

年

卷

期

1

3-4

第

第

JUL 1944 ✓

# 西北森林

FORESTS OF NORTHWESTERN CHINA

PUBLISHED BY

THE ASSOCIATION OF FORESTRY

NATIONAL NORTHWESTERN COLLEGE OF TECHNOLOGY

LANCHOW CHINA

VOL. 1. DECEMBER 1948 NO. 3-4

## 第一卷 第三四期

- |                   |     |     |
|-------------------|-----|-----|
| 秦嶺主要林木生長之觀察       | 周 楨 | 范濟洲 |
| 西北森林之管理問題         |     | 殷良弼 |
| 陝南沔縣重要樹木害虫之研究     |     | 季士儼 |
| 皂莢棉油乳劑初步之研究       |     | 劉士魁 |
| 高木製電氣加熱自動定溫種子發芽櫥評 |     | 江福利 |
| 西北森林文獻及資料目錄       |     |     |

江福利主編

國立西北技藝專科學校森林學會發行

蘭州第五十三號郵箱

# 本刊訂閱辦法

1. 訂閱本刊均列入活期訂戶須預交訂費一百元其額多交者聽
2. 訂戶於交訂費時請聲明自何卷何期起購
3. 平寄郵費及包裝費免收掛號或航空寄者郵費照加
4. 訂戶可自由中途停購惟於收到通知後其已發寄者仍按價扣算餘款退還
5. 刊物寄遞均以本會郵寄簿之郵戳為憑如有遺失不負賠償責任
6. 訂費收到後即按期寄奉款盡時另行通知
7. 訂戶住址如有變更請早通知
8. 函購請逕寄蘭州五十三號郵局西北技專森林學會

## 西北森林 (季刊)

第一卷 第三四期

中華民國三十二年十二月

編輯兼  
發行人 江福利 孫金波  
國立西北農學院

代 售 處

發行所 國立西北農學院  
森林系 蘭州 西菓園

新 生 書 店  
蘭州中正路二號

種 因 書 店  
蘭州 蘭園

印刷所 青 合 印 刷 廠  
蘭州 新關

農 民 書 店  
成都西南門外建國南街七號

(本期每册售價國幣伍拾圓)

國立西北農學院范及舟君  
陝西 張家園





界線也。狹義言之，則只限於陝西南

南渭河平原與漢水盆地間之山地，西自甘肅入境從嘉陵江起點，東至壩水谷，及丹江谷界，此即前者，華北義也。

(一)地勢 秦嶺東西走，為渭河漢水之分水脊，脊北之水均入渭河，脊南之水均入漢水，嶺之最低處，似在東坡之牧虎湖，為海拔一千二百公尺；最高處則在郿縣南之太白山，海拔高達四千公尺，平均言之，約在二千公尺以上。

秦嶺北坡陡峻，峯高谷深，底與渭河平原相接，渭河向西向東流，似與嶺山峯平行，故山間大渭之水殆與渭河直交，自渭河平原邊緣至分水脊之距離，最廣處不過四十公里，河中最高之海拔高平均約五百公尺，秦嶺北坡坡度，甚為陡峻，如此陡峻之山坡，吾人林木為之遮蓋，溝澗之水灰沙，感更有甚，今日吾人，嶺中名山自西岳華山位於華陰縣之南，其與渭河平原相接處為一大斷層，豈立千仞，海拔一千二百公尺，終南山自西安之南，漢唐以來為去安人遊息之所，太白山，秦嶺諸山之宗，山巔終年，均有積雪，西北農學院最近，自甘肅自來之水。

秦嶺南坡有易漢水，巴山，峽，寬長自百一里至公至一百二十公里，其傾斜亦北坡，正山脈，谷地西

拆，不宜於農務，實完全為森林地也。

(二)地質 秦嶺地層系統，南北異致，北坡為震旦紀秦嶺系，岩層大部為花崗岩，片麻岩，雲母綠泥片岩等，分佈範圍甚廣，西起青海經甘肅南部入秦嶺山脈，南于河南淮陽山脈，秦嶺南坡似無秦嶺系，地層大部為震旦紀及寒武與陶紀之柱水系，下部入層為石英岩，上部則為石英岩板岩之互層，秦嶺中尚有屬志留紀及泥盆紀之石灰岩，北坡多為變質岩，而南坡岩石少受變質作用，至黃土之分佈，只限於渭河谷地旁，每處五六尺高，台地，俗謂之「原」，如武功一帶渭河旁谷地分頭道原，二道原，三道原，西北農學院則在最高頭道原之上，地層本甚厚，日常多用汽油或汲水，於有一滴水一滴汽油之量，黃土大部為細砂及粘土，或中細砂土，亦每見有成台形地層黃土，質極細，色砂或壤土也，秦嶺中之太白山華山則全為花崗岩所成，而終南山鳳嶺則石灰岩為主。

(三)氣候 北坡多氣乾燥，雨澤稀少，每年九、十月降水，冬季時多風，氣候嚴寒，西北農學院最近結果，其平均溫度，最低約為攝氏零下十度，一月平均溫在二十六度以上，全年平均溫在十二度以上，全年雨量約自公地，秦嶺之北坡，當較北低，溫度甚高，雨量亦較充足，太平洋氣流多，濕氣自東南





辛家山林木面積為三六〇〇〇公頃，合五四〇〇〇〇市畝，每公頃之蓄積量視樹種而不同，約五〇至三五〇立方公尺，秦嶺共有林木面積二萬八千零三十平方里，合九十四萬七千六百五十三公頃，共有木材蓄積五千八百七十餘萬立方公尺，以上所有數字，僅可引為參考，至精確數字尚有待於吾人未來之詳細勘測也。

#### 四，生長之觀察

秦嶺樹種繁多，欲一一其生長徑

路，非惟時間所不許，事實上亦無必要，蓋一地方之經濟樹種究屬有限，茲就其林業上有價值之主要本言之：

(一) 波氏蒼葉松 (*Larix Potaninii*) 之生長。

本樹種多分佈於秦嶺拔海高約三二〇〇—三六〇〇公尺之高山，按秦嶺諸山之高度超過三五〇〇公尺者，只有太白山一處，故本樹種之分佈只在太白山一處見之，在該山之牧羊寺至文公廟一帶，多成純林之狀態。

第一 表

年 齡	生 長 量 (公分)			
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
五	〇, 六			〇, 一二
一〇	一, 二	〇, 六	〇, 一二	〇, 一二
一五	一, 七	〇, 五	〇, 〇	〇, 一一
二〇	二, 八	一, 一	〇, 二二	〇, 一四
二五	四, 四	一, 六	〇, 三二	〇, 一八
三〇	六, 〇	一, 六	〇, 三二	〇, 二〇
三五	七, 三	一, 三	〇, 二六	〇, 二一
四〇	八, 六	一, 三	〇, 二六	〇, 二二
四五	一〇, 〇	一, 四	〇, 二六	〇, 二二
五〇	一一, 五	一, 五	〇, 三〇	〇, 二三
五五	一二, 七	一, 二	〇, 二四	〇, 二二

作者對於本樹種生長之觀察，係根據民國二十六年夏及二十九年春兩次在太白山放羊寺附近實地採供試木而經用樹幹解析法測算之結果，茲分直徑樹高及材積三者論之如次：

A. 波氏落葉松之直徑生長  
二十六年夏測算之供試木，樹齡為五十五年生，經用樹幹解析法測算後（樹幹解析時之表格數字從略）其直徑各種生長量得如第一表：

第 二 表

年 齡	生 長 量 (公分)			
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
五	〇·七			〇·一四
一〇	一·三	〇·六	〇·一二	〇·一三
一五	一·九	〇·六	〇·一二	〇·一三
二〇	二·九	一·〇	〇·二〇	〇·一五
二五	四·二	一·三	〇·二六	〇·一七
三〇	六·四	一·二	〇·二四	〇·二一
三五	八·〇	二·四	〇·四八	〇·二三
四〇	九·	一·四	〇·三八	〇·二四
四五	一〇·九	一·五	〇·三〇	〇·二四
五〇	一二·	一·八	〇·三六	〇·二五
五五	一四·〇	一·三	〇·二六	〇·二五
五八	一四·六	〇·六	〇·二〇	〇·二五

二十九年存原處伐採之供試木，其樹齡為五八年生（選與二十六年伐採之同齡）其胸高直徑生長量則如第二表：

此兩次測算之供試木，既伐採於同一地位。又適為同齡，茲將兩次計算之結果加以平均。俾一窺落葉松胸高直徑生長之一般情況，其數字如第三表：



第 三 表

年 齡	直 徑 生 長 量 (公分)			
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
6	0.65			0.13
10	1.25	0.60	0.12	0.125
15	1.80	0.55	0.11	0.120
20	2.85	1.05	0.21	0.145
25	4.30	1.45	0.29	0.175
30	6.20	1.40	0.28	0.205
35	7.65	1.85	0.37	0.220
40	9.00	1.35	0.27	0.230
45	10.45	1.45	0.29	0.230
50	12.10	1.6	0.33	0.240
55	13.35	1.25	0.25	0.2140
58	14.60	0.60	0.20	0.250

由上表之數字及曲綫圖之趨勢，(曲綫圖從略)觀之，其直徑總生長量，自五年生迄於五十八年生，係由0.六五公分增至一四.六公分，如此之後述其他針葉樹種，則頗為遜色(容後詳論)。至就其徑路觀之，其生長之速度以十五至五十年生之間為最大，而以十五年前幼齡時期為最小，五十年生以後則似緩慢，連年生長量達最高之年度

約在三十五年生之左右，其後則漸下降矣，平均生長量，自幼年起漸次上升，直至五十八年生仍本上升之勢而未達最高之年度。

#### B. 波氏落葉松之高生長

二十六年夏伐採之供試木，其樹高為七.三公尺，經用樹幹測算法測算後，其各級年齡之生長量如第四表：

第四表

年 齡	高 生 長 (公 尺)			
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5	0.7	0.7	0.14	0.14
10	1.4	0.7	0.14	0.14
15	2.1	0.9	0.18	0.14
20	3.0	0.9	0.18	0.15
25	3.9	1.0	0.20	0.16
30	4.9	1.1	0.22	0.16
35	6.0	0.5	0.10	0.17
40	6.5	0.3	0.06	0.16
45	6.8	0.2	0.04	0.15
50	7.0	0.3	0.06	0.14
55	7.3			0.13

二十九年春伐採之供試木，其樹高爲七，八公尺其各級年齡之生長量，經樹幹解析後，得如第五表：

就第四表及第五表觀之，兩次測算高生長之結果，大體言之其絕對值頗近一致，惟就其徑路趨勢比較，則兩者略有出入，茲再平均之以作一般之觀察如（第六表）

由以上數表觀之，樹高生長量雖兩次略有出入，但就一般情況觀之，其總生長量約在三十五年以前爲最速，及至

五十年生以後，則覺衰慢。

連年生長量最高點，約在三十五年生前後（與直徑連年生長自徑路帶相同），平均生長各時期無甚出入，迄五十年生爲止，僅能維持水平之前進，過此時期或將逐漸下降矣：

#### C. 波氏落葉松之材積生長

二十六年夏伐採之供試木，經用樹幹解析法測定後，其各級年齡材積生長量如第七表：

第 五 表

年 齡	高 生 長 (公尺)			
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5	0.8			0.16
10	1.6	0.8	0.16	0.16
15	2.3	0.7	0.14	0.15
20	3.0	0.7	0.14	0.15
25	3.7	0.7	0.14	0.15
30	4.3	0.6	0.12	0.14
35	4.9	0.6	0.12	0.14
40	5.7	0.8	0.16	0.14
45	6.6	0.9	0.18	0.15
50	7.4	0.8	0.16	0.15
55	7.6	0.2	0.04	0.14
58	7.8	0.2	0.06	0.13

[附註] (a) 以上所有之直徑，材積等之計算數字，均係樹皮在外。

(b) 材積生長率係引用 Pressler

$$\text{近似式 } P = \frac{M-m}{M+m} \times \frac{200}{n}$$

以下均同此

二十九年春伐探測算之結果，其材積生長量則如第八表：

茲再將兩次之結果平均如第九表：

應用第九表數字以曲線示之，可知

材積總生長之徑路在幼齡生長頗為緩慢，至二十五年以後生長漸速，及至四十五年以後則生長速度頗形加大，以迄於五十八年仍繼續保持較大之速度。

材積之連年生生長在幼齡增加之速度亦小，自二十五年以後驟形加大，約至五十年之頃則達於最高點，五十年以後則連年生生長量逐漸減小，而成下降趨勢。





第七 表

年 齡	材 積 生 長 (立方公尺)				
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長	生 長 率 %
5	0.00005			0.00001	27.9
10	0.00028	0.00023	0.00035	0.00003	18.7
15	0.00077	0.00049	0.00010	0.00005	19.1
20	0.00218	0.00141	0.00023	0.00011	14.1
25	0.00456	0.00238	0.00048	0.00018	13.1
30	0.00899	0.00443	0.00029	0.00030	8.5
35	0.01383	0.00434	0.00097	0.00040	8.0
40	0.0207	0.00587	0.00137	0.00052	6.6
45	0.02882	0.00812	0.00162	0.00064	6.5
50	0.03999	0.01170	0.00223	0.00080	4.4
55	0.04995	0.00996	0.00199	0.00091	3.8

材積之平均生長量，二十年生以後則漸大，及至四十年生以後則增加之速度更大，迨至五十五年生仍保持上升而未達其最高點。

### (二) 法氏冷杉 (*Abies Fargesii*) 之生長

法氏冷杉為秦嶺天然林區主要樹種之一，多分佈於海拔高二五〇〇—三二〇〇公尺之高山，太白山之上部及秦嶺之中部與西部均有大面積之天然純林存

在，至散生或塊狀之存在則更屬常見。

作者對於本樹種生長之觀察，係根據兩次實際測算之結果，第一次測算係二十六年夏於太白山之放羊寺（海拔高約三千二百公尺）附近，第二次測算係二十九年春於太白山之明心寺（海拔高約二千八百六十公尺）附近。

茲將兩次測算（用樹幹解析法）之結果分述如次：

#### A. 法氏冷杉之直徑生長

茲先舉二十六年夏測算之結果如次  
(第十表)，該次代探之供試木樹齡為  
四十一年樹高為七，〇公尺胸高直徑為  
一二，六公分，直徑生長量如次之第十  
表：

二十九年春伐探之供試木則為八十  
年生之樹木，樹高為一四，三公尺胸高  
直徑則為三〇，七公分其直徑生長測算  
之結果則如第十一表：

茲再將國立西北技專養林生廿二  
十七年在秦嶺西端辛家山(海拔約三千  
公尺)高算之直徑生長結果，引錄如下  
，以便合併平均作為觀察之根據：

根據以上結果觀之其直徑生長之徑  
路，在太白山兩次測算之結果略有出入  
，惟辛家山處測算之結果頗與太白山明  
心寺處之結果相近。茲將三次之結果平  
均如第十三表，似可代表秦嶺內法氏冷  
杉直徑生長一般之情況也。

第 八 表

年 齡	材 積 生 長 (立方公尺)				
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長	生 長 率 %
5	0.00001	0.00010	0.00002		33.9
10	0.00011	0.0006	0.0001	0.00001	29.6
15	0.00075	0.0009	0.0002	0.0005	15.7
20	0.00172	0.0020	0.0004	0.0008	14.8
25	0.00376	0.0053	0.0010	0.0015	16.7
30	0.00914	0.0063	0.0012	0.0020	10.3
35	0.01550	0.0066	0.0013	0.0024	7.8
40	0.02212	0.0097	0.0019	0.0025	7.2
45	0.03190	0.0150	0.0032	0.00370	8.0
50	0.04790	0.0148	0.0029	0.00395	5.4
55	0.06279	0.0088	0.0029	0.00414	4.4
58	0.07160			0.00474	

第 九 表

年 齡	材 積 生 長 (立方公尺)				
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長	生 長 率 %
5	0.0002			0.0001	
10	0.0019	0.0016	0.0003	0.0002	30.7
15	0.0007	0.0005	0.0011	0.0005	24.2
20	0.0019	0.0012	0.00024	0.0009	17.4
25	0.0041	0.0022	0.0004	0.0003	14.5
30	0.0090	0.0049	0.0009	0.0003	14.9
35	0.0146	0.0056	0.0011	0.0003	9.8
40	0.02140	0.0057	0.0013	0.0004	7.5
45	0.0300	0.0086	0.0017	0.0005	6.9
50	0.0439	0.0138	0.0027	0.0006	7.3
55	0.0563	0.0124	0.0024	0.0008	4.9
58	0.0716	0.0153		0.0010	4.4
				0.0012	

第 十 表

年 齡	直 徑 生 長 量 (公分)			
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5	0.7			0.14
10	1.7	1.0	0.20	0.17
15	2.9	1.2	0.24	0.19
20	4.6	1.7	0.3	0.23
25	6.5	1.9	0.38	0.26
30	8.6	2.1	0.42	0.29
35	10.7	2.1	0.42	0.31
40	12.4	1.7	0.34	0.31
41	12.6	0.2	0.2	0.31

第十 一 表

年 齡	直 徑 生 長 (公 寸)			
	總 生 長	定期生長	連年生長	平均生長
5	0.3	0.3	0.6	0.06
10	0.6	0.7	0.21	0.06
15	1.3	1.5	0.30	0.09
20	2.8	1.8	0.36	0.14
25	4.6	1.5	0.30	0.18
30	6.1	1.8	0.36	0.20
35	7.9	1.9	0.38	0.23
40	9.8	2.0	0.40	0.25
45	11.8	2.4	0.48	0.26
50	14.2	2.5	0.50	0.28
55	16.7	2.5	0.50	0.30
60	19.2	2.9	0.58	0.32
65	22.1	3.0	6.60	0.34
70	25.1	3.0	0.60	0.36
75	28.1	2.6	0.52	0.37
80	30.7			9.38

根據以上圖(曲線徑路調查略)表，法氏冷杉之直徑生長，由平均結果與各次結果比之，雖然略有出入，而一般徑路則頗一致，總生長在十五年生之前

幼齡時期生長速度較慢，十五年生以後則速度加大，直至八十年生以後，則速度始減退。

連年生長自幼齡起其生長徑路不斷

第 十 表

直 徑 生 長 (公分)

年 齡	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
五	一·三			〇·二六
一〇	二·六	一·三	〇·二六	〇·二九
一五	三·六	一·〇	〇·二〇	〇·二四
二〇	四·九	一·三	〇·二六	〇·二五
二五	六·六	一·七	〇·三四	〇·二六
三〇	八·一	一·五	〇·三〇	〇·二七
三五	九·七	一·六	〇·三二	〇·二八
四〇	一一·六	一·九	〇·三八	〇·二九
四五	一四·一	二·五	〇·五〇	〇·三一
五〇	一六·五	二·四	〇·四八	〇·三三
五五	一八·六	二·一	〇·四二	〇·三四
六〇	二〇·五	一·九	〇·三八	〇·三四
六五	二二·〇	一·五	〇·三〇	〇·三四
七〇	二四·〇	二·〇	〇·四〇	〇·三四
七五	二六·一	二·一	〇·四二	〇·三五
八〇	二八·一	二·〇	〇·四〇	〇·三五
八五	二九·七	一·六	〇·三二	〇·三五
九〇	三一·二	一·五	〇·三〇	〇·三五
九五	三二·一	〇·九	〇·一八	〇·三五



年 齡	直 徑 生 長 (公 分)			
	總 生 長	期 定 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5	0.8	0.8	0.16	0.16
10	1.6	1.0	0.20	0.16
15	2.6	1.5	0.30	0.17
20	4.1	1.8	0.36	0.21
25	5.9	1.7	0.31	0.23
30	7.6	1.8	0.36	0.25
35	9.4	1.8	0.36	0.27
40	11.2	1.7	0.34	0.28
45	12.9	2.4	0.48	0.29
50	15.3	2.3	0.46	0.31
55	17.6	2.2	0.44	0.32
60	19.8	2.3	0.46	0.33
65	22.1	2.4	0.48	0.34
70	24.5	2.6	0.52	0.35
75	27.1	2.3	0.64	0.36
80	29.4	0.8	0.06	0.37
85	29.7	1.5	0.30	0.35
90	31.2	1.1	0.22	0.35
95	32.1			0.34

上升，直至七十一—七十五年左右達於最高，七十五年以後則生長速度漸次下降，平均生長自幼齡起亦持上升之勢，至八十五年左右則達於最高，此時平均生長徑路曲綫與連年生長徑曲綫相交，八十五年以後則平均生長之徑

徑乃漸次下降矣：

B, 法氏冷杉之高生長

二十六年夏在太白山放羊寺附近伐採之供試木經用樹幹解折法計算後，其樹高生長計算之結果如十四表：

第 十 四 表

年 齡	樹 高 生 長 (公 尺)			
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5	0.8	0.8	0.16	0.16
10	1.6	0.9	0.18	0.18
15	2.5	1.8	0.36	0.17
20	4.3	0.8	0.16	0.22
25	5.1	0.8	0.16	0.20
30	5.9	0.6	0.12	0.20
35	6.5	0.4	0.08	0.19
40	6.9	0.1	0.1	0.17
41	7.0			0.17

二十九年春在太白山明心寺附近所伐採之供試木經測算後其樹高生長之結果則如十五表：

由以上表圖(曲線圖徑路)可知法氏冷杉樹高之生長徑路，兩供試木測算之結果其絕對值雖有出入，但就其一般之趨勢觀之，其總生長量之生長在十五年

生以前頗為緩慢，其後則漸趨速，及至四十五年以後則速度驟升，連年生長根據民國二十九年測算(因二十六年之供試木年齡較小)之結果觀之，其上升之徑路約在六十一—六十五年生則達最高，比之直徑生長達最高之年度約提早十年，平均生長雖亦連續保持上升之勢



第 十 五 表

年 齡	樹 高 生 長 (公尺)			
	總 生 長	完 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5	0.6			0.12
10	1.2	0.6	0.12	0.12
15	1.9	0.7	0.14	0.13
20	2.7	0.8	0.16	0.14
25	3.5	0.8	0.16	0.14
30	3.9	0.4	0.08	0.13
35	4.4	0.5	0.10	0.13
40	4.9	0.5	0.10	0.12
45	5.6	0.7	0.14	0.12
50	7.3	1.7	0.14	0.15
55	8.4	1.1	0.22	0.15
60	9.7	1.3	0.26	0.16
65	11.5	1.8	0.36	0.18
70	12.8	1.3	0.26	0.18
75	13.7	0.9	0.18	0.18
80	14.3	0.6	0.12	0.18

●伊迄至八十年生時仍未達最高年度。

C. 法氏冷杉之材積生長

二十六年夏在太白山放羊寺伐探測

算之結果如第十六表：

二十九年春在太白山明心寺附近伐

探測算材積生長量之結果如第十七表：

第 十 六 表

年 齡	材 積 生 長 (立方公尺)				
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長	生 長 率
5	0.00007		0.00012	0.0001	32.4
10	0.00067	0.0006	0.00038	0.0007	23.6
15	0.0026	0.0019	0.00056	0.0017	14.1
20	0.0054	0.0028	0.00118	0.0027	14.1
25	0.0113	0.0059	0.0018	0.0045	11.7
30	0.0208	0.0095	0.00191	0.0070	10.8
35	0.0353	0.0155	0.00309	0.0104	6.7
40	0.0507	0.0144	0.00289	0.0127	5.3
41	0.0545	0.0038	0.00283	0.0132	

觀夫上列二表可知法氏冷杉之材積生長兩次測算結果之絕對值似有出入，此因二十六年之在太白山放羊寺伐探測算之林地較之二十九年春在該山明心寺附近伐探測算之林地其地位較高，故就表中數字觀之在放羊寺之材積生長比之明心寺測算者生長速度較大，其生長徑斷之變化亦較活潑，然大體論之兩地法氏冷杉生長升降之趨勢則頗近一致也，茲以二十九年之在明心寺伐探之結果繪成曲線圖如下（第二圖）總之，歸納兩次結果觀之總生長在年齡幼小時生長速度較為緩慢，及至三四十年生以後生長速度

漸大及逾六十年生以後則生長速度更大直至八十年生之材積生長曲線仍在加速上升中材積連年生長之速度亦自幼年起隨年齡之增高而加大，放羊寺處測算者既因立地優良故其生長量之絕對值較大而其增減之趨勢則仍本一致，就明心寺處之結果觀之，雖至八十年之晚仍未達連年生長之最高期，至材積平均生長更無論矣按常例推之，平均生長必在八十年生以後若干年始達最高，惟因本文測算之林木年齡尚小，故其一生之徑路無從測考。

## 第 十 七 章

材 積 生 長 (立方公尺)

年 齡	總 生 長	定期生長	連年生長	平均生長	生長百分率
5		0.000115	0.00002		36.7
10	0.00012	0.00046	0.00019	0.00001	26.4
15	0.00058	0.0010	0.0002	0.00004	19.0
20	0.0016	0.0025	0.0005	0.00008	13.0
25	0.0042	0.0036	0.0007	0.00017	11.8
30	0.0079	0.0059	0.0011	0.00026	10.9
35	0.0129	0.0101	0.0020	0.00039	10.6
40	0.0240	0.0137	0.0046	0.00060	8.9
45	0.0379	0.0211	0.0042	0.00084	8.7
50	0.0589	0.0361	0.0072	0.00118	9.4
55	0.0850	0.0479	0.0094	0.00173	8.1
60	0.1130	0.0692	0.0138	0.00233	7.8
65	0.2122	0.0814	0.0166	0.00326	6.6
70	0.2957	0.1127	0.0226	0.00422	6.5
75	0.4095	0.1247	0.0243	0.00546	5.8
80	0.4844			0.00668	

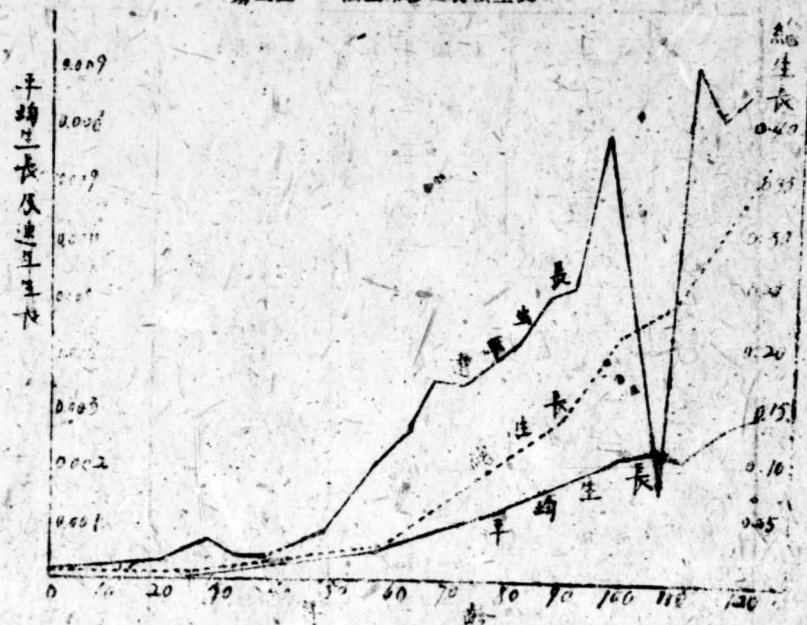
(三) 陝西冷杉 (*Abies chen sinesis*) 之生長

陝西冷杉亦為秦嶺中主要樹種之一，其垂直分佈之位置略低於法氏冷杉 (*A. Fargesii*) 在秦嶺範圍內之任何較高山峯均可見到此樹種之散生成林之存在。

本文測算之結果係於二十九年春在

本文測算之結果係於二十九年春在

第二圖 法正冷杉之材積生長



太白山中拔海高約二千七百公尺處之斗母宮附近天然林中伐採測算者(測算之方法與前述各樹種測算之方法相同)其結果如次:

A. 陝西冷杉之直徑生長

測算樹木經用樹幹解析法計算後其直徑生長量如十八表:

由十八表觀之陝西冷杉直徑生長之徑需其總生長量上升之速度,在五十年生以前較為緩慢,迨一二五年生為止始

終保持較大之上升速度。其連年生長之徑路如不正常,其生長量達最高之年度若由上表數字觀之,則有五五至七〇年生及一一〇至一一五年生兩個時期,此或受氣候變化之影響而在該時期雨量充足乎,抑在該時期前為乾旱之現象乎,或亦因供試木本身忽受鬱閉之解放而直徑生長增大乎,自平均生長自幼年起不斷保持上升雖至一二五年生仍持上升蓋迄未達其最高時期也。

第十八表 陕西冷杉之直径生长量

年 齡	直 徑 生 長 (公分)			平 均 生 長
	總 生 長	定 期 生 長	速 年 生 長	
三〇	〇・二			〇・〇六
三五	一・五	一・三	〇・二六	〇・〇九
四〇	二・七	一・二	〇・五四	〇・〇七
四五	三・七	一・〇	〇・二〇	〇・〇八
五〇	四・九	一・二	〇・二四	〇・一〇
五五	六・六	一・七	〇・三四	〇・一二
六〇	八・五	一・九	〇・三八	〇・一三
六五	一〇・四	一・九	〇・三八	〇・一六
七〇	一二・三	一・九	〇・三八	〇・一八
七五	一三・九	一・六	〇・三二	〇・一九
八〇	一五・六	一・七	〇・三四	〇・二〇
八五	一七・〇	一・四	〇・二八	〇・二〇
九〇	一八・五	一・五	〇・三〇	〇・二一
九五	一九・六	一・一	〇・二二	〇・二一
一〇〇	二一・四	一・八	〇・三六	〇・二一
一〇五	二二・三	〇・九	〇・一八	〇・二一
一一〇	二四・一	一・八	〇・三六	〇・二二
一一五	二六・〇	一・九	〇・三八	〇・二三
一二〇	二七・八	一・八	〇・三六	〇・二三
一二五	二九・五	一・七	〇・三四	〇・二四

B, 陝西冷杉之高生長

陝西冷杉之高生長量經測算之結果得如十九表之數：

圖 十 九

年 齡	高 生 長 (公尺)			
	總 生 長	老 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5	0.4		0.4	0.08
10	0.6	0.2	0.4	0.06
15	0.8	0.2	0.4	0.05
20	1.0	0.2	0.4	0.05
25	1.2	0.2	0.4	0.05
30	1.5	0.3	0.4	0.05
35	1.9	0.5	0.10	0.05
40	2.2	0.5	0.10	0.06
45	2.9	0.5	0.10	0.06
50	3.4	0.5	0.10	0.07
55	3.9	0.5	0.10	0.07
60	4.4	0.5	0.10	0.07
65	5.0	0.6	0.12	0.08
70	5.5	0.5	0.10	0.08
75	5.9	0.4	0.08	0.08
80	6.3	0.4	0.08	0.08
85	6.8	0.5	0.10	0.08
90	7.2	0.4	0.08	0.08
95	7.6	0.4	0.08	0.08
100	7.9	0.3	0.06	0.08
105	8.2	0.4	0.08	0.08
110	8.4	0.1	0.02	0.08
115	8.6	0.2	0.04	0.07
120	8.7	0.1	0.02	0.07
125	8.9	0.2	0.04	0.07

陝西冷杉樹高生長之情形其總生長量增加之速度在三十年生以前較慢，以三〇至七〇年生之時期最快，七〇年生以後則次之。

樹高連年生生長量，見樹高生長表數字，至六〇至六五年生已達最高，而平

均生長量則在一二〇年內之各年度無甚大差異，約以六五至一〇〇年內之時期較大。

陝西冷杉之材積生長

陝西冷杉之材積生長量，經計算後得下表之結果：



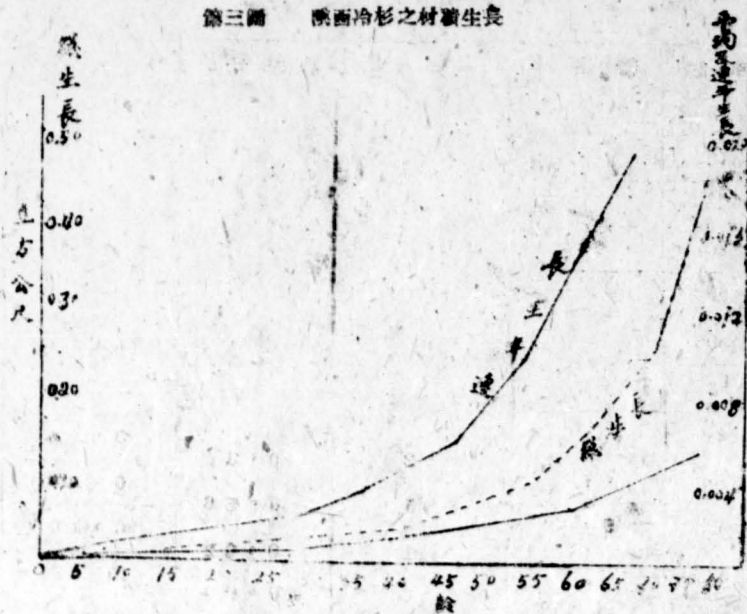
## 第 二 十 表

年 齡	材 積 生 長 (立方公尺)				
	總生長量	定期生長	連年生長	平均生長	生長率%
5	0.00026	0.000170	0.000034	0.0000005	30.5
10	0.000196	0.000515	0.000102	0.000019	22.7
15	0.000709	0.000799	0.000159	0.000047	14.4
20	0.001509	0.002222	0.000444	0.000075	17.0
25	0.003732	0.003733	0.000746	0.000149	13.8
30	0.007535	0.002315	0.000402	0.000143	4.7
35	0.009475	0.002132	0.000426	0.000270	4.0
40	0.011608	0.002894	0.000578	0.000290	4.4
45	0.014502	0.004249	0.000849	0.000322	5.1
50	0.018752	0.006953	0.00139	0.000375	6.3
55	0.025705	0.010052	0.00201	0.000467	6.5
60	0.035757	0.012668	0.00253	0.000595	6.0
65	0.048426	0.017607	0.00353	0.0007450	6.2
70	0.066093	0.017176	0.00343	0.000944	4.6
75	0.088270	0.019279	0.00385	0.001110	4.2
80	0.10255	0.021755	0.004250	0.001281	3.8
85	0.124305	0.023196	0.504959	0.001462	3.6
90	0.14919	0.024525	0.005090	0.001653	3.1
95	0.174526	0.033721	0.00774	0.001837	4.0
100	0.213248	0.021274	0.00425	0.002132	1.9
105	0.234523	0.006549	0.00130	0.002191	0.6
110	0.241073	0.045041	0.00900	0.002481	3.4
115	0.23611	0.04309	0.00816	0.002724	2.7
120	0.32327	0.045393	0.00869	0.002982	2.5

陝西冷杉材積生長之徑路總生長量增加之速度在六十年以前最慢六〇至一一〇年生之時期則漸快及至一一〇年生以後增加之速度特別較快直至一二五年生仍保持極快之速度增加至材積連年生長量自初年以迄九十餘年生一貫保持上升之勢惟當一〇五至一一〇年時生長量忽

驟降下時甚大此或係當該年度之時期樹本遭受氣候上特別乾旱之現象乎及至一一〇年以後忽又驟然上升而連年生長量之最高點在於平均生長量自幼年迄一二五年生始終保持上升之趨勢蓋尚未達其最高量之時期也。

第三圖 秦嶺冷杉之材積生長



(四) 雲杉(*Picea asperata*)之生長  
本樹種之分佈地帶約於前述之冷杉(*Abies*)類相同。在秦嶺之中部與西部陝甘交界一帶均有大面積之單純天然林存在，為秦嶺之主要樹種之一。

茲根據袁養生氏二十七年夏在秦嶺西部辛家山(按辛家山為秦嶺支脈位陝甘交界處為秦嶺中雲杉之主要天然林區)伐採測算之材料加以改算推論。

#### A 雲杉之直徑生長

雲杉之直徑生長計算後其數字如二十一表：

就上表數字觀之，直徑之總生長量在四十年生以前之幼齡時期頗小，其後則加速上升，尤以五〇——七五年生間之時期生長之速度最大，連年生長量，達最高之年齡約在六十一——六五年生。平均生長，則以緩慢之速度上升，其達最高之年齡約在九五——一〇〇年生。



第二十一表

年齡	總生長	定期生長	連年生長	平均生長
5				
10				
15				
20				
25				
30				
35				
40	5.0			0.12
45	7.2	2.2	0.44	0.16
50	9.7	2.5	0.50	0.19
55	12.8	3.1	0.62	0.23
60	15.8	3.0	0.60	0.26
65	19.3	3.3	0.66	0.30
70	22.4	3.1	0.62	0.32
75	25.3	2.9	0.58	0.34
80	27.9	2.7	0.54	0.35
85	30.3	2.4	0.42	0.36
90	32.4	2.1	0.43	0.36
95	34.5	2.1	0.42	0.36
100	35.8	1.3	0.26	0.36

第二十二表

年齡	總生長	定期生長	連年生長	平均生
5	0.3	0.3	0.06	0.06
10	0.6	0.3	0.06	0.08
15	0.9	0.3	0.06	0.08
20	1.2	0.3	0.06	0.06
25	1.5	0.4	0.08	0.06
30	1.9	0.4	0.08	0.06
35	2.2	0.5	0.10	0.07
40	2.9	0.6	0.12	0.07
45	3.7	1.0	0.20	0.08
50	4.7	1.3	0.26	0.09
55	6.0	1.3	0.26	0.11
60	7.3	1.1	0.22	0.12
65	8.4	0.8	0.26	0.13
70	9.2	0.8	0.16	0.13
75	10.0	0.8	0.16	0.13
80	10.8	0.7	0.14	0.14
85	11.5	0.8	0.16	0.14
90	12.3	0.8	0.14	0.14
95	13.0	0.8	0.16	0.14
100	13.8	0.8	0.16	0.14

第 二 十 三 表

年 齡	材 積 生 長 (立/公尺)				生 長 率
	總生長	定期生長	連年生長	平均生長	
5					
10					
15					
20	0.0010			0.00005	11.2
25	0.0018	0.0008	0.0001	0.00007	6.5
30	0.0025	0.0007	0.0001	0.00008	7.2
35	0.0036	0.0011	0.0002	0.00010	12.1
40	0.0071	0.0025	0.0007	0.00018	11.0
45	0.0125	0.0045	0.0009	0.00019	12.5
50	0.0243	0.0118	0.0024	0.00049	11.6
55	0.0478	0.0235	0.0047	0.00087	11.0
60	0.0859	0.0281	0.0056	0.00143	10.5
65	0.1461	0.0602	0.0120	0.00225	6.9
70	0.2076	0.0615	0.0121	0.00297	5.6
75	0.2759	0.0583	0.0137	0.00363	4.7
80	0.3481	0.0725	0.0144	0.00435	4.1
85	0.4271	0.0790	0.0158	0.00508	4.7
90	0.5091	0.0820	0.0164	0.00566	3.4
95	0.6058	0.0967	0.0196	0.00638	2.4
100	0.6827	0.0771	0.0154	0.00683	

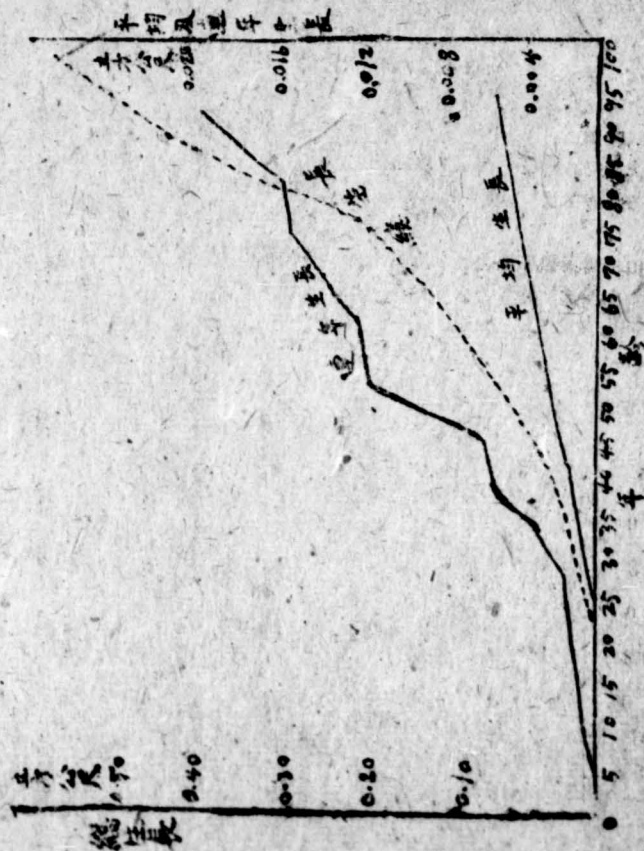
B. 雲杉之高生長

樹高生長量經計算後如第二十二表：

由上表數字觀之，高之總生長量增加之速度，最初亦較緩慢，及至四十五年以後速度乃加大，連年生長量達最

高之年齡，約在六十至六十五年之間（與直徑相同）。平均生長量，達最高之年，亦達最高之時期矣。

C. 雲杉之材積生長



第四圖 雲杉之材積生長

就第二十三表數字及第四圖曲線觀之，可知雲杉之材積總生長在五十年生以後等顯上升之勢，及至六十五年生以後則上升之勢甚大，直至一百年生之頃，仍保持上升之勢。連年生長量在九十五至九十五年之間已達最高點，九十五年以後，則逐漸下降矣，其平均生長量，直至一百年生，仍不斷以緩徐之度上升而亦至最高點，是知若以此平均生長數字論斷雲杉之伐期，則其材積收穫最大之伐期則必遠在一百年生以後矣。

(五) 華山松 (*Pinus Armandi*)

之生長

華山松為秦嶺中甚普遍之針葉樹種，東起華山西迄陝甘交界之李家山，凡

海拔高一五〇〇—二三〇〇公尺之高山，幾到處可見成林之狀態。

本文之觀察，係根據作者二十七年夏在秦嶺南坡西縣北境，及二十八年夏在太白山北坡伐探測算之結果，並引用袁義生先生二十七年夏在李家山伐探測算之結果。二十七年測算之供試木，係伐探於西縣北境二道溝天然林，海拔高約二〇〇〇公尺，樹齡為三十八年生，立於向北之陰坡上。二十九年測之供試木，在太白山海拔高約二〇〇〇公尺之陰坡，樹齡為三十五年生。李家山供試木之樹齡為五十年生。茲將所有測算之結果及其平均後一般之情況分別述之如後：

第二十四表

年 齡	直 徑 生 長 (公分)			
	總 生 長	迄 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5		2.8	0.46	
10	2.3	4.1	0.62	0.28
15	6.4	4.4	0.82	0.42
20	10.8	3.4	0.68	0.54
25	14.2	3.6	0.72	0.56
30	17.8	2.7	0.54	0.59
35	20.5	1.3	0.42	0.58
38	21.8			0.57



A. 華山松之直徑生長

在秦嶺南城三道灣之直徑生長測算結果如第二十四表：

第二十五表 在太白山之直徑生長測算結果：

年齡	直徑生長 (公分)			
	總生長	定期生長	連年生長	平均生長
5	1.9			0.38
10	4.1	2.2	0.44	0.41
15	8.7	4.6	0.92	0.58
20	14.0	5.5	1.06	0.70
25	18.9	4.9	0.98	0.76
30	22.6	3.7	0.74	0.75
35	27.1	4.5	0.90	0.77
40	30.5	3.4	0.63	0.76
45	33.8	3.3	0.66	0.75
50	36.5	2.7	0.54	0.73
55	37.5	1.3	0.23	0.68

在辛家山者之直徑生長測算結果則在第二十六表：

將三次測算之結果平均測如第二十七表：

由平均結果觀之，直徑總生長量，在十年生以前幼齡時期較慢，及至十年生以後則速度頗形加大，迄五十年生仍保持較大之速度。連年生長量，達最高

之年度甚早，約在一五——二〇年生之間。平均生長達最高之年度，則在一四——一四五年生之間。

B. 華山松之高生長

在秦嶺南城沔縣北嶺者之高生長測算結果：

在太白山者測算之高生長結果如第二十九表：

第 二 十 六 表

年 齡	直 徑 生 長 (公 分)			
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5				
10	5.7			0.57
15	10.3	4.6	0.92	0.69
20	15.5	5.2	1.04	0.78
25	19.5	4.0	0.80	0.78
30	24.0	4.5	0.90	0.80
35	6.2	4.2	0.84	0.78
40	31.7	3.5	0.70	0.79
45	35.2	3.5	0.70	0.78
50	38.1	2.8	0.56	0.76

第 二 十 七 表

年 齡	直 徑 生 長 (公 分)			
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5	1.9			0.38
10	4.0	2.1	0.42	0.40
15	8.5	4.5	0.90	0.56
20	13.3	4.8	0.96	0.59
25	17.5	4.2	0.84	0.70
30	21.5	4.0	0.80	0.72
35	25.3	3.8	0.76	0.72
40	39.1	4.8	0.96	0.77
45	34.5	4.4	0.88	0.77
50	37.8	2.8	0.56	0.78

第二十八表

年 齡	樹 高 生 長 量 (公尺)			
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5	1.1	2.2	0.44	0.22
10	3.2	2.5	0.50	0.33
15	5.8	2.8	0.56	0.38
20	8.6	2.7	0.54	0.43
25	11.2	2.5	0.50	0.45
30	13.8	1.7	0.34	0.46
35	15.5	1.1	0.36	0.44
38	16.4			0.43

第二十九表

年 齡	樹 高 生 長 量 (公尺)			
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5	1.2			0.24
10	2.6	1.4	0.23	0.26
15	4.8	2.2	0.44	0.32
20	7.1	2.8	0.46	0.35
25	8.7	1.6	0.32	0.35
30	10.7	2.0	0.40	0.36
35	11.6	0.9	0.18	0.33
40	12.6	1.0	0.20	0.32
45	13.7	1.1	0.22	0.30
50	15.0	1.3	0.26	0.30
53	16.2	1.3	0.43	0.30



在辛家山者高生長測算之結果：

第三十表

年齡	高生長 (公尺)			
	總生長	定期生長	連年生長	平均生長
5	0.8			0.16
10	2.3	1.5	0.30	0.23
15	4.0	1.7	0.34	0.27
20	6.3	2.3	0.46	0.32
25	8.6	2.3	0.46	0.34
30	10.2	1.6	0.32	0.34
35	11.5	1.3	0.26	0.33
40	12.5	1.0	0.20	0.31
45	13.5	1.0	0.20	0.30
50	14.5	0.8	0.16	0.29

將三處所測之結果平均之測如第三十一表：

第三十一表

年齡	高生長 (公分)			
	總生長	定期生長	連年生長	平均生長
5	1.0			0.20
10	2.7	1.3	0.26	0.27
15	4.9	2.2	0.44	0.33
20	7.3	2.4	0.48	0.37
25	9.5	2.2	0.44	0.38
30	11.6	2.1	0.42	0.39
35	12.9	1.3	0.26	0.38

由此表觀之可知秦嶺華山松樹高生長一般之情況。總生長量，自幼年以迄三十年生均以較大之速度增加，及至三十年生以後，則已現調勞。連年生長量在十五至二十年生之間，即達最高，平均生長，則在三十年生之頃亦達其最高量。

（C）華山松之材積生長

在秦嶺南坡，沔縣北境，三遺洞測算之材積生長量如第三十二表：

在秦嶺北坡之材積生長量，經計算之後，其結果如第三十三表：

至在秦嶺西端辛家山之華山松，其材積生長情況，則如第三十四表：

茲亦將三處測算之結果平均之如第三十五表

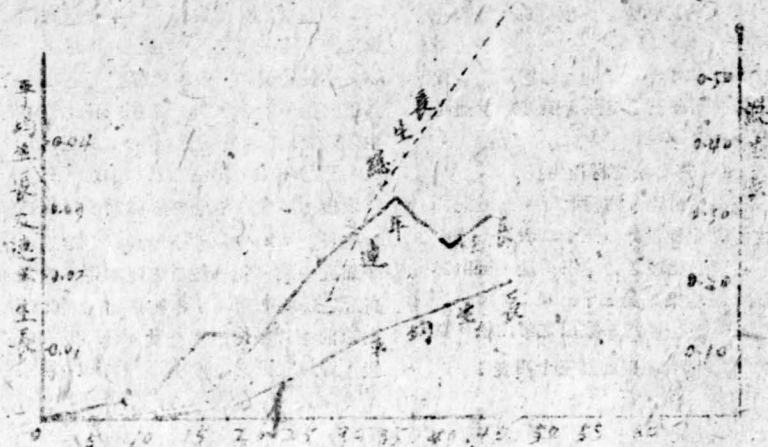
華山松之材積生長，就上表三次測算之結果數字觀之，頗近一致，想其一般之生長情況亦不致離此徑路過遠也。再就曲線圖觀之，材積總生長在十五年生以前之幼齡生長量頗小。及至一五三〇年生之間生長已見加速，三十年以後，其生長速度更形加大，材積連年生長及平均生長。三地測算之結果，亦頗近一致。就一般言之連年生長達最高量之時期約在四十年生以前，在此時期以前，以緩徐速度上升，在此時期以後，則以緩徐之速度下降，至於平均生

第 三 十 二 表

年 齡	材 積 生 長 (立方公尺)				
	總生長	定期生長	連年生長	平均生長	生長率
5	0.00010			0.00002	
10	0.00440	0.00393	0.00078	0.00044	40.0
		0.00526	0.00117		8.8
15	0.01025	0.02654	0.00520	0.00068	26.7
		0.04889	0.00977		10.3
20	0.02680	0.07820	0.01564	0.00342	9.1
		0.09249	0.01929		6.2
25	0.05569	0.08799	0.01933	0.00748	3.8
		0.09249	0.01933		3.8
30	0.26389			0.00546	
35	0.31887			0.00748	
38	0.36038			0.00834	

長，自幼齡起不斷以緩徐之速度上升，究竟在若何年時可達最高，因供試本年齡至五十年生，仍未達其最高期，至其齡尚低，本文未克推定也。

第五圖 華山松之材積生長



第三十三表

材積生長 (立方公尺)

年齡	總生長	定期生長	連年生長	平均生長	生長率
5	0.00034	0.00458	0.00091	0.00012	33.8
10	0.00523	0.01498	0.00293	0.00052	27.5
15	0.01942	0.03517	0.00703	0.00129	18.8
20	0.05460	0.06825	0.01325	0.00273	14.8
25	0.12085	0.08028	0.01607	0.00482	9.6
30	0.20123	0.11940	0.02388	0.00670	9.2
35	0.22063	0.11505	0.02301	0.00916	6.0
40	0.43569	0.12395	0.02460	0.01089	4.8
45	0.55954	0.12155	0.02431	0.01245	3.9
50	0.68120	0.05826	0.01942	0.01362	2.7
53	0.73947			0.01422	

第三十四表

材積生長 (立方分尺)

年 齡	總生長	定期生長	連年生長	平均生長	生長率
5					
10	0.0068	0.0082	0.0015	0.0007	15.2
15	0.0148	0.0511	0.0102	0.0010	28.8
20	0.0959	0.0598	0.1109	0.0053	8.2
25	0.1257	0.0975	0.0195	0.0050	7.0
30	0.2282	0.1150	0.0195	0.0074	5.4
35	0.3382	0.1172	0.0290	0.0097	3.4
40	0.4554	0.1259	0.0252	0.0140	2.4
45	0.5813	0.1233	0.0247	0.0129	1.6
50	0.7046			0.0140	

第三十五表

材積生長 (立方公尺)

年 齡	總生長	定期生長	連年生長	平均生長	生長率
5	0.00087			0.000074	36.9
10	0.00541	0.00504	0.001008	0.000541	12.3
15	0.01489	0.00948	0.001996	0.000993	24.4
20	0.06120	0.04681	0.009262	0.003060	11.1
25	0.11074	0.04950	0.009908	0.004429	8.6
30	0.19611	0.08587	0.017074	0.006537	6.9
35	0.30640	0.11029	0.022058	0.008754	4.7
40	0.44554	0.18914	0.027828	0.011138	3.6
45	0.55702	0.11148	0.022396	0.01237	2.7
50	0.69290	0.13538	0.027076	0.013858	
55					

(六) 油松 (*Pinus tabulaeformis*) 之生長

油松亦為秦嶺主要針葉樹種之一，僅分佈於秦嶺之北坡，南坡則甚少見之。在秦嶺北坡海拔高一四〇〇公尺之山地，偶見此樹植散生成或林之狀態。

太白山區域無此樹種之分佈。本文係根據三十七年夏在秦嶺北坡採測算之結果：

A. 油松之直徑生長

油松之直徑生長情況經用樹幹解析測算後，其各年齡生長量之數字如下表

第 三 十 六 表

年 齡	直 徑 生 長 (公分)			
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5	1.0	3.1	0.62	0.20
10	4.1	4.4	0.88	0.41
15	8.5	3.8	0.76	0.51
20	12.3	4.5	0.90	0.62
25	16.8	4.4	0.88	0.67
30	21.2	4.2	0.84	0.73
35	25.4	3.8	0.76	0.73
40	29.3	4.3	0.86	0.74
45	33.5	3.2	0.64	0.73
50	36.7	2.6	0.52	0.71
55	39.3	2.0	0.40	0.71
60	41.3	1.9	0.38	0.71
65	43.2	0.8	0.27	0.66
68	44.0			0.64



可知直徑總生長量，自五年生後即以急升之速度增長，至四十五至五十五年生間其增長速度略緩，直至五十五年以後，其上升之速度遂見大減。連年生長量，則幼年愈緩上升，至二〇至二五年生之時間即早達最高點，其後則以迅速之勢下降矣。平均生長量，最初以較

速之勢上升，在四十五年生之頃遂達最高點（此時連年生長與平均生長兩曲線相交），其後則以徐徐之勢下降。

II 油松之高生長

高生長經用樹幹分析測算後，其各年生長量之數字如下表：第三十七表

第三十七表

高 生 長 (公尺)				
年 齡	總 生 長	定期生長	連年生長	平 均 生 長
5	1.6	2.3	0.44	0.32
10	3.8	2.1	0.42	0.38
15	5.9	2.4	0.48	0.39
20	8.3	2.6	0.52	0.41
25	10.9	1.6	0.32	0.43
30	12.5	1.8	0.36	0.42
35	14.3	1.4	0.28	0.41
40	15.7	1.1	0.22	0.39
45	16.8	1.0	0.20	0.37
50	17.8	0.9	0.18	0.36
55	18.7	1.0	0.20	0.34
60	19.7	1.0	0.20	0.33
65	20.7	0.6	0.20	0.32
68	21.8			0.31



油松之樹高總生長量，自初生至二十五年生之時期，增加最速，及二十五年生以後，增加之速度即顯減退，較直徑總生長速度減退之年序（直徑總生長速度減退之年序約為四十五年）為早，比至四十年生時，則增加之速度益見衰減矣。連年生長量在初生時即已很大而在

二〇——二十五年生之時已達最高點，恰與直徑連年生長量達最高點之時期相同，二十五年生以後，則以緩慢之勢下降。平均生長量幼年時期生長亦速，至二十五年生時已達最高點（斯時平均生長之曲線正與連年生長之曲線相交），而較直徑平均生長量達最高之時期為早

第 三 十 八 表

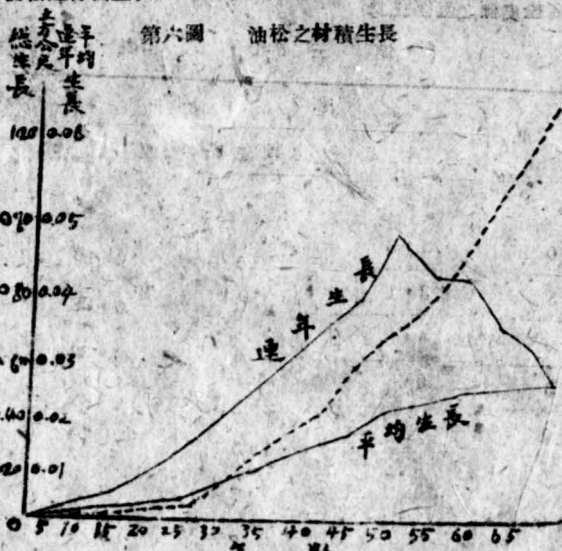
年 齡	材 積 生 長 (立方公尺)				
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長	材 積 生 長 率
5	0.0023	0.0068	0.0077	0.0004	35.6
10	0.0041	0.0142	0.0065	0.0004	25.2
15	0.01836	0.0284	0.00589	0.00091	17.3
20	0.04682	0.0580	0.01199	0.00234	25.4
25	0.10483	0.0945	0.018905	0.00419	12.4
30	0.19936	0.1273	0.02551	0.00664	9.6
35	0.32711	0.1775	0.03351	0.00934	8.0
40	0.49467	0.2205	0.04408	0.01233	7.2
45	0.71512	0.1952	0.03353	0.01589	4.8
50	0.91040	0.1915	0.03831	0.01820	3.8
55	1.10197	0.4960	0.02993	0.02003	2.5
60	1.25155	0.1398	0.02797	0.02085	2.1
65	1.39134	0.064	0.02136	0.02150	1.8
68	1.45544			0.02140	

，蓋直徑平均生長量達最高之時期晚在四十五年生也。二十五年生以後平均生長量則以極緩慢之速度下降。

C. 油松之材積生長

油松各年齡之材積經計算後得如第三十八表：

觀第三十八表及下圖，可知油松之材積總生長增加之速度極大，本文所伐



採六十八年生之供試木，其材積達一四五五立方公尺之大樹枝材積尚未計算在內。其總生長量增加之趨勢，大約在十五年生幼齡時期頗小，十五至二十五年生則增加之速度稍大，及三十年之後以迄於六十八年生，始終以甚大之速度上升，連年生長量自幼年起即以漸加之速度上升，至四一四五年生之際，乃達最高峯，四十五年生之後，遂以遞減之速度下降，平均生長量自幼年起，

以徐徐之勢上升，約至六十八年生以前，遂達最高點而其徑路曲線乃與連年生長之曲線相交，自此以後平均生長之徑路亦開始下降矣。

(七) 栓皮櫟 (*Quercus variabilis*) 之生長

在秦嶺多生於海拔高三〇〇公尺以下之山地，分佈之區域頗廣，到處可見散生或成林之存在。

本文之觀察，係根據二十九年春至  
區遼東樺觀台及大白山兩地採供試木  
測算之結果。茲分述之：

A. 栓皮櫟之直徑生長

二十九年春在大白山海拔高約一〇  
〇〇公尺之黑虎加爾近伐採測算試樹  
木之年齡為七九其直徑生長量如第三  
九表

第 三 十 九 表

年 齡	直 徑 生 長 (公分)			
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5				
10	1.6	1.5	0.30	0.16
15	3.1	1.4	0.28	0.21
20	4.9	1.6	0.32	0.23
25	6.1	2.1	0.42	0.24
30	8.2	1.5	0.30	0.27
35	9.7	1.7	0.34	0.28
40	11.4	0.7	0.14	0.28
45	12.1	1.9	0.33	0.27
50	14.0	1.9	0.33	0.28
55	15.9	1.3	0.26	0.29
60	17.1	1.2	0.22	0.28
65	18.3	0.7	0.14	0.27
70	19.0	0.5	0.20	0.27
75	19.5	0.5	0.13	0.26
79	20.0			0.25

二十九年春在藍屋縣東樓峒台伐採檢度樅測算之結果其直徑生長量如第四十表：

第 四 十 表

年 齡	直 徑 生 長 (公 尺)			
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5	3.8			0.78
10	8.9	5.0	1.0	0.89
15	10.8	1.9	0.33	0.72
20	13.2	2.4	0.48	0.66
25	15.5	2.3	0.46	0.62
30	16.4	0.9	0.28	0.55
35	17.5	1.1	0.22	0.50
40	19.4	1.9	0.38	0.49
45	21.0	1.6	0.32	0.47
50	22.4	1.4	0.28	0.45
55	23.4	1.0	0.20	0.43
60	24.8	1.4	0.6	0.41
65	25.9	1.1	0.22	0.40
70	26.9	1.0	0.20	0.39
74	27.8	0.9	0.22	0.38

由圖表觀之，兩地所測得之結果頗不一致，蓋在太白山所伐採之供試木，係採自黑虎關（海拔高約一〇三〇公尺高）附近土質瘠薄之山坡上，而在樓觀

台所伐採之供試木其立地土質較太白山所伐採之立地條件優良多多，故結果之不同乃係常態。

由總生長曲線圖觀之，兩個曲線之

絕對值雖不相同，惟其各年度上升之趨勢仍不失一致之規範也，其幼年生長量及平均生長量達最高之時期，據觀台處測得之結果，自較太白山者為早。

B. 栓皮櫟之高生長  
在太白山伐採觀測之結果如第四十

表：

第 四 十 一 表

年 齡	高 生 長 (公尺)			
	總 生 長	幼 齡 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5	1.1	1.4	0.78	0.22
10	2.5	1.4	0.28	0.23
15	3.9	1.4	0.28	0.26
20	5.3	1.5	0.30	0.27
25	6.8	1.3	0.26	0.27
30	8.1	1.3	0.26	0.27
35	9.4	0.3	0.06	0.27
40	9.7	0.4	0.08	0.24
45	10.1	0.4	0.08	0.22
50	10.5	0.4	0.08	0.21
55	10.9	0.3	0.06	0.20
60	11.2	0.6	0.12	0.19
65	11.8	0.7	0.14	0.18
70	12.5	0.3	0.12	0.18
75	13.1	0.5	0.13	0.17
79	13.6			0.17



第 四 十 二 表

高 生 長 (公 尺)

年 齡	總 生 長	定期生長	連年生長	平 均 生 長
5	5.3	4.4 <sup>s</sup>	0.88	1.06
10	9.7	2.9	0.54	0.97
15	12.6	1.2	0.24	0.84
20	13.8	0.6	0.12	0.69
25	14.4	0.6	0.12	0.58
30	15.0	0.5	0.10	0.50
35	15.5	0.3	0.06	0.44
40	15.8	0.4	0.08	0.40
45	16.2	0.4	0.08	0.36
50	16.6	0.8	0.06	0.33
55	16.9	0.4	0.08	0.31
60	17.3	0.3	0.06	0.29
65	17.6	0.4	0.08	0.27
70	18.0	0.3	0.06	0.26
74	18.3	0.3	0.06	0.25

同時期在監壓東樓觀台觀測之結果則如第十二表：

按林木一般之生長原則同一樹種高生長因立地不同最易見出差異茲由兩地測得栓皮櫟樹高生長結果觀之兩地樹

高生長之差異實大其總生長量之差異有在同一年度相差約四公尺以上者連年生長量有相差至〇.六公尺者平均生長量有相差至〇.八公尺者。



右標觀台測算之結果十年生以前樹高之連年及平均生長即達最高而在太白山者其樹高連年生長量達最高年度約在二〇——二五年生之平均生長量達最高

之年度約在二〇——三五年生之時期，此可證明立地優良達最高之時期速而立地惡劣者達最高之時期緩。

C. 徑度樑之材積生長

第 四 十 三 表

年 齡	材 積 生 長 (立方公尺)				
	總 生 長	定期生長	連年生長	平均生長	材積生長率
5	0.00044	0.00046	0.00009	0.00008	33.8
10	0.00051	0.00169	0.00031	0.00005	24.0
15	0.00221	0.00268	0.00048	0.00014	18.7
20	0.00489	0.00445	0.00085	0.00022	12.8
25	0.00935	0.01175	0.00205	0.00035	14.7
30	0.02011	0.01303	0.00250	0.00063	9.9
35	0.03314	0.01736	0.00341	0.00090	8.5
40	0.05056	0.01004	0.00200	0.00121	8.7
45	0.05877	0.01680	0.00336	0.00130	5.0
50	0.07557	0.01680	0.00618	0.00151	6.8
55	0.10647	0.03690	0.00409	0.00193	3.5
60	0.12697	0.02049	0.00497	0.00211	3.6
65	0.15184	0.02486	0.00291	0.00233	1.8
70	0.16640	0.01320	0.00264	0.00239	1.5
75	0.17960	0.01418	0.00354	0.00245	1.9

於皮樑之材積生長因立地情況而頗有不同，其在太白山之材積生長量如第四十三表：

剛年在整屋縣東樓觀台測算於皮樑之結果其材積生長量如第四十四表：

第 四 十 四 表

年 齡	材 積 生 長				
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長	材 積 生 長 率
5	0.00402			0.00980	30.6
10	0.03026	0.02682	0.00524	0.00832	11.7
15	0.05182	0.02156	0.00431	0.00345	10.8
20	0.09002	0.04819	0.00763	0.00450	7.5
25	0.13140	0.04183	0.00277	0.00225	8.6
30	0.15715	0.02574	0.00514	0.00523	5.1
35	0.20280	0.04565	0.00913	0.00379	4.6
40	0.25401	0.05120	0.01024	0.00635	4.2
45	0.31205	0.05804	0.01161	0.00639	2.5
50	0.35540	0.04134	0.00826	0.00706	2.4
55	0.39922	0.04581	0.00916	0.00725	2.0
60	0.46208	0.06295	0.01257	0.00773	2.1
65	0.51415	0.05207	0.01041	0.00791	1.8
70	0.56350	0.04953	0.00937	0.00805	1.8
74	0.60199	0.07748	0.00937	0.00813	1.3

就以上二表若依其絕對數字之生長量觀之，則兩次測算之結果不甚相同，

惟若就其生長之相對值生長率觀之，則兩次兩地之生長趨勢頗近一致，即二者

生長率遞降之徑途其屬相似換言之其生長量上升徑路之趨勢亦屬相似也。

茲將二次之結果之絕對數字加以平均以窺一般之生長狀況：

第四十五表

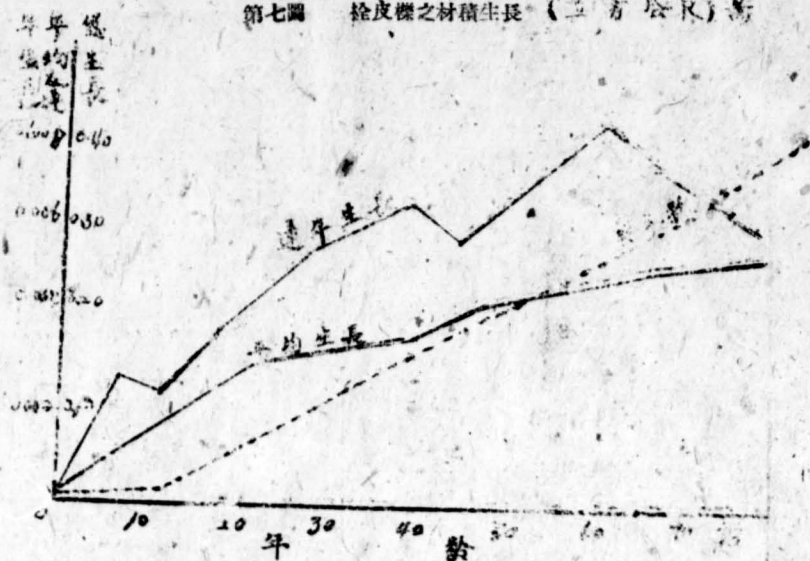
年齡	材積生長 (立方公尺)				
	總生長	定期生長	連年生長	平均生長	材積生長率
5	0.00208	0.01317	0.00263	0.0040	32.2
10	0.0152	0.01180	0.00236	0.00152	17.9
15	0.0270	0.0204	0.00408	0.00180	12.7
20	0.0474	0.0271	0.00542	0.00237	10.2
25	0.0745	0.0205	0.00410	0.00290	9.2
30	0.09500	0.0229	0.00453	0.00316	7.0
35	0.1179	0.0314	0.00688	0.00237	6.5
40	0.15223	0.02903	0.00581	0.00381	4.0
45	0.18131	0.03417	0.00686	0.00403	3.8
50	0.21543	0.03735	0.00746	0.00450	4.6
55	0.25781	0.04169	0.00832	0.00450	3.2
60	0.29549	0.03346	0.00768	0.00491	2.9
65	0.33199	0.0296	0.00668	0.00516	1.8
70	0.36495	0.02784	0.00556	0.00521	1.4
75	0.39279			0.00523	

可知栓皮櫟之材積總生長量在幼年期十年生以前者為數甚小一〇至五〇年生之間生長之趨度大增及至五〇年生以

後則生長速度更形增大。

材積連年生長，自幼年起即以很大之速度上升，約至五五——六〇年生之

第七圖 栓皮櫟之材積生長 (立方公尺) 圖



即達於生長量之最高峯，其後，則生長速度頗形下降。

材積平均生長量如以生長量之絕對數字觀之幼年起上升之速度較大，其後繼續以緩慢之趨勢生長至七五年生時雖仍保持上升之態惟其速度益緩且與連年生長曲線已近於相交此時栓皮櫟材積平均生長似乎已達最高之年度如再以材積率與常數  $\frac{100}{a}$  比之（詳見結論）

則其數已在七五年生以前相等故斷定七五年生之栓皮櫟其材積平均生長已達最

高之年度當無疑問矣。

(八) 遼東櫟 (*Quercus Linclunensis*) 之生長

遼東櫟在秦嶺所分佈之林帶較上述栓皮櫟為高極分佈海拔高約一五〇〇—二〇〇〇公尺之山地，本文之觀察係根據民國二十九年春在太白山二里關破面山坡海拔高約二〇五五公尺）伐採測算之結果，樹齡為五六年生樹高為一〇，八公尺，胸高直徑則為一八，八公分，今將其生長觀察之結果分述於次：

圖 四 十 六 表

年 齡	直 徑 生 長 (公分)			
	總 生 長	定 期 生 長	速 年 生 長	均 平 生 長
5	0.4	1.3	0.26	0.08
10	1.7	0.6	0.12	0.17
15	2.3	1.8	0.36	0.15
20	4.1	0.9	0.18	0.20
25	5.0	1.8	0.36	0.20
30	6.8	2.6	0.52	0.23
35	9.4	2.5	0.50	0.29
40	11.9	2.4	0.48	0.30
45	14.3	1.4	0.34	0.32
50	16.0	1.3	0.26	0.32
55	17.2	0.2	0.20	0.31
56	17.5			0.31

觀四十六表知遼東櫟之直徑生長量以在二〇—五〇年生之間之生長量較大連年生長量約在三五年生之前後即達於最高平均生長量達最高之時期則約在五〇年生之前後：

#### B. 遼東櫟之高生長

借試木經用年齡折法測算後，其樹高生長量之數字如第四十七表：

觀四十七表數字觀之遼東櫟之高樹生長自幼年起總生長上升之度不大，連

年生長則每況愈下，平均生長亦成遞降之勢此實立地關係歟？

#### C. 遼東櫟之材積生長

遼東櫟之材積生長量，經計算後其結果則如第四十八表：

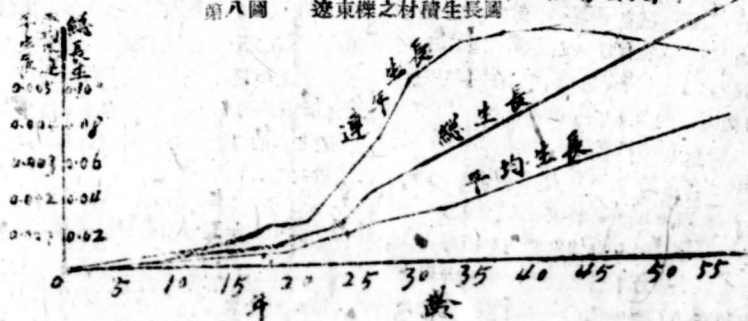
遼東櫟之材積生長就上表數字及左圖曲線觀之，總生長在三〇年生以前頗慢，三〇年以後始大，增其速度，連年生長量亦在二五年生以後始有較速之速度，約至四五—五〇年之間達於最高

第 四 十 七 表

樹 高 生 長 (公尺)

年 齡	總 生 長	定期生長	年 生 長	平 均 生 長
5	1.9			0.38
10	3.6	1.6	0.32	0.17
15	4.7	1.2	0.34	0.35
20	5.7	1.0	0.30	0.31
25	6.6	0.9	0.28	0.29
30	7.4	0.8	0.26	0.25
35	8.0	0.6	0.12	0.23
40	8.7	0.7	0.14	0.22
45	9.3	0.6	0.22	0.31
50	10.0	0.7	0.14	0.20
53	10.6	0.6	0.12	0.20
56	10.8	0.2	0.14	0.26

第八圖 遼東樺之材積生長圖 (立方公尺)





第四十八表

年 齡	材 積 生 長 (立方公尺)				
	總生長	定期生長	年生長	平均生長	材積生長率
5	0.00006	0.00053	0.00010	0.00013	32.2
10	0.00060	0.00058	0.00011	0.00066	13.0
15	0.00118	0.00292	0.00058	0.0007	22.1
20	0.00411	0.00273	0.00054	0.00070	10.0
25	0.00686	0.00786	0.00157	0.00027	14.6
30	0.01473	0.01609	0.00321	0.00049	14.1
35	0.03083	0.02375	0.00475	0.00083	11.1
40	0.05453	0.02633	0.00527	0.00138	7.8
45	0.08097	0.02672	0.00534	0.00179	5.7
50	0.10769	0.02430	0.00455	0.00215	4.1
55	0.13200	0.00542	0.00542	0.00240	4.0
56	0.13742			0.00245	

點，以後則已見下降，平均生長亦在二五年生以後始有較大之速度，迄五四年為甚尚未達其最高點，至究在何年度可達最高點則尚為不可知之數：

(九) 紙皮樺 (*Betula alta-sinensis*) 之生長

本樹種為秦嶺海拔高二〇〇〇—三〇〇〇公尺高山地帶罕見之樹種在太白山多分佈於斗母宮以下至放羊寺以下海拔約計二四〇〇—二六〇〇公尺

一帶，在秦嶺之西端則多分佈於海拔高二〇〇公尺之山地本文之觀測係根據二十七年夏在秦嶺西端(河縣北境三道湖老林內)及二十九年春在太白山(大殿之六治以上)茲將所觀測之結果誌之於次：

A. 紙皮樺之直徑生長

二十七年夏在秦嶺西端所測之結果如第四十九表：

二十九年春在太白山測算之直徑生長則如五十表：

第 四 十 九 表

年 齡	直 徑 生 長 (公分)			
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5	2.8	3.8	0.76	0.56
10	6.6	4.5	0.90	0.66
15	11.1	5.1	1.02	0.74
20	15.2	8.3	0.66	0.81
25	19.3	4.1	0.82	0.77
30	23.4	3.1	0.62	0.78
35	27.5	1.3	0.34	0.78
38	28.8			0.76

第 五 十 表

年 齡	直 徑 生 長 (公分)			
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5	0.4			0.08
10	2.6	2.2	0.44	0.26
15	4.4	1.8	0.36	0.29
20	6.8	2.4	0.48	0.34
25	9.6	2.8	0.56	0.38
30	12.6	3.0	0.60	0.42
35	15.5	2.9	0.58	0.44
40	17.8	2.3	0.46	0.45
45	20.0	2.2	0.44	0.45
50	22.4	2.4	0.48	0.45
55	24.7	2.3	0.58	0.46

第 五 十 一 表

年 齡	樹 高 生 長 (公尺)			
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5	4.8	4.2	0.840	0.96
10	9.0	2.1	0.420	0.90
15	11.1	2.6	0.520	0.74
20	13.7	2.8	0.560	0.68
25	16.5	2.0	0.400	0.66
30	18.5	1.6	0.820	0.651
35	20.1	1.4	0.466	0.574
38	21.5			0.54

第 五 十 二 表

年 齡	樹 高 生 長 (公尺)			
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5	1.7	1.0	0.20	0.43
10	2.7	1.2	0.24	0.27
15	3.9	1.7	0.34	0.26
20	5.6	1.7	0.34	0.28
25	7.3	1.4	0.28	0.29
30	8.7	1.0	0.20	0.29
35	9.7	0.8	0.16	0.33
40	10.5	0.7	0.14	0.36
45	11.2	0.7	0.14	0.25
50	11.9	0.5	0.13	0.20
54	12.4			0.23

號49, 50二表數字觀之, 二地面徑生長頗不一致, 秦嶺西端平測數字之結果較遠較在太白山之結果為大, 然大體與相對的徑路觀之, 連年生長率最高之年度約在二〇至三〇年生之間, 平均生長率若就秦嶺西端測算結果觀之則在二〇至二五年間已達最高若就在太白山之結果觀之, 則晚在五〇年以後矣。

## B, 紙皮華之生長

二十七年夏在秦嶺西端測算之結果如第五十一表:

二十九年春在太白山測算之樹高生長率如第五十二表:

樹高生長則以上二表數字觀之, 則二次結果亦不一致若按總生長量之絕對值觀之, 則在秦嶺西端之結果遠較太白山之結果為大, 就其生長徑路觀之則西端之結果其連年生長自幼年起已顯遞降之趨勢, 在太白山之結果則連年生長自幼年上升至二〇年生左右已達最高其後亦趨下降, 平均生長之徑路則二處之結果均自幼年起以下降之勢趨生長。

## C, 紙皮樺之材積生長

二十七年夏在秦嶺西端測算之結果如第五十三表:

第 五 十 三 表

年 齡	材 積 生 長 (立方公分)			
	總 生 長	定 期 生 長	連 年 生 長	平 均 生 長
5	0.001687			0.000337
10	0.014736	0.0125049	0.00025009	0.0014736
15	0.0474666	0.032263	0.001652	0.0031624
20	0.128898	0.0814614	0.0162927	0.0064449
25	0.2042853	0.0758973	0.0150732	0.0081714
30	0.3460156	0.01417306	0.0283221	0.0115371
35	0.557192	0.2911764	0.0382332	0.015343
40	0.635942	0.098716	0.032905	0.016731

二十九年春在太白山測算之結果如次表:

第五十四表

年 齡	材 積 生 長 (立方公尺)			
	總 生 長	定期生長	連年生長	平均生長
5	0.0001447	0.0018398	0.0024798	0.0000289
10	0.00125413	0.0026392	0.00052784	0.00012541
15	0.0039833	0.00589147	0.00117829	0.00025956
20	0.0097848	0.01184637	0.00236927	0.00048924
25	0.02163117	0.01705597	0.00341119	0.00086525
30	0.03868714	0.03830782	0.00606152	0.00128957
35	0.068995	0.02910928	0.00592185	0.00197127
40	0.09810423	0.03754754	0.00750951	0.00246261
45	0.13565177	0.04202885	0.00840577	0.00301481
50	0.17768062	0.04802335	0.01200584	0.00355361
54	0.22510397			0.0041797

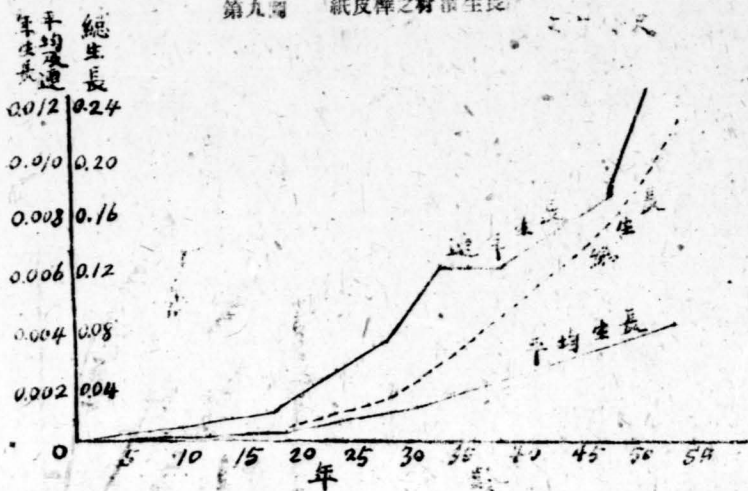
就以上二表觀之兩地結果，絕對數字頗為相近。茲以二十九年測算之結果為例（因年齡較大）以觀之。由第九圖曲線（以二十九年測算者之數字繫此）紙皮樟材積總生長量與其他樹種之總生長之徑路相同。約在三十一年生以後始增其速度五〇年生以後更形加大。總之生長與平均生長以較大之速度繼續上升。迄五十四年生至此二者均尚未達其最高點也。

### 五、結論

上述各樹種生長之結果，不論其絕

對值或相對值，每因樹種之不同或同一樹種因伐採地之不同而有差異。此種差異之原因，吾人就一般言之，可大別為二。其一可名之曰客觀原因，係指林木一切環境上之條件對於林木生長之影響而言。蓋凡一切自然因素以及人為接觸之狀態，俱足使林木之生長發生增減作用。其中所謂自然因素者，如林木之鄰土關係、氣象之因子、林地之位級以及病蟲為害之狀況等。此等因素之出入，可使林木之生長量或生長徑路發生變動。

第九圖 紙皮樺之材積生長



當為不可或諱之事實。至於人為接觸之狀態如何，其於林木生長之影響更為顯明。譬如在已加人工施業之森林，在成立之初及成立之後均利用自然因素加以極度合理之經營撫育，於是人為接觸之作用，必能補償環境因素之不足，而對林木之生長必能居於有利之作用也。反之，在一般之天然林（如本文所論之秦嶺天然林），其成立之狀態，不獨為自生自滅無藉於人力，而此自然森林形成之後人力反加以破壞，如濫伐燒山，到處皆是，此時人為對於林木之接觸，自為極端不利之現象。而林木既經破壞，林木之生長亦必感受不利之影響而

起下降之趨勢矣。其二可名之曰主觀原因，此指各樹種自身生理上固有性質之不同，而在生長量上或生長徑路上表現差異而言。譬如各樹種自然壽命長短之不同，各樹種每年增加年輪級密疏鬆之不同，各樹種一生體積最高絕對量之不同以及各樹種每年生長之連年材積或每年平均材積絕對量之不同等。凡此種種林木本身不同之性質亦為造成各樹種生長量或生長徑路差異之原因也。

總之一般林木生長之所以有差異，當不致出於所述各種原因之範圍。吾人對於一地方林木生長之觀察似應將生長結果再加以歸納與分析，俾其林木生長



變化之實業因果關係，得以瞭若指掌，方不失為實際經營森林寶貴之根本。

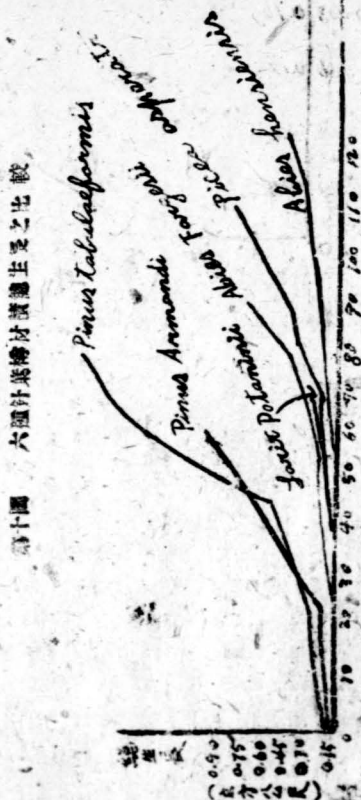
觀夫本文所論之秦嶺，綿延千里，範圍廣闊，在此廣大之天然區域內，各種林木之生長除因各種樹種本身固有性質而表現差異外，其他左右林木生長之客觀原因甚為錯綜複雜，而此等錯綜複雜之客觀原因復以林區廣泛又到此隴局部之環境而不同，對於此等客觀因素，目前吾人既尚未有一般之統計，則本文所測之生長結果不能再更進一步得一確鑿之論斷，茲將以所測各樹種生長之結果，加以歸納。再就各樹種生長量及生長徑路加以比較，庶可一覽秦嶺各主要林木本身生長狀況之不同，至於一切客觀因素對於此等生長左右之情況，則有待於異日之繼續觀測，茲所論者僅就採地不同之一點而已。

#### (一) 各樹種之總生長

(甲) 先就六種針葉樹言之，其材積之總生長量，如依年齡比較其絕對值則頗有不同，五十五年生之波氏塔葉松其材積之總生長量為○，○四九九至○，○六二七立方公尺。八十年生之法氏冷杉其材積總生長量為○，五三四立方公尺，一二五年生之陝西冷杉其總生長量為○，三七〇至立方公尺。一〇〇生之雲杉其材積總生長量為○，六八二七立方公尺，五三年生之華山松材積總生長量為○，七三立方公尺，至於油松則僅僅在六八年生而其材積總生長量已

一二，即五五立方公尺此等數字固各樹種達之年齡不同，故其絕對值雖頗有出入，究不可做為比較之根據，今若以各樹種五十年生同時期之材積總生長量比較之則依其生長量之大小，可將六種針葉樹做以下次序之排列：

油松，華山松，法氏冷杉波氏塔葉松雲杉，陝西冷杉。



若再將各樹種總生長量依年齡以曲線表示之，以觀察其徑路（如左圖），則六種針葉樹生長緩速之不同頗可一目了然。然夫林木生長之一般法則不論任何樹種其材積總生長曲線自因年齡之增加而遞升，惟其遞升之速度普通幼年及老年均較緩慢，中間必在一年年忽然加速上升，及再至一年年仍忽被緩速度不過此一定（上升或減緩）之年度因樹種而不同耳。觀夫上圖則六種針葉樹總生長遞升之情況，亦以兩種松類上升之時期最早，其他皆紫杉、冷杉類以及雲杉等；其總生長量上升之速度均較緩慢。總之觀夫總生長之結果，吾人已可斷定秦嶺六種針葉樹中以兩種松類（Pines）之生長為最速。其他論據則可見於下文。

(乙) 再就樺屬 (Quercus) 兩種樹言之，栓皮櫟總生長量之一般平均結果，七五年生為  $\odot$ ，三九二立方公尺，遼東樺之測算只取得太白山一地之結果，未能得秦嶺一般之平均結果，其五六年生之材積總生長量為  $\odot$ ，一三三立方公尺。若以此數與同在太白山伐採之栓皮櫟之總生長量（太白山栓皮櫟伐採測算之結果，其七九年生之總生長量為  $\odot$ ，一九立方公尺，五五年生之總生長量為  $\odot$ ，一〇六立方公尺），比較之，二種樹種生長之絕對值頗為相近，其生長之徑路亦近一致云。

(丙) 紙皮樺生長觀測之結結，每次供試木之立地位級過於懸殊，故每次計算

絕對值總生長量相差甚大。在太白山伐採測算之結果，其五四年生之總生長量為  $\odot$ ，二二立方公尺，而在沔縣北邊測算之結果，其三八年生之材積總生長量已達  $\odot$ ，六三五立方公尺之大，不僅比之本樹種在太白山生長量之數超過甚大，即本文所述各樹種生長量之絕對值均無如此之大，蓋在沔縣北邊三灣溝伐採之供試木，其立地之位置為一東北山坡土壤陰濕深原之林地海拔高為一八〇〇公尺，而在太白山  $\odot$  採供試木之位置係在海拔高為二二〇〇公尺向東山坡之一瘠薄地上，兩處之地位就大相懸殊，宜其生長之絕對值有如此之差異焉。至總生長開始加速上升之年度，在沔縣北邊者早在二〇年生，而在太白山各樹種材積之連年生長落後數十年，其固或與林木鬱閉之年度有關，惟地位之懸殊當為主要之因子也。

(二) 各樹種之材積連年生長六種針葉樹中之連年生長量如以柏類之生長徑路比較之，其亦以兩種松類之連年生長量變化較快，而達於最高之時期為早，就中尤以華山松為最早，約在三五——四〇年生之頃，其次為油松，在四〇至四五年生之期，亦已達於最高。除此兩種松類之外，再次為波氏帶葉松，達於最高之年度約在四五——五〇年生之間，再次為雲杉約在九〇——一九五年生之間，再次則為陝西冷杉則在——一〇至一一五——年之頃，至於法氏冷杉之連年生長

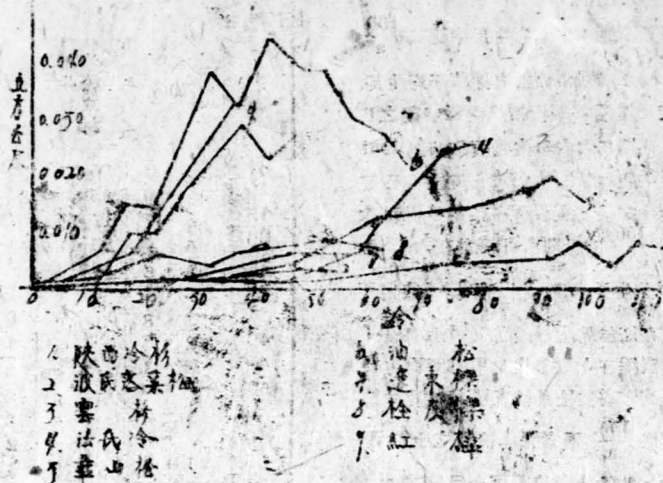
量達於最高年度之年齡，因本文所採之供試木樹年過小，未能測定，惟知其在一八〇年生之頃，為連年生長量仍持上升之趨勢也。六種樹種連年生長量急驟上升之順序，與連年生長量最高之關係相同，即連年生長量最高之年度較早者，其生長徑路開始急驟上升之年度亦早云。

茲就三種闊葉樹種觀察之 *Quercus* 屬之，兩種樹種中，遼東櫟之連年生長量達於最高之年度較早，約在四五至五〇年生之間，栓皮櫟則略遲，約在五五至六〇年生（以平均結果論之）之頃，至紙皮櫟之連年生長量達於最高量之年齡則兩地伐採之結果相差很大。其差別之原因亦不外立地之關係，秦嶺以南南坡沔縣北境洩算者，因立地之位較高，故其連年生長最早在三〇至三五年生之頃已達最高，而在秦嶺中段太白山測算之結果，因立地情形不如此者故其連年生長量雖至五四年生之時尚未可斷定為達於最高云。至於連年生長量急驟上升之年度較早仍以紙皮櫟最早，比上述二種松類尤早。

如將各樹種連年生長量最高之數字加以歸納比較，以明瞭每種樹種一生中之其積連年生長之絕對數其可能之最大限度。六種針葉樹種中以油松之生長量為大，在四五至五〇年生之間，每年之連年生長量平均可達〇・〇四〇立方公尺之材積（枝材尚未計入），其次為華山松，在其三五至四〇年間每一

之材積生長量平均可達〇・〇二五立方公尺，再次為法氏冷杉在其八〇年生之頃其每年之材積連年生長量已達〇・〇二四立方公尺之數且仍隨年齡之增加而上升（本文伐採供試木之年齡僅為八十生長，其以後之生長徑路不可知），再次為雲杉其在九〇至九五五年之間，其連年材積生長量平均為〇・〇一九六立方公尺，再次為陝西冷杉其在一一〇至一一五年生時其材積連年生長量達於最高，其數為〇・〇〇九立方公尺，最小則為落葉松其材積連年生長量最高年度（四五至五〇生之間）之絕對數僅為〇・〇〇二五立方公尺。不過此等絕對之數字極易受立地之情況而生大小之變遷，本文各樹供試木之伐採地既各不同，本文尚尚各樹之差別，自未可據為定論。兩種 *Quercus* 中以栓皮櫟之生長量為大，當其達於最高年度（五五至六〇年生）左右之材積連年生長量平均為〇・〇〇八三立方公尺，遼東櫟則其量略小，連年生長量達於最高年度八四五至五〇〇生之絕對數量平均為〇・〇〇五三立方公尺，至於紙皮櫟一種當其材積連年生長量達於最高時（五五至五八）之絕對數比之前者之 *Quercus* 屬之數尚大，約為〇・〇二二立方公尺云。茲將將本文所述各樹種之連年生長量依其年齡之不同以曲線表之，則所有樹種連年生長量之絕對數與夫積連年生長徑路庶可一目了然。

第十一圖 各樹種之材積連年生長



## (三) 各樹種材積之平均生長

林木平均生長之觀測，對於森林之經營上意義較為重大，蓋一定面積上之森林其材積每年之平均生長量之大小，即表示該森林平均每年之收穫量之大小而該平均生長最高之年度亦即相當於所測材積收穫最大輪伐期之年度，此種輪伐期之決定方法固未能顧及林木價格以及其他諸種財政上之關係，而就吾國目前森林實際情況言之，距離林業合理經營之地步尚遠，舉凡森林之地價，林木之價格，林業之費用，林業之利率，以及其他有關計算林業利益上之諸種因子一時殊難固定而能施合理之輪伐期決定方

法一時尚難引用因此材積收穫最大之輪伐期似可應用於目前之吾國林業向各樹種之平均生長自亦為經營森林之重要要素有其討論之價值焉。

本文所測之各樹種多因供試木之年齡不高各樹種之平均生長徑路之變化不能明白判定其中除油松及桂皮樺兩種可以明白判定外其餘各樹種均不能判出其平均生長最高之年度換言之即五八年生之落葉松—〇〇年生之雲杉一二五年生之西冷杉八〇年生之法氏冷杉五〇年生之華山松五六年生之遼東樺以及五四年生之紙皮樺其森林之年平均收穫尚未達最高之時期至於本文中平均生長最高

時期判定之方法不惟就平均生長量本身數字判定同時以 Dressler 生長率定則(按該定則為該年度之生長率應與  $\frac{100}{a}$

相等)校正之例如油松之材積平均生長由本文上述樹幹解析結果之數字觀之其最高之時期在六六年生之頃(即其年平均材積生長量  $0.0215$  立方公尺為一生中之最高量若再以該年度材積生長率與  $\frac{100}{a}$  比之則更可斷定在六六年生之頃其生長率與  $\frac{100}{a}$  相等而益倍平

均生長在斯年齡達於最高以同法則復可斷定桂皮櫟在七五年生之頃其平均生長達於最高茲將油松及桂皮櫟各年度材積生長率與  $\frac{100}{a}$  兩者逐條情況之比較列

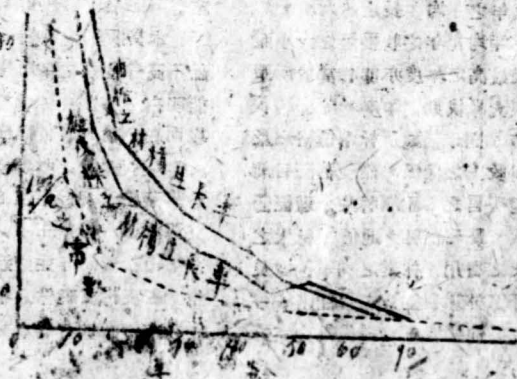
舉如次·並繪成曲線更可一目瞭然。

依以下生長率與  $\frac{100}{a}$  相等之年度及

曲線相交年度可知油松之材積平均生長達最高之年度為六六年生而桂皮櫟則為七五年生

年 齡	$\frac{100}{a}$	油松生長率	桂皮櫟生長率
5	13.3	35.6	32.2
10	8.0	25.2	17.9
15	5.7	17.2	12.7
20	4.4	15.4	10.2
25	3.6	12.4	9.2
30	3.3	9.6	7.0
35	2.8	8.0	6.5
40	2.3	7.2	4.0
45	2.1	4.8	3.8
50	1.9	3.8	4.6
55	1.7	2.5	3.2
60	1.6	2.1	2.9
65	1.5	1.6	1.8
70	1.33		1.4
75	1.25		
80			

第十二圖 油松及桂皮櫟之材積生長率與  $\frac{100}{a}$  常數關係之比較





## 西北森林之管理問題

殷良弼

本文原載於西北研究第五卷第六期  
作者歷任國立北平大學西安臨時大學西  
北農學院林學教授垂十五載現任國立西  
北技藝專科學校教授兼教務主任民國三十  
一年度教育部核定休假並修三十一年春  
乃出發考察甘陝兩省之林業由蘭州經臨  
洮臨潭卓尼岷縣西固武都西和禮縣天水  
徽縣兩當而入陝西之鳳縣越秦嶺而達寶  
鷄，隨應國立西北農學院，聘前住該院  
講學署間又由西安經平涼返蘭此行凡經

洮河白龍江，西洩水白水江渭河等流域  
及西傾山岷山六盤山秦嶺等山系關於各  
地森林分佈樹種林相林產物以及砍伐利  
用實際情形記載十分詳盡而對於此後管  
理問題尤具卓見實係對症下藥絕非空泛  
理論可比值茲全國上下提倡西北森林保  
建聲中最屬珍貴之實地資料因以本刊徵  
得作者同意特為轉載於此以供矚好之參  
考焉 編者

- 一、森林分佈樹種林相及林產物
- 二、砍伐及用情形
- 三、國立及省立營林機關
- 四、當前管理上幾個困難問題
- 五、改進西北森林管理機構之意見

### 一、森林分佈樹種林相及林產物

西北範圍甚廣，自地圖上觀之，陝  
甘甯青綏遠新疆，均在大西北範圍之內  
，綏遠新疆，沙漠草原地居多，森林狀  
况不明，甯夏青海，接近甘肅部份，如  
賀蘭山祁連山，固有若干森林，但道路  
遼闊，交通不便，須待將來調查，茲所  
述者，指陝甘兩省森林情形而言。

陝甘兩省，居山陝高原西部，漢中  
山地西北部，隴西盆地全部，蒙新高原  
中之西甘區（俗稱河西）全部，山陝

高原西部，大部份為黃土，無森林可言  
。惟西南部秦嶺山脈，及隴山山脈之隴  
山，為有林之區。

隴西盆地，四周均為高山圍繞，故  
名，全部均在標高一千公尺以上，大部  
份為黃土，僅東部六盤山山脈，南部小  
隴山山脈岷山山脈，及西南部西傾山  
山脈，為有林之區。

漢中山地西北部，適當摩天嶺及岷  
山以北，為嘉陵江上游各地，與隴西盆





有果實出售，雖未親見。

洮河大夏河及白龍江上游，即西傾山及岷山林區，全屬雲杉純林標高二千英尺至三千公尺間，到處皆是，二千五百公尺處，生長最良，分布範圍，大夏河之木材，以黑錯、拉卜楞為中心，經夏河臨夏運至蘭州，洮河以卓尼為中心，車場溝、粒珠溝等之木材，集中打子多，大峪溝之木材集中多壩莊，經岷縣、臨洮及蘭州，俗稱南河材。臨潭北鄉，屬隴西北之木材集中治力關，經冶水入洮河，直達臨洮及蘭州，俗稱北河材。白龍江沿岸拉子里、喇領、那光寺、銀崗花園、拉子寺；哇歲、岔崗里等處之木材集中西固、武都、文水上游中寨鄉之木材集中文縣，均因交通關係尚未開發，本區除雲杉外，雜木甚少，即有之，亦全為山楊，生於雲杉林破壞之處，常與雲杉林混交，或單獨成林，可視為第二期森林。

西澗水及白水江流域，即岷冢山及摩天嶺林區，全為柞木，雖有雲杉純林，然人民尚知培植，故遍地皆是，惟修枝過密，樹形不美，且無大材，是缺點耳，其範圍，東自南當牛片街起，經天水高橋、徽縣大河店、大才地壩，陝西之略陽，南至康縣岸門口，文縣狗頭壩、碧口，西達武都梨子嶺，北至西和禮縣仇池山及西嶺山，占隴南路陽及隴南全部地帶，此樹生於標高一千五百公尺至二千公尺間，一千七百公尺處最多，

闊葉樹中樺樹生長最良，且多萌芽更新，故製紙業甚為發達，其餘雜木多用以製炭。

漢水流域，即秦嶺林區，氣候溫暖，樹種複雜，針葉純林比較少見，標高一千公尺至二千公尺間，華山松生長最良，（洮河流域蓮花山標高二千五百公尺處，亦有華山松純林一片，餘未多見，）闊葉樹俱係雜木林，到處皆是，秦嶺北面，森林甚少，僅斜峪關、太白山、南五台、渭水及黑河上游，有片段針葉及雜木林，歸入渭河流域以內，南面沔縣漢中一帶，標高五百公尺至一千五百公尺間，培植櫟、漆、油桐林者甚多，從事製紙、割漆、榨油，農家最有利之副業也。

六盤山南麓之森林，在平涼隴山至化平縣一帶，白楊最多，隴山山脈，在陝甘交界之隴縣、華亭、清水三縣境內，其南麓即關山，樹種極分佈與秦嶺相似，胡桃生產最多，因在陝西境內，故包括於秦嶺林區之中，小隴山在天水之南，白水江發源於此，闊葉雜木甚多，製紙製炭均極發達，白楊樺木，才製成材料，再行運出，華山松柞松櫟柏等之闊材亦夥，利用人力或畜力，馳至天水出售，區內利橋高橋窩家川等處，為木材集中之地，天水木商，均集結於此，向鄉人購買木料，運至市場銷售。

祁連山森林，未往調查，故樹種及林相，不能確悉。

以上各林區中，森林副產物，以藥材為大宗，岷縣出產最多，藥材商均居此收買，東發西運，運入陝豫，南走碧口，販往川黔。靈武為部，自碧口入川者，年凡三百萬斤，餘如西固，文，成，康，徽，及天水等縣，亦有出產，惟數量較少，且無雜貨，故交易不在岷武二縣，各藥材中，以當歸，黨參，黃耆，豬苓為最多，大黃，甘草，柏子仁，杜仲，地骨皮，葛根等次之。當歸黨參用人工在林內種植，餘均採野生者利用。岷縣成縣徽縣兩縣等森林中，五倍子及養蜂事業，亦極繁盛。岷縣修密，用木桶裝盛，運至附近各縣出售，秦嶺以南，多栽培木耳，漢水及嘉陵江上游，每利用精皮造紙，西鄉一帶，更利用漆精製燭，西固及成徽二縣，用土法存林內煉鐵。供冶鍋及犁頭之用，他如採取藥料，壓製線香，製造單寧，旋削木碗手杖，及塗刷油漆等業，各地均有專門出品，是亦森林副產物利用之一端也。

## 二、砍伐及利用情形

森林之砍伐，隨人口增加，交通便利，都市繁榮而增進，此係我國各地普遍之現象，陝甘森林，自亦不能逃此現象，上述四林區（除去祁連山林區，指其餘四林區而言），凡交通便利之地，均已漸次砍伐，森林破壞不堪，其程度逐年增進，例如秦嶺森林，自鳳漢路（鳳巖至漢中）開通後，寶雞突形繁榮，

建築及薪炭用材，日日增加，於是鳳縣附近森林，先被摧殘，日今雙石鋪東河橋間幹材板材，堆積如山，另段向寶雞運送，甚至利用工農合作，組織木材生產合作社，包辦式的向深山伐木，寶雞木廠，即有此種組織，刻雖三五寸之小木材，亦編成短捆之薪材負出，此取材料，非特未達伐期，抑且不除樹種，完全割伐，再過幾年，一定發生材荒，如蘇濼伐濼源，係最近一兩年之事，是處以往，該處森林，必益不堪設想，言之殊堪痛心，西蘭公路（西安至蘭州）經過之區，因係黃土構成，全無林木，邪縣及六盤山附近，原有森林存在，今亦任意砍伐，薪炭材日日上漲，至木炭供給，須遠向二三百里外取求，木炭汽車，行駛其間，須自製木炭，供全路所需，不能到站供給，是以不能暢行，雙石鋪（天水至雙石鋪）經過之地，因六盤山尚有森林，江洛鎮段蒙溝麻沿河娘娘廟一帶，滿山仍有雜木，木炭產量極富，故全路均為木炭汽車，並於娘娘廟及徽縣二站，設倉庫堆存木炭，車過即開，按量發給，寶雞至漢中及廣元之汽車，亦利用秦嶺之木炭，行駛木炭汽車，漢水沿岸之漢白路（漢中至白河），木炭供給尤便，木炭車更易暢行。

驢家山及嘉陵江上游各縣，早已斷絕，戶曉地均稱農作，倘柏木無純林，人民除建築及薪炭所需外，董屋填路，均用枯枝，摧殘程度，誠可想見，又該

處理木工業發達。常以樺木旋成木碗、木匙、木杓、木盤、木錠、手杖之類，向各地銷售。榆皮柏屑，則售與武都，壓製線香，成徽二縣。設有鋸廠數處，鍊鐵冶鍋，均木炭是賴，每年平均需用雜木一千萬斤（據實地統計，煉製生鐵一千斤，需用木炭六千斤，成徽二縣，每年各產生鐵十五萬斤，共需木炭一百八十八萬斤。本地炭密收炭率，平均百分之十八，其需炭材，推算如上數），此項原料，均就地供給，一遇該處炭材用盡，即易至他處鍊冶，有如遊牧部落之逐水草而居，雜木林每年因製炭而荒廢者，不在少數。

洮河大夏河及白龍江林區之砍伐，始則限於本流近水之處，伐木後利用水道，運輸木材，現今洮河及大夏河兩岸荒山，濛濛木材之痕跡，到處可見，繼則轉至支流兩旁，從事砍伐。茲因愈砍愈少，如卓尼車場溝，大路溝等處，須距支流七八十里以上，方有森林。伐木之後，利用人力或畜力，拉至支流兩岸，再由水道運入洮河。運輸方面，已不如昔日之便利矣。白龍江兩岸，因所經都市，僅武都一縣，木材消費，不如洮河下流之有臨洮，及能轉運至蘭州，營廠範圍有限，故僅沿河森林完全砍伐，離河三四十里及各支流兩旁，尚未伐採利用，更因武都係一縣治，人口不多，建築及器具用材，銷路有限，木商為得利起見，即將直徑二三尺之樺木，整段

劈削，作薪材出售，其浪費可知。以上三河運出之木材，全係雲杉，供建築及家具之用，往昔蘭州、臨洮、岷縣、夏河、臨夏、西固、武都等地，無大建築物，所用木材，僅分丈二、丈五、丈八、二丈、二丈五，（以上均指木材長度而言）五級，砍木之後，多於林內依此尺寸造材，為伐倒木特長，即棄洮河內不用，今即除夏河臨夏西固武都外，蘭州臨洮岷縣三處，新建建築物及各種工程材料，如電桿、橋樑之類，逐漸增多，所需木料，已不限上列五級，木材愈長，用途愈多，銷路亦愈廣，洮河運出之雲杉材，長度在三四丈以上者甚多，惟野狐橋及九店牛皮二峽，怪石甚多，曲折甚大，木筏過此，須臨時拆散，逐根散流而下，俗稱，漚浪，如木材過長，往往不易流下，現今九店峽內，尚有淤在石縫內不能流下之木材甚多，又車場溝大路溝等支流，河狹水淺，不能編筏，均須散流運至洮河本流，（散流俗稱散漚，再行編筏運出，故木材亦不宜過長，此河材自洽力關運出，雖不經野狐橋及九店峽，不必漚浪，可以編筏直達臨洮，然如欲運蘭，經過牛皮峽，仍須將木材拆散，故木材亦不能過長，且北山木材因砍伐過速，木材大見減少，已無極長之材，則即甘肅建廠又招工開牛皮峽作閘，自運材言之，固在若干便利，然伐木如不限制，無異獎勵濫伐，竊恐再過十年，洮河各支流，均欲全變

荒山及夏河隴驛各地。隴驛河界範圍、近年農材繁榮，建築用多，雲杉材之消費日大，且因運輸較便，故木料之砍伐亦甚，西固武都，對於雲杉材之利用，僅建築一項，銷路不多，器具及傢具用材，則顯更尖，但和房樑木白楊等作燃料者，則消費極多，該處燃料問題，如不解決，則木材利用，亦有達於極點之一日，又文武兩縣，產黃楊甚多，故製梳業極發達，武都製梳，多利用山地製成之梳坯，加以礮琢而成，然後運往各處銷售，岷縣木材消費，除建築、植材外，復有火柴公司一處，在拉子里購林伐木，製製桿匣，所用樹種，以雲杉油松，華山松，白楊等為最多。

小隴山所產木材，全供天水應用，近因該地繁華，木材需要增加，每日自甘泉寺黨家川和嶺等地，駝入城中之材，為數甚多，此材供椽子及檁柱之用，板材供門窗及家具之用，刻有木版一家，經營此業，又住民因薪材缺乏，普通燃料，均用水炭，電廠澡堂，消費尤鉅，縣府特設木炭管理處於鐵溝，從事登記及收稅，另有火柴公司三處，均在小隴山內，購買森林，從事伐製桿匣，六縣山南麓及關山所產木材，供附近各縣建築及薪炭之用，惟因運輸困難，除隴縣化平華亭清水等接近隴區縣治，比較容易取外，平涼隆德莊浪靜寧等縣，則木材缺乏，達於極點，建築所需，僅楊木可就地覓取，如工程較大，比較需

用多者，須遠運二三百里，特別運往隴縣清水，胡楊材甚多，兵工署曾大量在該處採求，苟能注意經營，盡量培植，勝於他處萬倍，該國防林業者，宜注意之。

### 三、國立及省立營林機關

陝甘兩省森林，往昔無人注意，一任木商自由濫伐，陝西林務局時代，僅着手辦理苗圃，對於天然林之保護管理，未曾過問，是以秦嶺及關山森林，荒棄如故，抗戰軍興，西北成為後方項地，增加生產，甚為重要，天然森林之管理保護，中央亦或覺必要，去年農林部成立後，先後於陝甘兩省，設立下列各國立機關。

- 一、秦嶺天然林管理處，管理秦嶺天然林
- 二、洮河流域天然林管理處，管理洮河流域天然林
- 三、經營經濟林場，培植國有經濟林
- 四、中央林業實驗所西北工作站，從事造林試驗

以上一二兩機關，純粹為管理機關，負各該處天然林管理保護全責，第三機關，固以營造經濟林為目的，然附近現存森林（關山）亦可責令順便管理，第四機關係實驗性質，對於各天然林之經營方法，亦可從事試驗，故中央林業實驗所之造林部，須改為營林部，一面



這樣，一面經理，始能切合西北實際需要。省立營林機關，除甘肅省，各於農業改進所內，設置苗圃林場。從事育苗推廣外，甘肅復有水利林牧公司之創設，係甘肅省政府與中國銀行合資辦理，以開發甘省森林為宗旨。刻已在卓尼購買森林，預備伐採，將來希望其注意森林經理工作，不能專以目前得利為目的，否則流為變相之省辦大木廠，毫無補於天然之保存，該公司除於卓尼營林外，聞尚須在小隴山經營，不久亦可實現。

#### 四、當前管理上幾個困難問題

西北各林區，環境複雜，困難甚多，欲得完全之管理方法，一時不易實現，概厥原因，不外下列數問題。(一)地方遼闊，交通不便(二)木商充斥，處處把持(三)人民無愛林觀念，任意入山伐採，更因經濟拮据為生活所迫，不得不入山伐木(四)管理權力，因種種關係，不能直達林區(五)崇信天然林區，積有積弊，監督指導，複雜困難，加以附近有大都市，人口集中，木材消費量增加，因此取戕更甚，不易管理(六)洮河及大夏河林區，全為羌族占據，係稱番人，習信宗教，風俗習慣，與漢人不同，此族本繁殖於隴南全部，因歷代開拓商化，漸次竊居洮河及大夏河上游，平日歸土司治理，政治勢力，不易感化，其與漢人接近者，或漸次漢化，然山深

林密之區，抑仍保持其游牧本色，對於森林管理，生莫大之障礙(七)洮河北面及大夏河一帶，隣近河州，另有回民居住，此民族主觀甚深，雖不如羌族之強悍難禦，然時因宗教不同，習慣各異，亦易發生糾紛(八)地方土紳，常挾其財力勢力，投資伐木，此情形洮河流域尤甚(九)木材需要增加，價逐漸上漲，商人視為有利可圖，遂相繼入山，到處破壞，管理有無從督察，此現象小隴山最甚(十)運輸自由，無論高山峻嶺，羊腸鳥道，均可將木材負出，管理者每此失有顧彼之感。

#### 五、改進西北森林管理機構之意見

管理森林之基本原則(一)保持現有森林，不會破壞荒廢，(二)以最小之人力物力財力努力於取得林業之最大效果(三)力謀林業之恆續，與地力之增進(四)導森林於法正狀態，欲達目的，除注意事務的管理外，更須顧及技術的管理，蓋管理工作，最困難者，不在室內計劃，而在林內實行，林地散處僻地，監督指揮，容易疏忽，一不注意，罪實叢生，身任管理職務之公務員，尤須精明強幹，謹廉自守，方能克盡厥職，否則高談理想，仍於事實無補，茲就管見所及，將西北森林管理機構，分事務技術兩方面申述於下。

事務的管理工作

(一)辦理林地及木商登記(二)



發行伐木及運材許可證，否則不准入山伐運（三）嚴禁放火燒山（四）嚴禁自由採探（五）禁止木商購林伐木（六）木商已購山林，規定達一定直徑以上，方准砍伐，伐木之後，更須勒令造林，否則不准伐探（七）訓練林警，巡視林地，嚴厲執行森林法第七章各條之規定，洮河及大夏河林區居民，種族不同，言語各異，須設林警以發文護語，俾能直接感化番民，如森林管理處本身無力開辦林警訓練班，可委託蘭州西北技藝專科學校，或西北幹訓團代辦，畢業後派赴各管理處服務（八）提倡教育，灌輸民衆智識，促其對於森林發生興趣，如創辦字班宣傳隊講演會等，召集林內住民，前來聽講，或逢集巡迴宣揚，俾住民了解森林管理之重要，洮河及大夏河林區番民，全無教育，必須設法提倡（九）籌辦農貸，提倡農耕，增加生產，改善農民生產，使住民不以伐木爲生，自無濫伐森林之弊（十）檢查運材，伐木後須派員就山地木材，逐根打印，作檢查時決定放行與否之標準（十一）無論公私有林，均須嚴行干涉，絕對限制伐木，及強迫造林（十二）管理權力，須使直入林地，不能徒採稅卡辦法，作某一點點之坐守（十三）利用傷兵或移民，辦理森林，此項辦法，須與墾務局合作（十四）統制運銷，木商在山地購林伐木，無論水運陸運，均甚自由，因此關係，森林易被濫伐，須就交通路線，如

公路河川等重要地點，規定運材辦法，限制木商行動，或逕改由公家統制運銷，非特易於稽查，且能滲塞一切弊竇（十五）統制經濟，木商在林區內活動，悉購大批林木往往壟斷材價，高價出售，或藉經濟勢力，從中操縱，先向住民放款，住民爲生計所迫，自然言計應從，日久受其挾制，不得不將森林廉價抵售，商人則坐享利益，因此關係，均視爲有利可圖，遂相率挾資入山，從事購林伐木，須由政府統制經濟，規定山地及市場價格，并限制購買數量，使商人無利可圖，自然不入林內交易，森林於無形中即可保留（十六）統制森林出價方法，洮河及大夏河上游森林，歸番人公有，木商入山購買，或論面積，或計株數，其論面積者，約定林盡還山，自賣之後，商人即砍伐出運，先伐老林，次伐中林，最後伐幼林，砍伐方式，一律行推光式之剝伐，不使存留一樹，及山童禿，即還諸原出賣人，如是歷年伐探，資本雄厚者，可傳至二三代，尙未完全伐盡，其以株數計算者，每擇大木伐採，且常欺騙番民，往往以多報少，伐木之際，亂砍亂倒，不顧一切，甚至一樹倒下，殃及全體幼林，損失既多，破壞更大，故森林出賣方法，須加統制，又小隴山林木，常由鄉人自己入山砍伐，再售與附近坐莊木商，（木商駐在山內給價坐收木材）講定價格，包送入市，此法無異獎勵鄉人濫伐，木材售價，則一

商商人所抑，鄉人迫於生活，只能忍痛濫竽，聽作木商牛馬，此種交易方法，非但禁止(十七)限制木商生產合作遊帶勸，秦嶺林區之寶鷄，小隴山林區之江洛鎮，白水江流域之徽縣，均有工合木商生產合作社組織，甚至明是木廠、亦器掛此種名義，藉生產木材之名，任意入山濫伐，其工作目的，不自培植森林而生產木材着想，一味以砍伐木材，運至市場為能事，其所砍之木，又不問林木年齡及生長，到處亂砍亂運，僅以滿足幾個人之營利為目的，不知者以為砍得木材，即合合作本意，詎知山內森林，荒廢於此等合作社手內者，不知多少，徵縣各界人士，即注意此事，反對此種合作組織，實則既稱生產木材，當令其注意造林或保護森林，不可准其伐木，即欲伐木，亦須酌量伐採，不可任意濫伐，更不能令木商參加此種合作社，如是則名符其實，森林自然容易管理(十八)訂立獎勵規則，鼓吹人民自動愛護森林，不可任意濫伐(十九)管理機關，對於本林區內應備之各種圖表簿冊，須切實整理，隨時查核(二十)公布各種文告及封閉，或特別印刷，分發各處備查。

## 乙、技術的管理工作

(一) 林業技術，日新月異，管理機關應切實與學術機關合作，收效合一之效。目下西北高等林業教育機關，陝西有國立西北農學院，甘肅有國立西北技術專科學校，秦嶺與洮河流域兩天

然林管處，須就近分別與西北農院及西北技術專科學校聯絡，應各種技術問題，容易解決。(二) 管理機關之技術業務，分業計實行及製簿計算三種。設計業務，本既定方針，於不誤事業原則下，樹立永久計劃，并依事業之種類，訂定每年收入預算、分永久設計及臨時設計二種，永久設計之主要工作分(A)測量面積，確定境界(B)劃分區域(C)調查地况(D)調查林况(E)調查實施業有關事項(F)確定林種基作業種類，提倡擇伐，避免皆伐(G)設置作業級及伐採列區(H)確定輪伐期更新期及整理期，非達規定時間不許伐採，如係薪炭林、構萌芽林(製紙用)柳刺皮林(製單專用)等營林作業業者，須規定伐採年齡(I)算定伐採量(J)指定修枝流伐等方法及區域(K)確定伐採順序(L)確定造林方法(M)計劃施業上必要設施(N)調製收穫及造林基案(O)編成施業案。臨時設計之主要工作分(A)製定收穫預定案(B)製定砍伐預定案(C)製定造林預定案(D)製定工程預定案，實行業務根據各種預定案，確實執行，一年間林木之總材量，須令與預定數，大致相同，實行之際，就各林地不論公私，嚴格監視，并預備各種簿冊，隨時檢查，分(A)收穫簿(B)伐採簿(C)造林簿(D)工程簿(E)副產物處分簿(F)運材登記簿等數種。(三)由國家投資收購各林區天然林，為國有林，并科學方法實施經營

，以示標範(四)根據森林法之規定，有編入保安林必要者，編為保安林，禁止砍伐或利用(五)改良伐木器材及採材方法。目下各林區伐木器材等，既不合理，又多浪費，須設法改善，絕不損傷附近林木，並規正器材尺寸，製材種類，俾減輕運輸負擔。(六)加木材銷路(六)伐木之前，須就地實測面積及材積，如係皆伐，須標明伐採區域，如選擇伐及疏伐，須將各樹幹註明記號，並將樹之疏伐，須在夏季及秋初調查，取出枝葉繁茂，可以辨別樹冠及樹勢(七)強制栽行造林，開闢苗圃，培養苗木，勸令木商或地主，於伐木跡地造林(八)獎勵副產物利用。籌設林產利用工廠，如製炭，栽培食用菌，採藥，割漆，榨油，製取染料，冶鐵，製紙，製香燭，及油漆工廠等，增加各種生產，供給社會需要，調劑農村經濟，人民自然愛護森林，不致濫伐無餘矣(九)改善運輸機構，如開採林道，整理河川，加強運輸工具等，使林產物容易運往市場，並提高產率，增大木材銷路。森林價值，可以間接提高(十)注意修理樹枝。冬林區林木之樹枝

，每多棄而不用，任其枝葉橫生，減少木材工藝性質，須妥為修理，補充燃料。並注意林系之改良(十一)提高疏伐，利用疏伐材作柱條等小品用材，既可增加森林收入，又可促進林木生長(十二)注意森林保護工作，如防除虫害，消滅火災，禁止放牧，懲竊盜，驅除野獸，劃理境界，防止風害等，均須並地注意，又更新地已植林木，須令木商或地主，妥為保護，並訂定管理辦法，一面佈告週知，一面嚴加執行，當見成效兩縣。各縣道亦奉行道樹之保護，責令保甲長按戶分段負責，由鄉鎮長隨時稽查，開實獎勵，行之頗為有效。又伐採跡地殘留之立木可以行天然更新，亦須切實保護(十三)各種技術管理。遇有試驗性質者，須與實驗機關，如中央林業實驗所之西北工作站合作。

總之，西北森林砍伐法，應加強管理，已為當前要務，惟如何做法，方見有效，極有研究價值，苟能照上述各辦法，切實實行，自能達到增加生產之目的，否則事業任遠，效力甚鮮，管理權力，仍不能適達林地，於事實毫無裨益也。

\*\*\*\*\*

### 減字木蘭花

唐圭璋

植樹節贈總本先生

插天濃翠 春在柳梢雲鬢裏 竟日無人 龍水筆黃處處開  
 鳥鳴上下 自遠天衝雲不礙 挂杖驚猿 對伴龍翁一嘯吟

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

# 陝南沔縣重要樹木害虫之研究 (續)

季 士 儼

鞘翅目 Coleoptera

長角天牛 *Psacothea hilaris*  
Pascoe

分科：天牛科 Cerambycidae  
分佈：浙、蘇、贛、冀、粵、閩、川、鄂、陝南等地。

被害樹木：柳、白楊、桑、蘋果、柑橘、無花果等。  
經濟重要性：產卵之樹皮，呈隆起縱裂，幼虫在樹皮下不規則食害，常使及枝條之周圍而枯死。至大則深蛀木髓部，本虫營養期較長，成樹木每多呈枯萎狀態。

形態：成虫體長二〇耗，體呈黑色，表面生黃白色短毛，頭部亦黑，無毛，與體成垂直，中央有一縱溝，顯面之左右及額面。各有一黃白條紋，額頂有一大黃白縱帶，其兩側後端與胸相連處有一黃白紋，觸角十二節，鞭狀，雄者約佔體長三倍有餘，雌者佔二倍半。前胸頸長，兩側之中央各有一小突起，背面中央，有一縱溝，其側緣有黃色條紋，翅鞘灰黃黑色，圓筒形，表面有大小數十個黃白色紋，肩部隆起，翅底有無數小點刻，脚黑色，前脚特長大，諸節五節，末端具二銳爪，腹部各節之腹面，左右各有一白紋，一節中央有白紋一寬，第三節以下者不明顯。頭囊黃褐色，面柱形，前緣稍細，長三、五

耗內外，幼虫全體黃白，額頂及大顎黑褐，上唇黃色，小顎生無數短毛，小顎體由數節構成，下唇顯明成三節，頭頂之中央有一縱溝，胸節為一節膨大，背面有橫長形之硬皮板，前端稍黃褐，第三節以下，各節之背面，有長圓形同心圓形之硬皮。

生活史及習性：每五年完成一世代，以幼虫越冬，成虫羽化後，食害樹之枝條皮部及葉肉以維生活。雌虫於未產卵前，先在樹幹上咬成三耗左右之傷痕，每次產卵三至六粒於皮下，樹皮因此隆起而稍縱裂，幼虫初期在樹皮下不規則食害，且常侵入枝條之周圍而枯死。發育成長則蛀入木材，加害，以幼虫期長，樹木遂被書生枯死。

防治法：1. 成虫可用網捕捉，或用手捕捉。2. 幼虫生活於樹幹內，可用鐵絲刺刺。3. 卵產於樹皮下，應隨時注意搜索捕捉。4. 可除虫菊石鹼合劑，十倍之除虫菊石油劑，揮發油，二硫化炭，石炭酸，煙草浸出液，結晶錳，十倍之除虫菊酒精浸出液，殺斃幼虫。

褐天牛 *Apriona rugicollis*  
Chevrolat

分科：與前種同科  
分佈：浙、蘇、粵、閩、川、鄂、冀及陝南等地。

被害樹木：柳、桑、華果、梨、柑  
等。此種蠹。

雌雄成蟲：雌雄成蟲化後，嗜食新  
稍之皮部，產卵時體軀倒轉，先以口咬  
破樹皮之木質部，然後將產卵器插入產  
卵，被產卵之枝條，遇大風暴雨時，頗  
易折斷，孵化之幼虫即嗜食木質部，呈  
腐爛狀，且有橫孔與外部相通，被害之  
寄主，其生育旺盛的受其妨害，樹液之  
循環作用發生阻礙，同時樹液常滲出外  
部，生長漸次衰弱，時呈萎縮病狀，又  
以該虫之寄主，常為誘致其他各種害虫  
滋害之原因。

形態：成虫之體，雌雄皆黑色，密  
生黃褐色短毛，略呈圓筒形，末端稍扁  
平，頭部短大，頭頂隆起，中央有縱溝，  
大顎黑褐色，強大，呈銳鑷狀，複眼  
腎臟形，暗褐色，觸角鞭狀，由十一節  
構成，雌者較體稍長，約有四八耗內外，  
柄節及梗節黑色，鞘前半灰白色，後半  
黑色。第一節膨大，第二節短小，第  
三節甚長，以下依次細小，前略方形，  
背面有橫皺，佈有數小顆粒，兩側之  
中央，各有一個小刺，翅鞘之基部散着  
多數黑色小顆粒，肩部隆起，末端幅狹，  
翅端呈截斷狀，後翅暗褐色，翅三對，  
皆長大，黑色密生灰色短毛，附節五  
節，第一節至第三節之上面有縱溝，第  
三節之末端二分，第四節極小，而隱於  
前節，第五節細長，末端其色強大之爪  
二，腹部黃褐色五節，腹面中央寄生灰

色短毛，雄之腹節二節稍向腹面彎曲，  
體長雌者四五，五耗，雄者三六耗左右，  
卵淡黃色，長橢圓形，前端細，稍彎  
曲，長六至七耗，幼虫成長時，體長  
十五至八十耗，體乳白色，頭部扁平，  
小形，色褐，腹隱入第一胸節內，上唇  
及下唇淡黃色，大顎強硬，黑褐色，胸  
部十三節，雙胸脚，第一節特大，黃褐  
色，硬皮板黃褐色，密生硬毛，其後通  
大部分，密布赤褐色顆粒，第三至第十  
節之背面生長圓形隆起，其上密布赤褐  
顆粒，第一至第十節之腹面亦有同樣構  
造之隆起物，該蟲體依着橫溝分為前  
二葉，各環節粗生褐色毛，第一至第  
及第十節之兩側各有一對氣門，氣門  
褐色，橢圓形，周緣色濃，而位於第  
一節者特大，體長六〇耗內外，蛹呈黃  
色，紡錘形，觸角翅鞘及腿不附着於體  
上，翅鞘之末端達第三腹節，第一至第  
六腹節之背面有一對剛毛區，密生褐色  
之剛毛，尾端輪生剛毛，體長五〇耗左  
右。

生活史及習性：每完成一世代，需  
時二年至三年，以幼虫越冬。成虫羽化  
後，嗜食新稍之皮部，至產卵期雌虫側  
軀靜伏於枝條上，以大顎嚼樹皮與木質  
部，成U字形之傷孔，然後轉軀而上，  
將產卵器插入嚼傷部產卵一粒於其中，  
日約產四五粒，所以產卵期間連續八十  
日，只產百數十粒，產卵枝條以直徑十  
分厘左右為最多，過老或過嫩之枝條，



幼虫不喜產卵，卵產下後約經二週間而孵化，幼虫即嚙食木質部而生活，漸次侵食至內部，被害部呈隧道狀，隧道中途常帶橫孔與外界相通，蓋便利空氣之流入及排糞也。幼虫有至第二年即老熟蛹化，其不老熟蛹化者，至第三年漸次下降至根際之本質部，幼虫頭轉向上方面以木屑埋塞其上下兩端，居中化蛹，被害之樹木，樹液常由孔蛀流出外部，樹勢因之衰弱呈枯萎狀態。

防治法：與前種同。

白條天牛 *Patocqua lineolata*  
Chevrolat

分科：與前種同科

分佈：浙，蘇，閩，桂，粵，冀，川，陝南等地。

被害樹木：栗，桑，櫟，檉，柳，白楊，枇杷等。

經濟重要性：幼虫孵化後即漸行食入內部，至老熟時則深入材部，凡被嚙入之幹部特別膨大，一旦發生巨風，此膨大部每致折斷。

形態：成虫體黑色，被灰色至灰褐色之短毛，在側面腹股之後緣至尾節裝有粗的白蠟，小橋板及翅鞘散生白色大斑紋，頭垂直，佈有點刻，正中部呈溝狀，複眼極大，暗紫色，觸角黑色，十一節，雄者常體長一倍半，雌者較體長稍長，各節圓筒形，末端粗，柄節及第二節有點刻，第三節至末節散生小棘狀突起，前胸之前緣部及後緣部有

橫溝兩個具銳大的棘突起，翅鞘之翅面散布大的顆粒，翅端緣的會合線上具棘刺，前胸之腿緣及脛緣內面均粗糙，體長四〇至五五耗。卵長橢圓形，淡黃色，幼虫頭部較小，後緣淡黃褐色，前緣及口器黑色，上唇色較淡，第一節之硬皮板，淡褐色，略呈方形，中央縱細線黑褐色，綫兩側粒點，前緣生細毛，其兩側有細的地色條紋，而體下則無之，但其四枚粗的淡褐色第三節以下各節之瘤狀隆起，有線紋及淡褐色顆粒等，蛹為類蛹，紡錘狀淡黃色。

生活史及習性：二年或三年發生一次，以成虫越冬，五六月間出現，在地上二三尺以下之幹部加害，產卵時於老皮上穿一直徑一七，八耗之圓形淺孔，產卵其間，幼虫孵化後即向內部食害，至老熟時則深入材部生活，以待充分發育時化蛹。

防治法：與前種同。

虎斑天牛 *Xylotrechus chinensis*  
Chevrolat

分科：與前種同科

分佈：浙，蘇，皖，華北，陝南等地。

被害樹木：栗，桑，蘋果等。

經濟重要性：幼虫在樹之枝條內，生活期間極長，多沿著形成層食害，故為害甚大。

形態：成虫體黃色，圓筒形，狀似胡蜂頭部黃色，後頭赤褐色，中央有赤



褐色縱隆線，密生黃色短毛。眼大，腎臟形。帶紫赤褐色觸角短大，由十一節構成，僅占頭長之半，第二節極短小，兩端赤褐色，中央部暗褐色，而胸短大，略呈球形，中央有一斷續之縱線，約於前方三分之二處有一黑色橫條。此條之前方為黃色後方亦褐色，更後方呈黑色翅鞘之前方廣而狹窄，翅底呈褐色，兩側帶紫褐色，更有黑色及黃色帶交互而成斜條。翅一半，後部黃色，稍近中央部有黑褐色，橫帶角黃褐色，前脚最短，後脚最長。基節、轉節及腹節之一部為黑褐色，對節五，第三節之末端二分，第四節隱於前節，末端節細長，末端具二爪，腹面黑褐色，腹部五節，各節之接合部褐色，密生黃色短毛。雄腹端稍扁平，為翅鞘被著，雌腹節顯於翅鞘外，雌體較雄體大，體長雄者二一耗，雌者二二耗內外。卵乳白色，長橢圓形前端稍細長五至耗。幼虫體淡黃褐色，圓筒形，頭部小，褐色，隱於胸節第一節內，大顎二對，黑色。胸節第一節強大，其前面有兩個黑色紋，二個橫列於背面，其他三在側面，後半密布多數之黑點。第二至第十節之幅同，第四節以下，各節背腹兩面有黃褐色紋，缺胸脚，第一至第十節及第十一節之兩側各有一個氣門，氣門褐色，橢圓形，長三〇耗，繭紡錘形，淡黃色為繭絲，體長一〇耗內外。

生活史及習性：三年完成一世代，以幼虫越冬，十月而蛹化，七月下旬至八月間為產卵期，經化，幼虫在第三年

老熟，成虫多寄生於樹木上，產卵於枝幹分枝附近之縫隙內，先以大顎割食樹皮成弦月形然後產卵於樹皮下，再以樹皮覆蓋之，故不易認出其產卵場所。卵經二週內外，而孵化，孵化後之幼虫即侵入皮下形成層，嚼食該部穿造縫孔，稍長食害木質部，越冬至第二年，更長大，至第二年而老熟，本虫之幼虫，其所造之隧道迂曲，普通自下方向上，有空氣孔通於外，隧道上皮膚生方縫裂，空氣即以此而入，糞亦由斯排出，幼虫期間極長。

防治法：1. 搜索潰產於枝幹縫隙內之卵，2. 幼虫多寄生於枝幹分枝點之附近，其表皮常縱裂，並有虫糞及木屑等露於外，如有此情形發生，須立即捕殺其中之幼虫。3. 其他方法與前種者同。

星天牛 *Melanaster chinensis*

Forst

分科：與前種同科。

分佈：浙、蘇、閩、湘、粵、遼、冀、川、陝等地。

被害樹木：柳、白楊、檉柳、榆、桑、花紅、梨、蘋果、榛、枇杷等。

經濟重要性：成虫為害新枝成缺刻，並可破壞樹皮層，產卵於其中，幼虫期為害大，即蝕蝕樹幹之環圍處亦不能幸免，至株枯死而害或侵入木質部而漸次向樹幹中心穿孔，凡被蝕之枝幹，莫不呈枯萎衰弱現象，且被風

折。

形態：成虫體黑色有光澤，筒筒形，頭部與體略成直角，中央有一縱綫，後頭有無紗之小點刺，面部、頰及頸之基部密生白色絨毛，大顎黑色，鑷狀，強大，複眼黑色，腎臟形，觸角鞭狀，構自十一節，雄者較體長二倍半，雌者較體稍長，第一節大，第二節短小，青藍色，第三節以下，稍呈圓筒形，至末端細小，基部灰白色，末端黑色，前胸黑色，略呈圓筒形，背面有二個不明顯之灰白色紋，兩側各有一個刺狀突起，翅鞘黑色，有光澤，散着十五、六大小不同之白色紋，肩部隆起，基部密布黑色顆粒，脚黑色，密生灰白色之絨毛，三對脚皆同大，脛節之末端，生暗黑色毛，跗節五，第三節之末端分枝，第四節極小，隱於前節內，末端節細長，末端具二爪，腹每略扁平，成自五節，帶青藍色，雌雄之腹端皆位於翅鞘下，雌腹部稍肥大，生灰藍色短毛，體長雌者二四節，雄者三〇節內外。卵淡黃白色，橢圓形，長二，五至四耗，幼虫乳白色，表面多皺紋，頭部大且扁平，背面中只有縱溝，大顎銳利，黑褐色，胸部每一節膨大部扁平，背上之硬皮板大呈凸字形暗褐色多皺紋，占後方五分之三，其內有幾丁質化之小孔及無數之細皺，前端色稍淡而幾丁質化，第三至第十節之背面有明顯之長圓形厚皮板，第二至第九節之腹面亦與背面同有長

圓形厚皮板，體側及尾端生褐色短毛，氣門黃色橢圓形，體長五〇至六〇，自，繭紡錘形，黃白色，觸角及翅端均顯見。

生活史及習性：每二三年發生一代，以幼虫越冬，成虫普通多寄生於柳、楊、檉等樹上，雌虫至產卵期於近根際之樹皮上咬出(一)字橫紋，產數粒卵於其中，然後再剝樹皮覆之使產卵場所成(T)字形，卵經一週間左看而孵化，幼虫即鑽入莖之內部蛀食，嗣後漸次向上方穿孔；幼虫老熟後於虫孔近處結化。

防治法：1、成虫出現期間，應行捕殺成虫；2、其他防治與前種者同。

蒲翅天牛 *Aegosoma sinica*  
White

分科：與前種同科

分佈：浙、蘇、皖、冀、魯、晉、陝等地。

被害樹木：白楊，柳，桑等。

經濟重要性：成虫多寄生於白楊、柳等樹上食害葉片及枝幹皮部，幼虫在木質部穿大鑽孔，故被害樹木多至枯死。

形態：成虫體暗褐色，頭之中央有深凹陷，生形密生金色短毛，觸角粗大，鞭狀，成自十一節，雌者之觸角，長達全體三分之二，前胸背呈橫底四角形，飾以多數微小之點刺，翅鞘具四條直縱起，質較薄，翅下及脚亦褐色，體長雌雄相等，自五〇至六五節內外。

生活史及習性：本種，以幼蟲越冬，本虫普通寄生於白楊柳等樹上，成虫多

於七、八月間出現，至產卵期雌蟲產卵於柳幹。

防治法：與前種者同。

錦天牛 *Prionus inserlaris*

Motsch

分科：與前種同科

分佈：浙、冀、東三省、川、陝等地。

被害樹木：松、榆、杉、檜等。

經濟重要性：幼蟲寄生於樹之幹部內食害木質部，多寄生大樹而於幼樹則無寄生者。

形態：成蟲體黑褐，下唇唇，體下及脚，皆黃褐，觸角亦黃褐，為鑷齒狀，第三節最長大，前胸之兩側，各有三個齒狀突起，在中央者較大，棧狀部稍呈五角形，疏佈點刻，翅鞘粗糙，具三個不明瞭之大縱溝胸下密被黃褐短毛，體長雌雄相等，自五〇至五五毫米左右。

生活史及習性：未詳。以幼蟲越冬，成蟲於七八月出現，木質所寄生之樹木多呈發育不良現象，因其直接食害生活部分故也。

防治法：與前種者同。

赤頂天牛 *Aromia mesohata*  
var. *ambrosica*

分科：與前種同科

分佈：冀、魯、豫、皖、浙、蘇、川、陝、贛南等地。

被害樹木：柳、楊、杏、油桐等。

經濟重要性：幼蟲始嚼食皮下形成

層部，稍長蛀食木質部之外側向上方穿不規則之縱溝，樹木被害後，發育不良。

形態：成蟲體黑綠，觸角及脚黑藍，前胸背赤黃，其前後二端紺色，俗以前胸背誤認為頸，故名。觸角比體長，頭頂多大刻點，前胸背之後緣，具二個瘤狀突起，兩側各生有大棘一枚。翅鞘有二條直隆起，但至翅端則不明顯。全面多皺縮。體下黑色，略帶綠，後脛節比腿節短，體長雌雄相等，自四八至五二毫米內外。

生活史及習性：未詳，幼蟲為柳等之害。

防治法：與前種者同。

柳葉金花蟲 *Ayamages garhami*  
Lewis

分科：金花蟲科 (Chrysomelidae)

分佈：冀、魯、皖、川、陝等地

被害樹木：火柳、垂柳等

經濟重要性：成蟲及幼蟲均棲於柳葉上食害，故被害之葉葉綠色素消失，呈灰白色，且葉片殘缺不齊，樹木不能製造炭水化合物，因而營養貧乏，乃是發育不良之現象。

形態：成蟲為小形甲蟲，背面稍隆起，腹面扁平，體色濃黑綠，帶有藍色金屬光澤，頭部幅廣，隱藏於前胸節之下，複眼黑色，觸角十一節，其基部數節黃綠色，末端之感節黑色，脚三對，同大，附節四節，體長四毫米內外，幼蟲

體軀扁平，紡錘狀。頭部黑色，體淡灰黃色，亞背線處具橢圓形之黑斑，氣門上線每節具有三角形黑板一個，此板上着生管狀附器（肉質黃色），卵乳白色，橢圓形，表面有龜甲狀斑紋，長徑〇六耗內外，蛹橢圓，扁平，淡黃綠色，背面有數對之黑斑，其尾端附着葉面，體長四耗內外。

生活史及習性：一年發生一次，以成虫越冬，翌年春成虫出現於柳樹，食害柳葉而生活，至產卵期雌雄交尾於枝葉上二三日後即開始產卵於枝條或葉面上，卵經兩週內外孵化，幼虫即分散於葉片上蝕害，待幼虫發育成熟時，其尾端乃附着葉面蛻皮而蛹化，八月間羽化為成虫，成虫加害亦如幼虫，為柳之重要害虫。

防治法：1幼虫食息於葉面上，採取被害葉潰殺或焚燒之。

2撒布波爾多液及其他殺虫劑等毒殺之。

3努力捕殺成虫。

### 榆葉金花虫 *Galerucella* sp

分科：與前種同科

分佈：冀、魯、豫、皖、陝等省。

被害樹木：榆樹

經濟重要性：榆葉金花虫為重要榆樹害虫之一種，其幼虫為害時，先自葉邊起，漸向內部，初期食量甚微，至大即食葉脈，被害重者，全樹葉片禿然盡食，成虫亦食害葉部，輕者葉殘缺或孔，

甚者僅留葉之主脈。

形態：成虫體形長橢圓，赤褐色，頭及胸部有黑點，觸角長遠體之半。末端暗褐，複眼間具一直線，前胸背略呈長方形，比前胸闊，密被短毛，翅布有點刻，雖有黑色之條紋而不明顯，體長七耗內外。卵淡黃色，檸檬狀，幼虫體黑色，扁平長形，稍帶綠色，腹面黃色，頭部及胸部第一節之硬皮板，各節之疣狀突起皆黑色而有光澤，各節背工之突起長，胸節較腹節大，兩側膨起，生數根黃褐色剛毛，腹節之中央各有橫溝，尾端截斷狀，脚黑色，爪赤褐色，蛹黃褐色，橢圓形。

生活史及習性：未詳。每年發生一次，成虫現於草草，樹葉，樹幹階縫，等處而越冬，成虫出現於早春，食害嫩葉，性比較遲鈍，雌成虫交尾之後產十餘粒至二十五粒之卵於榆葉下面，孵化後之幼虫食害葉肉，約經四週而成熟，成熟後之幼虫，即爬行至樹枝或樹幹聚集或羣而蛹化，蛹化後經二週間內外出現成虫，晚秋霜降時，覺潛伏地帶而越冬。

防治法：1，努力捕殺成虫。如以各種容器盛石油以打落法驅除成虫又或用各種黏土及其他有黏性之物質棍棒上，黏着捕殺之。

2，撒布砒酸鉛液毒殺之，其配合量為砒酸鉛三磅，清水五〇加侖，撒布期間在榆樹新葉剛發育完蓋舒展時為宜

3. 撒布肥皂液以殺除爬行至各處之幼蟲化成熟幼蟲亦頗奏效。其配合量爲日光草三錢斯(Sunc-s)清水一加侖(Gallon)。

盾形金花蟲 *Lepidaspis* sp.

分科：與前種同科。

分佈：川、陝南等地。

被害樹木：梓楸。

經濟重要性：盾形金花蟲爲梓樹害蟲之一，當梓樹葉片生出時，成蟲幼蟲均食害。被害之葉，多成孔洞，甚者僅存葉脈。

形態：成蟲形似盾，體黃色，生活時發金光，頭小，隱蔽於透明之前胸下，雖能由上面視之，但不明晰，前胸背略作半圓形，呈琥珀色，前緣稍向上曲。翅鞘亦呈琥珀色，中央黑褐，其外隅有黑橫紋，前下及脚黃色，體長雌雄相等，約七耗內外。

生活史及習性：未詳。

防治法：與前種者同。

大鞘板金龜子 *Sericinorionalis*  
Motschulsky

分科：金龜子科 *Scarabaeidae*

分佈：浙、蘇、冀、東三省、蒙古、陝南等地。

被害樹木：櫻、李、梨、桑、柿、白楊、等。

經濟重要性：幼蟲多嚼食雜草及樹木之幼根，成蟲加害樹之葉部，呈星孔洞，

影響以後開花結實。

形態：成蟲全體黑褐色，呈點澤如天鵝絨然，卵圓，頭部短小，前頭部扁平，生小點刺及褐色短毛。口器發達，大顎銳利，複眼黑色，橢圓形，下面延長，觸角深黃色，由九節構成。末節之三節成總囊狀，生褐色短毛，前胸背密佈白色小點刺，後緣褐色，小盾板呈桶形，先端較鈍，細點密布，翅鞘上具多數線條，各線上有細點刺一列，各節間稍隆起，亦具點刺，翅緣上一列刺毛，脚深褐，前中兩脚較大，後脚特別長大，腿節具多數之小刺，跗節五，各節有褐色刺。末節具二爪，腹部黑色，腹端稍顯於翅鞘之外，雌虫較雄虫稍大，雄體長七、五耗，雄體長八耗左右，背淡黃白色，橢圓形幼虫體淡黃色，有少數橫皺，側面生青色長毛，體長與前胸，頭部淡褐色，胸節每有一對胸脚，脚五節生褐色之短毛，發育老熟成虫體長一二耗內外，蛹橢圓形，淡黃色觸角翅及脚皆密着於體上，體長六至九耗。

生活史及習性：每年發生一次，以幼虫越冬，翌年四月中，下旬蛹化，五月上，中旬羽化，六月間產卵，卵化，幼虫造土房蟄伏越冬。至來春蛹化，蛹約經二週而羽化，成虫晝間潛伏於樹蔭土中，早晨發天之日靜止於葉裏，開翅外出活動，暮光後，易受驚入洞之態，地上作伴死態，成虫自黃昏至夜間食害葉主葉片，雌雄於枝葉上交尾，



雌虫產卵期，入根際土中深三〇耗內  
外之處產下十數粒之塊狀卵，卵經一週  
即行裂而孵化。幼虫食害草根及樹木之  
幼根而生長。經數周脫皮而老熟。

防治法：1. 成虫喜光性強晚間可  
燃燈火誘殺之。

2. 成虫在晝間多潛伏於根際之土  
中，利用此點搜索捕殺之。

3. 五六月間出現成虫，宜努力捕  
殺之。

4. 六月間雌成虫或羣產卵於根際  
土中約三〇耗內外之深處，可以挖掘採  
集潰殺之。

5. 幼虫生活於樹木之根部，冬季  
則潛伏於土房內，可行冬季耕耘使凍  
死幼虫。

6. 成虫可用石油乳劑，亞砒酸鉛  
石炭酸，及生石灰，與水混合成液體，  
撒布毒殺之。

嫩金龜子 *Anomala rufocapra* Motsch.

分科：鞘翅目同科。

分佈：湘、魯、川、陝等地。

被害樹木：栗、柳、李、杏、柿、  
枇杷、桃、棗、楓、桑等。

經濟重要性：幼虫啃食樹木之幼根  
，成虫則加害樹木之莖，故為害極大。

形態：成虫體色青藍至綠體，體呈  
卵形，有金屬光澤，頭部方形，佈有黑  
點，複眼球形，暗褐色。觸角成自九節  
，褐色，末端三節鰓葉狀，口器發達。

胸背方形，藍色，翅鞘與色體同樣。  
有金屬光澤，周緣亦褐色。有六、七條  
縱溝，間室有黑刺，後脚特別長大，脛  
節生多數之長刺，跗節五，各節有小刺  
，末節具二爪。腹端顯於翅鞘，體長一  
二至一五釐，卵小，球形，白色，幼虫  
體淡黃色，頭部黃褐色大頭銳利，觸角  
四節，基節及末節特大，胸節各節多橫  
皺，體常彎曲，第一至第二胸節，各有  
一對脚，脚五節，生褐色粗毛，發育成  
熟幼虫之體長，自二一至二四釐，蛹為  
類蛹，黃褐色，橢圓形，體長一二釐內  
外。

生活史及習性：一年發生一次，以  
幼虫越冬，成虫出現於翌年六月中，下  
旬，晝夜居於被害樹木之葉裏面食害葉  
肉，特別好食嫩葉，殘留葉脈，呈網孔  
狀，善於步行，復能飛翔，入網之落地  
上縮脚裝死狀，有避光性，雌虫多於雜  
草、或樹木之根部產卵，幼虫食植物之  
根而生長，成熟後在土中越冬，至翌春  
蛹化本種加害各種植物，視為重要害虫  
之一。

防治法：1. 在森林或苗圃附近栽植重  
科植物，以誘殺成虫。

2. 幼虫喜食野生薄荷之根，  
可以廣植薄荷，引誘而殺滅  
之。

3. 其他方法與前種者同。

小青金龜子 *Oxytelus lucan*  
*ba* Felderman





栗色金龜子 *Holotrichia eastana*  
waterhorse

分科：與前種同科

分佈：華北、陝等地

被害樹木：榆、柳、桃、杏、蘋果等

經濟重要性：幼虫專害樹木根部，成虫於近黃昏時飛出食害榆梨等之葉，故葉片多呈殘缺不整之態。

形態：成虫全體呈濃綠色，有光澤，背面密生缺毛，頭部較小，頭楯頗寬，其前緣之中央向內方缺凹，有大形之點刻，亦稍大，前頭之兩複眼間，有一顯明之橫隆起線，頭部與前頭之會合線，亦較明顯，觸角稍呈黃褐色雜者由十節而成，雜者則構自九節，腮葉部均為三節前背板被以稠密之細點刻，沿翅鞘之會合線有一顯明之隆起線，他部則無，但布粗點刻，腹部胸節被黃褐色毛，各脚亦具微。體長一九耗內外。

生活史及習性：未詳，幼虫專害樹木根部，幼虫往往將根及樹幹之埋於土下部分表面蝕去，但不食心材，致整樹木因而死去者極多。

防治法：與前種者同

黑色金龜子 *Holotrichia Kiotoensis* Brenske

分科：與前種同科

分佈：華北、陝、關東等地。

被害樹木：同前。

經濟重要性：成虫食害樹葉，初僅成孔，嗣則葉殘缺僅留一半，致寄主因

葉綠素減少，不能營同化作用。而枯萎。幼虫嗜好根皮，亦可使寄主呈發育不良現象。

形態：成虫體呈有光澤之深褐色，頭楯橢形，頗寬，密佈粗點刻，前緣之中央部稍變入，其前頭之會合線略呈波狀，前頭亦具點刻，觸角褐色，前背板之側緣中央，向外張出呈鈍角形，其後緣亦稍向外張，全面具大形之點刻，但較疏稀，小楯板略呈半圓形，平滑，而基部具少數細點，鞘翅有縱隆起線，其沿會合線者，及其內側之一條頗顯著，近鞘翅兩側者漸較不明，全面具粗大之點刻，尾節亦散佈，淺點刻，腹面胸部生有褐色細毛，脚亦為褐色，跗節五節，頗發達，雄虫之末腹節稍凹入，其前一節之後緣中央，具顯著之橫溝，體長一九耗。

防治法：與前種者同。

綠象鼻虫 *Hypomeaes squamosus*  
Schouh

分科：象鼻虫科 Curculionidae

分佈：江、浙、粵、閩、陝南等地。

被害樹木：茶、柑橘、石榴、桑、楮等。

經濟重要性：成虫食害幼芽，幼虫則食害根節，因之樹木之發育上多受障礙。

形態：成虫體黑色，全體被以綠色鱗片及黃色短毛，因之一見呈綠色頭之中央有縱溝一，兩側有二個淺溝，複眼黑色，觸角灰黑色，口吻短前胸背之中央有一縱隆起，翅鞘有點刻之縱溝，脚密生

淡赤黃色之短毛，尾端尖，體長一六耗內外。

生活史及習性：未詳。本虫多寄生於茶樹或柑橘上。如葉片發現暗褐色之虫糞者，即證明有本虫之寄生也。

防治法：1 努力捕殺成虫。

2 成虫受動搖，即有墜落性，在樹之周圍設置草蓆或白布單，行打落法而捕殺之。

3 幼虫寄生於根部，可將被害根掘起搜索幼虫捕殺之。

4 對本虫可用除虫菊石鹼合劑或除虫菊石油乳劑二、三十倍液撒布之，得減輕其加害。

泥色象鼻虫 *Scepticus insularis*  
Roelofs

分科：與前種同科。

分佈：浙、蘇、陝南等地。

被害樹木：桑、楮及其桑科植物。

經濟重要性：同前。

形態：成虫體呈泥褐色，散着不清晰之灰白色紋，頭部短小，口吻短大，複眼黑色，形小，球狀，觸角暗褐色膝狀，由十一節構成，位於口吻中央處之左右兩側，網節最大，占全長二分之一，其餘各節極短小，密生黃色之短毛，前胸泥褐色，前後兩端細，中央膨大，飾以灰黃色短毛，翅鞘泥褐色，密生灰黃色短毛，有十二條之點刺縱列，散着不顯明之灰白色紋，腳黑褐色，生灰黃白毛，前中兩腳同大，後腳特別長大，壓

節棍棒狀粗大，脛節細長，跗節五，第一及第二節極短小，第三節馬蹄形，末端稍分叉，第四節短小，隱於前節內，第五節長，末端具二爪，腹面泥褐色，末端覆以翅鞘，體長六耗內外。卵為卵形，長徑〇·八耗內外，幼虫剛孵化時，乳白色，體極微小，着生微毛，稍長體色變為淡黃，紡錘形，體常彎曲，頭部小形，褐色，胸部各節有黃褐色長毛，其生長於末端節者特多，發育成熟時體長一二至一五耗。

生活史及習性：一年發生一次，以幼虫越冬，翌年三月下旬至四月上旬，蛹化，四月中，下旬至五月上旬羽化，五月上，中旬產卵，同月下旬孵化，晝間多潛伏於根際土中，夜間或早晨則出現食寄主之嫩而生活雌虫交尾後至土中約深四五分處產卵，卵期二週間內外而孵化，幼虫即至根際嚼食外皮，漸次蛀入木質部，老熟後於虫孔內蛹化。

防治法：1 成虫晝間多潛伏於根際土中並於晨處產卵，可搜而捕殺之。

2 其他方法同前種。

柑橘吉丁虫 *Abrus autumnalis*

Saunders

分科：吉丁虫科 Puprestidae

分佈：江、浙、粵、陝南等地。

被害樹木：柑橘及其他芸香科植物。

經濟重要性：成虫食害葉之邊緣。

蟻感不著，成蟻齒狀，幼虫經化後，嗜入枝幹之木質部，受害之寄主，生理方面發生莫大影響。

形態：成虫之頭胸部青藍色，富有金屬光澤，複眼周圍淡褐色，中央則呈黑色，觸角黑綠色，柄板略帶青藍色，頭胸及鞘翅均滿被點刻。體之下面，亦為青藍色，卵橢圓形，扁平，初產時為乳白色，後變為橙黃色。幼虫初孵化時，頭部褐色，胸部橙色，第一節肥大，老熟時體長二十一耗，頭部細小，黑褐色，胸部乳白色，第一節背面中央有褐色縱線，第二、三兩節形較小，以下各節則稍大，尾端有缺狀突起，蛹圓錐形，初為乳白色，後變為黃色，至將孵化時為暗黑色，體長九耗內外。

生活史及習性：一年發生一次，以幼虫越冬。至四月中下旬化蛹，六月開始化為成虫，至九月中旬仍有將羽化之成虫出現者，生活極不規則，自春迄秋，均可見幼虫及成虫各期，總計卵期約十至二十日，幼虫期約四個月，蛹期二十餘日。

防治法：1 以鐵絲刺入虫孔內潰殺幼虫。

2. 枝幹之枯傷部以刀削去，並塗以石灰硫黃液或石油乳劑。

3. 噴撒砒酸鉛液。

齒蟻形虫 *Eurytractelus playmelus* Saund.

分科：鐵形虫科 Lucanidae

分佈：川北，陝南等地。

被害樹木：榆，樺等。

經濟重要性：幼虫嗜食樹之根部，成虫則棲息樹上食害葉部皮層及樹汁，因之被害寄主發育多不旺盛。

形態：成虫體略呈扁下，黑色而有光澤，大顎甚發達，唯雄者之大顎更大，其形如鉸，近基部內側有一大齒，大齒之前方排列小齒七八枚，再前近大顎端部彎曲處有一中形齒，觸角膝狀，構白十節，末端三節呈齒狀，複眼球形，赤褐色，位於前端側，頭部略呈四方形，密布小顆粒，前胸背約與頭同長，前緣角為鈍角而突出，亦多粒狀突起，棱狀部三角形，點刻疏布，鞘翅有光澤，密布小點刻，腹面疏布點刻，光澤亦不弱，腳黑褐，第一對之腳善掘地，屢節多刺，跗節細，五節，末節具鉤狀銳利爪一對，脛有小爪，雄體長（連大顎）七〇至八〇耗內外，雌體長（連大顎）五八至六五耗左右。幼虫白色，形如蛴螬，體圓，潛伏地下，成熟幼虫，體長五〇至六一耗內外。

生活史及習性：未詳。

防治法：1. 努力捕殺成虫

2. 幼虫喜潛伏於根際土中可搜索潰殺之。

3. 撒布三十倍石油乳劑，或五六十倍之除虫菊石油乳劑，或七八倍之硫酸鐵

精。

吸木虫 (Cryptophagus sp.)

分科：吸木虫科 Cryptophagidae

分佈：川北、陝南等地。

被害樹木：青崗樹及其他殼斗科樹木。

經濟重要性：成虫寄生於樹幹，以口器將皮部咬為傷痕，生活其中，復於傷痕外。被以木屑，以匿其體，轉移外敵目標。本虫除直接吸食樹液外並可媒介病菌。

形態：成虫體形橢圓，黑褐色，略帶金屬光澤，頭頂多直斜皺及點刻，觸角金黃色，呈棍棒狀，但末端三節黑褐，兩端及脚黃褐，但腿節黑褐，前胸背多皺紋及點刻，兩側各有波狀突起，多灰色短毛，鞘翅暗黃，有光澤各有五個波狀黑橫紋，在內者其紋相連合，翅端又有黑紋，多灰色軟毛，體下黑色，疏布刻點，跗節五，體雌雄同長，約七八毫米內外。

防治法：1 搜捕成虫，而潰殺之。

2 樹幹塗以石灰塗擦劑以防其加害。

附石灰塗抹劑配合量：生石灰—〇〇公分，食鹽—五

〇公分，硫酸鉛—五〇公分，猪油—五〇公分，水—一八〇公分其調製法先以生石灰入桶加熱水少許，使其風化，再加入餘水及食鹽，硫酸鉛等，拌攪之即成。

### 結 論

一、陝南樹木害虫之種類及為害情形。向庶人發表，作者在該地縣大農學院，任教時，曾赴各地採集標本多種，其中學名已定出者，計有直翅目兩種，鞘翅目一種，同翅目八種，鱗翅目十一種，鞘翅目二十一種，就中大部分在他省標已發現，但其分佈於陝南者尚未經記載。

二、依當時調查害虫之加害程度為標準，為害最烈者，有臭椿皮蛾，柳葉金花虫，榆葉金花虫，栗色金龜子，黑金龜子，豆金龜子，天鵝絨金龜子，星天牛，吸木虫等。

三、本篇所述害虫之生活史及習性，除作者飼養念餘種虫類觀察得有結果列入本文外，其餘均參考南鄭農業試驗場樂農先生在陝南數年觀察之記載，特此附誌。

### 徵 求 森 林 書 籍 雜 誌

凡屬森林書誌無論何種文字願讀者請將名稱著者姓名出版年月卷期號數及最低價目開單郵寄蘭州第五十三號郵箱本會以便選購

本刊承登廣告地位分前封內面底封外面及正文前後三類價目低廉



# 皂莢棉油乳劑初步之研究

劉士魁

一、引言 二、我國皂莢之種類及其分佈 三、皂莢棉油乳劑之試驗經過 四、皂莢棉油乳劑製法及應注意之點 五、皂莢棉油乳劑之使用 六、皂莢棉油乳劑施用時應注意之事項 七、皂莢棉油乳劑之殺虫作用 八、皂莢棉油乳劑之經濟價值 九、皂莢棉油乳劑推廣防治之成績 十、結論

## 一、引言

增加糧食生產，保護森林繁茂，實為抗建急務。然增產保護，方法殊多，其最易收效者，厥為害虫之防治。防治之法，首重藥劑。溯自抗戰以前，國內外交通阻礙，藥運艱難。故利用土產原料，試製藥劑，誠極要途。作者因服務農所，主持病虫、害防治工作，以年來，關中區棉蚜猖獗為害損失頗巨，遂以推廣治蚜為中心工作。而以往治蚜，悉以棉油乳劑及煙草水推廣防治。民所感調治不易，原料價昂，成聽自然，以致推廣困難。作者有鑒及此，爰欲覓取代替之品，憶及皂莢為鄉婦浣衣之用，以前以代肥皂，試製乳劑，或易成功。幾經試驗，結果優異，所製乳劑，殺虫力大，成本低廉，調製簡便，且少藥害。堪稱良劑。該所於二十八年，用以推廣治蚜，農民樂從。棉田數萬畝，得免於害，增加收益，不尠數計。同時利用防治樹木有害及其他軟體昆虫，成效亦極顯著。

即以初步研究，改進之處。猶待努

力！拋磚引玉，藉供有志者之參考耳。

二、我國皂莢之種類及其分佈  
在未敘述本文前，先將國產皂莢之主要種類及其分佈，錄之於後，以供用者之識別與選擇。

皂莢或稱皂角又名皂莢樹，屬於豆科 (Leguminosae) 皂莢亞科 (Caesalpinioideae) 共二屬，我國產者，普通有六七種，茲分別介紹之如下：

1. 皂莢 (皂角) 扁皂角或懸刀 (*Gleditsia Sinensis*, Lam.)，落葉喬木，高可四五丈；幹枝生棘針，呈圓錐形；小枝光滑無毛。羽狀複葉，小葉八至十六枚，卵圓形，邊緣有鋸齒。總狀花序，生細毛；花具花梗。果實直生，不旋轉，長二寸六分至七寸五分，闊六至九分，內富蠟素。多用於洗衣，為製乳劑上品。分佈於山東、河南、江蘇、浙江、陝西及四川諸省。

2. 刀皂 (皂角樹) (*Gleditsia macrocarpa*, Desf.)，落葉喬木，高四五丈；棘針粗大，稀少，單生或有分枝。紅褐色。單出羽狀複葉，小葉六至十二



枚，卵圓形而大，長一二寸，下部者較小，邊緣生鋸齒。總狀花序，花梗細長。果實長四寸乃至五寸闊約一寸左右，直生，不旋轉，堅利而洗滌，故亦為製乳劑代肥皂之良好原料。分佈於兩湖、四川及廣東。

3. 芽阜(猪牙草) (*Gleditsia officinalis*, Lam.) : 莖葉喬木，高達四丈，分枝頗多，棘針亦多。單生羽狀複葉，小葉堅實，綠色有光澤，柄生毛。總狀花序，雌雄同株，花梗較長。莢果小而黑色，長三四寸，闊四分至七分，含鹼較少，多不用以洗滌。分佈於陝西、四川、湖北諸省。

4. 山卓角(小卓莢) (*Gleditsia torida*, Mak.) : 莖葉喬木，高約四丈，幹多不直生，枝長，棘針粗大。葉羽狀，小葉互生，但短枝上常有簇生現象，小葉十八至二十枚。新枝頂端小葉僅七枚對，冬綠無鋸齒。花雌雄異株，雌者總狀花序，長約五寸，有毛，黃綠色，雄蕊八本，雌者亦為總狀花序，雌蕊一本，子房莢狀。果實甚大，長八九寸，闊約一寸，作不規則之旋曲，當代肥皂，用以洗滌，亦為製乳劑原料之一，分佈於東北、山東、河北、江蘇等地。

5. 野卓莢(馬角刺) (*Gleditsia heterophylla*, Pge. 1) : 莖葉灌木或矮喬木，棘針細細，單出或三裂，長約一寸，羽狀複葉，小葉十對至十八對，長橢圓形，長三至九分，全緣，背部英

綠色，有短毛。穗狀花序，花梗短。果實有長梗，橢圓形或長橢圓形，質軟無毛，含鹼較少，分佈於河北、河南、山東諸省之高山。

6. 雲南卓莢 (*Gleditsia delavayi*, Franch.) : 莖葉喬木，高可三丈，幼枝生短毛，棘針基部扁平，長七寸許。羽狀複葉，小葉八至十六枚，橢圓形，末端鈍，長一二寸，下部之葉特小，邊緣疏生波狀鋸齒，暗綠色，有光澤，總狀花序，上生柔毛，子房平滑；果實長四五寸乃至一尺餘，呈回旋狀，外皮革質，雲南產之。

7. 肥卓莢(肉卓角) (*Gymnocladus chinensis*, Bail.) : 莖葉喬木，高四五丈；幼樹皮平滑；小枝有短毛；羽狀複葉，小葉二十五至二十四枚，初為銀白色，長則變為蒼綠色，背生短毛，長橢圓形；總狀花序，花兩性或單性，白色或紫色；子房無毛，花柱短，柱頭無分裂；果實扁平，褐色，長二寸，闊約一寸左右，最富於鹼素，宜供洗滌。故為製乳劑不可多得之代用品，分佈於浙江、安徽、江西、湖北諸省。

### 三、卓莢油乳劑之試驗經過

甲、試驗設計

A. 卓莢水之製取法

B. 卓莢之選擇與處理

b. 水浸法

冷水及溫水浸出法

(1) 皂莢與水用量之比

皂莢	一斤	一斤	一斤	一斤	一斤	一斤
水	二斤	三斤	四斤	五斤	六斤	七斤

(2) 水浸時間

皂莢	一斤	一斤	一斤	一斤	一斤	一斤	一斤	一斤	一斤
水	三斤	四斤	五斤	六斤	七斤	八斤	九斤	十斤	十二斤

2. 煮沸時間

(1) 煮沸即用, (2) 沸後延長一小時, (3) 沸後延長二小時, (4) 沸後延長三小時, (5) 沸後延長三時半至四小

十二小時, 十八小時, 二十四小時, 三十六小時, 四十八小時, 七十二小時。

c. 煮沸法

1. 皂莢與水用量之比

時(煮沸須繼續加水, 以補充其蒸發量, 使皂莢與水維持原用量之比)

B. 皂莢水與棉油之配合量。

a. 皂莢水與棉油之用量比

皂莢水	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	...	1	...	1			
棉油	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	...	2	3	6	...	3	6

b. 調製方法

將過濾之皂莢水注於皿內, 依上項用量比, 徐徐加入棉油, 急急振動或攪拌之數分鐘。

C. 乳劑優劣之決定

- a. 乳劑之性狀、觀察試驗。
- b. 與棉油乳劑、無患子棉油乳劑等之比較。
- c. 稀釋倍數及殺虫效力之試驗。
- d. 乳劑之分離現象及分離時間之觀察。
- e. 置稀釋液於顯微鏡下, 以觀察其油粒之分佈及大小。

f. 乳劑之保存試驗

- g. 乳劑之噴射試驗
- h. 乳劑之藥害有無試驗
- i. 乳劑之特點觀察

乙. 試驗經過

A. 皂莢水之製取法與乳劑之配合量試驗

依上述設計, 於二十八年四月二十五日開始試驗, 先用煮沸法製取皂莢水。法先選取肥大皂莢, 碎之, 而後入水煮沸, 記明時間, 濾得皂水, 再分別以設計中規定之皂水與棉油之配合量, 試製乳劑, 將所得之混合液, 分別置於試

管中，以便觀察其分離現象，理化性狀，並將其稀釋液於顯微鏡下，觀察油粒之分佈。檢查結果：皂莢與水之比例以一比三為最適度，煮沸後延至一小時者為佳，皂莢水與棉油之配合量，以一比一，一比一，二至一比一，其數節所製乳劑分離極快，而一比二，五以上者則有油分上浮，獨有一比二至一比一，則分離，乳化完全，油粒分佈均勻，且無卸裂分。現象，如此重複試驗三日，所得結果均同。

二十九日開始皂莢水之浸出法：分別用冷水溫水浸出法試驗。隨其時現，皂莢與水用量比，以一比一，浸至三十六至四十八小時之冷水浸出液，調溫水二十四時之浸出液，三種皂莢水其與棉油之配合量以一比一者所得乳劑其煮沸法所製者相同，遠有功效。信念。如此繼續試驗，歷時十數日，重複數十次，結果均同。並發現以一比二所製成之乳劑雖三四日，亦無分離現象，其性狀與無患子棉油乳劑同。顏色深黃

。至此皂莢水之製取法，與乳劑之配合量已告成功。

由試驗結果觀察，皂莢水與棉油在一比二至一比一，五以內之配合量，皆可成功良好之乳劑，惟從經濟原則，取決一與二之比。

十一、皂莢棉油乳劑之稀釋倍數與殺蟲效力試驗。

#### (1) 試驗材料及方法。

試驗材料：一一四五月之交，蟲類較少，僅以中藥槐蚜蟲，野扁豆蚜蟲，薔薇蚜蟲，及十字花科蚜蟲等，為試驗材料。

試驗方法：一一採集上述之蚜蟲，解於擴大鏡下。先檢查蚜蟲數用膠沾法，分別按不同稀釋倍數之乳劑塗抹後取出，移於厚白紙上，停一二小時後再行檢查，記其死亡數數，以統計其死亡率。

(2) 試驗結果：一一依上述試驗數十次，茲將所得結果，表列如下：一一表一，稀釋倍數及殺蟲效力試驗比較表：

試驗日期	供試虫類	試驗次數	稀釋倍數	總虫數	死亡數	死亡率
自四月三十日開始至五月十一日止	薔薇蚜虫	5次	100倍液	11592	11477	99%
	同上及野扁蚜	8次	130倍液	18721	18154	97%
	同上	14次	150倍液	24746	23891	93%
	十字花科蚜虫	9次	180倍液	17645	14739	88%

同上	7次	200倍液	3456	6976	83%
棉上及棉蚜虫	3次	250倍液	4289	2757	65%
中國棉蚜虫	2次	300倍液	3428	1372	40%
備註	野外噴射所得之結果，其效稍低，但150倍液，仍在90%以上。				

此表記號係由十一日試驗之結果，後繼續試驗至六月初旬。室內試驗與野外試驗，均並進，概以十字花科蚜虫、棉、柳蚜及棉蚜等為試驗材料，其結果與上表不異極小。檢查所得之平均數，以100倍至150倍之稀釋液，和野若

力大，尤以150倍液為經濟。故確定及野之稀釋倍數為150，並防治其他嫩葉害虫。據數次試驗，以100倍稀釋液為最效。

附註：三棉區產乳劑殺蚜效力比較試驗結果記載表

乳劑名稱	供試虫類及方法	次數	稀釋倍數	總蚜數	死蚜數	死亡率
卓英棉油乳劑	試驗材料	3次	60倍	4286	3963	93%
棉油乳劑	與方法同	3次	60	452	416	92%
無患子棉油乳劑	同上	5次	60倍	1232	1182	96%
備註	棉油乳劑40倍油乳劑普通用200倍液殺虫効力在90%左右，但無患子樹分佈不宜殺虫不便。					

乳劑之保存與儲藏試驗：據多次試驗結果，將調成之母液，注入玻璃瓶內或具他瓷瓶密封瓶內，並隔貯藏，可耐久不壞，但稀釋液不易貯藏，宜隨製隨用。

四、卓英棉油乳劑調製法及應注意之點。

甲、調製法：

1、振動法：將量得之卓英水與棉油注入瓶內或桶中，密封其口，用力振

動二五分鐘即成。

2、攪拌法：

木棒攪拌法：將量得之卓英水，先注桶中，徐徐加入所調之棉油，同時急力攪拌，俟棉油完全注入後，繼續攪拌數分鐘即成。

噴霧器輪迴攪拌法：將量得之卓英水與棉油一調注入桶中，用噴霧器輪迴攪拌之，約一刻鐘即成。若用兩桶輪迴攪拌，重複一次即可。

e. 打氣筒攪拌法：用普通之打氣筒，置於量得混合液之桶內，急速打氣，約十分鐘後即成。

### 乙. 應注意之點

A. 阜莢須選擇肥大者，因多含鹼素，乳化力強。

B. 阜莢有刺戟性，破碎時，宜掩口鼻，免受刺戟。

C. 用煮沸法以取阜莢水時，量得之水，須在煮皿（鍋或茶壺等）內外作配，以便隨時補充水之消耗量。

D. 用木棒攪拌調製時，須使油徐徐入水，急急攪拌，如以水注入油內不易得優良之乳劑。

### 五. 阜莢棉油乳劑之使用法

#### A. 稀釋倍數與稀釋法

取母液一份加水百五十倍，將母液稀釋至百五十倍，即可使用，其法：先取少量之水，注入母液內，攪拌均勻後，再將全量之水注入，再繼續攪拌數分鐘，即可應用。

#### B. 施用法

a. 噴射法：將噴霧器，置於盛稀釋液之桶內，一人管理噴霧器，一人執其接桿，向受害之植物噴射之。

b. 浸沾法：將稀釋液盛於盆或盆

中，使受害之植物浸入其內，浸沾之。

### 六. 阜莢棉油乳劑施用時應注意之事項

(1) 母液之稀釋倍數及方法，應依規定，免致藥害。

(2) 陰雨及每日晨華，忌搽此劑，以免減低効力，流失藥液。

(3) 於天氣晴朗之日，正午前後（上午十時起至午後三時止），為噴射本劑最宜之時機。

### 七. 阜莢棉油乳劑之殺虫作用

阜莢棉油乳劑之殺虫作用，與其他乳劑同，當乳劑接觸或浸沾於虫體時，乳狀乃破壞，油粒分離，則顯出下列之殺虫作用：

(1) 窒息作用：當油粒分出後，塞閉虫體氣孔，使之窒息而死。

(2) 接觸作用：當乳劑接觸虫體後，則引起侵蝕溶解虫體之作用。

(3) 油質溶液之中毒作用：油質溶液經相當時間後，浸入虫體，致生中毒作用。

### 八. 阜莢棉油乳劑之經濟價值

A. 依阜莢棉油乳劑之配合量，稀釋倍數，及每畝作物需用量，與其他乳劑比較其經濟價值如下：——

阜莢棉油乳劑各原料之配合量

稀 釋 液	母 液	阜莢水(每斤阜莢可得 3 斤)	1	1
		棉油	2	
	水			150



卓英棉油乳劑每畝一次用量及價值之比較

	用 量		抗 戰 時 期			平 常 時 期		
	5 畝	每畝	原料每斤 價值	5 畝成本	每畝成本	原料每斤 價值	每畝成本	
母 液	3 斤	0.6 斤		0.7167 元	0.144 元		0.041 元	
稀 釋 液	450 斤	90 斤						
原 料	卓英	$\frac{1}{3}$ 斤	$\frac{1}{15}$ 斤	0.05 元	0.016 元	0.004 元	0.02 元	0.001 元
	棉油	2 斤	$\frac{2}{5}$ 斤	0.85 元	0.70 元	0.14 元	0.10 元	0.04 元
料	水							

烟水每畝一次用量及價值之比較

	烟 莖	烟柄(烟節)	烟 葉	備 考	
配 合 量	1 莖 : 15 水	1 柄 : 20 水	1 葉 : 50 水		
每 畝 用 烟 水 量	90 斤	100 斤	100 斤		
每 畝 用 烟 料 量	6 斤	5 斤	2 斤		
抗 時 期	原料每斤價值	0.03 元	0.025 元	0.25 元	
戰 期	每 畝 成 本	0.18 元	0.175 元	0.50 元	
平 時	原料每斤價值	0.01 元	0.016 元	0.083 元	依現時原料之價低三倍計之
常 期	每 畝 成 本	0.06 元	0.058 元	0.166 元	

卓英棉油乳劑與烟草水之經濟價值比較 (每畝成本)

	抗戰時期	平常時期	備 考
卓英棉油乳劑	0.144元	0.041元	以此種為殺蚜最便宜藥劑
烟 莖	0.18元	0.05元	
烟 柄	0.175元	0.058元	
烟 葉	0.50元	0.156元	

棉油乳劑之配合量 (直接法)

水		3.0斤
石 鹼	鹼	一兩半
肥 皂	皂	一兩
棉 油	油	一兩半

棉油乳劑每畝一次用量及價值(直接法)

乳 劑	每 畝 用 量		抗戰時期(每畝成本)		平常時期(每畝成本)
	9.0斤		原料每斤價值	每畝成本	0.10元
原 料	水	3×20斤			(錄自吳振鍾著 防治棉蚜之研究)
	石鹼	3×1.5兩	0.4元	3×0.0375元	
	肥皂	3×1.0兩	3.2元	3×0.2元	
	棉油	3×1.5兩	0.35元	3×0.038元	
				合 27×3	
				計 = 0.81	

卓英棉油乳劑與棉油乳劑經濟價值之比較表

乳 劑 名 稱	抗戰時期每畝成本	平常時期每畝成本
卓英棉油乳劑	0.145元	0.05元
棉油乳劑	0.810元	0.10元
備 註	二十八年西安市價料算 二十五年西安市價料算	

B. 卓英棉油乳劑之優點

- (1) 原料全國均產，鄉村易購，價格低廉。
- (2) 配合單純，調製簡便。
- (3) 稀釋倍數大，殺虫效力宏。
- (4) 調製得宜，對植物無藥害之反應。
- (5) 不擇硬水，隨處均可調製。

無處理水之麻煩。

綜上所述，本劑實為國產治蚜之良藥，足資普通推廣也。

九、卓英棉油乳劑推廣治蚜之成績  
二十八年閩中區蚜蟲猖獗，防治藥劑除極少數之烟草水外，全用此劑推廣民間捕滅害虫。茲將本年農委所推廣防治成績表列於後。

指導防治棉蚜成績統計表

防治區域	防治戶數	防治畝數	備註
涇陽縣	5661·0戶	27389·6畝	農民自動防治者除外
高陵縣	563·0戶	4531·0畝	農民自動防治者除外
三原縣	1895·0戶	14785·4畝	農民自動防治者除外
咸陽縣	568·0戶	2132·0畝	農民自動防治者除外
興平縣	1116·0戶	7865·0畝	農民自動防治者除外
渭南縣	325·0戶	1015·0畝	農民自動防治者除外
大荔縣	277戶	689·7畝	農民自動防治者除外
總計	10288·0戶	68157·7畝	農民自動防治者除外

二十八年陝西關中棉蚜防治區結果統計表

縣名	區數	每區畝數	施藥次數	所費藥資	產量比數		比值
					未防治區	防治區	
涇陽縣	5處	二畝(共10畝)	各二次	每畝二角	每畝皮花 平均72斤	每畝皮花 平均89斤	18斤
三原縣	4處	二畝(共8畝)	各二次	每畝二角	6·5斤	8·2斤	16斤
高陵縣	2處	二畝(共4畝)	各二次	每畝三角	6·9斤	7·6斤	14斤

咸陽縣	3處	二畝(共6畝)	各二次	每畝二角	5·6斤	7·1斤	1·5斤
興平縣	3處	二畝(共6畝)	各二次	每畝三角	7·0斤	8·6斤	1·6斤
渭南縣	3處	二畝(共6畝)	各二次	每畝二角	6·2斤	7·7斤	1·5斤
合計	20處	4·0畝	各二次	8·0元	總平均 5·0斤	總平均 6·6斤	總平均 1·5斤
備註	未防治區每二畝一區，實為防治區未防治，各區面積一畝						

由上表觀察，防治區與未防治區產量差異，每畝防治區增加皮花十五斤半，所費藥膏每畝僅二元，依市價皮花每斤一元計，每畝可獲純利一元五角。再由指導防治總畝數計算，全年關中區棉田增收可達  $68157.7 \times 1.5 = 102236.55$  百萬餘元。凡啓發農戶自動防治者不在此限。

#### 十、結論：

草莢棉油乳劑，經初步試驗，在

草莢所含化學成分之分析，尚無記載，未能列入，容待請諸化學家代為解決。

日本劑之殺虫效力與低點觀察，可以應用至廣，如森林、作物、園藝等害虫之體質柔軟者均有效。

和化學藥與其他植物油類（如香油、豆油、茶油、桐油等），調製乳劑，據實驗結果，皆甚優良，故可依當地之發生區域，就地採辦原料，調製防時。

## 本會啟事

1. 本刊自發行以來承各方愛護銷路日廣期刊營業經營極而各地來函購者仍多難以應命此因既銷路日廣入信則訂戶預交訂費均免逾期。
2. 本刊活版訂價優待辦法自二卷第一期起一律停止惟本年內已交之足額訂費仍屬有效。
3. 本刊活版訂費之訂務自十三年起改爲一次交足一百元願多交者聽。
4. 本刊前二卷第三期因印刷延誤致逾期出版深爲抱歉茲決定第四期合刊篇幅不減少各友稿件仍請照舊寄爲荷。
5. 本會舉行之大衆林學雙月刊因經費關係已決定暫行停刊特此通告。

# 高木製電氣加熱自定動溫種子發芽櫥新

林部 研究 報告 第一號

一、引言 民國二十五年秋，作者任教於獨立北平大學林學系時，着手計劃試驗「我國北部林木種子之發芽與溫度關係」後，即慎重選擇種子發芽試驗器，因計劃中所擬種子培養液之濃度共分九級，並擬試品之種類，故一種樹種即備試品十種之譜，當時保運用玻璃瓶為發芽床，但每種樹種需用玻璃瓶十八枚，日擬當年繼續試驗，期於三年之內可將華北主要林木種子發芽之最高最低及最適之溫度範圍作初步之確定，是以前發芽器之選擇上，應能同時容納大量試驗種子，發芽條件，更為簡單，且行試驗起見，其發芽器須用人工加熱俾不受自然氣溫變化之影響，尤以在同溫下繼續進行者，其後比較為最理想。遂決定採向東京高木商店(K. TAKAGI COMPANY, NO. 10 3, FAJIMA-CHO ASAKUSU-KU, TOKYO)製造東京林業試驗場製之種子發芽櫥(Keimschrank, Garaminonou Chamber)，該器係電氣加熱自動溫度調節式，櫥內可容直徑9.5公分之玻璃三百枚以上，依上述目的之試驗，每次可作十六種樹種，並通電加熱，即在寒冷之冬季亦可照常進行無阻，更可利用水銀溫度調節器使櫥內溫度，務必保持於攝氏二十五度至三十度，殊為合理想而製成也，民國二十五年夏，趁赴日本考察林業之便，親向東京高木商店洽購一具，連附屬用品共費千餘金，同年十二月即裝置試用完畢，並開始第一次試驗，進行尚得圓滿，不幸二十六年七月抗戰軍興，北平大學農學院與產物橋相距僅十數里，試驗不得已而停止，幸當時第二次試驗已形完成，第三次

試驗亦告開始，然因淪陷，發芽櫥未得運出，深為惋惜，計自此櫥購入後，應用六月餘，完成試驗二次共二十五種樹種，據作者所知，國內各研究機關之具有該項設備者尚不多見，茲特介紹於此。

二、發芽櫥之構造 包括發芽櫥及其附屬用具之電氣裝置、定溫裝置、發芽床、溫度計等之。

櫥係立式，外部高一百一十六公分(鐵支架除外)，厚四十五公分，寬一公分，十二公分，內部高一百〇三公分，深三十四公分，寬一百〇三公分，容積為 $1.03 \times 0.34 \times 1.03 = 0.3607$ 立方公尺，或合12.79立方英尺， $3.38 \times 1.12 \times 3.38$ ，係電氣加熱自動溫度調

節式，全櫥放置於一鐵支架上，櫥壁係鋼製，內外雙面中夾，中間盛清水，為導熱之用，櫥外覆有Lithonur一層，邊緣則用紫銅片包被之，底部重壁

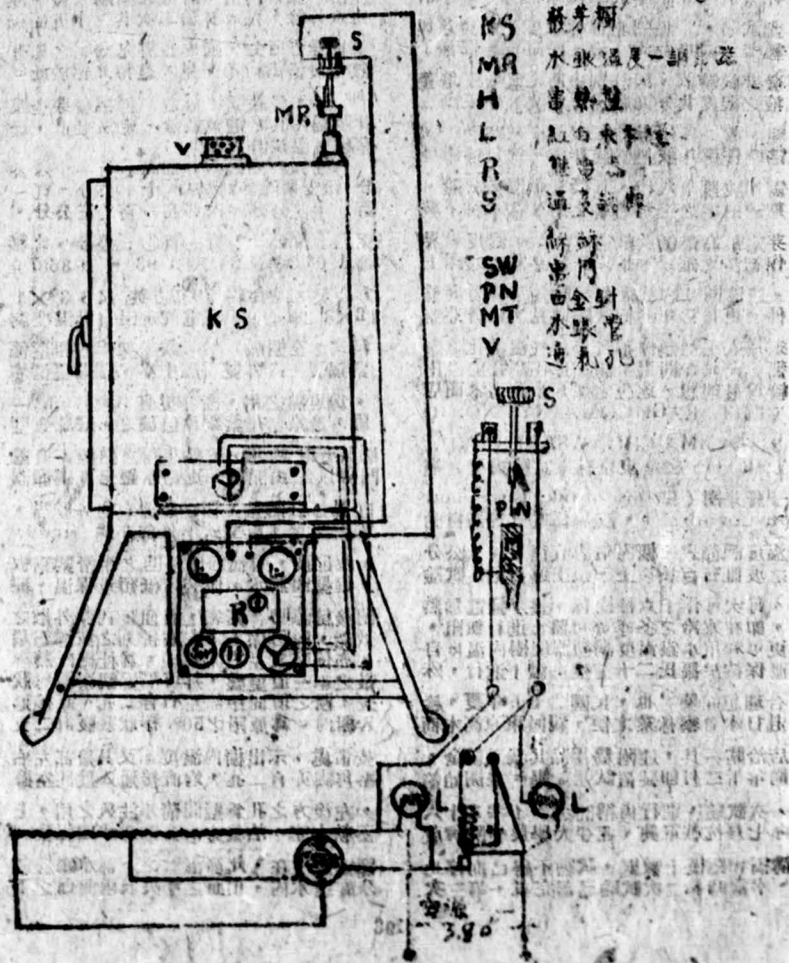
間設有電熱器，為發芽櫥之熱源，有電門可以自由開關，更藉水銀溫度調節器自動控制熱源，櫥之前方有內外雙門，外門之扇，為立式，外部亦裝Lithonur

紙包被，內面則係中間之有滑紫銅板，惟壁面無水，係裝以紙類以保溫，關閉後鑰匙扣緊，且阻斷內熱外散之效能，內門係上下式，每排測之裝有四層，亦係直上左右開關式，為杜絕內熱外散之第一道壁障，并可隨時觀察櫥內狀況，櫥之頂面中部左右有二孔，直接通入櫥內，為原附之50°棒狀溫度計之

安置處，示出櫥內溫度，又其後部左右兩角處亦有一孔，均直接通入壁間空層，左後方之孔為壁間清水注入之用，上述各本案，右後方之孔則為水銀溫度調節器之所在，此節溫度計之下部水銀管部分直達水內，頂面之平夾及兩側面之下



發芽櫥及其配線略圖(依高木)



各具有凸出之空氣流通筒一枚，為內外兩重之圓形金屬筒，外層可以扭轉開閉，頂面之筒為立式，直徑五公分半，高亦五公分半筒側具七公厘直徑圓形氣眼三環，共二十四孔，通氣總面積為  $24 \times 0.1225\pi = 2.94\pi$  即 9.24 平方公分。側面筒為臥式，直徑各為三公分長四公分筒側各具有五公厘直徑氣眼一環七孔，通氣總面積各為  $7 \times 0.6025\pi = 3.4275\pi$  即 10.7 平方公分，兩側共為 2.74 平方公分，通氣筒均直接與櫥內相通，左側櫥後下部，有扭轉龍頭一枚，為重壁開清水放出之用，左側面後上方裝有玻璃水標管一支，突出櫥外，示重壁開清水量之高低，右側面通氣筒之下，有電熱線之入電口，其下之鐵支架上裝有繼電器及電白表示燈兩枚，并有電線連接繼電器及水銀溫度調節器上之兩電極。

本器之電壓原係按 380V 裝配，而北平華商電燈公司供電之電壓為 220V，故須另配變壓器一具方可應用，除繼電器上之電門外，另裝 U 字形電開一具，并附保險絲，以保櫥內電器之安全，繼電器上之電門共分 0.1、2、3 四字位，電開尖指 0 字位時，則電流斷絕，扭指 1 字位時，電力最弱，指 2 字位時電力強，指 3 字位時電力最強。水銀溫度調節器係玻璃管頂端有螺絲，螺絲下端有白金針一根，插入玻璃管中水銀面之上，針之下兩側有正負兩電極，有電線與繼電器上連接，另有小圓筒形漏斗一枚，為增減水銀之用。

發芽櫥之內部各面，概為紫銅鍍，上下二面平滑，左右側及後面係壓成之垂直波狀，波長 2.3 公分，自底面三公分以上裝有鋅板棚架十五層，層間距離各為六公分。櫥之前方有同類之金屬支柱二根，一縱一橫成十字狀，平分全垂直面為四部。即玻璃之所附也，另有同類金屬之方眼板三十方，寬三十公分，長四十八公分半，面積為 14.55 平方公分，每方有一平方公分之方眼  $7 \times 28$  枚，空眼面積為 476 平方公分，約佔全板面積百分之三十餘，此種方眼板分左右二部置於棚架之上，另有法郎磁盤三十個，置於方眼板上，盤長四十四公分，寬二十七公分半，高四公分，內白外綠，此盤係盛石英砂及清水，而將特製之素燒發芽皿（無釉白色陶器，可滲透水分）置於石英砂上而行發芽試驗者。

素燒發芽皿原有三種，係依試驗種子之性質而分，原購者備 A 型及 B 型兩種，A 型即小粒種子用，種子床小而深，每皿可置種子二百五十粒，B 型備大粒種子用，種子床大而淺，每皿可置種子五十粒，每法郎磁盤內盛發芽皿十枚，全櫥共容六十枚；此素燒發芽皿之大小及種子床尺寸如下：

A 型	外部	19 公分 × 23.5 公分 × 3 公分
	內部	17 公分 × 21.5 公分 × 2 公分
	種子床	4 公厘 × 8 公厘 × 17 公厘 (二百五十床)
B 型	外部	19 公分 × 23.5 公分

內部 分×1公分  
1.7公分×21.5公分  
種子床 分×0.5公分  
3公分×1.8公分×  
5公厘(五十床)

三、加熱及定溫 於應用之先，須將清水由櫥之頂面左後方之入水孔注入壁間，由左側面上方之玻璃管標，查知水之高度，勿使太滿，然後將口形電閘合上，再將繼電器上之電門尖端自○字位轉指1字位或2字位或3字位，則電熱盤發熱，重壁間清水即漸次增加溫度，浸在水中，水銀溫度調節器之水銀，因水溫增加而漸次昇高，此時白色表示燈發光，紅色燈滅，這水銀柱頂端與白金針尖相接觸時，電流即告中斷，不復流向電熱盤中，此時白色表示燈滅而紅色燈發光，經若干時間後，水溫減退，水銀柱下降，當其降至與白金針離離時，白燈復明而紅燈滅，此即示電流又通入電熱盤繼續增加水溫，於此電流

斷續紅白燈相互明滅時間內，查該櫥頂寒暖計所示之櫥內溫度是否為目的所需之度數，如所示者高於目的溫度，則旋轉白金針螺絲使其向下以減之，如所示者低，則反旋白金針使其上升以增之，如此反復調節，以達所需要之溫度為止，既經調之後，則櫥內之溫度可賴電流之自動斷續而永能保持目的溫度矣。

四、實際應用所得之經驗 該櫥之設計及製造，均稱優良，實為種子研究室中不可或缺之設備，在各種種子發芽試驗器中，尤為最完善而最適用者，惟該櫥所定之溫度，與試室內溫度愈高時方可應用，如欲行比室溫低之定溫試驗，則櫥內溫度即受室內氣溫之影響而增高，該櫥之設計，本無冷卻裝置，以攝氏卅度以下與三十度以下之最高室溫間之定溫為宜，如欲行最高室溫以下之低溫試驗，則須另置低溫種子發芽櫥，高木森出品，其價值，民國二十五年，

發芽期間溫度記錄表 1936.XI.19-1937.II.17

日期	檢查時室溫 <sup>o</sup>	櫥內溫度 <sup>o</sup>		櫥內溫度 <sup>o</sup>	
		檢查前	檢查後	檢查前	檢查後
1936.XI.19	17	24	23.25	98	50
20	16	24	20.50	—	58
21	17	24	22.00	95	83
22	19	24	22.25	96	87
23	19	24	22.00	98	85
24	21	25	23.00	97	43
25	21	25	23.00	97	43
26	17	24.5	21.50	97	28
27	18	25	21.50	96	30
28	20	25	22.50	97	34
29	21	25	23.50	98	35
30	20	24.5	23.00	97	86
31	19.5	24.7	22.50	98	33

日 期	検査時室温℃	棚内温度℃		室内温度℃		
		検査前	検査後	検査前	検査後	
1937. I.	1	17	24.5	20.00	98	32
	2	15	25	21.00	98	36
	3	16	25.3	21.30	98	37
	4	21	25.3	24.00	98	38
	5	16	24.7	20.00	98	38
	6	21	25	23.50	97	38
	7	21	25.8	23.50	97	32
	8	16.5	25	21	98	32
	9	14.5	24.3	20	97	22
	10	14.5	24.7	20	97	24
	11	20	24.7	22.50	97	30
	12	16	24.3	20.50	97	29
	13	16	24.7	21.50	98	31
	14	16	25	22	96	35
	15	18	24.3	22.30	96	29
	16	18	25	22	96	32
	17	18	25	22	96	25
	18	20	25.8	23.50	97	36
	19	20	25	23.30	96	39
	20	17	25	21	97	35
	21	20	25	22.70	97	30
	22	19	24.5	22.50	97	31
	23	19	25.3	22.50	97	31
1937. I.	24	---	---	---	---	---
	25	17	25	22.00	97	31
	26	17	24.5	22	97	28
	27	16	24.7	21	97	23
	28	16	25	21.50	97	29
	29	17	25	21.70	97	32
	30	---	---	---	---	---
	31	16	25.5	21.50	97	31
II.	1	13	25.5	21.50	97	33
	2	18	24.5	22	97	29
	3	16	24.5	22	97	34
	4	---	---	---	---	---
	5	22	24.8	24.50	97	45
	6	12	24.8	20	97	35
	7	15	24.5	22	97	40
	8	16	25.25	21.50	97	35
	9	15	24.5	23.00	97	43
	10	---	---	---	---	---
	11	---	---	---	---	---
	12	19	26	23.50	97	37

日期	檢查時溫度	樹內溫度		樹內溫度%	
		檢查前	檢查後	檢查前	檢查後
14					
15	16	25.25	22.00	97	36
16					
17					
18	21	25.25	24.00	97	34
19					
20	21	25.70	23.50	97	34
21					
22	23	23	21.50	97	42
23					
24	20	23.50	22.50	97	34
25		24			
26	19	24	22.25	97	22
27					
28					
III. 1	13.5	23	22.30	97	32
2					
1937. III. 3	20	25	24.00	97	38
4					
5	20	24.50	23	96	34
6					
7					
8	14	24.50	2.000	98	36
9					
10	16	24.50	23	96	34
11	17	25.50	22.00	93	50
12					
13	16	52	23	96	31
14					
15	16	25	22.50	96	29
16					
17	16	24.50	22.50	80	33

樹內溫度百分數係用維莫毛髮溫度計於樹內查出

時較此約貴三倍左右，即在炎熱之夏季，亦可行零度之定溫試驗，故種子研究室中，固具有此種高低溫兩種兼芽播若干種，方可終年不斷實行大量種子之各種試驗也。考據字為農林專業發達

之基礎，欲謀農林之增產，須自種子之改良始，而種子之優劣，又非自種子發芽試驗不能行推測之斷定，我國農林業之亟在改進以求增產，將來種子學之研究，必益形精深，無可諱言，作者謹



望國內製造家對於此種發芽櫃多加研究改良，能以大量製造供應全國農林研究機關之需要，庶本文之作也，不僅為單純之介紹，更含有深刻之意義焉。

一切種子發芽必需之條件有三，即空氣流通，溫度及濕度是也，另有一部分好光性種子更需要多少之光線，方可發芽良好，今僅就此數點對於該櫃之製造改良上加以敘述。

(1) 空氣流通 該櫃通氣筒共三枚，頂面一枚較大，為出氣孔，總面積為9.24平方公分，兩側兩枚較小，為入氣孔，各具有通氣面積1.37平方公分共計2.74平方公分，故空氣出入面積約為3.4比1，此三筒均直接與櫃內相通，以廣大容積之發芽，一次可容試驗種子三千至一萬五千粒之多，在發芽旺盛時期，呼吸作用極強，故於檢查開櫃之際，常覺櫃內炭酸氣甚重，且於試驗期間，有若干種子及幼苗均呈腐爛現象，室內空氣極不穩，通氣孔面積似宜加大，方可予以適度之換氣，更須加設緩衝裝置，避免外部空氣直接流入櫃內，庶在入氣孔旁之種子不致常受較低之氣溫也。

(2) 溫度 種子發芽最適宜溫度，隨種類而異，一般以在攝氏十八度至三十度間為宜，天然環境下種子發芽逐漸變濕，故在設計許可之內應使一日間十五小時保持攝氏二十度之定溫，而其餘之九小時保持攝氏三十度時，最為合理

然該櫃內之溫度雖屬定溫實保溫度時時變化迅速而致是以恆可保持一定之溫度也，查第一次試驗關於溫度之記載（見附表），知一日間櫃內之溫度雖為攝氏二十五度之定溫，尚可保持於攝氏23—26之間，是溫度之變化尚不為大，該水銀溫度調節器甚為敏感，在攝氏二十五度之定溫中，每日經常溫度之變化尚不致超過三度，若能時常注意而調節之則其溫度可望在攝氏一度半以內，惟應用此櫃時其所定溫度，不能低於試驗期內之氣溫否則即受氣溫之影響而趨於櫃內所定之溫度，於該種情形下，須另用低溫發芽櫃也。

(3) 濕度 發芽櫃內之關係濕度，係用德製 Saussure 毛髮濕度計懸於櫃內而測定者，在第一次試驗期中測得櫃內之關係濕度常保持在百分九十五以上（見另表）至於發芽床土之水分，不過百分之六七十左右，關係濕度常是如此之大，顯示空氣流通之不足，再者於每次檢查發芽後櫃內之關係濕度，少有超過百分五十以上者，尤其在高溫下發芽之種子呼吸作用盛行，空氣不流通，炭酸氣聚集過多，對於種子發生腐爛作用，發芽亦生阻礙，關係濕度常呈百分之九十以上，亦非適宜於一般種子，故宜增加空氣流通面積以減之。

(4) 光線 光線亦為一般種子發芽所不必需之要素，然歷來各學者研究所得，可知若干種種子在光線下比較發芽

良好，反之光線阻礙種子發芽之說迄今不能確證也。該機之設計完全為黑暗中發芽，故關閉後室內無光，為適用於光

暗。驗計，宜於櫃內設置電燈，更可增加隔玻璃觀察內部發芽狀況之便利也。



## 憶故園松杉贈李勳承

汪辟疆

我家江南多松杉，遙憶到枕觀風源。千年老幹蒼樞蓋，次可攬頰高青檐。飛子成林數年耳，路遠人方何處。斃斧斤入山鬼之倒，刻骨穿翠吹風颿。乘流穿貫更東駛，歲入何計繡雲織。我聞井闕九宮幾了切，虬枝虎爪相交。古藤纏縛數百載，亭午坐天大霹靂。又聞鑪江屈曲三百里，兩岸蒼翠垂層巒。慈航接失登雨澤，農事亦賴膏醲霑。邇來天禍苦靛色，槎頭為青爽芟。不觀連天捲蒼翠，但見滄海漲。吾家亦有萬松嶺，洪楊劫後無餘。手植數萬本，曾不數載披闢。至今歲陰盡繞屋，鬱鬱窗下晴嵐。支椽不待山澤，負薪豈之勞行擔。乃知樹木十年事，仲語阜齊理可探。何況披點古菟作杉) 樹種推第一，出於實驗非空談。我夢昨繞蜀山央，我歌今當工師盤。君能石根百尺移試著水岸，吾當再隨坡語為我住處留菲艸。

## 西北森林文獻及資料目錄(續)

編輯室

西北森林之保建工作，亟待開展，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，凡有關於甘肅青新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直接間接與森林有關之一切材料，均在收集之列，惟編者重難全，遺漏必多，倘各機關各團體各著者以及各位同好，賜函介紹，其誠嘉獎，以供有志保建西北森林者之參考焉。

編者

題	目	著 作 者	出 處	出版年月	出 版 所
開發西北中的林業建設		倪文新	西北農林創刊誌	25:7	國立西北農林專校
甘肅省二省林政之概況及其改進之建議		芥天爾 會 譯	西北農林創刊誌	25:7	國立西北農林專校
甘肅省西北部之土壤		馬溶之	土壤專報 19	27:4	經濟部地質調查所

陝西開採木調查報告及造林計劃	李大篤	陝農月刊 1.3	30:3	陝西省農學改進所
西北之鹼地	趙雲夢	新西北 11.6	29:7	蘭州新西北社
西北之林木與軍事	弘賢	東方雜誌	30:10	商務印書館
屯墾西北的氣候障礙	朱炳海	新中華 四月號	32:4	中華書局
西北水土保持事業之發展	凌道揚 任承統	林學 9	32:4	重慶中華林學會
四年來西北造林中之研究(一)	齊敬奎	西北農林 2	27:3	國立西北農林專校
我國森林分佈區域及南疆天然林之調查	曾濟宜	西北森林 1—12	32:36	國立西北農林專校 林學會
甘肅省天然環境與造林	王兆鳳	西北森林 1.1	32:3	同上
西北貴州山麓植樹造林試驗計劃	江禮利	西北森林 1.1	32:3	國立西北農林專校 林學會
洮河流域有林區實施管理第一年	程景皓	西北森林 1.2	32:6	國立西北農林專校 林學會
樓觀台橡樹生長之調查及各種材積式之比較	穆可培	西北森林 1.2	32:6	國立西北農林專校 林學會
甘肅的森林	牟希頌	甘肅實 5—6	32:9	甘肅省貿易公司 及研究室
甘肅省造林考察紀要	袁義生	新西北 VI. 7	32:9	蘭州新西北社
小隴山之森林與利用	柯炳凡	新西北 VI. 7	32:9	蘭州新西北社
渭河灘地之性狀及造林之培植	趙雲夢	西北農林創刊號	25:7	國立西北農林專校
甘肅省植物調查採集紀要	白蔭元	西北農學創刊號	25:7	國立西北農林專校
甘肅小土保持問題之研究	任承統	農報 25—30	29:10	中央農業實驗所
西北土壤肥力之初步研究	趙雲夢	新西北 11.6	29:7	蘭州新西北社
青峯山森林概況	李含章	西北農林創刊號	25:7	國立西北農林專校
西北林業之展望	白蔭元	大公報 1.34.30	30.4223	重慶大公報館
西北農林教育	齊敬奎	甘肅科學教育館 創刊號	23:5	甘肅科學教育館

本刊依法呈請主管機關登記  
本報經中央圖書雜誌審查委員會依法准予免審登記字第五拾號  
經中華郵政登記認爲第一類新聞紙類甘肅郵政管理局執照第二二三號

蘭州五十三號郵箱

西北林業專科學校  
林場

電報掛號二二一一

出售苗木種子  
監造林具模型  
設計庭園苗圃  
採製標本藥劑  
接受委託試驗  
代擬營林計劃  
承辦種子檢查  
解答林業問題

西北森林

第二卷第一期要目預告

陝西河縣張家河一帶森林概況	王兆鳳
洮河流域之林業	張漢豪
甘肅興隆山蘑菇初步調查	李承先
值得注意之油桐小囊虫	徐曉春
北平白榆林生長之查定	孫金波
黃龍山南部樹木誌	劉步洲
我國北部林木種子之發芽與氫離子濃度關係 之初步研究(第一次報告)	江福利