

松 杉 之 生 長

蘇 甲 薰

國立中央大學農學院森林系

林 學 叢 書 川 字 四 號

SKBC
MG
S791
1

民 國 三 十 一 年 四 月



松杉之生長

蘇 甲 熹

一、前言

馬尾松 *Pinus massoniana*, Lamb. 與杉木 *Cunninghamia lanceolata*, Hook. 同為我國重要之針葉樹，人所共知，長江以南各地農戶，無不樂於栽植，前者能耐瘠薄乾燥地，最適於荒山造林，後者性好濕潤肥沃之沙質壤土，且為造林極有價值之樹種，以言分佈，南至台灣，東至閩浙，北達皖魯，西迄川康，均其範圍地，而在長江以南諸省，生長最佳，就垂直分佈言，馬尾松性喜溫暖，杉木頗能耐寒，故前者恆分佈於八百公尺以下之山岳地，而後者則至一千四百公尺之高山，猶能生長，此其習性之自然分佈也，至其用途，除供建築橋樑支柱及家具等用材外，又為造紙極佳之原料，故泰西文化先進國家，莫不重視之。我國松杉分佈之廣，蓄積之豐，任何樹種，恐無出其右者，是以關心林業或熱心造林者，莫不注意松杉之經營，以求獲得大量之收益。松杉同為經濟林木，營林者均以收穫主產物（木材）為目的，而主產物之生成，恒因立地環境如何，而影響於其生長，關係至鉅，是以欲求知一比較有效之經營及利用方法，似非先從事考察其立木生長，根據其各種關係以決定之不為功，本系有見及此，擬就近年來在江浙及川省所測之松杉生長材料，加以整理，並將參考其他方面所得之資料，合寫斯篇，以供經營上之參攷，尚祈海內賢達有以教之。

二、松杉之經營及其生長

甲、馬尾松 馬尾松為極陽性之樹種，好陽光而忌陰翳，又忌鹼性土，此外雖在高山瘠薄之砂礫地，亦能生長，一般荒山造林，多採用之。各地農戶，大都行植，造林法，先在苗圃育苗，苗滿一年生，即行定植山地，蘇浙一帶多如是，其他各地，亦有兼行播種造林者，而在四川省之南川，有用天然下種更新，飛子成林者，蓋因其成活易，任何造林方法，稍加保護，自能蔚然成林。其幼時生長頗速，故鬱閉甚早，然至枝葉交錯，每起生存競爭，優勝劣敗之現象，故破壞亦早，又因其易罹松毛虫害，且富含油脂，易受火災，設一旦遭殃，營救不易，故造林上忌行單純林而適於混交林。

乙、杉木 杉木為陰陽中庸而略近陰性之樹種，好溼潤而忌乾燥，故在夏稍熱而

MG

S 791

/

多雨多不嚴寒而又不失於過燥之環境下，生長甚佳；幼時生長亦速，雖至老年，鬱閉亦不易破，有維護地力之效，在長江以南各省，如閩浙湘贛川黔等省，生長至為茂盛，一般之造林法，在浙閩湘贛多行插條造林，或用萌芽更新，而在黔東一帶，則行育苗造林，兼以氣候適宜，土地深肥，故生長特優，在川省則三法兼而有之，生長尚佳。

丙、生長量之測計 關於生長量之測計，其一為於野外調查時，以測樹儀器實測林木之高與直徑，用生長錐測定其年齡，計算其材積生長量，此法雖較粗放，蓋有時因時間及人工之關係，無法施行樹幹解析時，不得不如是，亦可察知林木生長之大致情形也。其一則為實行樹幹解析，將林木伐倒後，以卷尺量測其全高，用輪尺量直徑，再依 Huber 氏區分求積法，區分伐採木為若干段，依區分求積式求得其材積，年齡之查定，則計算伐點處斷面之年輪，再加上其生長至伐點高時所需之年數而得，各齡階直徑依各段斷面直接量得，各齡階高度則依各齡階斷面之年輪，按比例算出，幹脚材積由圓柱體積求積法算出，梢頭材積則依圓錐體求積式計算而得，至於材積生長率，乃依 Pressler 氏近似式算出之，茲將在蘇浙川各地所採伐之松杉樹幹解析結果摘錄如次表：



3 1760 6330 7

浙江臨安天目山杉木樹高直徑材積表 第一表

階 級	5	10	15	20	25	30	35	40	45
樹高 (m)	1.30	2.91	2.87	3.80	5.05	6.19	7.30	8.01	8.73
胸徑 (cm)	0.7	2.33	3.53	4.93	6.00	7.23	8.57	9.40	11.34
材積 (m ³)	.0034	.0009	.0025	.0051	.0092	.0153	.0252	.0347	.0563
階 級	50	55	60	65	70	75	79	進皮	
樹高 (m)	9.70	11.80	13.97	15.70	17.50	18.50	19.22	19.22	
胸徑 (cm)	14.20	17.90	21.20	24.50	25.30	27.95	29.20	31.40	
材積 (m ³)	.0019	.1567	.2517	.3389	.4544	.5444	.6304	.7523	

四川重慶歌樂山杉木樹高直徑材積表

階 級	5	10	15	20	25	30	35	35	進皮
樹高 (m)	3.30	6.63	9.70	10.47	11.40	11.48	12.30	12.42	12.42
胸徑 (cm)	1.40	3.33	6.30	9.30	11.70	13.15	14.05	14.33	15.30
材積 (m ³)	.0022	.0123	.0370	.0533	.1061	.1331	.1563	.1634	.1742

同前馬尾松材積連年總平均生長及生長率表 第二表

齡階 生長別	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
連年生長	.0001	.0006	.0019	.0060	.0061	.0127	.0109	.0128	.0281	.0134
總平均生長	.0001	.0004	.0009	.0023	.0030	.0046	.0055	.0062	.0084	.0080
生長率%	—	30.24	23.00	21.52	18.31	16.40	11.26	9.94	14.84	6.00
齡階 生長別	55	60	65	70	75	77				
連年生長	.0329	.0255	.0241	.0226	.0184	.0380				
總平均生長	.0111	.0122	.0152	.0140	.0141	.0144				
生長率%	10.77	6.90	5.61	4.64	3.27	2.20				

馬尾松材積連年總平均生長及生長率表

齡階 生長別	5	10	15	20	25	30	35	40	45	
連年生長	.0001	.0011	.0030	.0035	.0123	.0145	.0408	.0035	.0233	
總平均生長	.0001	.0005	.0024	.0034	.0052	.0097	.0116	.0157	.0120	
生長率%	—	38.54	29.46	12.50	12.44	8.73	13.42	0.84	4.83	

同前杉木材積連年總平均生長及生長率表 第二表

齡階 年	5	10	15	20	25	30	35	40	45
連年生長	.0001	.0001	.0003	.0005	.0003	.0013	.0021	.0017	.0043
總平均生長	.0001	.0001	.0002	.0002	.0001	.0005	.0007	.0003	.0012
生長率 %	—	15.38	18.82	13.63	11.40	10.55	9.90	5.53	9.49
齡階 年	50	55	60	65	70	75	79		
連年生長	.0071	.0130	.0190	.0234	.0171	.0180	.0215		
總平均生長	.0018	.0028	.0042	.0041	.0065	.0072	.0071		
生長率 %	9.60	10.41	9.30	7.55	4.15	3.27	3.65		

杉木材積連年總平均生長及生長率表

齡階 年	5	10	15	20	25	30	35	36	
連年生長	.0004	.0020	.0050	.0043	.0065	.0054	.0046	.0014	
總平均生長	.0004	.0012	.0024	.0030	.0042	.0044	.0045	.0045	
生長率 %	—	27.86	20.00	9.50	11.53	4.51	3.20	4.44	

三、生長之檢討

(1) 江蘇句容寶華山之馬尾松，係在寶華山麓山麓前之馬尾松單純林中所選伐，樹齡七十七年，胸高直徑三九·五公分，樹高二〇·四公尺，其材積為一·三二一六立方公尺，今就其各種生長過程觀察，其樹高生長，幼年時頗速，三十五年後徐緩，直徑生長則自十年後始漸迅速，至三十五年後又漸緩慢，材積生長在幼年時亦徐緩，二十五年後，始漸迅速，七十年後漸形衰退矣。

(2) 四川重慶歌樂山之馬尾松，係在歌樂山頂雲頂寺前之馬尾松林內所選伐，樹齡四十五年，胸高直徑二七·三公分，樹高一六·六公尺，其材積為〇·五七二九立方公尺，其樹高生長在五年前頗形緩慢，五年後始見迅速，三十年後又徐緩，直徑生長幼時亦緩慢，十年後急激增加，三十年後又徐緩，材積生長亦自十年後始速，迄四十五年時，仍未見衰退也。

(3) 又據本系在重慶南山，南川石門溝，所略測之馬尾松立木各種生長，并摘錄邵繼坤氏四川重要林木生長之研究文內馬尾松生長之記載及峨眉山林業試驗場報告峨嵋山馬尾松之生長各種紀錄如列如下表以供參考。

四川馬尾松生長記載表

產地	樹齡	樹高	胸高直徑	材積	備考
巴縣	30	15 m	14.5 cm	.12383 m	立生於南山山腹馬尾松純林中海拔約500公尺
南川	46	19.2 m	27 cm	.55983 m	立生於石門溝李姓松林內海拔約600公尺
銅梁	45	20.6	32.2	.7760	立生於山麓海拔約500公尺
銅梁	44	15.6	31.35	.4302	立生於山腹海拔約500公尺
峨眉	77	23.9	48.00	2.2329	立生於峨眉山麓海拔650公尺單純林中
峨眉	66	28.2	54.20	3.0123	立生於馬尾松混交林中海拔高650公尺

觀上表之記載，以立生於峨眉山麓針葉樹混交林中之馬尾松生長為最優樹齡六十六年高達二八·二公尺，胸高直徑五四·二〇公分（約一·八市尺）其材積達三·〇一二八立方公尺，而在同一立地單純林中之馬尾松，樹齡已七十七年，其樹高直徑及材積各種生長均不及混生者之佳。銅梁之二株，亦以立生於山麓者為較優，至於南川及巴縣南山所產之二株均為立生於山腹之馬尾松純林中者，其生長亦屬平庸，據此則馬尾松立生之環境，以在山麓為適地，而在營林法則上，應行造成混交林為佳，非惟生長迅速，又能預防危害，誠造林上值得注意之問題也。

(3) 浙江天目山之杉木係在浙江天目山海拔約六〇〇公尺之山腹中所採伐，樹齡七十九年，胸高直徑三一·四〇公尺，樹高十九·二二公尺，其材積為〇·七五二八立方公尺，其樹高生長幼年時頗形緩慢，二十年後始漸迅速，四十至四十五年又一度緩慢，嗣後又漸速，七十年後乃漸衰退矣，胸高直徑生長幼時亦緩慢，二十年後漸速，四十年後更形急激增加，七十年後又徐緩矣，材積生長亦自四十年後開始迅速，迄七十年猶未衰退，查其直徑生長至四十年時，忽呈急激增加，而高生長則一度遲滯，想因撫育上之關係，林相疏開，得陽光之裨益，助其生長，容或有之，蓋杉木雖為略近陰性之樹種，幼時好生於他樹庇蔭之下，然在中年以後，仍須有相當陽光之佐助，始利其生長也。

(4) 四川重慶歌樂山之杉木係在歌樂山山腹中部雜木散生樹中所選伐，樹齡二十六年，樹高一二·四二公尺，胸高直徑一四·八〇公分，材積為〇·一七四二立方公尺，查其樹高生長自五至二十年，生長頗速，嗣後即形遲滯，直徑生長亦自五年後始見迅速三十年後又徐緩矣至於材積生長始終未見若何迅速，三十六年時，其材積總生長僅有〇·一七四二立方公尺耳，然與浙江天目山所產杉木比較，則此樹仍占優勢，蓋該樹在三十五年生時，其材積總生長量僅有〇·二六二而此樹已有，一五六三立方公尺，相差五倍有奇。

(5) 茲再將本系在南川石門溝路測之杉木及作者在巴縣新發鄉附近松杉混交林中所測之杉木并摘錄邵維坤氏四川重要林木生長之研究文內杉木生長之記載列如下表以供參攷。

四川杉木生長記載表

產地	樹齡	樹高 m	胸高 直徑cm	材積 m ³	備	攷
南川	38	14.00	27.00	.4011	立生於山腹海拔約300公尺	
巴縣	30	16.10	22.90	.3059	立生於山腹海拔約400公尺	
銅梁	57	16.60	25.50	.4330	立生於山頂海拔約500公尺	
銅梁	47	17.60	21.00	.3760	立生於山麓海拔約500公尺	

觀上表以南川巴縣兩處所產者，生長尚佳，然二者均為孤立樹，且立生於山腹中部，環境適應，故其生長尚屬差稱人意，銅梁所產之二株，因立地不同，故生長亦異，據邵氏論其生長，亦以山麓之杉較優於山頂之杉云，杉木性好濕潤而富有腐殖質之砂質壤土，而山腹與山麓間，濕氣之豐富土質之深肥，常較山頂為佳，適合於其習性，此其生長所以優良歟。

林木之生長，恒視氣候土質及造林法等諸因子之適當與否而異，原因複雜，吾人考查其生長之種種關係，豈非短期間內所能明瞭，斯篇之作，不過略知其一二耳，容再繼續測驗，得有結果，再行寫告。

本系選川後刊物一覽

重慶附近之木本植物目錄	李順卿姚開元鄭兆崧 (林學叢書川字一號)
川省造林樹種之建議	李寅恭 (林學叢書川字二號)
各國林政述略	李寅恭 (林學叢書川字三號)

