹節有產卵器，體長四六耗，展翅五六耗左右。

生活史及習性：一年發生一次，以卵越冬，五月下旬至六月中旬孵化，七月下旬至八月上旬羽化產卵，初孵化之幼虫，其脚緊貼於體，不能行走，特體之屈曲跳躍，落於附近池塘，二

三日後，經脫皮一次，始能伸足，覓食水棲小形甲殼類以維生活，約七八週之間，脫皮八次，七月上旬至八月上旬發育成熟，幼虫於離水間，變為成虫，木虫為肉食性昆蟲，可以

捕食其他害虫，常屬益虫，惟其產卵時期，加害樹木新枝，腐爛發育，故亦受害不淺。

防治法：一、發生最盛時，可於林木附近池塘內注以煤油類，將幼虫滅滅殆盡。

二、樹木枝條上塗以松節油，成虫嫌臭味，即不飛集產卵。

三、於七八月巡視林園，搜捕成產卵之枝條，燒却之。

三、同翅目 Hemiptera

草蝨 *Meganotus walker*

分科：蝨科 *Cercidae*

分佈：中國、印度及臺灣。

被害樹木：柳，樺，白楊，桑，蘋果，梨及其他植物。

經濟重要性：成虫一般棲於雜草或樹木枝葉中，吸食植物汁液。

雌者產卵於枝條內部，故枝條之發育受阻礙，步虫時代，食害樹木之根部。

形態：成虫體黃綠色，被金毛，頭部色深，呈黃綠，腹面黃褐色。

單眼紅色或黃色，各單眼之間圍黑色，顏面黃綠色，觸角短小，基部黑色，其餘各節黃褐色，體胸背之後緣綠色，中

央之縱條黃色，其地部分為黑色與黃色相混。中胸背黃綠色，中央有長短二對黑色條紋，內方一對較短，腹部暗黃綠色，基部數節有暗褐色，沿正中線部分帶黃色，爪及跗節均呈暗色。雄之腹背細長，略帶舌狀，先端向內方彎曲，但左右並不接近，翅透明，前翅基部之脈呈黃綠色，其餘之脈黑褐色，體長一七耗以外，翅長二〇耗左右。

生活史及習性：每年發生一次，七八兩月中發生最盛，鳴聲不大，據作者於河縣調查之結果，蘭島武侯墓附近之楊樹幼株中發生較多。

防治法：1、用粘性物質捕捉成虫。

2、修剪被害枝條，焚却之。

3、樹幹上塗以石灰硫磺防其產卵。

蚱蟬 *Cyrtolompa pustulata* Fall.

分科：蟬科 Cicadidae

分佈：中國、台灣、馬來半島、澳洲、日本等地。

被害樹木：柳、榆，以及各種樹木。

經濟重要性：成虫吸食樹木汁液，幼虫為害根節。

形態：成虫體黑色，有光澤，複眼略帶黃褐色，胸背兩側有白粉，翅透明，翅脈基部為綠色，支脈為黑色，體之腹部亦為黑色，密生黃褐色細毛。雄體腹部下面有黃橙色之鳴器，體長（翅翅）約六七耗以外。

生活史及習性：未詳，成虫每年七月間出現，盛夏時日，鳴於早晨，日漸高聲亦漸止，在林中吸食樹之養液，其壽命經作者

飼育之結果越三週或四週即死。幼虫潛伏地中，形稍長，觸角與脚皆長，吸食樹根之液，壽命甚長。

防治法：與前種同。

角蟬 *Genista Fabricius*

分科：角蟬科 Membridae

分佈：中國、朝鮮及日本。

被害樹木：柳、榆、白楊、水蠟樹、女貞等。

經濟重要性：雌虫屆產卵期即棲於新梢，多將產卵管插入梢端之組織中，產卵一粒，其被產卵之處，則現斷痕，微膨起，呈粗莖狀，本種無論成虫若虫，均喜寄生於新梢，以吸取樹液，但以其發生不多故為害尚不劇烈。

形態：成虫體黑色，頭部黑褐色，黃黃色短毛，複眼紫赤色，位於後頭之兩側，其中間有淡黃色之單眼二，觸角三節，口吻褐色，三節，先端達於中胸之基部，前胸背之前方微呈圓形，兩側之角狀突起不顯著，後有延長翅之中央，隆起而成劍狀之突起，前翅淡褐色，翅底黑褐色，前緣脈粗，翅脈生黃褐色之短毛，後翅白色透明，翅脈淡褐色，腹部七節，背面黑灰色，腹面黑色，雌之腹端有產卵管，雄體長四耗內外，體幅一、二耗，雌體長〇、五耗，體幅一、九耗，若虫體淡黃褐色，匙狀，頭小隱於前胸之下，腹面灰褐色，額黃褐色，觸角白色，三節，口吻黃褐色，構自兩節，其先端達於後

胸基部，前胸背之中央隆起，呈十字狀，中胸背黃褐色，缺翅，脚淡黃褐色，腹部七節，端部帶褐色，若虫至成熟期，胸部生有翅芽為灰黃褐色，其先端達於第一腹節之半，體長五至五、五耗，體幅一、八耗以外。

生活史及習性：每年發生一次，以卵越冬，五月中旬孵化，七月下旬至八月上旬羽化，同月下旬至九月上旬產卵，孵化後之幼虫，步行緩慢，每靜居於一處而不移動，常寄生於新梢葉柄，或葉脈之較粗部分，寄生於葉面者不多見，成虫善飛騰

...

...

防治法：1. 成虫喜光性強，可燃燈火誘而殺之。2. 用網捕殺成虫亦頗收效。3. 用粘性物質捕成虫效果亦甚著。

類。

柳浮蟻子 *Mecosis viscens Fabricius*

分科：浮蟻子科 *Jass. dic.*

分佈：中國，歐洲，台灣，朝鮮及日本等地。

被害樹木：柳，榆，白楊，合歡，楸，梓，桑等。

經濟重要性：成虫及若幼，常棲於葉底，吸取葉汁，成虫產卵時，每為害樹木初梢，故被害部往往停止發育。

形態：成虫體呈綠色，頭小，藏於前胸之內，兩眼灰褐色，喙角三節，位於眼下方，長約○五乃至○六耗，額部綠色，口吻短，先端褐色，前胸背三角形，廣大，菱狀部綠色，前翅白色，或帶褐色，半透明，翅脈淡褐色，後翅白色透明，翅脈暗褐色，腳綠色，趾面淡褐色。有褐色刺毛，先端有黑褐之爪二，腹部七節，淡綠色，背面微帶褐色，產卵管褐色，體長四、五耗，體幅一、三耗內外，雌雄體之大小約相等。

生活史及習性：每年發生一次，以卵越冬，於五月上旬孵化之若虫，經五次之脫皮而為成虫，其間約須三四週，至尾次之雌虫，以產卵而插入樹木之新梢頭皮下，產卵一粒於其中，生存期較長，可達一四十日之久，成虫極敏活，一受驚擾：即行飛去，隱於葉底，但喜虫性遲鈍，常棲息於一處，不喜移動，若受劇烈之震撼，方遂由此枝而移於他枝，有時亦遁入地下隱蔽。

防治法：1. 成虫有喜光性，可用燈火誘殺之。

2. 用捕虫網捕殺成虫及若虫，或用粘性物捕捉亦極有效。

3. 用誘酸瓦斯誘殺之亦頗有效。

玉帶吹泡虫 *Ap. roboraria intermedia Olfert*

分科：吹泡虫科 *Cercopidae*

分佈：中國及日本等地。

被害樹木：白楊，柳，洋菜，榆，槭，桃，梨等。

經濟重要性：成虫及若虫，概棲息於嫩梢及葉上以吸取樹汁，故受本虫寄生之新梢，發育頗受阻礙，新芽嫩葉常身不能開展之情形發生。

形態：成虫頭部灰黃色，三角形，疏佈微小黑色刺點，自頭頂至胸背之中央有黃褐色縱隆起，兩眼暗褐色，單眼赤色，二個，觸角三節，長一、二耗內外，額之中央有縱隆起線十餘條，其兩側有黃褐色之橫隆起紋十餘條，口吻三節，黑褐色，先端過於後脚之基部，前胸背灰黃色，在中中央隆起之兩側各有斑紋二，此外尚疏生小黑點，胸部之背腹兩面生黃白色之細毛，前翅半透明，灰黃色，全面有小刺點，前緣之後半白色，翅脈黃褐色，前緣及後緣有斜行之白色帶紋，後翅透明，翅脈黑褐色，體黃褐色。前中兩脚之長短相同後脚稍長大，腹部九節，帶亦黑褐色，腹面生黃褐色短毛，腹端黃褐色，雌者具產卵管，雄者具生殖板，雄體長一、一耗，體幅四、八耗，雌體長一、二耗，體幅五耗左右。

生活史及習性：每年發生一次，以卵越冬。五月中下旬孵化，孵化後之若虫，即移於新梢，分泌泡沫。能於數小時內，完全以唾液狀之泡沫蔽蔽，而隱居其間，其對樹木新梢之加害，則以口吻插入組織內，吸取樹液，普通一泡沫體內，羣居數

則以口吻插入組織內，吸取樹液，普通一泡沫體內，羣居數

圖數千頭，常寄生於一處，在晴明天氣，多無居處，覓新梢或舊條之適當棲所後，復以泡沫蔽體，成熟期常以泡沫覆新梢而寄生其中，成虫多以產卵管插入枯枝或斬伐後切株之樹皮下，各產卵一粒於其中，被產卵後之部分，初雖不易識別，然在孵化之前，周圍之樹皮即隆起，本種係寄生於各種樹木中者，普通多發生於山間溪旁之樹木羣落中。

防治法：1 成虫慕光性強，可用燈火誘殺之。
2 成虫可用捕虫網或亦手捕殺之。
3 若虫用粘性物質捕殺之，亦頗有效。

青翅羽衣 *Cotesia distinctissima* Walker

分科：白蜡虫科 *Eulophidae*
分佈：中國，台灣，朝鮮及日本等處。

被害樹木：栗，枳，桑，君遷子，柿，梨，柑橘等。

經濟重要性：雌虫以產卵管插入樹木枝條先端之皮下，產卵十餘粒於其中，呈不規則之斜形一列，其產卵部分之表皮，微隆起，生一縱隆綫，若虫多羣棲於新梢或嫩葉，以口吻插入，吸取樹液，故受其寄生之枝葉，不僅不能發育，且體附有白色綿狀之腺質物，對於樹木光合作用亦有妨礙。

形態：成虫體呈黃褐色，被白粉頭部長角形，中央有一縱隆綫，兩眼赤褐色，球狀，其左右之下方各有一黃白色之單眼，觸角二節，黃色，先端具長毛一，口吻細小，構自二連於後胸之基部，前胸黃綠色，中央有一縱隆綫，中胸幅廣，有縱隆綫三條，前翅淡綠色，外緣及後緣帶紅色，後翅黃綠色，腹部綠色，短小，雄者之先端為圓錐狀，雌者有刀狀之產卵管，體長雌七、五耗，展翅二二、五耗內外，雄六耗，展翅一、九、五耗。

生活史及習性：每年發生一次，以卵越冬，五月上旬孵化，七月中旬或八月上旬羽化，同月中下旬產卵，春季孵化後之若虫，旋轉於新梢，羣棲嫩葉以吸取葉液，迨長成虫，則分泌白蠟物以覆體，群跳躍，受驚時即逃去，成虫常集於枝葉上，晝間靜止之際，翅則緊貼於體之兩側。

防治法：1 若虫發生猖獗時，噴佈石鹼水，除虫菊，德利新石鹼合劑，即可驅殺之。
2 若虫在春季被有棉狀白蜡之物質，故可播落於盛石油類之罈器中捕殺之。
3 成虫多產卵於枯枝細條上，故樹木之枯枝，須盡量剪去，以火燒却之。
4 本虫之繁殖，率皆在陰而無光之處，故森林或苗圃須通風透光。

斑衣 *Lycaena delacouria* W. F.

分科：白蠟虫科 *Eulophidae*
分佈：中國之北平南京及陝西武功中地固河縣等地。

被害植物：椿樹。

經濟重要性：成虫及幼虫常棲息於椿樹之枝幹及葉上以吸取食液。

形態：成虫體呈褐色，頭突出與前胸略同長，兩眼黑褐色，半球形，觸角赤色，短大，形不規則，口吻二節，黑褐色，幾達於腹端，前翅灰色，微帶赤，翅底之三分之二，有大小黑褐斑二十餘，翅端之三分之一黑褐，後翅腹節之外側，生有刺五根，腹背附着白蠟，在尾端獨多，體長十六耗內外，翅展四六耗內外，卵灰白色，長橢圓形，若虫體黑褐色，具有紅斑灰灰白斑，胸部發達，生有翅芽，口吻長，先端超過於後脚。

之基部，脚黑色，各脚之脛節上有紅斑，前中脛節無刺，後脛節有刺五，腿長十四耗內外。

以致於死者。雌成虫之介殼黃褐色或暗褐色，扁平，蓋橢圓形，背面有

生活史及習性：每年發生一次，以卵越冬，五月上旬中旬孵化，七月下旬至八月上旬羽化，同月下旬產卵，春季自卵孵化之

態；雌成虫之介殼黃褐色或暗褐色，扁平，蓋橢圓形，背面有

若虫，旋即移於新梢，專寄生於嫩芽嫩葉之上，能跳躍步行，

體長二至三耗，雄者之介殼較雌細小，微有光澤，體呈黃色

，過數時，善於趨避，成虫亦善飛跳，在靜止之時，翅呈屋

卵，黃色，橢圓形，幼虫體淡黃色，橢圓形，腹端有與體長

脊狀，雌虫交尾後，不久即產卵於樹幹上，每產數十粒，排

列極稀，外被有蠟質物。

防治法：與前種同。

生活史及習性：一年發生一次，以雌成虫越冬，雌虫以四月下旬

介殼虫 Lecanium hesperidium L.

至五月上旬產卵，每雌產卵百二十餘粒。

分科：介殼虫科(Coccidae)

防治法：1、滅滅越冬之雌虫，可撒以魚油木灰合劑，魚油乳

分佈：中國，蘇聯，日本，印度及歐美等地。

2、以昇表水千倍之液塗於枝幹，可防止介殼虫之寄生。

被害樹木：楓，椿，楊，柳，枇杷，柑橘，杏，松，無花果，桑

3、被害苗木，或樹木，於冬季施用鈣酸氣之燻蒸法，可儘

，櫻，桃，梨等。

4、亦頗奏效。

經濟重要性：孵化之幼虫，沿葉脈而聚集，迨發育至相當期間，

多，故如繁其天敵以作保護之用，收效亦大。

則移於枝幹，吸食樹之汁液以爲生，被害葉及枝幹常有枯萎

之，營林之前，須根據上述之林木情形，編製施業方案；成林之

幾種林木材積實測法之比較

孫金波

(待續)

目次

一、緒論

二、胸高直徑，樹高及株數

三、林木材積之測算

1、單級法

2、階級法

甲、Druid氏法

乙、Urich氏法

丙、Ortel氏法

三、個樣法

四、各法所得林木材積之比較

一、緒論

林木材積之實測，在林业上，甚爲重要，蓋林业爲經濟事業

，且其投資期限過長，若一旦經營失宜，則經濟之損害甚鉅。因

之，營林之前，須根據上述之林木情形，編製施業方案；成林之

後，更依據實際之林木狀況，計算其各種價格及林木之成數與否；凡此，莫不以林木材積之實測為依據。

林木材積實測之方法甚多，精粗各異，雖經各學者證得均可採用，而其精粗程度，亦曾有人研究，但各種方法，除其本身具有不同之性質外，更因樹種不同及作業法相異之種種關係，即同一方法，亦難冀其精度一致，今以材積實測法中幾種重要方法，就白松 (Pinus Pratica) 林之材積，加以實測而比較之。

本文所測算之白松單純林，係國克北平大學農學院之演習林，坐于斯院之北山，林齡在二十年左右，全林計白松 10000 株。

測算之時期，起自民國二十五年九月二十日止於庚午五月二十日。

本文之測算，歷時八月，而工作時間，僅在課餘，故當時短促；因之，每種方法所取標準木之株數較少，致所得結果之精度，每有難盡滿意之處，尚祈讀者正之。

二、胸高直徑、樹高及株數

林木胸高直徑、樹高及株數，為本文計算之基礎，須依次測定，尤以胸高直徑為然；蓋胸高直徑為材積生長因素之主要者，此種測定，手續雖稍簡單，但當時甚多，茲因時日所限，一一實測，勢所難能，姑錄范君濟洲氏二十五年春所測得之結果，作為本文之準繩焉，關於林木生長情形，據范君之測定，近數年來，生長頗停，故于此一年之內，其生長是雖未計及，然其特殊微，自不足動搖本文之精確度也。

森林株數，據范君之調查，共計 10000 株（據云前人之調查，全林共計林木 13000 株），當時范君已入選伐標準木兩株（一在 10.5 Cm 之直徑階內，原為 233 株；一在 11.

11.5 之直徑階內，原為 545 株），故本文應以 10000 株計之。

茲錄各直徑階株數分配表于下：

第一表 各直徑階株數分配表

胸高直徑 (m)	株數	胸高直徑 (m)	株數	胸高直徑 (m)	株數
20.0	224	15.0	672	10.0	215
20.5	104	15.5	232	10.5	97
21.0	189	16.0	944	11.0	1062
21.5	55	16.5	309	11.5	468
22.0	126	17.0	530	12.0	853
22.5	40	17.5	223	12.5	427
23.0	74	18.0	441	13.0	848
23.5	36	18.5	181	13.5	469
24.0	57	19.0	277	14.0	776
24.5	24	19.5	107	14.5	470

胸高直徑 Dm	株數
25.0	12
25.5	1
26.0	4
26.5	4
27.0	5
27.5	2
28.0	4

測定胸高直徑所用之儀器，爲一普通輪尺。

關於全林各直徑階級高之分佈情形，亦係錄白范君所測之結果，其測定之方法，乃選林木之各株之樹高，以曲線法求得其中均樹高曲線，再由平均樹高曲線製成下表：

第二表 各直徑階級樹高表

胸高直徑 Cm	樹高 m
4	3.5
5	4.5
6	5.2
7	6.0
8	6.5
9	7.3
10	8.0
11	8.5
12	9.0
13	9.6

樹高 m	胸高直徑 Cm
10.0	14
11.0	15
11.5	16
12.0	17
12.3	18
12.9	19
13.5	20
14.0	21
14.5	22
15.0	23

測定樹高所用儀器，爲 Winth 測高器及捲尺

三、林木材積之測算

1、單級法

本法爲求林木材積諸法中最中之最易者，蓋將全林木調爲一級，而僅選用極少數之標準木故也。但標準木之株數過少，應用雖稱便利，然其精度，則必遜矣。故于應用此法測算林木材積時，須特別審慎標準木之選定，務窺其確具中央木之性質而後可，所謂中央木之性質，其主要因素乃直徑、樹形及樹高也。

甲、求標準木之直徑及樹高：

選測標準木之先，須依 $\frac{1}{2} \pi r^2 h$ 式，計算中央斷面積，再依中央斷面積由斷面積表中查得其相當之直徑，即所需標準木之直徑也。

全林斷面積爲 95.0 m^2 依第一表內各直徑階之直徑，由斷面積表中分別查得之合計，林木株數以 10240 株，則中央斷面積

$$95.0 \div 10240 = 0.00927 \text{ m}^2$$

依此數由斷面積表中查得其中中央直徑爲 10.7 cm 。

標準木之直徑既已求得，再于第二表內求得其中中央高爲

$$2.3 \text{ m}$$

然仍依直徑 10.7 cm 及高 2.3 m ，于林內選測計測者，即標準木是也。

乙、標準木之樹幹解析：

本法選用標準木兩株，標準木選定後，即自距地面 0.3 m 處伐之，測其實高，然後依段取輪片，進行解析焉。

一、標準木 A 本標準木實高爲 2.13 m 輪片分數甚多，解析之結果如下：

第三表 標準A之解析結果表

片斷高 m	片斷寬 m	片斷厚 m	片斷長 m	片斷面積 cm	片斷積 m
0	0.3	1.7	1	1.3.2	0.01368
I	1.3	1.6	2	10.5	0.0866
II	3.3	1.5	3	8.7	0.0594
III	5.3	1.4	4	5.7	0.0255
IV	6.3	1.1	7	4.3	0.0145

爲便利計算本標準木之材積，將上表各斷面積，歸納爲根幹梢三部，0.3m，以下爲根部，0.3m以上爲梢部，餘者均屬幹部。茲計其材積如左：

根部 $0.01368 \text{ m} \times 0.3 \text{ m} = 0.004104 \text{ m}^3$
 幹部 $0.0175 \text{ m} \times 2.7 \text{ m} = 0.04725 \text{ m}^3$

梢部 $1 \times 0.00145 \text{ m} \times 1.6 \text{ m} = 0.000870 \text{ m}^3$

總材積 $= 0.039274 \text{ m}^3$

二、標準木B：本標準木實高爲8cm，梢端之分歧更多，其解析結果如下：

第四表 標準B之解析結果表

片斷高 m	片斷寬 m	片斷厚 m	片斷長 m	片斷面積 cm	片斷積 m
0	0.3	1.7	1	13.3	0.01389
I	1.3	1.6	2	10.8	0.00916
II	3.3	1.5	3	8.1	0.00515

III 5.3 1.3 5 5.1 0.02204
 IV 6.3 1.0 8 2.9 0.0066
 茲計其材積如下：

根部 $0.01389 \text{ m} \times 0.3 \text{ m} = 0.004167 \text{ m}^3$
 幹部 $0.01635 \text{ m} \times 2.6 \text{ m} = 0.03270 \text{ m}^3$

梢部 $1 \times 0.00066 \text{ m} \times 1.7 \text{ m} = 0.00037 \text{ m}^3$

總材積 $= 0.03724 \text{ m}^3$

丙、由標準木材積推求林木材積：

一、平均標準木材積法：以全林林木1024株乘平均標準木材積即得。

平均標準木材積 $= 0.039274 + 0.03724 = 0.076515$

$= 0.038258 \text{ m}^3$

則林木材積

$V = 1024 \times 0.038258 = 391.7619 \text{ m}^3$

二、依斷面積求積式求全林材積：斷面積式爲

$$V = \frac{(UL)}{G} (nL)$$

式中 (UL) 爲標準木材積合計，(nL) 爲標準木材斷面積合計，G 爲全林斷面積，則

$$V = \frac{0.076515 \times 93.000}{0.0178} = 0.00088$$

0.076515 × 3.224 = 7.19
 399.769377m

2. 階級法

Drault氏法：本法即標準木比例分配於各直徑階之方法也。

1. 分級及分配標準木：全林胸高直徑，自5cm起至38cm止，其直徑差為3.3cm，茲將其分為六級，每級之概約範圍為4cm，列表如左：

階 次	I	II	III	IV	V	VI
胸高直徑	5.0—8.1	12.1—16.1	20.1—24.1	24.1—28.0	28.0—32.0	32.0—38.0
株 數	376	4102	1746	447	133	34

關於標準木株數之選定，據從來之經驗，以全林株數之0.5—3.0%為最宜，如依此計算，則此處所需標準木之株數，最少尚須50株，而50株之樹幹解析，頗費時日，故僅選用標準木八株，亦云足矣，茲將各級標準木之分配情形，列表於下：

第六表 各級標準木分配情形表

階次	直徑階 cm	株數 N	斷面積合計 qm	標準木株數	實數
I	5.0—8.0	3776	14.2449	2	9500
II	8.1—12.0	4102	33.5392	3	2047
III	12.1—16.0	1746	28.9321	1	3641
IV	16.1—20.0	447	11.2813	1	3492
V	20.1—24.0	133	5.0784	1	1039
VI	24.1—28.0	36	1.9131	1	281

計 10240 5.289 8.00088

標準木株數之計算 係依 0.000

式而求得，即為每級林木之株數，其標準木之總株數與全林株數之比，即為每級標準木之株數。

有中級項內之斷面積，係依第一表各直徑階之直徑，由斷面積表內分別查得之合計也。

二、標準木之直徑及高之算定：各級標準木直徑之求法，與單級法同，茲將所得，列表於下：

第七表 求各級標準木之直徑表

階序	斷面積 qm	株 數	平均斷面積 qm	直 徑 cm
I	14.2449	3776	0.0377	6.9
II	33.5392	4102	0.0818	10.2
III	28.9321	1746	0.1543	14.0
IV	11.2813	447	0.2513	18.1
V	5.0784	133	0.3819	22.8
VI	1.9131	36	0.5314	28.1

標準木之樹高，依上表所得之各直徑，由第二表中求得之，其結果如下表：

第八表 各級標準木之直徑及樹高表

階 序	直徑 cm	樹高 m
I	6.9	5.9
II	10.2	7.8
III	14.0	10.0
IV	18.1	13.0
V	22.8	15.5
VI	28.1	18.2

根據上表所得之直徑及樹高，於林內選測其適者而伐之，然後進行樹幹解析之工作。

三、標準木之樹幹解析

(1) 標準木：本標準木實高1.3, 1m, 其解析結果如下：

第九表 標準木之解析結果表

片號	斷高	輪年	斷年	直徑	斷面積	材積
片號	m	數	數	cm	qm	fm
0	0.3	20	1	2.1	0.135330	0.01059
I	1.3	19	2	1.9	0.29887	} 0.17466
II	3.3	18	3	1.6	0.22443	
III	5.3	16	5	1.5	0.17911	} 0.000849
IV	7.3	15	6	1.3	0.13227	
V	9.3	13	8	7.0	0.3885	
VI	10.3	10	1	3.4	0.0991	

總材積 = 0.186099fm

(2) 標準木：本標準木實高1.0, 1m, 其解析結果如下：

第十表 標準木之解析結果表

片號	斷高	輪年	斷年	直徑	斷面積	材積
片號	m	數	數	cm	m	fm
I	0.3	21	1	1.6	0.021124	0.006337
II	1.3	19	3	1.3	0.15175	} 0.064040
III	3.3	18	4	1.0	0.08660	
IV	5.3	16	6	8.6	0.05809	} 0.001734
V	7.3	13	9	5.5	0.02376	
VI	8.3	10	12	4.0	0.04257	

總材積 = 0.071431fm
(3) 標準木：本標準木實高7.5m, 其解析結果如下：

第十一表 標準木之解析結果表

片號	斷高	輪年	斷年	直徑	斷面積	材積
片號	m	數	數	cm	qm	fm
0	0.3	18	1	1.1	0.0301936	0.003281
I	1.3	16	3	9.9	0.07698	} 0.020876
II	3.3	15	4	7.8	0.04778	
III	5.3	13	5	3.5	0.00962	} 0.00079
IV	6.3	11	6	2.7	0.00573	

總材積 = 0.030386pm

(4) 標準木：本標準木實高7.8m, 其解析結果如下：

第十二表 標準木之解析結果表

片號	斷高	輪年	斷年	直徑	斷面積	材積
片號	m	數	數	cm	qm	fm
0	0.3	19	1	1.1	0.011310	0.003393
I	1.3	17	3	1.0	0.05825	} 0.033398
II	3.3	15	5	8.3	0.05411	
III	5.3	14	6	5.6	0.02463	} 0.000909
IV	6.3	13	7	4.8	0.01810	

總材積 = 0.037696fm

(5) 標準木：本標準木實高7.9m, 其解析結果如下：

第十三表 標準木之解析結果表

片號	斷高	輪年	斷年	直徑	斷面積	材積
片號	m	數	數	cm	qm	fm
0	0.3	18	1	1.1	0.009852	0.002956
I	1.3	17	2	9.9	0.07698	} 0.028358
II	3.3	16	3	7.7	0.04657	
III	5.3	15	4	5.2	0.02124	} 0.001739
IV	6.3	12	7	4.2	0.01133	

標本號=0.032653 fm
 (6) 標準木 II: 本標準木實高 6.1m, 其解析結果如下:

第十四表 標準木 II 之解析結果表

片號	斷高 m	輪數	年輪 數	年輪 高	直徑 Cm	斷面積 q _m	材積 f _m
0	0.3	18	1	9.1	0.06584	0.001251	
I	1.3	15	4	6.9	0.02739	0.010658	
II	3.3	14	5	4.5	0.01590		
III	4.3	13	6	3.7	0.01075		
總計實=J, 0.13254 fm							0.000645

(7) 標準木 III: 本標準木實高 5.7m, 其解析結果如下:

第十五表 標準木 III 之解析結果表

片號	斷高 m	輪數	年輪 數	年輪 高	直徑 Cm	斷面積 q _m	材積 f _m
0	0.3	19	1	7.1	0.004301	0.001290	
I	1.3	18	2	6.7	0.003526	0.010980	
II	3.3	15	3	5.0	0.001964		
III	4.3	14	6	3.5	0.006962		
總計實=J, 0.13719 fm							0.000449

(8) 標準木 I: 本標準木實高 6.1m, 其之解析結果如下:

第十六表 標準木 I 之解析結果表

片號	斷高 m	輪數	年輪 數	年輪 高	直徑 Cm	斷面積 q _m	材積 f _m
0	0.3	13	1	8.5	0.005075	0.001703	
I	1.3	14	2	7.0	0.003819	0.013544	
II	3.3	13	5	6.1	0.02943		
III	4.3	15	7	5.3	0.00835		
總計實=J, 0.13719 fm							0.000513

標本號=0.015760 fm
 四、由標準木材積推求全林林木材積
 本法求全林林木材積，以應用公式

$$V = \frac{J}{T}$$

為最宜。式中 J 為標準木之總材積，G 為全林總斷面積 T 為標準木之總斷面積。

茲將各標準木之斷面積及材積，列為下表:

第十七表 標準木之斷面積及材積表

標準木號	斷高 直徑 cm	斷面積 q _m	材積 f _m
G	19.5	0.029865	0.186099
D	13.9	0.015173	0.071131
E	9.9	0.007698	0.030386
F	10.6	0.008825	0.037696
G	9.9	0.007698	0.032653
H	6.9	0.003739	0.013254
I	6.7	0.003526	0.019719
J	7.0	0.003849	0.015760
總計		0.080375	0.399698

全林總斷面積為 92.989 q_m，標準木之總斷面積為 0.080375 q_m，及總材積為 0.399698 f_m，將此等

數值代入上式，則

$$V = \frac{0.399698 \times 92.989}{0.080375}$$

$$= 0.399698 \times 1156 \cdot 9393$$

$$= 462.4263 \text{ m}$$

2. Ulrich方法 1

本法將全林林木 10240 株分為 4 級，標準木以 8 株計，使其各級林木株數或標準木株數 2:3:2:1 之分配。

1. 各級林木之分配量標準木胸高直徑與高之算定，茲將各級情形製成下表：

第十八表 林木各級之分配及標準木胸高直徑與高之算定表

級	胸高直徑 cm	株數	標準木胸高直徑 cm	標準木高 m
I	5.0—7.5	2560	8.370	2.56
II	7.5—8.0	1216	5.887	2.56
III	18.1—11.0	2624	18.263	5.6
IV	11.0—12.0	3840	24.150	7.4
	12.1—14.0	1084	14.838	3
	14.0—16.0	2560	30.150	2
	16.1—20.0	417	11.241	9.1
	20.1—24.0	133	5.080	
	24.1—28.0	36	1.313	
		1280	30.378	

總計 10440 93.003

上表全林總斷面積欄內之各級斷面積，係依第一表各直徑階之直徑，由斷面積表內分別求得之合計也。標準木之高，係依標準木之直徑，由第二表內求得者。

二、求標準木之材積

標準木之直徑及高，既經算定，應先于林內尋測其適者，以作標準木，再行樹幹解折。但樹幹解折之工作，至為繁瑣，若逐一實行，費時甚鉅，為節省時間計，僅就已行樹幹解折之各標準木，求其胸高形數，然後以本法所需標準木之直徑及高，乘其相近之標準木形數，即得標準木之材積。

以胸高形數求樹木之材積時，除應注意直徑及高外，樹木生長之形狀，亦不容忽視；惟既經選作標準木之樹木，其生長形狀，亦多正常，據作形狀之標準，其直徑及高，亦與本法所需標準木相近，故其生長形狀，可視為相同而不必計較；然欲以此得精確之計算，亦云難矣。

(1) 求本法所需已解折標準木之胸高形數，求形數之形數式

$$V = \frac{1}{18} \pi r^2 h$$

式中 V 為形數，r 為樹木之材積，h 為胸高斷面積，H 為樹高。茲將已作樹幹解折各種標準木之形數，列為下表：

第十九表 各標準木之形數表

級	標準木直徑 cm	胸高斷面積 cm ²	樹高 m	形數
I	12.1	6.7	0.00326	5.7
II	5.7	0.012719	0.631	

西北森林

H	0.9	.021739	6.1	.013254	.581
J	7.0	.00289	6.1	.015760	.671
E	9.9	0.007698	7.5	.030386	.526
G	9.9	.007698*	7.9	.032053	.557
B	10.8	.00916	8.0	.037241	.509
K	13.2	.013685	9.8	.068702	.511
C	19.5	.029865	13.1	.185099	.476

(2) 由上表各形數，求本法所需各標準木之材積：

依形數求材積，以

式計之，茲將其所得，列表于下：

第二十表 本法所需標準木之材積表

級	斷面積 q	高 h	形數 f	材積 v
I	0.00327	m	0.633	0.01159
	.00327	5.6	.581	.01064
II	.00671	7.4	.671	.03332
	.00671	7.4	.526	.02612
	.00671	5.37	.537	.02666
III	.01176	9.1	.509	.05447
	.01176	5.11	.05469	
IV	.0237	12.1	.476	.13650
總計	.07389			.35399

三、求全林林木材積 本法求林木材積，仍用公式

$$V = \sum_{i=1}^n q_i \cdot h_i \cdot f_i$$

計之，全林林木總斷面積為 $93 \cdot 003 \text{qm}$ ，則

$$V = 0.35399 \times 10.24 = 3.61003$$

$$= 4.45 \cdot 5.083 \text{qm}$$

丙、Urick方法 II。

本法將全林林木 10.24 (株分爲五級，但其每級之株數相等

；標準木以 10 株計之，其于各級分配情形亦相等。

一、各級林木之身量及標準木胸高直徑與高之算定，茲將各情形製成下表：

第二十一表 林木各級之分及標準木胸高直徑與高之算定表

級	身量	株數	斷面積 q	中央斷面積 q_c	高度 h	材積 v
I	3.0—7.0	2048	6.365	0.00315	6.3	5.4
II	7.1—8.0	178	7.891			
III	8.0—8.5	320	1.815			
IV	8.5—10.0	2048	9.706	0.00474	7.8	6.4
總計		2448	14.240			
IV	10.0—12.0	1734	17.482			
IV	12.1—13.0	314	3.944			

對之 森林木總斷面積爲 9.2.999 qm. 則

$$V = \frac{1}{T} \times 9.2.999$$

$$V = 0.43143 \times 0.09082$$

$$= 41.7657 \text{ fm}$$

T、R Hartig氏方法

本法將全林林木 10240 株分爲四級，使其每級之斷面積相等；標準木以 6 株計之，其于各級之分配情形亦相等。

一、各級林木之分配及標準木胸高直徑與高之算定 茲將全林林木斷面積以 93.00 qm 計，分爲四級，則每級之斷面積爲 23.25 qm. 茲將各級形製成下表：

第二十四表 各級林木之分配及標準木胸高直徑與高之算定表

級 序	全 株數	林 斷面積 qm	標 中央斷面積 qm.	標 中央直徑 m.	木 高 m.	株數
I	5.0-8.0	3776	14.257			
	8.1-9.5	1442	8.934			
		5218	23.251	0.00446	7.5	6.3
II	9.5					
		2545	23.245			
		2545	23.245	.09013	10.8	8.4
III	12.0					
		1370	1.370			
		12.0	11.5	21.940		
		12.1				
		15.5	1494			

1609 23.212 0.1445 13.6 9.8 2

IV 15.5

—16.0 252 4.983

16.1 417 11.282

20.1 133 5.080

—24.0 36 1.913

24.0

—28.0 36 1.913

368 23.264 0.268 18.5 12.6 2

10240 93.002

計 表內全林總斷面積中之各級斷面積，係依第一表各直徑階之直徑，由斷面積表內分別查得之合計。標準木之高，係依標準木之直徑，由第二表內求得者。

二、求標準木之材積

本法標準木之材積，亦用形數法求之。

(一) 求本法所需已解析標準木之胸高斷數

應用形數公式

$$U = \frac{f}{gh}$$

表N-尋得或之表

第二十五表 各標準木之形數表

級 序	標 直徑 cm	胸高斷面積 qm	材 高 m	材 材積 qm	形 數
I	6.9	0.003739	6.1	0.013254	0.581
II	7.0	0.003849	6.1	0.013760	0.671

式計之，茲將其所得，列表于下：

第二十六表 本法所測標準木之材積表

式計之，茲將其所得，列表于下：

式計之，茲將其所得，列表于下：

號 序	胸徑 d cm	高 h m	形數 f	材積 V m ³	平均材積 V _中 m ³
1	0.0445	6.3	0.581	0.016325	
2	0.044	6.3	0.671	0.018539	0.01759
3	0.0413	8.4	0.509	0.038998	
3	0.0413	8.4	0.66	0.042040	0.04099
3	0.0415	9.8	0.462	0.054338	
4	0.0415	12.6	0.511	0.072391	0.068915
4	0.0415	12.6	0.476	0.060634	
4	0.02880		0.462	0.156042	0.15338

三、求全林林木材積 本法之林木材積，以公式

$$V = \frac{L_1^3 V_1 + L_2^3 V_2 + \dots + L_n^3 V_n}{\delta^2 L_1^2 \delta^2 L_2^2 \dots \delta^2 L_n^2}$$

求之，式中G為全林總斷面積，m為所分級數，L₁，L₂，……為各級標準木材積之和及δ²，……為各級標準木斷面積之和，如是則

$$V = \frac{93.002 \cdot 0.017592 \times 2 + 0.040969 \times 2 + 0.068915 \times 2}{4 \left(\frac{0.00445 \times 2}{0.17338 \times 2} + \frac{0.00913 \times 2}{0.1443 \times 2} + \frac{0.02780 \times 2}{0.109} \right)}$$

$$= \frac{23.2505 \times (3.9114 + 4.4373 + 4.7692 + 5.9081)}{2.3 \cdot 2.505 \times 1.9 \cdot 1.09}$$

$$= 44.4 \cdot 2.93.8 \text{ m}^3$$

四、偏差法

本法選測標準木，森林只需兩株即足，且不必採伐，故應用此法測算林木之材積，簡而易舉，據此次所得結果，亦可謂為精確。

甲、求標準木直徑及檢高 茲將全林10240株分為六級，列表如下：

第二十七表

$$d = \frac{d-A}{4} = \frac{d}{4}$$

cm 6 5776 11 11776 8776

10=A	4102	0	-----	-----
14	1716	+1	+1746	1746
18	447	+3	+894	1788
22	133	+3	+399	1197
26	38	+1	+144	576
總計	702 ^{1/2} N		-1776	908 ^{1/2} = 452
			+3183	
			-593 = (2)	

假定表內直徑 $T = n \text{ cm}$ 之級爲 Δ ，各直徑級之差爲 Δ ，依公式

$$n = 1 + \frac{(\Delta)}{N} \Delta$$

免 R_{1n} (中數) 則得

$$n = 10.00 + \frac{-593}{19240} \times 4$$

$$= 10.00 + (-0.0579) \times 4$$

$$= 9.77 \text{ cm}$$

次依公式

$$2 \left\{ \frac{(\Delta)^2}{N} \cdot \Delta \cdot N \right\}$$

求 L (標準偏差) 則

$$= \frac{2}{j} \left\{ \frac{(\Delta)^2}{N} \cdot \Delta \cdot N \right\} \times 4 = 10240$$

$$\left\{ \frac{9083 - 351649}{10240} \right\} \times 16 = 10240$$

$$= \sqrt{9083 - 34 \cdot 3407} \times 16 = 10210$$

$$= 9218 \cdot 593 \times 16 = 10240$$

$$= 14 \cdot 1385$$

$$n = \sqrt{14 \cdot 1385} = 3.76 \text{ cm}$$

如是則兩標準木之直徑爲 n 及 $n + \Delta$

$$= 3.77 - 3, 7.6 = 6.01 \text{ cm}$$

$$n + 1 = 9.77 + 3.76 = 13.53 \text{ cm}$$

本法標準木之直徑經求得，復於第二表內依此兩直徑，查得其高爲 1.5 及 9.8 m.

乙、標準木材積及林木材積之計算

求得兩標準木之直徑及樹高後，即依其各值測得標準木 L 兩株，伐而實測其材積，本法計其材積原不必伐採，前已言及。此次之採伐者，一則測本法測算之精確，一則另作樹幹解析，而比較其兩者之所異也。

1、標準木材積及林木材積之計算

(1) 測標準木各部之直徑

標準木伐採後，測樹幹之實高爲 9.8 及 5.3 m。次將樹幹自頂頂中伐採點，平均分爲五段，而于其每段之中，測其直徑（樹幹不用截斷），得如次表（表內之 0.10, 0.15, ... 係由梢頂漸向下數）。

第二十八表 標準木 L 及 L 各段直徑表

標準木名稱	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
K	1.5	5.1	9.7	12.0	14.6
L	1.5	3.3	4.6	6.2	7.2

(2) 求標準木材積 依公式

$$V = \frac{\pi}{4} \times 0.2 \times (d_0^2 + d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + d_4^2 + d_5^2 + d_6^2 + d_7^2 + d_8^2)$$

求標準木之材積，則依標準木得

$$V = \frac{\pi}{4} \times 1.2 \times 9.6m \times (1.9^2 + m^2 + 5.1^2 + 9.7^2 + 12.0^2 + 14.6^2 \text{ cm}^2)$$

$$= \frac{\pi}{4} \times 1.96m \times (3.61cm^2 + 26.01cm^2 + 94.09cm^2 +$$

$$144.00cm^2 + 213.16cm^2)$$

$$= \frac{\pi}{4} \times 1.96m \times 456.87cm^2$$

$$= 0.674127m$$

及L標準木得

$$V = \frac{\pi}{4} \times 0.2 \times 3.4m \times (1.5^2 + 3.3^2 + 4.6^2 + 6.2^2 + 7.2^2) \text{ cm}^2$$

$$= \frac{\pi}{4} \times 1.2 \times 1.3m \times (2.25 + 0.89 + 41.16 + 38.44 + 51.84) \text{ m}^2$$

$$= 0.3636m \times 0.1243m^2$$

$$= 0.04576m$$

(3) 林木材積之計算 由上得兩標準木之材積及林木株數

10240 株，依公式

$$V = \frac{W}{N} + \frac{1}{2} \times N$$

則得林木材積為

$$W = \frac{0.07492 + 0.01076}{2} \times 10240$$

$$= 0.04239 \times 10240$$

$$= 431.07367m$$

二、由本法測得各直徑及樹高，求其以胸高直徑為標準之標準木材積及林木材積

(1) 求標準木之材積 此法得依公式

$$V = \frac{\pi}{4} d_1^2 (T) : q^2$$

求標準木之材積，茲分別計之于下：

求L標準木之材積 計算材積之前，須先求式中 λ 及 μ 之值。

$$\lambda = 0.2 \times n_1^2 = 0.2(1.9^2 + 5.1^2 + 9.7^2 + 12.0^2 + 14.6^2 + 1.0)$$

$$\text{而 } \mu_1^2 = d_0^2 : 1 = 0.9^2 \text{ 故}$$

$$\lambda = 0.2 \times \left(\frac{1.9^2}{14.6^2} + \frac{5.1^2}{14.6^2} + \frac{9.7^2}{14.6^2} + \frac{12.0^2}{14.6^2} + 1.0 \right)$$

$$= 0.2 \times \left(\frac{3.61}{213.16} + \frac{26.01}{213.16} + \frac{94.09}{213.16} + \frac{144.00}{213.16} + 1.0 \right)$$

$$= 0.2 \times \left(\frac{267.71}{213.16} + 1.0 \right)$$

$$= 0.2 \times (1.2559 + 1.0)$$

按 10240 株之值公式

$$W = \frac{w + w}{2} \cdot N$$

計算林木材積，則為

$$W = 0.07453 + 0.01033 \cdot N$$

$$W = 0.4233 \times 10240$$

$$= 4330.4592 \text{ m}^3$$

$$= 433.04592 \text{ m}^3$$

三、標準木與L之樹幹解析及林木材積之計算

(1) 標準木區： 本標準木實高 9.8 m，其解析結果

如下：

第二十九表 標準木區之解析結果表

標號	斷面高度	斷面面積	材積	
			斷面積 m ²	材積 m ³
0	0.3	20	1	0.007015
I	1.3	18	2	0.013083
II	3.3	16	5	0.10207
III	5.3	14	7	0.07281
IV	6.3	13	8	0.04537
	7.3	13	8	0.00804
				0.00670

總材積 = 0.068702 m³

材積之有*號者，係IV、V兩輪片斷面積之和之半，再乘以該兩輪片間之長度1 m得之。

(2) 標準木L：本標準木實高 5.5 m，其解析結果如下
第三十表 標準木L之解析結果表

$$= 0.4512$$

$$q = d \cdot d$$

$$= 1.3 \cdot 0.9$$

式中之d、g及0.9各代L之1.2及1.6 cm，則

$$q = 1.32 \cdot 1.6$$

$$= 0.904$$

將q、q、...等值代入材積式中，則

$$V = \frac{\pi}{4} \times 13.2^2 \text{ cm}^2 \times 9.8 \text{ m} \times 0.4512 = 0.904^2$$

$$= 0.7234 \times 174.24 \text{ cm}^2 \times 9.8 \text{ m} \times 0.4512 = 0.8140$$

$$= 1.0743 \text{ m}^3$$

b 求L標準木之材積 茲先求式中I及II之值。

$$I = 0.2 \times \left(\frac{1.5^2}{7.2^2} + \frac{3.2^2}{7.2^2} + \frac{4.6^2}{7.2^2} + \frac{6.2^2}{7.2^2} + 1.0 \right)$$

$$= 0.2 \times \left(\frac{7.71}{51.84} + 1.0 \right)$$

$$= 0.2 \times (1.04055 + 1.0)$$

$$= 0.4806$$

$$II = 5.7 : 7.2 = 0.792$$

將I、II、...等值代入材積式中，則

$$V = \frac{\pi}{4} \times 5.7^2 \text{ cm}^2 \times 5.5 \text{ m} \times 0.4806 = 0.792^2$$

$$= 0.7814 \times 32.49 \text{ cm}^2 \times 5.5 \text{ m} \times 0.4806 = 0.6273$$

$$= 0.01033 \text{ m}^3$$

(2) 林木材積之計算 由上斷得兩標準木之材積及林木株

樹種	斷高 m	年輪 數	年輪 面積	積材量	
				直徑 m	斷面積 m ²
0	0.3	18	1.7	0.004972	} 0.001222 0.008374 0.006322
I	1.3	18	1.5	0.02352	
II	3.3	16	2.4	0.01735	
III	4.3	15	3.2	0.00814	

總積材量 = 0.010117 m

(e) 由標準木材積計算林木材積 依公式

$$W = \frac{W}{W} + \frac{W}{W}$$

$$W = \frac{W}{2} - N$$

求林木材積，則

$$0.008702 + 0.010117$$

$$\frac{1}{2} \times 10240$$

$$= 0.03941 \times 10240$$

$$= 103.5584 \text{ m}$$

四、各法所得林木材積之比較

據從來諸學者之實驗，上述各法中，以Druid氏方法為最精確，其次各種方法之應用，除以形數求林木材積之各法外，以Druid氏所用之標準木較多，且各標準木材積之求得，均係應用H.S.氏之樹幹解析法，其結果自較精確；而以形數求林木材積各法中所用之形數，多由Druid氏法中所用標準木之材積面求得，因此，其所得林木材積之精確度，自遜于Druid氏法之所得者，總之，據以往之經驗及此次各法之可靠度論，均以Druid氏方法為精確。故于比較各法所得林木材積時，應以Druid

Druid氏法為最精確也。茲比較之表
第三十一表 各法所得材積比較表

方法名稱	林木材積 m ³	標準材積 m ³	相差率 %	備 考
單級法	399.7694	62.0369	7.305	斷面積法平均
Druid氏方法	391.7619	70.6344	13.28	標準木材積法
Druid氏方法	472.4263	169189	3.66	
Urie氏方法	443.5687	66866	4.47	
Urie氏方法	441.7657	20.6866	3.93	
Hart氏方法	441.2938	18.1323	6.13	
偏差法	434.6736	28.3527	6.27	
	433.4392	28.9371	12.73	以斷面積法為標準之材積
	403.5384	58.8679		樹幹解析法

由上表觀之，各方法所得白樺林之材積，最大值为102.4 m³ 最少值为391.8 m³，相差範圍為70.6 m³，即該白樺林之材積，概為392—462 m³。

各種方法，既以Druid氏法為比較標準，而所得之材積值，均較Druid氏法為小，此種現象，誠堪注意，考其原因，或由各法中標準木之直徑與樹高，其實測值多時計算值為小之所致也。就中尤以單級法及偏差法中之樹幹解析法，所得之值為最小，蓋該兩法所用標準木之株數最少，而單級法之標準木，樹形欠佳，均為其原因也。

Druid氏方法，Urie氏方法及Hart氏方法，此次之計算林木材積，因為時日所迫，均採用與各標準木相近之形數，而所得結果，均在443 m³左右，與Druid氏方法之462 m³，相

差僅為 0.1m. 亦甚精確。倘標準木採樹幹解析法，計其林木材積，自必更為精美矣。偏差法之結果為 4.34 m 與 Druml 氏之 4.62 m. 相差亦不過 2.8m. 然其標準木僅二株，而且不用伐採，在應用上殊為方便，誠可貴之方法也。

西北黃土荒山植樹造林試驗計劃綱要

江福利

總之，各法所得之結果，相差範圍較大者，固由各法本身之不同及技術之關係，然此白榆林之林木，其直徑之在 11.2cm 者，竟達 1.8% 之多，亦為其材積相差範圍較大之一因也。

一、引言

三、樹種之選定

五、試驗最高原則

七、植樹方式及需用苗木數

九、試驗地之區劃及排列

十一、工料估計

十二、工程期限及進行

一、引言

荒山造林，最為困難，西北雨量較少，黃土荒山，地無蘊藏

。降水輒挾土壤而流失，雨止則復乾燥，不能保蓄水分，造林工作，尤屬不易。各地雖有試行造林之舉，結果或則完全失敗，或則成活極少，此中亦難免另有其他原因之存在，如樹種之選擇適當否，造林方法實用否，保護週密否，然西北之氣候土壤與其他環境因子，實予造林工作以特殊之障礙，迄無完美安全之策，本試驗即擬選用各種方法試行造林，以作比較，期能稍有所獲，以供研究西北黃土荒山造林者之參考也。

二、造林地概況

造林山地在甘肅皋蘭縣黃鄉第二保官轄境內之西菓園。距蘭州約十五公里，國立西北技術專科學校迤南里許，甘川公路之

東側，山名玳瑁嘴，該山甚小，全山呈帽形，土名戴帽嘴，又稱

假頭山，其西麓及北麓為旱河一道所圍繞，東南兩方則與黃土高

原相連接，除山頂及東南兩面地勢平坦均已闢為農田外，西北兩

方山坡陡斜，自右麓廢，山坡傾斜約在四十度至五十度間，山高

二百八十公尺，海面高距自一千七百四十公尺至二千零二十公尺

，山麓與蘭州高出一百八十公尺，農田自山頂向下墜開，而止於

海面高距一千九百四十公尺處，地表則為風積之黃土所蓋覆，層

厚在二公尺以上，北坡較薄，隱露紅棕色風化原土，土質均疏松

，經雨水之侵蝕冲刷，或陷落呈垂直之深穴，自數尺乃至丈許，

或大面積崩塌而至山底，岩間為鬆軟之紅棕色砂岩，經歷年雨水

之冲刷，土層崩瀉，母岩暴露，清晰可見，走向約在四十度左右

，西北兩方荒廢坡地之面積共約二十餘公頃，地面均木石無，僅

有矮草十數種散生，當時為羊羣所獵食，秋季連雨後始現綠色，

本試驗即以西北及北坡為範圍，初期擬先劃定一公頃為試驗區，

三、樹種之選定

依造林地之環境而論，造林先鋒樹種須根深耐寒枝葉繁多生

長迅速且富有萌芽力者為宜，再就該山附近平地生存之樹種言，

雖有胡頹子、胡桃、白榆、白楊、青楊、梨樹、平柳等十數種，

然在玳瑁嘴上生存之樹木，僅山頂上有直徑二尺許之白榆多株

，他樹尚屬罕見，惟其高不過二丈許，樹冠擴張，枝條繁密，或係山頂風強氣溫低寒而致之，以作者數年來在西北枝專林場育苗區之觀察，西北習見之樹種中，能達上述種種條件之最高度者，除白榆外，其他均弗能及之。

白榆之分佈，在水平及垂直兩方面均甚廣闊，實土圃地培育之苗木，一年生者可高可三四十公分，根深約五十公分，故地表之乾旱，尚不致阻礙其發育與生存，枝條亦甚繁多，且有白果株即發生二數以上之主枝，叢生嚴如灌木狀態，耐寒性極強，據作者數年所見，尚無一株因凍害而死亡者，當年成熟種子，即遲至秋末播種，待幼苗高一二寸即行停止生長而越冬者，次年亦不見有寒害之苗，對於晚霜之抵抗力亦極大，本年（民國三十一年）五月十八日、十九日之風霜，已在白榆發芽生葉之後，育苗區中之臭椿洋槐受害甚大，農作物被毀者比比皆是，惟白榆毫無被害象，生長如故，二年生之移植苗，當年可生長四五十公分，苗高達一公尺左右，根之萌芽甚強，一年生之原生苗木中，本年春季移植時，因根末能完全掘淨，夏季由殘存土中之根萌發出土而成幼苗者甚多，且其高可與二年生移植苗相埒，利用根萌芽繁殖，亦無問題，此樹更有優點，即在西菓園生長者，無論幼苗或大樹，從未發見任何病蟲害也。

四、育苗

試驗用之白榆苗，即在國立西北枝專科學校中培育之，育苗區距離苗圃一千七百五十公尺，與試驗地距離不過一公里，海面高距相差亦僅百餘公尺，性質亦極相近，氣候更無論矣，故所育之苗出圃上山時，決不致有環境相變懸殊之弊，本年度已有出圃白榆苗萬餘株可供應用，以後尚可望年出萬餘株專供造林或試驗之需，明年秋初雨季來臨時，更擬在該山行白榆及涼東柳等播種造林之試驗也。

播種造林之試驗也。

五、試驗最高原則

造林地最大缺點，即土壤水分不足，此乃西北黃土山共同之性質，故除應用普通之造林方法外，更應致力於保存降水及減少蒸發之設計，使土壤多蓄水分，以供幼苗生理上必需之最低用水量，庶可免遭旱枯之通弊，致徒勞而無益也，保存降水及減少蒸發係西北黃土山造林之先決條件，惟為顧及經濟之起見，欲達到上述之目的，於可範圍內應儘量避免採用各種昂貴之方法，如蓄水庫堰閘等設備，同時并期獲得相當效果，茲將現擬採用之方法列后。

甲、保水、降水 造林地之降水，因無植被之吸收蓄蓄，順流而下，坡地愈急，則流水之量亦愈多，土壤潤溼，僅可於雨中見之，雨後一二日即復乾燥如初，不能保存水分，幼苗豈可望其生存，且更隨降水流速之大小，將土壤冲刷而下，大面積之崩潰，亦復不少，設有苗木之存在，亦不免隨水拔根而去，除造林及建設其地地物防止土地冲刷及削減降水流速，使降水盡量滲入土壤外，別無保水良策，本試驗區內，即擬用延長短適度距離合宜排列相當之水溝，以聚集流失之水，再使漸滲地下，既免土地冲刷崩陷之害，復可集存全部降水，不使流失，以供幼苗之吸收也。

乙、減少蒸發 地面若有遮蔽物，則土壤中水分上昇蒸發之量即大為減少，然僅求保存幼木生理上必須之最低度水分，似無須將試驗區全部而積建造成物，更則求土內有水分以供幼苗發根之吸收，亦不必專造地上之遮蔽物，即便在地下根系之下層

設法隔斷土壤毛細管引力，阻止水分上昇，亦可收相同之效，更
可其在地面上爲風及人所破壞也。地盤物種頗多，幼木之
自身，亦即爲其一種，餘任林木鬱閉之前，對於阻止水分蒸發之
效實微，故仍以越道直接覆蓋地面之地被物，及破壞土壤毛細管
引力作用之土內遮斷層爲值，本試驗即擬採用價廉易得之枯草及
不鏽二種材料，分別於苗木根株周圍之地面敷設地被，及地內根
系之上，入草層成石層，以觀察其效果，至於生活地被物，因村
林不易大動，擬以保護既存之草類，不再爲牲畜所食，任其
自然繁殖爲限。

六、造林季節
造林地全在兩山，爲三百餘公厘，是年間之分佈，以八九兩月
爲最多，春季較少，而北各處雨量之分佈，亦大致如此。據春季
播種及移植，常因雨水過而發芽晚，待入秋後，嫩組織尙不能完
全木化，即遭早霜及冬寒之害，春季移植之苗木，亦常因乾旱，
而增其死亡率，故以此種情形而論，西北之造林季節，尙以秋季
爲適宜，自榆不畏晚霜，故大率發芽較早，亦無損害，本試驗
之造林時期，即決定於白榆落葉後造林凍凍結之前行之，再則秋
季造林時期，農忙已過，僱工容易，工價亦低，春季則大感人力
之困難也。

七、植樹方式及需用苗木數

傾斜度大之林地，爲便利林內一切工作起見，應採用直長方
形植樹方式爲宜，惟本試驗則因造林性質不同，擬採用正方形植
樹式，一則利於計算，更可使苗木得有各方相等之空間，觀察其
發育狀況，現有之二年生白榆苗，平均高約一公尺，樹冠直徑平
均不過六十公分，栽植時多少尙需估計也，栽植之行株距均定爲
一公尺，期可於三四年內得良好之鬱閉，遮蔽林地，以增地力。

栽植不用周邊植樹式，一公頃之單塊栽植，共需苗木一萬株。

八、植樹方法

本試驗所採用之植樹法，爲達試驗目的之最高度起見，僅用
溝植法及穴植法二種，以資互相比較，茲分述如下。

甲、溝植法 將造林地掘成多數之水平段溝，隔行相對排列
，以便收納溝植區內全部降水，溝之長爲五公尺，隔行相對溝間
之距離及同行溝間之距離，均各爲五公尺，如此則每溝應納二十
五平方公尺面積之降水量，依本年（民國三十一年）中一日間最
大降水最爲八月四日之五六·七九公厘，除去受雨地吸收及溝間
植穴（溝間之二十五平方公尺地面仍向穴植法植樹）保留一部分
外，其餘流下之水，以五十公厘計，則每溝一日間之最高納水量
爲 $0.5 \times 5 \times 0.5 = 1.25$ 公方，段溝之容量，應以此爲
標準，即溝長五公尺，深半公尺（植樹後），寬半公尺（ $0.5 \times$
 $0.5 \times 0.5 = 0.125$ 公方）也，如此則溝之容積與一
日最大降水所流入溝內之水量相等，然事實上流入之水，亦有
不少漸漸滲入溝底及溝壁中，雖經一晝夜之流入，水面決不致達
溝頂也，此區之面積擬定爲十五公畝，溝間之地面，仍用下列穴
植法之植樹，故本區共需苗木一千五百株。

乙、穴植法 即用普通之植穴植樹，但穴之深淺不同，共分
三種，穴之直徑，除指定者外，其餘視實際情形而定，惟每種深
度之穴，其直徑須取一律，此處所言之穴深，係指植樹後穴底與
地面之距離也。

A 穴深爲五十公分，與溝植法之溝深相等，惟納水量不同，
土壤之溼度亦異，苗木生長如左，可作比較觀察，此區擬劃定

十五公畝，用苗木一千五百株。
 B. 穴深為二十公分，此區面積亦為十五公畝，用苗一千五百株。

C. 穴深為十公分，面積為十五公畝，用苗一千五百株。

D. 石穴深為二十公分，惟穴之直徑為五十公分，加設減少蒸發之草石地及地內之枯草層或石礫層，計分地內枯草層區、地內石礫層區、枯草加被區、及石礫加被區四種，每區佔十公畝，各需苗木二千株，共計四千株。

此外更擬於溝植區之溝底地面上，分覆草覆石及裸露三種，每種佔二十溝，各為一百株。

苗木需要後，即可掘起，上山前須酌量修剪其根及枝，育苗區與造林區甚近，可隨時掘苗修剪運至造林地栽植，植後不澆水，一切工作均須自由之上方漸向山下進行，以免發生工作上之障礙。

九、試驗地之區劃及排列

全試驗地一畝頃分共劃為下列八區

- 1. 溝穴混合區 十五公畝
 - 2. 五十公分穴深區 十五公畝
 - 3. 三十公分穴深區 十五公畝
 - 4. 十公分穴深區 十五公畝
 - 5. 枯草地被區 十公畝
 - 6. 石礫地被區 十公畝
 - 7. 地內枯草層區 十公畝
 - 8. 地內石礫層區 十公畝
- 至於各區之位置排列，應顧及苗木與土壤之安全以及其他特殊

總圖編案，附圖從略

十、保護

試驗地在山之腰部，其與山頂間尚有相當大而積之空地及農田，如有降水，則此等大地積上所受之水流下時，不免將試驗區內土地及苗木沖毀，故應於試驗區之上部界外，設洩水溝一道，以防水入區內為要。

該地亦為蟲鼠害問題，除已函請甘肅省政府令知縣屬轉諭該區附近牧民以備絕對不准在該區放牧外，已得省府見允外，復擬得第二保區方人士之贊同，協助嚴禁放牧採探及掘取土石等事，一面另派工隨時巡查。

十一、工程估計

甲、掘溝段溝共六十條，應掘起之土方有七十五立方公尺， $0.5 \times 1.0 \times 2.5 \times 60 = 75$ 立方公尺，洩水溝一條，起土量約 $1.0 \times 1.0 \times 0.5 \times 11 = 5.5$ 立方公尺，共計二百三十三立方公尺，每工約掘運三立方公尺，共需四十四工。

乙、掘穴 植穴一萬個，平均每工掘掘二十五穴，共需四百工。

丙、掘運苗木 每工約掘運并修與苗木百株，共一百工。

丁、掘運石礫 每株約需半公尺直徑之圓形石礫層厚五公分

，則需石 $0.05 \times 0.25 \times 11 = 0.2998175$ 立方公尺，取石區共二十公畝二千株，加溝植區內一百株，共二千一百株，需石二〇，六一六七五立方公尺，每工約掘運半立方公尺，共需四十二工。

戊、運草 每株需草半市斤，取草區二十公畝二千株，加於

播種區內一百株，共二千一百株，需草一千零五十市斤。每工運二百斤共需六工。

己、栽植 每工栽苗連覆草石在內平均約八十株，共需一百二十五工。

十二、經費預算（參閱工料估計）

此處之預算，并非造林試驗用全部經費之獨立預算，乃利用西北技藝專現成之設備而估計之，下列之費用，亦係最低之支出額也。

1、工資 掘溝四十四工，掘穴四百工，掘運苗木一百工，搬運石礮，四十二工，運草六工，栽植 一百二十五工，共七百一十七工，每工以十元計，總計七千一百七十元正。

2、材料 枯草一千零五十斤，每元六斤，需一百八十元正，苗木石礮均不計價。石礮直徑在一公分以下者。

3、用具 鑿用洋鎚四十把，鐵錘四十把，鐵鏈二十把，背斗二十個，粗細麻繩五丈，如土工及運工均以招商承包，則不添置不計價。

4、測量設計製圖 由西北技專担任，不計費。

5、雜支 共約二百元

以上共計需國幣七千五百五十元正

十三、工程期限及進行計劃

依前項預算所列之設備，每日可容二至三工，八日可全部完成，茲將每日工作及工量之分配排列如次，以供一參考。

第一日 掘溝穴一百工，

第二日 掘溝穴一百工，

第三日 掘溝穴一百工，

第四日 掘溝穴七十工，掘運苗二十工，栽植十工。

第五日 掘溝穴五十工，掘運苗二十工，栽植三十工。

第六日 掘溝穴二十四工，掘運苗三十工，栽植二十工。

運石礮十六工。

第七日 掘運苗三十工，栽植三十八工，運石二十六工。

運草六工。

第八日 栽植十七工。

以上工量之分配，第一日至第七日每日為一百工，第八日為十七工，共計七百一十七工，工程進行時，自山上而至山下，先掘溝穴再運栽苗木，待植草覆草石區時，再運草運石隨地敷用。

試驗地之實際設計圖劃工作完成後，除栽植掘運苗木自行招工監督外，其餘掘溝掘穴搬運石礮及運草等，最好招商承辦，言明數量、工程內容、交貨地點，及規定限期內完成之，一則可免添置用具，二則亦知自行監督之煩也。

十四 結果比較方法

林木生長之良否，完全視其位置之優劣，亦即作用於其位置諸因子之性質適合於林木需要程度之高低而定，本試驗係於水分缺乏之黃土荒山植樹造林中覓取有效之方法，黃土荒山森林成立之限制因子，似即為土壤深度，故森林之成立與否，林木發育優與否，以及將來森林定期生長量之大小，均與土壤深度所左右也，本試驗所用各種植樹法，均不外以增加土壤深度為目的，而因方法不同，各區之土壤深度亦有大小之別，各區林木之生長量亦隨之有異，各種植樹方法何者為優，何者為劣，當不難依其結果而判別之。

試驗地各區互相毗連，且面積不大，故各區位置固不可視為相同，即以陽光及海面高度等而言，亦非無大礙，故本試驗地認爲各區位置因子完全相同，惟便各區之土壤溼度發生變化，觀察其對於白榆存亡生長之關係，如要則土壤溼度即顯爲惟一之限制因子，白榆生長發生萎弱或成活率有高低之別時，亦即受土壤溼度不同之影響所致，其結果通常即以林木一年內總生長量爲最佳之指示，然此法每因別虫害等內外因子而影響其生長量，有時不能確切表明位置之真正性質，必須經改算校正而後可，故三十一年等復主張以林木生長比示位置之性質者，此法簡單易行，且多採用之，本試驗所用之苗木皆低，若測其生長量，頗爲難。

甘肅省各縣局育苗造林護林五年計劃綱要

(轉載)

故此較各區林木生長與土壤溼度大小之關係時，應採用高生長法爲標準，對於幼木最爲合用而正確也。苗圃之白榆苗，爲二年生，次移植者，上山前普通測其生長，求其平均高，過於高大及矮小之苗不用之，待經過一個長季後，即明年秋季，將各區苗木分區測求平均高，再以各區苗木平均高比較之，即可分別各區苗木生長之平均優劣矣。此外關於各區苗木之成活率，生長狀況，以及林地狀況，均應詳加檢察記載以比較之。

三十一年九月草於西菓園

(壹) 育苗

(一) 苗圃之設置

1. 縣一局一苗圃

(1) 各縣「局」一律於二十一年二月以前設立縣一局

苗圃一處，設置時應注意以下各點：

(甲) 面積至少二十畝，能擴大更佳，地址不得靠近房舍。

(乙) 距縣城十華里以內。

(丙) 土質肥美灌溉便利。

(丁) 以利用公地爲原則，如無可供育苗之適宜公地，可酌租民地。

(戊) 管理苗圃所需之房屋以利用原有者爲原則，如無原有房屋可資應用，可酌租附近民房。

(2) 凡已設有縣一局一苗圃之各縣「局」應即詳報已發設置情形，並擴充至最少二十畝之面積。

(3) 凡省農墾改墾所設有中心苗圃之各縣，亦應設置縣苗圃，惟籌設時得就近中心苗圃主管人員代爲設計籌備。

(4) 各縣「局」應即查勘縣「局」苗圃之地點，並於二十一年二月底以前詳報籌備經過情形。

(5) 各縣「局」苗圃設主任一人，由各縣「局」農林技師兼任，或由縣府另派委員擔任，其設有省農墾改墾所中心苗圃或農墾推廣所之縣，得由該所主任兼任，所需技工以防覺當地熟練育苗植樹之工人爲原則。

(6) 所需經費應列入三十二年預算「局」預算，每新成

立二十畝面積之保苗圃一處，應列預算數如左：

(甲) 開辦費 五千元(包括林具費，灌溉設備費，整地費等)

(乙) 經常費 一萬五千元(包括員工薪資，採種費，肥料費等)

(丙) 已設有保苗圃之各縣開辦費酌減

2. 保苗圃

(1) 各縣一屬 每保一律於三十二年二月以前設立保苗圃一處，設置時注意以下各點

(甲) 面積至少三畝，能擴大者佳，圃址不得零星分散

(乙) 即該保所在村莊二華里以內。

(丙) 土質肥美灌溉便利。

(丁) 所屬土地以利用公地為原則，如無適當公地，可酌向保內私有土地較多之人民租用，其有自願買屬土地充保苗圃之用者，應由保長專案呈請縣政府予以獎勵。

(2) 經營保苗圃所需人工由全保壯年人更輪流担任，如必須採取雇用長工辦法，其工資由全保人員平均攤派。其他租地採種肥料等費用亦均由全保人民平均攤派。

(3) 各保苗圃由保長兼任管理員，並得由保長委託圃址所在地之附近殷實可靠及較具聲望之居民代為照料

(二) 青苗工作之實施

(1) 苗圃所育苗木採用當地最易成活及最普遍之樹種為原則，尤應注意多青耐旱之苗木(如榆，椿等)

以供荒山造林之用。柳柳可成核插條，不須育苗

(2) 苗圃內第一年播種之苗木，應於第二年及第三年於圃內移植二次，於第四年始可出圃。最低限度應於第二年再圃內移植一次(即於第三年出圃)。每畝苗圃每年應至少育成二年生之苗木五千株或三年生之苗木二千株至三千株。

(3) 青苗技術另由農業改進所擇要編製淺說分發各縣轉行印發各保參考。

(4) 各縣一屬之第一屬二苗圃及保苗圃每年育成苗木之種類數量應於每年年終列表彙報省府備查。

植樹造林

(1) 各縣一屬一造林區之劃定：

(2) 凡不適宜於農牧之荒山荒地其面積在一百畝以上者均得劃為造林區，其已經經營作物地邊而實不合經營之他帶亦得劃入民放棄栽培作物改種為造林區。凡經劃為造林區之所有土地，如其業主於三

年內不於該區內向未實為造林，得轉交他人或改歸公家

栽植，其業權亦即隨之喪失。

(3) 造林區之劃定範圍應以縣苗圃及保苗圃之苗木供給最為根據，其計算標準為每畝造林區約需苗木二百

惟荒山造林之成活率，通常以百份之五十計算，故每畝造林高，應留苗木四萬株。

(4) 凡經劃定之造林區，應由各縣一屬，將每區之地點、界線、面積、附屬居民戶數及分年完成造林計劃等，於三十二年三月以前詳細呈報，其面積在一千畝以上者，並附呈詳圖。

(二) 工作之實施
(1) 三十二年、三十三年各縣保苗圃之苗木尚未育成，應先飭各鄉村隙地及溝渠道旁等較易灌溉之平地，應內廣植楊柳樹木，該兩年內每戶每宅應至少植楊柳或其他樹木五株。

(2) 三十三年起各苗圃育成之苗木，應即於劃定之造林區內開始造林，每戶每宅至少應植楊柳樹木五株。

(3) 植樹造林之掘穴、挖溝、栽種、灌溉等工作，應由各縣派員與農務局、縣林場、縣苗圃等共同辦理。

(4) 各縣一屬，每年植樹造林之總數數量、地點及成活率等，應由各縣一屬，於每年年終彙報省府備查。

(5) 各縣一屬，應為提倡造林，樹立公認模範起見，應於每年春季或秋季舉行造林運動一次，於縣城附近適宜地點劃定模範林區，每區至少造林五千株。

(6) 植樹造林之技術事宜，另由省農墾改進所編製淺識發給。

交各縣一屬，轉行印發各備參考。

(一) 苗木之供給
凡縣城附近之模範林區道路兩旁風景林區，及公共機關所屬之苗木，由各縣一屬苗圃供給。

(二) 凡各鄉村造林所需之苗木，由各保苗圃供給。

(三) 苗圃未成熟之苗木，由縣政府於可能範圍內向人民徵集，惟修葺柳枝條時，以不妨害原來樹幹之發育為原則。

(四) 各縣一屬，以至各保除種植楊柳枝條及移植苗圃育成之苗木外，不得將原有成長樹木由甲處遷至乙處。

(五) 林木之規定
(1) 林木之採取，應採取「自給自足」之原則，即植樹之私人或團體應享樹木之所有權。

(2) 凡聯合一保人方所植之樹木，其所有權屬於該保，至公共利用林不謂產物及每年應剪枝條等辦法，應於達到樹木利用時期，由保長召集保內所有各甲戶長商定之。

(3) 凡各縣一屬，政府直接造之林木，其所有權屬於各該縣一屬，政府於達到樹木利用時期，所產之產物，得由縣政府標價發賣，此項收入專款撥充該縣苗圃及模範造林之用，并呈報省農墾改進所備查。

(4) 凡未經規定時期於劃定之造林區內實行開墾因而喪失其土地權者，不得享有轉移土地權區域內之

(參) 林木保護。
樹木所有權對辦事官民由含與鄰近諸國諸國諸國

(一) 凡各縣「局」境內之古樹佳木以上具有保留價值者，應一律於三丈至五丈底以前分別查明樹木種類編號列冊呈報省府備案，各該縣「局」長轉後任交代時並應切實查對請明責任。

(二) 凡各縣「局」境內之天然林，除中央或省政府應設有專管機關者外，一律由各該縣「局」政府責成所轄地之鄉鎮保長嚴密保護。

(三) 凡各縣「局」境內之殘林成小區森林，應責成所轄地之各鄉鎮保長嚴密保護，並須一一加以登記詳報省政府備案，如有在該項林區內採取薪炭樹木之必要時，應由各該縣「局」政府詳訂分年採伐計劃（每年最多採伐十分之一）令飭各有關鄉鎮保長遵照執行。

(四) 各縣「局」境內之林木，無論為公有或私有，除修剪枝條供薪炭之用者外，非經縣政府核准並發給砍伐執照，任何軍隊人民不得隨意砍伐。此項規定另由八職區長官司令廳及省政府會銜佈告於各保張貼通知。

(五) 各保應自訂護樹規約互相遵守。
(六) 其他造林事項，應參照「甘肅省林木保護規則」及「甘肅省林木採伐暫行規則」辦理。

(肆) 營造及人材。
(一) 各縣「局」長為各該縣「局」境內造林護林之最高主管人員，應視造林護林工作為最重要之業務，隨時切實督導進行，不得疏忽要政。

(二) 各縣「局」自三十二年度起一律設置農林技士或技佐一人，專負指導各鄉鎮設立保苗圃種植樹木及保林之責，必要時得兼辦增植工作，縣苗圃得另設主任或專員一人，視農林技士或技佐之能力開闢為斷。

(三) 各縣「局」農林技士或技佐暨苗圃主任或管理員於三十二年一月以前由各縣政府遴選委員呈請省政府核委，並於三十二年春季彙集指定地點由農林改進所派員予以短期訓練。

(四) 各縣「局」之育苗、造林、護林等工作，均由省政府撥派省農林改進所技務人員隨時分赴各縣予以指導協助，此項人員並得查核各縣「局」之工作成績呈報省政府核准備案。

(伍) 獎懲。
(一) 凡各縣「局」長對於造林護林等工作不努力督導進行或陽奉陰違或虛報數字者，一經查明屬實，由省政府按情節輕重予以記過、開薪及撤職等處分。其督導有方成績優良者由省政府予以嘉獎或記功。

(二) 各鄉鎮保長等奉行造林要政不力者，由各該縣「局」長按照情節輕重處罰之。其情節重者并應由縣政府專案呈報省政府核辦。其切實奉行具有成績者，由縣政府予以嘉獎或記功。

(三) 普通人民關於造林事業之獎勵，照「甘肅省植樹造林獎勵暫行規則」所訂條例辦理。

(四) 凡軍隊殘害林木者，應由人民即時層報縣政府轉報省政府核辦，不得懼勢隱匿不報。其協助政府人民辦理造林

苗圃造林護林等工作，應由縣政府呈請省政府轉呈
甘肅省林業委員會予以嘉獎。

(四) 經費

苗圃造林護林等工作，應由縣政府呈請省政府轉呈
甘肅省林業委員會予以嘉獎。

(一) 經費

苗圃造林護林等工作，應由縣政府呈請省政府轉呈
甘肅省林業委員會予以嘉獎。

(二) 經費

苗圃造林護林等工作，應由縣政府呈請省政府轉呈
甘肅省林業委員會予以嘉獎。

(三) 經費

苗圃造林護林等工作，應由縣政府呈請省政府轉呈
甘肅省林業委員會予以嘉獎。

(四) 經費

苗圃造林護林等工作，應由縣政府呈請省政府轉呈
甘肅省林業委員會予以嘉獎。

(五) 經費

苗圃造林護林等工作，應由縣政府呈請省政府轉呈
甘肅省林業委員會予以嘉獎。

(六) 經費

苗圃造林護林等工作，應由縣政府呈請省政府轉呈
甘肅省林業委員會予以嘉獎。

(七) 經費

苗圃造林護林等工作，應由縣政府呈請省政府轉呈
甘肅省林業委員會予以嘉獎。

每戶至少栽活耐旱樹木十株。
(3) 自三十一年度起，每縣(局)每年應於縣城附近劃地
舉行模範造林至少五千株。

(三) 經費

(1) 古樹在樹抱以上具有維持風景性質者，應即查照於
三十一年十二月月底以前編製列册呈報省政府備案。
(2) 較大面積之天然林區除政府設有專門機關管理外
，應責成所在地之鄉鎮保衛等切實保護。
(3) 較小區域之殘餘林木，尤應切實保護，如人員應須
由此項殘林內採伐燒柴，亟應加以限制，俾殘林得
以更新。

(4) 非持有縣政府發給砍伐執照，任何人不得隨意砍伐林
木，惟民間修葺自有樹木之枝條專供燒柴用者不在
此限。

(一) 各縣(局)一長，應詳料長，農林技士或技佐及縣苗圃管
理人員應熟讀最近省政府頒發之「甘肅省林政實施要
則」，「甘肅省林木保護規則」，「甘肅省模範造林獎勵
暫行規則」，「甘肅省天然林區管理暫行規則」及「甘
肅省林木採伐暫行規則」等單則並由縣政府轉發各
鄉鎮保衛知照。

(二) 各縣(局)一長應詳開本圖要所規定之各事項，其應查報
及應帶之單項應於規定期限內辦理，不得藉延延誤，致
生未便。

(三) 各縣(局)一長應根據本圖要之規定，分別詳報各縣(局)一長
苗圃造林五年計劃，於三十一年十二月月底前呈報核
奪。

(一) 各縣(局)一長，應詳料長，農林技士或技佐及縣苗圃管
理人員應熟讀最近省政府頒發之「甘肅省林政實施要
則」，「甘肅省林木保護規則」，「甘肅省模範造林獎勵
暫行規則」，「甘肅省天然林區管理暫行規則」及「甘
肅省林木採伐暫行規則」等單則並由縣政府轉發各
鄉鎮保衛知照。

(二) 各縣(局)一長應詳開本圖要所規定之各事項，其應查報
及應帶之單項應於規定期限內辦理，不得藉延延誤，致
生未便。

西北森林文獻及資料目錄 編輯室

西北森林之保建工作，亟待展開，為集中研究此項問題，促進綠化西北起見，參考佐證之材料，實不可缺。編者因已着手蒐集，在本刊陸續登載，凡有關陝甘甯青蒙綏六省之森林文獻及資料，無論中外古今，或書籍，或散篇，或片段，範圍更不限於森林之本體，即而接間與森林有關之一切材料，均在收集之列。惟編者實難全都搜羅，遺漏必多，尚希各機關各團體各學者以及各位同好隨時賜函介紹，共襄盛舉，以供有志保建西北森林者之參考焉

目 著 者

西北森林之管理問題

設良弼

西北研究 V, 6

三十一、六

西寧西北研究社

陝西林業之概況及今後發展擬議

周朝

農業推廣通訊 IV, 8

三十一、八

成都農產促進委員會

陝後陝南之農林建設

王寶善

同

右

同

甘肅水土保持實驗區之勘查

任承統

西北研究 II, 6

三十、二

西安西北研究社

陝西黃土高原天然情形之研究及其改進之可能

齊敬庭

國立西北農林專科學校林學叢書之二(又載於中華農學會報第一四〇及一四一期合刊)

二十四、六

陝西武功該校

中國森林帶區劃之商榷

王正

新西北甲刊 VI, 123 合刊(農林畜牧專號第一)

廿四、十二

國立北平大學農學院農學月刊

西北各省之土壤地理與利用

馬溶之

同

右

蘭州西北社

甯夏省農林概況

羅時寬

同

右

同

關南之地壩環境與土地利用

李旭日

同

右

同

關北天然林保護經營及開採利用上諸問題

林夫

同

右

同

甘肅造林之途徑

郝景璽

同

右

同

蘭州近郊森林調查

周重為

同

右

同

蘭州市木材商現初步調查	王兆風	國立西北藝技專科學校校刊第七卷八期合訂本	三十一、八	蘭州本校
洮河上游之天然林	袁義生	又載於新西北甲刊VI、123合刊	同右	同右
陝西太白山植物紀要	王作賓	生物學雜誌1、2	二十五、八	北平中國生物科學學會
陝西主要林木目錄	王職	通訊II、56期合刊	二十八、六	陝西國立西北農學院
鄂縣樹木調查記	孫麟符	通訊II、78合刊	二十八、八	北農農學研會
太白山森林調查報告	牛春山	西北農林2、	二十七、三	同右
陝西渭河氾濫土壤之研究及其與造林之關係	趙碧莎	同右	同右	同右
西北黃土高原造林問題	江福利	國立西北技藝專科學校校刊3、4期	三一、三及四	蘭州本校
驢山造林計劃	陳農所森林果木組	陝農月報II、6	三十、七	陝西農業改進所
西北農業考察	李自發	國立西北農林專科學校叢書	二十五、四	陝西該校
陝西省防旱工作中林業之任務	齊敬鑫	西北農林創刊號(陝西省林務局又發行單行本)	二十五、七	陝西武功西北農林專校
興隆山之森林	袁義生	新西北III、2	二十九、九	蘭州新西北社
陝北之飛砂問題	徐善根	農林新報第十六卷第九期合刊	二十八、四	金陵大學農學院農林新報社

(待續)

徵稿簡則

- 一、本會自三十二年起編行西北森林及大衆林學兩種定期刊物歡迎投稿
- 二、西北森林定爲季刊歡迎下列各種稿件
 - 1 論著
 - 2 試驗及研究報告
 - 3 調查統計資料
 - 4 森林文獻介紹
 - 5 各森林標本狀況
 - 6 森林文藝
 - 7 譯述
 - 8 計劃
- 三、大衆林學定爲雙月刊歡迎下列各種稿件但文字須通俗易懂長在千字以內者
 - 1 森林學普通知識
 - 2 實用林業接近技術
 - 3 育種
 - 4 森林之短歌及故事
 - 4 各地森林消息
 - 5 各種有關森林之珍聞
- 四、編者對來稿有修改權否則請預先聲明
- 五、來稿登載與否概不退還但請足額寄費不在此限
- 六、來稿署名不可更但須將真實姓名及通訊處開示以便通信
- 七、來稿一經登載均酌以登報費爲酬
- 八、來稿請寄蘭州第五十三號郵箱西牛技專森林學會
- 九、來稿請註明投寄刊物之種類

本會編行之森林通俗刊物

大衆林學 已出版

創刊號要目

開場白	一年一度之植樹節	秋白
植樹的季節和方法	金波	可培
森林和水源調查	可白	可培
森林的制度和獎勵推行	可白	可培
樹木的繁殖怎樣測定的	可白	可培
西北主要造林樹種的介紹	可白	可培
樹木之王	可白	可培
白虎山	可白	可培
森林消息	可白	可培
編者	可白	可培

西北森林

下期要目預告

- 森林與建國.....姚傳法
- 洮河流域國有林區實施管理第一年.....程景皓
- 我國森林分佈區域及南部天然林狀況.....曾濟寬
- 樓觀臺橡樹生長量之查定及各種材積式之比較.....穆可培
- 陝南沔縣重要樹木害虫之研究.....季士儼
- 高木製電氣定溫種子發芽樹評.....江福利
- 甘肅省會造林五年計劃綱要(轉載)

甘肅省國有森林調查委員會甘誌字第一號