

竹類種子苗造林試驗—孟宗竹

呂錦明^{1,3)} 陳春雄²⁾

摘 要

以1985年1月於南投縣鹿谷鄉鳳凰村孟宗竹開花竹林內6株母竹所採種子，培育種子苗後，在南投縣魚池鄉之三角崙(第1區)及草瀾(第2區)進行造林試驗，第1區係於1989年栽植31株種子苗之單株/分株共208株，第2區則於1990年栽植同一批種子苗中14株之單株/分株188株，對此兩區試驗地自1989年(第1區)及1990年(第2區)起至1994年止調查其生長之結果，摘要如次：

- 一、孟宗竹屬於散生型竹類，惟其種子苗發芽後之初期係叢生，經叢生—散生—大小年形成一直徑生長穩定等階段成長，本試驗之材料栽植時屬於散生期，調查期間則應屬大小年形成期，其生長尚非穩定，栽植後之2-3年主要係受地下莖是否分生以及所分生地下莖年齡之影響，後期則似由於大小年之形成所致。
- 二、各單株/分株並非年年萌發新竹，同時，雖然所萌發單支新竹均逐年增大、增高，惟因每年仍有細小單支之萌發，以致各單株/分株內新竹大小之變異甚大，此可能亦與幼齡期之不穩定性有關。
- 三、在生長優劣之表現上，有些單株/分株顯示略為穩定之趨勢，雖因尚處幼齡階段，且調查期間甚短，未能遽下定論，惟若此等趨勢在往後數年的生長中仍能穩定，則顯示由這批種子苗中選拔優良品系之可能性，惟尚待日後的持續觀察方能得到正確的結論。

關鍵詞：竹類、種子苗、造林試驗、孟宗竹。

呂錦明、陳春雄 1997 竹類種子苗造林試驗—孟宗竹。台灣林業科學 12(3) : 279-289。

Silviculture of Bamboo Seedlings - *Phyllostachys pubescens*

Chin-ming Lü^{1,3)} and Chun-hsiung Chen²⁾

【 Summary 】

A silvicultural experiment on Moso bamboo (*Phyllostachys pubescens*) seedlings was carried out. Seeds collected in 1985 at Fungfang village near Luku, Nantou County were used as materials in this study. There are 2 experimental sites: Sanchiaolun established in 1989, where 208 divisions separated from 31 seedlings were planted; and Tsaolan established in 1990, where 188 divisions separated from 14 seedlings with the same origins those of the first site were planted. Seedling growth was investigated during the period from 1989 to 1994 and from 1990 to 1994, respectively, at each site. The results are summarized as follows:

1. Moso bamboo is classified as a "scattering or spreading type"; however, the primary growth of seedlings germinating from seeds appeared to be a "cluster type". As the seedlings grew and their rhizomes spread out after 2 to 3 yrs, the

1) 台灣省林業試驗所育林系，台北市南海路 53 號 Division of Silviculture, Taiwan Forestry Research Institute, 53 Nan-Hai Rd., Taipei, Taiwan, ROC.

2) 台灣省林業試驗所福山分所，宜蘭縣員山鄉湖西村雙埤路福山 1 號 Fushan Station, Taiwan Forestry Research Institute, 1 Fushan, Shuang-Pei Rd., Hu-Hsi Vill., Yuan-Shan, Ilan, Taiwan, ROC.

3) 通訊作者 Corresponding author

1996年12月送審 1997年3月通過 Received December 1996, Accepted March 1997.

primary type turned into the "scattering type". The materials used in this experiment were at this "scattering stage". Divisions initially developed rhizomes after planting in the field. These rhizomes grew very vigorously during the period from 2 to 5 yrs in the field, which caused unstable growth performance of culms. Significant growth of culms occurred after 3 yrs in the field, but it was affected by the rich/poor harvest year - a natural phenomenon in bamboo growth.

2. Each seedling/division did not always produce a new culm every year. Individual newly formed culms grew larger and higher year after year; however, growth showed great variation among different divisions. This is because some new small-sized culms were produced occasionally which decreased the main culm growth. An other reason may be the unstable growth of seedlings/divisions during the young stage.
3. A tendency of significant differences of growth performance among some seedlings/divisions was found. This tendency may be used for selection of superior strains from these seedlings/divisions in the future. Further investigation is required because the plantations are still at a young stage.

Key words: bamboo, seedling, silvicultural experiment, *Phyllostachys pubescens*.

Lü, C. M., and C. H. Chen. 1997. Silviculture of bamboo seedlings - *Phyllostachys pubescens*. Taiwan J. For. Sci. 12(3): 279-289.

一、緒言

孟宗竹(*Phyllostachys pubescens* Mazel ex H. de Lehaie)又稱毛竹，原產於我國大陸江南諸省，浙、閩一帶分布尤廣，日本亦有大面積栽培。本省之孟宗竹應係於200多年前由先民自福建引進(林維治, 1979)，其在本省目前之栽培面積到底有多少尚無正確資料可查，惟根據戴廣耀等(1973)之調查，於1971年時孟宗竹竹林面積為3,296 ha，其中以南投縣之2,472 ha最廣，嘉義縣676 ha次之，餘依次為雲林縣、新竹縣及苗栗縣，屬於較零星之栽培。

孟宗竹依其地下莖形態及生長之特性，屬於「地下莖橫走側出，單稈散生型」竹類，栽植造林一般採用不帶母竹之地下莖或帶有母竹之地下莖為材料，亦即係以無性繁殖之方式為之。同時由於孟宗竹等散生型竹類之地下莖係於地中匍匐蔓延，由地下莖所萌發之立竹在竹林中散布各地，形成由營養系合成之異齡林分，而其營養系數之多寡，乃視栽植時材料取得之機率而定。因其無法以肉眼判定，故極有可能取自同一營養系而形成單一營養系之純林，此種林分一旦屆於開花年齡而開花時，即全林同時開花而後枯死。例如剛竹(*Phyllostachys bambusoides*)在日本即曾經於昭和40年代(1965年~)約10年之間持續全面開花，致其全國剛竹林面積之2/3因而枯死(高木, 1965; 竹內, 1967; 日本竹の研究會, 1964~1975)，可見採用無性繁殖時，材料之選取不能不慎重。至於孟宗竹之開

花，在我國大陸及日本均於早年即見記錄。依第1作者之調查所見，除在鹿谷鄉鳳凰村所見為小面積(約0.02 ha)全立竹開花而外，另於同地附近(3年後)、日本北九州市(3個林分)及鹿兒島縣(1林分)之所見均屬散布狀態。然而，不論其為全面開花或為部份開花，均對竹林之經營產生影響自不待言，而想要迴避此種危機之方法，應只有以有性繁殖所得之新生代一種子苗來代替原有已趨老化之材料一途，同時，種子苗之培育具有遺傳基因保存之積極意義。

我國大陸之孟宗竹早年即有開花的記錄。根據周芳純等(1982)的報告，大陸在1960年代即已廣泛採用種子育苗造林技術，並據實施以來之經驗證明以種子苗造林，比移行造林(分地下莖造林，又稱無性起源毛竹)具有成活率高、成林快、成材早、成本低等優點。喬士義和廖光廬(1984)之報告中亦提到1970年代毛竹在廣西、江西等省有開花現象；又據漂水縣林場，漂水縣林科所(1984)的報導，該地區自1970年起，即以毛竹實生分蘖苗進行造林達3000多畝。其他尚有以孟宗竹種子苗為材料進行試驗，以及其他竹種種子苗有關之研究報告，但與本報告無關，故予從略，不過，由此些報告，可知我國大陸對種子苗培育重要性之認識，至少比本省還早20年。

本報告為繼前報對麻竹種子苗造林試驗報告之後，以孟宗竹種子苗進行造林試驗之結果，予以整理，謹供各界參考。

Table 1. Seed size, germination ratio, number of seedlings planted, and survival of *Phyllostachys pubescens*

Culm no. of collected seeds	Seed size (Average/Range)			Germination ratio (%)	Seedlings planted in 1986	Seedlings surviving in 1986	Survival ratio (%)
	Length (cm)	Width (cm)	Weight (mg)				
1	0.78 0.50-1.00	0.17 0.11-0.21	19 5-30	81	14	0	0
2	0.79 0.50-1.00	0.17 0.11-0.21	21 2-38	79	14	3	21.4 ³⁾ /3.8 ⁴⁾
3U ¹⁾	0.78 0.40-1.10	0.16 0.10-0.20	17.7 3-34	83	18	7	38.9/8.4
3L ²⁾	0.81 0.60-1.00	0.16 0.10-0.20	19.6 5-34	84	17	6	35.3/7.1
4U	0.78 0.45-1.00	0.16 0.10-0.20	18 2-31	69	16	2	12.5/2.9
4L	0.80 0.45-1.05	0.17 0.11-0.22	17 4-38	76	15	2	13.3/2.6
5	0.81 0.50-1.10	0.17 0.10-0.21	17 2-30	80	21	6	28.6/7.5
6	0.79 0.50-1.00	0.16 0.10-0.21	19 2-35	79	19	5	26.3/6.3
Average	0.79 0.40-1.10	0.165 0.10-0.22	18.8 2-38	631 (78.9)	134	31	23.1/4.9

¹⁾ U: Seeds collected from upper half of crown canopy;

²⁾ L: Seeds collected from lower half of crown canopy;

³⁾ (Number of surviving seedlings/number of planted seedlings) × 100%;

⁴⁾ (Number of surviving seedlings/number of germinated seedlings) × 100%.

二、材料與方法

本造林試驗所用材料之孟宗竹種子苗，係以1985年1月在南投縣鹿谷鄉鳳凰村林茂容氏所經營之竹林內所採種子予以培育成苗者。該開花竹林在整片孟宗竹林之邊緣，海拔1170-1185 m，方向西北西，坡度38°~45°甚陡，開花區範圍約為13 × 13 m²，其中立竹57株全部開花(其中1株為1/2開，即1半帶葉，1半開花)，又由有21株立竹已枯死現象判斷，開始開花至少已有1年，林床上已有高度3~5 cm之下種更新小苗，經以5個1×1 m方形樣區逢機調查之結果，各樣區小苗數各為7、11、4、9及3株，平均6.8株/m²，由於路途稍遠，交通不便，坡度又陡，僅由其中選小穗(spikelet)較多者6株砍伐採種。又為觀察開花竹上半層、下半層之間，種子大小性狀、發芽率、生長等是否有差異，乃對第3、4兩號母竹自枝條層之中間分開上、下層兩段採集。並分別育苗，故此兩號母竹種子苗有上、下之分。

種子於同年2月播種，直接於穴植管內育苗，1986年移至三角崙附近擬廢棄之茶園內造林，惟適逢當年乾旱無雨，僅餘31株成活(Table 1)，同時因地主改變廢園之主意，乃於1989年全部挖起，移至目前之造林地重新栽植，故至此時種子苗苗齡為4年生，次年又由茶園栽植地未清除之地下莖所萌發竹苗為材料另設試驗地於五城附近之草瀾，因此，試驗地共有2處。

第1區即上述之三角崙，原為14年生之杉木(*Cunninghamia lanceolata*)第2次萌芽更新林，種子苗造林前予以皆伐，與竹苗造林之同時再行萌芽更新，故成為孟宗竹與杉木萌芽更新之混合林。

於1989年造林，共栽植屬於31單株種子苗之分株208株(4單株無分株)，各個體分株數依該個體生長情形而異，株行距5×5 m²，栽植點均以塑膠管掛編號牌插示，以標記栽植原點。

第2區位於五城附近之草瀾，於1990年栽植，材料為上述31個體中14個體之分株共188株，該試驗地

為杉木林，亦即以林下造林之方式進行試驗，以與第1區比較。栽植距離同為 5×5 m。

上述兩處試驗地，栽植時之材料均為40-50 cm長地下莖帶母竹之分櫟，對新竹生長之調查為每年9月生長定形後行之，調查項目包括：

1. 新竹支數
2. 新竹之直徑、竹高生長。對直徑之測定為基徑，單位為cm，取小數點下1位；竹高之測定單位亦為cm，取整數，整理計算平均值後改為m，小數點下四捨五入取1位。

由於各試區均於栽植當年即有新竹萌發，故均於栽植同年即取得資料，即第1區自1989年至1994年止5年，而第2區則為1990年至1994年止5年，其中第1區之1994年生長資料，因已全區分布而混淆，無法分出單株生長資料，故係以全區調查資料，以其平均值，徑階頻度分布圖及高階頻度分布圖來表示當年新生竹之結構。

三、結果及討論

孟宗竹雖屬於單稈散生型竹類，惟於其種子苗生長之初期仍屬叢生型，本試驗所用材料在原茶園栽植時即屬此，於3年生時始衍生橫走性地下莖開始蔓延，至1989年第1區重新造林時，地下莖及所帶母竹最多為2年生，而第2區於1990年造林時，地下莖年齡及母竹年齡亦最多為2-3年生，均可符合林維治(1979)及上田(1963)應選2-3年生地下莖，1-2年生母竹造林之說法，同時，以孟宗竹種子苗之生長過程而言，亦符合吳萌等(1984)所見「由叢生→散生→大小年形成→直徑增長穩定」中之前段(叢生→散生)。

茲將孟宗竹之種子大小、重量、發芽率，1986年栽植數及1988之成活株數等列如Table 1。在Table 1中，種子大小、重量及發芽率，均係以各採種母竹別100粒種子測定之結果，種子苗成活率則分別以成活株數對栽植株數及成活株數對發芽數計算其百分率。所採集6株母竹中，3、4兩號母竹各有上、下段之分，試以比較其種子大小、發芽率等是否有差異已如前述。

由Table 1之所視，種子長度變幅在0.4~1.1 cm之間，各母竹種子長度之平均值則在0.78~0.81 cm之間，種子寬度在0.10~0.22 cm之間，平均值在0.16~0.17之間；種子重量在2~38 mg之間，平均值在17~

21 mg之間。三者之中，以重量之變異較大，長度次之，寬度最小；就上、下兩段之間之差異而言，3號母竹之長度及重量以下段稍大、稍重於上段，4號母竹似亦以下段稍大、稍重於上段，惟其間差異較3號母竹者為小，至於種子寬度則可說無差異。種子之發芽率最低為4U之69%，最高為3L之84%，上、下段種子之發芽率在3號母竹可說無差異，而在4號母竹則下段種子稍高於上段種子，至於苗木之成活率，3號母竹之上段者略高於下段者，而4號母竹則無差異。

各母竹種子之發芽率在69%~84%間，可謂甚高，此乃由所採全部小穗(spikelet)中再選出飽滿之穎果(caryopsis)所致。種子自發芽後，至1986年出栽時之間，枯死之苗木最多，依母竹編號順序分別為83%、82%、78%、80%、77%、80%、74%及76%，其原因除培育期間管理上之疏失(第一次無經驗)外，最主要原因可能係由於自花授粉(self-pollination)所引起之障礙，此一障礙依據數年來培育各種竹類種子苗之經驗，可能延續到4~5年生之久。至於栽植後成活率之降底，除栽植當年春季乾旱而枯死者外，亦有可能係分株本身所具節芽萌發新竹殆盡，無法發展新地下莖系統，以及上述自花授粉之影響。

Table 2所示為孟宗竹種子苗在第1區栽植後1989~1993年間新竹生產力之變化。新竹生產力包括各年萌發新竹之單株/分株數對原栽植單株/分株之百分率，以及萌發新竹之支數。

依據第1作者多年來之觀察，散生型竹類地下莖上節芽之發育變化，係由氣溫所左右，因此，此型竹類發筍露出地面為春、秋兩季，而發育地下莖是在夏季。本試驗地之栽植均係在春初為之，故地下莖上節芽之發育反應是為發筍出土，尤其在地下莖受到切斷或傷害時之發筍反應更為強烈，因此栽植當年即有新竹萌發，且往往萌發多數小竹。

在1989年生長季之中，所栽植208單株/分株中有145單株/分株萌發新竹，佔原栽株數之70%；新竹支數共354支，以2-66單株萌發8支為最多，每單株/分株平均萌發2.4支新竹。在1990年有155單株/分株萌發新竹，佔原栽株數之75%；新竹支數共309支，平均每單株/分株萌發新竹2.0支，較上年度略減，單株萌發最多者為2-66及5-98均發5支。1991年生長季中，有120單株/分株萌發新竹，佔58%；新

Table 2. Changes of new culm productivity of *Phyllostachys pubescens* seedlings between 1989 and 1993 (Plot 1)

No. of culms & seedlings	No. of divisions planted	No. of divisions producing new culms (%)					No. of new culms produced (Average)				
		1989	1990	1991	1992	1993	1985	1990	1991	1992	1993
2-37	15	73	73	47	60	60	17(1.5)	18(1.6)	10(1.4)	38(4.2)	108(12.0)
2-66	1	100	100	100	100	100	8	5	5	9	15
2-89	8	100	75	50	75	100	22(2.8)	13(2.2)	9(2.3)	9(1.5)	31(3.9)
3U ¹⁾ -25	7	71	86	43	57	71	13(2.6)	8(1.3)	5(1.7)	19(4.8)	25(5.0)
3U-36	2	50	50	50	100	50	6	3	1	10(5.0)	17
3U-39	2	100	100	0	50	50	4(2.0)	2(1.0)	-	3	8
3U-42	8	100	75	63	63	100	13(1.6)	9(1.5)	5(1.0)	18(3.6)	53(6.6)
3U-66	22	86	91	82	82	91	48(2.5)	36(1.8)	35(1.9)	110(6.1)	201(10.1)
3U-75	5	80	80	60	100	100	7(1.7)	7(1.8)	5(1.7)	11(2.2)	24(4.8)
3U-82	6	33	67	67	83	83	5(2.5)	9(2.3)	7(1.8)	23(4.6)	39(7.8)
3L ²⁾ -53	2	100	100	50	100	100	8(4.0)	5(2.5)	3	15(7.5)	14(7.0)
3L-56	3	100	67	33	100	100	6(2.0)	3(1.5)	2	8(2.7)	16(5.3)
3L-77	2	100	100	50	50	50	3(1.5)	2(1.0)	1	2	2
3L-79	8	75	38	0	75	75	11(1.8)	10(3.3)	0	23(3.8)	24(4.0)
3L-82	19	84	74	79	79	84	48(3.0)	43(3.1)	30(2.0)	92(6.1)	168(10.5)
3L-88	9	100	78	56	78	78	22(2.4)	13(1.9)	8(1.6)	31(4.4)	45(6.4)
4U-70	4	75	100	75	100	75	8(2.7)	6(1.5)	7(2.3)	12(3.0)	18(6.0)
4U-99	2	100	100	0	100	100	13(6.5)	7(3.5)	-	9(4.5)	11(5.5)
4L-83	3	67	67	100	100	67	6(3.0)	3(1.5)	4(1.3)	6(2.0)	4(2.0)
4L-99	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
5-49	9	22	78	67	67	89	3(1.5)	9(1.3)	9(1.5)	18(3.0)	38(4.8)
5-52	9	33	44	67	89	89	4(1.3)	6(1.5)	8(1.3)	30(3.8)	71(8.9)
5-58	7	100	100	57	100	100	26(3.7)	19(2.7)	6(1.5)	28(4.0)	48(6.9)
5-86	9	22	78	44	78	100	3(1.5)	8(1.1)	5(1.0)	16(2.3)	45(5.0)
5-94	10	90	100	80	80	80	17(1.9)	25(2.5)	24(3.0)	28(3.5)	42(5.3)
5-98	1	100	100	100	100	100	4	5	5	3	5
6-42	1	0	100	0	0	0	-	1	-	-	-
6-44	16	19	38	25	75	81	5(1.7)	11(1.8)	7(1.8)	27(2.3)	59(4.5)
6-68	6	50	67	67	67	83	3(1.0)	6(1.5)	5(1.3)	11(2.8)	39(7.8)
6-80	8	75	75	75	63	100	18(3.0)	13(2.2)	10(1.7)	14(2.8)	40(5.0)
6-100	3	100	100	33	67	67	3(1.0)	4(1.3)	2	11(5.5)	21(10.5)
Total	208	70(145)	75(155)	58(120)	77(159)	84(174)	354(2.4)	309(2.0)	218(1.8)	634(4.0)	1231(7.1)

1) and 2) are the same as in Table 1.

竹支數共218支，平均每單株/分株萌發1.8支新竹，較上年度又減，單株萌發新竹最多者為2-66及5-98均為5支。在1992年之生長季，4L-99及6-42單株確定枯死，原栽植單株變為29單株。共有159單株/分株萌發新竹，佔77%；新竹支數共634支，平均每單株/分株萌發4.0支，較前3年顯著增加，單株萌發新竹最多者為2-66之9支。在1993年之生長季中，共有174單株/分株萌發新竹1231支，萌發新竹之單株/分株佔栽植數之77%，平均每單株/分株萌發7.1支新竹，單株萌發最多者為3U-36之17支，2-66之15支次之。至1994年之生長季，第1試驗區之所有新竹均已互相交錯、混淆而無法分出其為某單株/分株之萌發，經予進行

全區每竹調查之結果，本年度共萌發新竹897支，單純假定所栽植而存活之每一單株/分株均曾萌發新竹而予以計算，則平均每單株/分株萌發新竹6.0株。

在原栽植208單株/分株之中，每年萌發新竹者，僅2-66及5-98兩單株，其他單株/分株則均曾在調查之5年期間間歇性發筍，易言之，並非所有單株/分株每年均萌發新竹，其原因除有可能為竹類本身之特性之外，亦有可能為尚值栽植之初期而不穩定，以萌發新竹之單株/分株百分率視之，前2年尚未穩定，而自第3年起逐年增高之趨勢，似可說明此一觀點。

Table 3. Changes of growth of new *Phyllostachys pubescens* culms between 1989 and 1993 (Plot 1)

No. of culms & seedlings	No. of divisions planted	No. of divisions producing new culms (%)					No. of new culms produced (Average)				
		1989	1990	1991	1992	1993	1989	1990	1991	1992	1993
2-37	15	0.2-2.2(0.8)	0.3-3.2(2.2)	1.8-4.5(2.8)	0.6-6.1(3.2)	1.6-7.3(4.9)	0.25-2.10(0.8)	0.30-4.00(1.6)	2.2-5.2(3.6)	1.7-7.1(3.9)	2.5-12.0(6.7)
2-66	1	0.4-0.7(0.6)	1.4-2.3(1.8)	2.7-5.0(3.8)	2.5-4.8(3.5)	2.6-7.1(5.3)	0.60-0.85(0.7)	0.95-2.60(2.1)	3.7-5.1(3.5)	3.0-5.5(4.2)	3.0-10.5(7.3)
2-89	8	0.2-1.7(0.7)	0.6-2.8(1.4)	2.4-3.8(1.4)	1.2-4.2(2.1)	0.9-8.1(4.1)	0.35-2.05(0.9)	0.60-3.90(1.6)	2.3-4.1(3.3)	2.5-4.5(3.5)	1.4-12.5(6.6)
3U ¹⁾ -25	7	0.4-1.9(0.9)	0.6-2.4(1.4)	1.1-4.7(2.8)	0.5-4.2(2.1)	1.0-5.6(3.2)	0.45-2.10(1.0)	0.60-2.60(1.8)	2.1-6.0(3.8)	1.2-5.0(3.3)	2.4-9.8 (5.7)
3U-36	2	0.8-1.5(1.1)	1.5-2.5(2.0)	3.1	1.6-4.2(3.1)	1.4-5.2(3.3)	0.85-1.65(1.5)	2.50-3.10(2.6)	5.3	2.2-5.0(3.6)	2.7-7.5 (5.5)
3U-39	2	0.3-0.9(0.6)	1.0-1.2(1.1)	-	1.5-2.6(2.1)	2.6-6.6(4.5)	0.40-1.10(0.7)	1.20-1.40(1.3)	-	1.5-4.2(3.2)	5.0-7.4 (6.5)
3U-42	8	0.2-1.6(1.0)	1.0-3.2(1.7)	2.5-3.4(3.0)	1.5-6.1(3.1)	1.7-7.0(3.5)	0.30-1.6 (1.0)	1.20-3.70(2.3)	3.0-5.1(3.8)	2.3-5.2(3.7)	3.8-11.0(5.8)
3U-66	22	0.3-2.4(0.9)	0.4-4.2(1.4)	1.0-7.3(3.3)	0.5-5.3(2.9)	1.3-7.4(4.1)	0.30-2.50(1.0)	0.50-4.60(1.8)	1.0-7.1(3.9)	1.0-6.0(3.8)	2.0-11.5(6.2)
3U-75	5	0.3-1.2(0.8)	0.6-1.7(1.0)	0.7-4.7(2.3)	1.6-3.5(2.6)	2.0-6.2(3.8)	0.25-1.65(0.7)	0.60-1.80(1.1)	1.3-6.0(3.1)	2.0-4.0(3.1)	4.5-8.5 (6.4)
3U-82	6	0.4-1.6(0.8)	1.1-2.0(1.5)	2.1-2.9(2.4)	1.8-4.1(2.7)	1.2-7.5(4.2)	0.60-1.75(1.0)	1.30-2.60(1.9)	2.7-3.5(3.1)	2.5-4.5(3.3)	2.2-11.8(6.4)
3L ²⁾ -53	2	0.1-0.6(0.3)	0.7-1.1(0.9)	1.1-2.4(1.6)	0.8-6.4(3.1)	2.2-6.8(3.8)	0.10-0.65(0.3)	0.70-1.40(1.0)	2.0-3.0(2.6)	1.5-7.0(4.0)	3.8-10.8(5.9)
3L-56	3	0.2-2.1(1.4)	2.1-2.7(2.3)	3.9-4.0(4.0)	0.9-3.2(1.8)	1.8-8.1(3.8)	0.30-1.85(1.2)	2.40-2.50(2.4)	5.1-5.5(5.3)	1.3-3.5(2.5)	2.8-12.2(5.8)
3L-77	2	0.4-2.2(1.2)	2.5-2.7(2.6)	3.1	1.6-3.6(2.6)	2.7-6.5(4.6)	0.85-2.15(1.6)	2.50-2.60(2.6)	5.0	3.0-4.0(3.5)	4.8-9.5 (7.2)
3L-79	8	0.3-2.1(1.3)	0.7-2.7(1.3)	-	0.5-6.1(2.4)	1.0-6.5(3.2)	0.70-2.36(1.5)	1.00-2.60(1.6)	-	1.0-5.0(3.6)	2.0-7.5 (5.2)
3L-82	19	0.3-2.0(1.0)	0.6-3.5(1.6)	1.3-6.2(3.5)	0.8-5.9(3.5)	1.2-7.8(4.3)	0.35-2.05(1.1)	0.90-3.20(2.0)	2.5-7.5(4.6)	1.3-6.0(4.3)	2.3-12.7(6.2)
3L-88	9	0.4-1.7(0.9)	0.6-2.0(1.3)	2.1-3.8(2.7)	0.8-4.7(2.7)	1.2-7.2(3.1)	0.55-1.65(1.1)	1.10-2.60(1.9)	2.2-4.5(3.3)	1.5-5.5(3.6)	2.1-12.6(5.4)
4U-70	4	0.4-1.8(0.9)	1.2-2.4(1.8)	1.0-4.8(3.4)	1.2-4.9(3.2)	2.3-7.5(5.6)	0.60-1.75(0.9)	1.10-2.80(2.2)	1.8-5.1(4.0)	2.0-6.2(4.1)	4.5-12.3(8.6)
4U-99	2	0.3-0.8(0.6)	0.5-1.3(0.7)	-	0.8-3.3(2.6)	1.1-7.8(3.6)	0.40-0.85(0.6)	0.90-1.60(1.2)	-	1.5-3.8(2.6)	2.6-12.4(5.7)
4L-83	3	0.2-0.7(0.4)	1.0-1.7(1.3)	1.0-4.5(2.7)	1.5-3.2(2.4)	3.2-5.4(4.3)	0.30-1.00(0.6)	1.00-1.80(1.3)	1.5-5.3(3.6)	2.5-3.8(3.2)	5.3-7.4(6.6)
4L-99	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5-49	9	0.5-1.8(0.9)	0.9-2.2(1.5)	1.2-4.7(2.1)	1.5-5.2(3.0)	1.6-7.3(4.7)	0.45-1.45(0.8)	1.10-2.10(1.5)	1.1-4.6(2.6)	2.7-6.0(3.9)	3.0-11.8(7.2)
5-52	9	1.2-2.4(1.6)	1.0-3.5(2.1)	2.2-5.0(3.4)	1.0-6.5(3.1)	1.0-8.2(5.0)	0.70-2.0 (1.3)	1.25-2.50(2.0)	2.5-6.1(4.2)	2.0-5.5(3.8)	2.2-11.6(7.1)
5-58	7	0.2-1.2(0.7)	0.7-2.3(1.2)	0.4-2.5(1.4)	0.6-4.5(2.2)	1.0-7.2(3.2)	0.35-1.35(0.8)	1.10-2.80(1.8)	1.0-4.2(2.2)	1.1-6.0(3.1)	1.7-11.3(5.7)
5-86	9	0.5-0.9(0.7)	0.4-1.2(0.7)	1.2-1.9(1.5)	1.2-5.5(2.7)	0.2-8.1(4.1)	0.75-1.20(1.0)	0.70-1.60(1.2)	1.0-2.9(2.1)	1.8-8.0(3.6)	1.0-12.3(6.1)
5-94	10	0.2-1.6(0.8)	0.2-2.4(1.3)	1.1-4.7(2.6)	1.3-4.0(2.6)	0.6-7.9(3.8)	0.35-1.45(0.9)	0.50-3.50(1.6)	1.8-5.0(3.2)	1.7-4.5(3.1)	2.0-12.5(5.9)
5-98	1	0.6-0.8(0.7)	1.0-1.7(1.3)	2.0-4.3(3.0)	1.5-2.1(1.8)	1.5-3.0(2.3)	0.70-1.10(0.9)	1.15-2.05(1.7)	2.5-5.2(3.7)	2.3-2.8(2.5)	2.7-5.8 (4.1)
6-42	1	-	2.0	-	-	-	-	2.5	-	-	-
6-44	16	0.3-2.2(1.1)	0.4-2.8(1.3)	1.0-5.8(3.3)	1.0-5.6(3.1)	1.2-8.6(4.1)	0.45-1.80(1.0)	0.70-3.20(1.4)	1.4-6.5(4.3)	1.5-8.0(4.0)	2.6-12.0(6.4)
6-68	6	0.5-1.4(1.0)	1.6-1.7(1.7)	1.3-4.2(3.2)	1.1-5.3(2.8)	1.2-7.8(4.6)	0.80-1.40(1.1)	1.07-2.00(1.5)	1.2-5.0(3.7)	1.5-6.0(3.0)	2.8-11.3(6.5)
6-80	8	0.2-1.8(0.7)	0.8-2.8(1.6)	1.4-4.5(2.6)	2.4-3.7(2.9)	1.3-7.2(4.6)	0.55-1.85(0.8)	1.20-3.30(2.3)	1.5-5.2(3.0)	3.0-6.0(4.1)	1.5-11.8(7.0)
6-100	3	0.2-1.9(1.0)	0.5-2.9(1.9)	5.6-6.4(6.0)	2.8-7.0(4.7)	3.5-7.7(5.7)	0.30-2.00(1.2)	0.70-3.20(2.4)	6.2-6.3(6.3)	4.5-8.0(6.4)	3.4-12.6(9.0)
Total	208	0.1-2.4(0.8)	0.2-4.2(1.5)	0.4-7.3(3.0)	0.5-7.0(2.9)	0.2-8.6(4.2)	0.10-2.50(0.9)	0.30-4.60(1.8)	1.0-7.5(3.7)	1.0-8.0(3.8)	1.0-12.6(6.4)

¹⁾ and ²⁾ are the same as in Table 1.

第1區孟宗竹種子苗自1989~1994年間新竹生長之變化如Table 3所示。

1989年新竹之基徑生長範圍在0.1-2.4 cm之間，單支最大出現於3U-66及5-52，平均最大為5-52之1.6 cm，總平均為0.86 cm；竹高生長範圍在0.1-2.5 m之間，單支最大出現於3U-66，平均最大則為3L-77之1.6 m；總平均為0.92 m。1990年新竹之基徑生長範圍在0.2-4.2 cm之間，單支最大出現於3U-66，平均最大則為3L-77之2.6 cm，總平均為1.47 cm；竹高生長範圍在0.3-4.6 m之間，單支最大者同樣出現在3U-66，平均最大則為3U-36及3L-77之2.6 m，總平均為1.78 m。

1991年新竹之基徑生長範圍在0.4-7.3 cm之間，單支最大者出現於3U-66，平均最大則為6-100之6.0 cm，3L-56之4.0 cm次之，總平均2.96 cm；竹高生長範圍在1.0-7.5 m之間，單支最大者出現於3L-82，3L-66之7.1 m次之，平均最大為6-100之6.3 m，總平均為3.66 m。在1992年，新竹之基徑生長範圍在0.5-7.0 cm之間，單支最大為6-100，平均最大亦為6-100之4.7 cm，總平均2.9 cm，較上年度略小；竹高生長範圍在1.0-8.0 m之間，單支最大及平均最大均為6-100，其平均值為6.4 m，總平均3.76 m，較上年度略增。1993年時，各單株/分株所萌發新竹尚可分辨，其新竹之基徑生長

範圍在0.2-8.6 cm之間，單支最大者出現於6-44，平均最大則為6-100之5.7 cm，總平均為4.19 cm；竹高生長範圍在1.0-12.6 m之間，單支最大者出現於6-100及3L-88，平均值最大則為6-100之9.0 m，總平均為6.35 m。至1994年，全區立竹已趨混淆而無法分出單株／分株別所萌發之新竹，故進行全區新竹之每竹調查已如前述。其基徑生長範圍在1.3-8.2 cm之間，總平均4.43 cm；竹高生長由於遭颱風折斷者12支，可量測者為885支，其範圍在2.6-12.6 m之間，總平均為7.2 m。雖萌發新竹數較上年度減少，然基徑、竹高之平均生長均較上年度增大，林分構成狀況，分別以基徑頻度分布及竹高頻度分布示如Fig. 1及Fig. 2。

對所示之頻度分布予以計算分析其歪度及峰度之結果，基徑之歪度為1.13，峰度為4.16，表示其頻度分布無歪度，屬於對稱分布，並為有峰度之常態峰度。竹高之歪度為0.045，峰度為0.88，故其頻度分布則為非對稱分布而呈左偏斜，並為無峰度之非常態峰度。

綜合孟宗竹種子苗在第1區自1989-1994年間之生長表現，可歸納如下：

- (一)孟宗竹種子苗在造林後之初期，生長尚非穩定，同時並非所有單株／分株每年均萌發新竹。雖然在造林之當年即有 145 單株／分株萌發新竹，而於次年雖萌發新竹之單株／分株略有增加，惟萌發之新竹支數則減少，至第3年時萌發新竹之單株／分株及新竹支數俱見減少，甚至基徑生長較第2年者未見增大，反而略差，而至第4年起，無論在萌發新竹之單株／分株數，萌發之新竹支數，基徑及竹高生長等均呈顯著增加、增大而略可看出穩定之趨勢，1994年新竹支數之減少，則可能與大小年之變化有關。
- (二)各單株／分株並非每年萌發新竹，而且所萌發新竹之生長無論在單株／分株內，或單株／分株間變異均甚大，尤以基徑生長為然，其最小與最大者之間，在單株／分株內有些高達 10 倍以上，而在單株／分株間(全部合計時)更高達 20 倍以上，顯然係由於每年均仍有小竹萌發所致，亦同樣顯示種子苗初期之生長尚非穩定。
- (三)有些單株／分株之生長優劣表現似略有穩定之趨勢，例如：以新竹萌發支數而言，2-66及5-98兩單株每年萌發較多新竹(5-98在1992年稍

少而外)，而又以2-66每年產生新竹均最多而最為穩定；又如以基徑生長而言，在前2年中以3U-66，5-52及3L-77表現較優，後3年中則以3U-66及6-100較優，尤以6-100較為穩定，其在前2年中雖非最優，但屬中上；至於基徑生長較劣者，前2年中有3L-53及5-86，後3年中則有3L-56及5-98，3L-53及5-86在後3年之表現為中下，有漸佳之趨勢。在竹高生長方面，

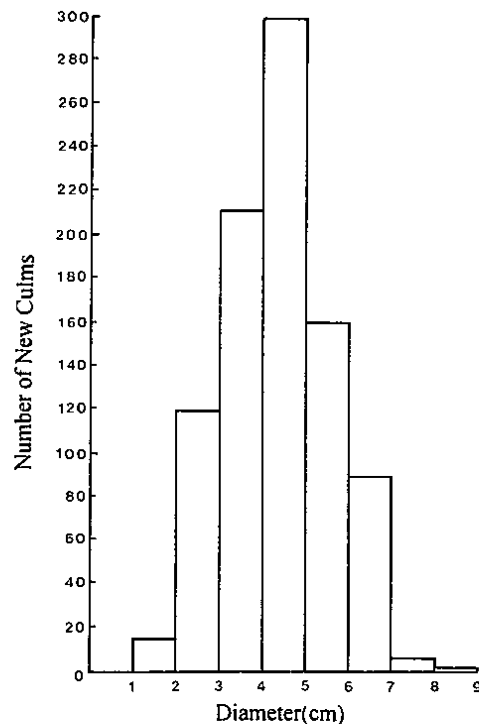


Fig. 1. Distribution of new culm diameter produced in 1994 (plot 1).

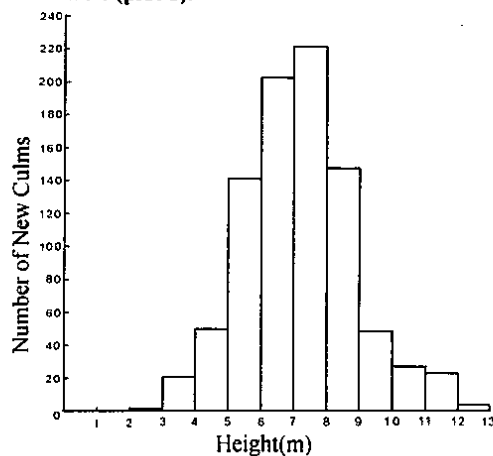


Fig. 2. Distribution of new culm height produced in 1994 (plot 1).

Table 4. Changes of new culm Productivity of *Phyllostachys pubescens* seedlings between 1989 and 1994 (Plot 2)

No. of culms & seedlings	No. of divisions planted	No. of divisions producing new culms (%)					No. of new culms produced (Average)				
		1990	1991	1992	1993	1994	1990	1991	1992	1993	1994
2-37	6	100	17	33	50	83	8(1.3)	1.5	2(1.0)	6(2.0)	12(2.4)
3U-42	6	83	17	50	50	50	6(1.2)	0.7	4(1.3)	5(1.7)	7(2.3)
3U-75	1	100	100	0	0	100	1	1.7	-	-	1
3U-82	1	100	0	0	100	100	1	-	1	-	2
3L-79	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
4L-83	35	63	14	83	80	57	26(1.2)	5(1.0)	36(1.2)	42(1.5)	46(2.3)
5-49	9	89	0	56	67	78	14(1.8)	-	7(1.4)	8(1.3)	14(2.0)
5-52	17	47	18	53	41	65	8(1.0)	4(1.3)	10(1.1)	9(1.3)	30(2.7)
5-58	5	80	0	40	40	60	8(2.0)	-	2(1.0)	2(1.0)	7(2.3)
5-86	34	32	18	35	53	32	13(1.2)	69(1.0)	14(1.2)	22(1.2)	18(1.6)
5-94	2	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
6-44	29	38	0	41	59	34	14(1.3)	4(1.3)	12(1.0)	21(1.2)	20(2.0)
6-68	14	64	14	36	50	43	11(1.2)	2(1.0)	5(1.0)	9(1.3)	8(1.3)
6-80	28	61	14	36	50	43	23(1.4)	5(1.3)	13(1.3)	22(1.6)	24(2.0)
Total	188	55(103)	14(26)	569(106)	56(105)	48(90)	133(1.3)	29(1.1)	106(1.2)	146(1.4)	189(2.1)

前2年有3U-66及3L-77，後3年則有6-100等單株/分株較優，而較劣者在前2年有3L-53，後3年則有5-86及5-98等單株/分株，多少在生長穩定前、後有所差別。

次將第2區種子苗栽植後各年度新竹生產力之變化列如Table 4。

第2區所栽植材料係第1區之材料挖掘後，再萌發者，故單株數僅14株，惟所栽植分株數則共為188株，於1990年造林，同時係屬於杉木林林下栽植之形式已如前述。

在1990年之栽植當年有103分株萌發新竹，佔原栽植分株數之55%，新竹數計133支，平均每分株萌發1.3支新竹；次年即1991年，僅26分株萌發29支新竹，平均每分株萌發1.1支新竹，萌發新竹之分株數僅佔原栽植分株數之14%而甚低；在1992年生長季中，有90株萌發新竹，佔原栽植數之56%，新竹計106支，平均每分株萌發1.2支新竹。至1993年生長季止，自1990年栽植以來從未萌發新竹之3L-79及5-94所屬3分株已確定枯死。本年度中有105分株萌發新竹，佔原栽植數之56%，新竹數合計146支，平均每單株/分株萌發1.4支新竹。在1994年的生長季(Table 10)中，有90分株萌發新竹189支，平均每分株萌發2.1

株，萌發新竹之分株數佔原栽植分株數之48%。

在第2區中，未能發現每年均萌發新竹之分株，惟其萌發之新竹支數則除第2年僅29支而同樣表現初期2年間之不穩定性外，自第3年起呈逐年增加之趨勢。

Table 5所示為第2區栽植孟宗竹種子苗分株自1990~1994年間所萌發新竹之生長變化。

1990年萌發新竹之基徑生長範圍在0.2-2.9 cm之間，單支最大出現於6-44，平均最大則為5-52之1.4 cm，總平均1.02 cm；竹高生長範圍在0.25-3.5 m之間，最大單支出現於4L-83，平均值則以5-52之1.9 m為最大，總平均為1.31 m。1991年新竹之基徑生長範圍在0.5-1.8 cm之間，單支最大出現於6-44，3U-75之1.7 cm次之(僅1支新竹)。新竹2支以上之平均值最大亦為6-44之1.5 cm，總平均為1.11 cm；竹高生長範圍在0.70-3.1 m之間，單支最大亦出現於6-44，5-52單支最大3.0 m次之，平均最大亦為6-44之2.4 m，總平均為1.78 m。1992年新竹之基徑生長範圍在0.6-3.1 cm之間，單支最大者出現於5-52，平均最大亦同為5-52之2.1 cm，總平均為1.58 cm；竹高生長範圍在1.0-5.6 m之間，最大單支同樣出現在5-52，平均最大亦為5-52之3.9 m，總平均2.83 m。在1993年生長季中萌發新

Table 5. Changes of growth of new *Phyllostachys pubescens* culms between 1989 and 1993 (Plot 2)

No. of culms and seedlings	No. of divisions planted	Average diameter growth (cm)					Average height growth (m)				
		1990	1991	1992	1993	1994	1990	1991	1992	1993	1994
2-37	6	0.2-2.2(0.8)	1.5	1.6-2.0(1.8)	1.4-2.3(1.8)	0.9-2.6(1.8)	0.60-1.80(1.2)	1.5	2.5-3.1(2.8)	1.8-3.2(2.5)	1.9-3.9(2.6)
3U-42	6	0.5-1.7(0.7)	0.7	0.6-2.1(1.4)	0.7-2.1(1.5)	1.0-2.0(1.5)	0.50-1.65(1.3)	1.2	1.2-4.2(2.6)	1.2-3.2(2.1)	1.4-2.5(1.9)
3U-75	1	0.6	1.7	-	-	1.0	0.6	2.0	-	-	1.3
3U-82	1	0.6	-	1.0	-	1.1-1.2(1.2)	0.8	-	1.7	-	1.7-1.8(1.8)
3L-79	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4L-83	35	0.4-2.2(1.1)	0.9	0.6-2.5(1.7)	0.8-3.2(2.1)	0.6-3.6(1.9)	0.60-3.50(1.5)	1.5	1.3-5.2(3.0)	1.5-6.7(3.7)	1.1-5.3(2.7)
5-49	9	0.3-1.2(0.6)	-	0.6-1.9(1.3)	0.2-2.7(1.7)	0.7-2.8(1.5)	0.40-2.00(1.0)	-	1.3-3.5(2.2)	0.8-5.2(3.2)	0.9-3.8(2.1)
5-52	17	0.3-1.7(1.4)	0.7-1.7(1.2)	1.1-3.1(2.1)	1.8-3.7(2.7)	0.8-4.0(2.0)	0.25-2.40(1.9)	1.4-3.0(2.2)	2.5-5.6(3.9)	2.8-6.4(4.8)	1.3-5.5(3.0)
5-58	5	0.3-1.2(0.6)	-	1.1-1.6(1.4)	0.7-2.7(1.7)	1.3-2.8(1.9)	0.45-1.45(0.9)	-	2.1-3.4(2.8)	0.8-1.7(1.3)	1.5-3.8(2.4)
5-86	34	0.4-1.7(1.1)	1.0-1.7(1.2)	0.8-2.5(1.4)	1.2-3.2(1.9)	1.1-3.1(1.8)	0.55-2.00(1.2)	1.5-2.7(2.1)	1.0-3.3(2.4)	1.3-4.6(2.6)	1.3-4.1(2.6)
5-94	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6-44	29	0.3-2.9(1.1)	1.0-1.8(1.5)	1.1-2.2(1.7)	0.5-4.5(1.8)	0.8-2.7(1.6)	0.60-2.50(1.3)	1.8-3.1(2.4)	2.3-4.7(3.3)	1.0-6.0(2.9)	1.3-4.1(2.4)
6-68	14	0.3-2.2(1.1)	0.7-1.0(0.9)	0.6-1.5(1.0)	0.4-2.4(1.4)	0.8-1.9(1.3)	0.50-2.00(1.0)	1.05-1.9(1.5)	1.1-2.3(1.8)	0.9-3.8(2.0)	1.2-3.2(1.9)
6-80	28	0.3-2.7(1.1)	0.6-1.0(0.8)	0.8-2.6(1.4)	0.3-2.7(1.3)	0.8-2.5(1.6)	0.30-2.35(1.4)	1.0-1.4(1.1)	1.3-5.2(2.5)	0.5-3.2(1.8)	1.2-3.7(2.2)
Total	188	0.2-2.9(1.0)	0.5-1.8(1.1)	0.6-3.1(1.6)	0.2-4.5(1.8)	0.6-4.0(1.8)	0.25-3.50(1.3)	0.7-3.1(1.8)	1.0-5.6(2.8)	0.5-6.7(2.9)	0.9-5.5(2.5)

竹之基徑生長範圍在0.2-4.5 cm之間，最大單支出現於6-44，平均值最大則為5-52之2.7 cm，總平均為1.84 cm；竹高生長在0.5-6.7 m範圍之間，最大單支出現於4L-83，5-52之6.4 m次之，平均最大為5-52之4.8 m，總平均為2.93 m。1994年所萌發新竹基徑生長範圍在0.6-4.0 cm之間，最大單支出現於5-52，平均最大亦為5-52之2.0 cm，總平均1.75 cm，較上年度略差；竹高生長範圍在0.9-5.5 m之間，單支最大出現於5-52，平均最大3.0 m亦為5-52，總平均為2.5 m，較1992、1993年之竹高生長為差。

綜合孟宗竹種子苗在第2試區之生長表現，可歸納如下：

- (一)本區種子苗於栽植後當年即亦有 103 分株萌發新竹，其新竹數達 133 支，惟仍表現栽植初期 2 年間之不穩定性，而自第 3 年起逐漸趨於穩定，至於 1991 年時生長量(包括新竹萌發支數)下降之原因，可能與大小年有關。
- (二)各分株亦非每年均萌發新竹，而分株所萌發新竹

之基徑、竹高生長亦具甚大之變異，惟其最小與最大者之間的差距似較小，大多數維持在 10

倍以下。

- (三)有些分株在各年度生長優劣之趨勢，以基徑生長而言；表現較優者有 6-44 及 5-52，表現較差者則有 3U-95 及 3U-82 等；而以竹高生長而言，亦以 6-44 及 5-52 較優，且同樣亦以 3U-75 及 3U-82 兩者較差。至於新竹萌發支數之多寡，由其平均值視之，似並不明顯。

茲將孟宗竹種子苗造林後之生長表現，根據對 2 個試驗地調查之結果，予以綜合歸納如下：

- (一)孟宗竹之地下莖屬於橫走莖側出、單稈散生型竹類(林維治, 1961、1976)，其新竹及新地下莖系統之產生均係由地下莖上之節芽所萌發，栽植或造林時，一般所使用之材料為地下莖或為帶母竹之地下莖，故其成活與否，須視是否有新地下莖系統之分生而定，同時由於孟宗竹地下莖節芽生產潛力最盛期為 2-6 年生，1 年生地下莖尚幼嫩通常不發筍(上田, 1963)，所以栽植後是否成活之判斷是在 2-3 年之後，此點顯然與麻竹類(*Dendrocalamus* sp.)，蓬萊竹屬(*Bambusa* sp.)等叢生型竹類於栽植當年或次年即可判定成活與否者不同，也因此，生長表現上於造林後初期

2-3 年間尚不穩定，而經 2-3 年趨於穩定之後，生長量之起落則主要與其生產之大小年有關，吳萌等(1984)指出孟宗竹種子苗(文中稱實生毛竹)幼林的生長循序表現為叢生—散生—大小年形成—直徑增長穩定。叢生就是由分蘗芽或節芽抽筍成竹，使竹林外貌形成叢狀，分蘗生長 2-3 年後，地下莖開始形成，進入散生階段，竹林生長靠地下莖(竹類)繁殖，約在 8-10 年時間，竹林出筍開始有大小年的區別，15 年以後毛竹稈莖的增長逐趨穩定，完成幼林的生長時期，進入成林生長階段。依此以論本試驗所栽植材料(第 1 區及第 2 區之苗齡相同)在栽植時(1989 及 1990 年)已屆 4 及 5 年生，故已進入散生期無誤，而在生長調查期間進入大小年形成之時期，惟本試驗於栽植時係採用地下莖帶母竹之分株材料，必須重新萌發新竹，與其等直接由種子苗開始延續萌發及調查之情況不同，因此，在栽植後生長表現上之變化，尤其為栽植後初期 2-3 年應有不同，惟似亦正進入大小年形成時期，以致兩區同時在 1991 年及 1994 年生長季中產量或生長降低之勢，亦可看出各年度新竹增減之趨勢在兩試驗地間相當一致。而孟宗竹在成(年)林之後，仍然會有大小年之分，一般係指竹筍產量而言(上田，1963；野中及佐佐木，1992；野中及高木，1992)，惟上田(1963)仍指出於大年所產竹稈直徑通常大於小年所產者。此點與吳萌等(1984)之說法略有不同。

- (二)第 1 及第 2 兩區各種子苗單株/分株均顯示非每年萌發新竹之現象，而各單株/分株所萌發新竹單支基徑、竹高生長變異甚大，顯然係由於每年仍有細小單支萌發所致，表示初期生長之不穩定性。
- (三)在第 1 及第 2 兩個試區中，均有生長表現較趨於穩定之單株/分株出現，生長較優而共同出現於第 1、第 2 兩區者有 6-44 及 5-52，而在第 1 區屬多產者有 2-66、3U-66 及 6-100 在後 3 年轉優顯示其穩定後之生長潛力，惟借至 1994 年時，全區立竹已交錯混淆而無法分出單株/分株之所屬，故其等所表現之生長優劣穩定性有待以種苗園形式設定之試區(福山分所轄區)內生長情形予以證實。

(四)孟宗竹種子苗在第 2 區之生長顯然較第 1 區者為劣，主要原因可能由於第 2 區係林下栽植之形式，受到上木杉木之遮蔽使然。雖然孟宗竹與杉木林或柳杉林相鄰，而孟宗竹侵入杉木、柳杉林之後，其生長並未見稍遜之情形各處均可見到(溪頭沿線、蓮華池轄區等)，惟此情況係由健壯竹林之地下莖侵入後所形成，和本試區由栽植之初即在林下者自屬不同，可知孟宗竹採行林下栽植時，對其生長均有顯著影響。

四、結論

- (一)孟宗竹種子苗自發芽後生長之過程為叢生—散生—大小年形成—直徑生長穩定(吳萌等，1984)，本試驗區之材料於栽植時屬於散生期，調查期間則應屬大小年形成期，故其生長表現尚非穩定，尤以栽植之初期(前 3 年左右)為然，此與地下莖是否分生，以及分生之地下莖年齡有關。由本試驗之結果視之，似在栽植 2-3 年之後漸趨穩定，然仍有起落現象，可能係受大小年之影響。
- (二)雖然各單株/分株所萌發單支新竹均有每年增大、增高，惟其大小之間的變異甚大，主要由於每年仍有細小單支之萌發所致，同時各單株/分株並非每年萌發新竹，可能亦與幼年期之不穩定性有關。這些變異，在單株/分株內者應屬單株內之個體變異，而屬於單株/分株間者，即有可能為種子苗單株間之遺傳變異。
- (三)有些單株/分株在生長表現之優劣上顯示略為穩定之趨勢，雖然尚在幼齡階段，且調查期間甚短，而未能遽下定論，惟如果此種趨勢在往後的生長中仍能穩定，則顯示由此些種子苗中選拔優良品系之可能性，而有關此後之觀察，有賴另在福山分所設置之種苗園之表現。亦即有待持續的觀察方能得到確切的結論。

引用文獻

- 林維治 1961 台灣竹科植物分類之研究。台灣省林業試驗所報告第 69 號，144 頁。
- 林維治 1976 台灣竹亞科植物之分類(續)。台灣省林業試驗所報告第 271 號，75 頁。
- 林維治 1979 孟宗竹。自劉業經、林文鎮、林維

- 治合著：台灣經濟樹木育林學第三篇。國立中興大學教務處出版組。台中。369-401頁。
- 周芳純、易世基、毛高喜、唐曼青、劉建芳、劉由楷、黃善民、吳丙生 1982 實生起源毛竹林竹材物理力學性質研究。竹類研究 1(2): 73-91。
- 吳萌、韓鐸、胡一唯、車國宣 1984 實生毛竹幼林生長特性之研究。竹類研究 3(1): 24-30。
- 喬士義、廖光廬 1984 毛竹的胚胎發育觀察。竹類研究 3(1): 15-23。
- 溧水縣林場、溧水縣林科所 1984 實生毛竹林的成林調查。竹類研究 3(1): 60。
- 戴廣耀、楊寶霖、沈榮江 1973 台灣之竹林資源。農復會、林務局、航測隊、屏東農專合作計畫報告。
- 上田弘一郎 1963 有用竹と筍—栽培の新技術。博友社。東京。314頁。
- 日本竹の研究会 1964-1975 竹。第3-14各期。
- 竹内廣志 1967 マダケ開花枯死の影響。富士竹類植物園報告 12: 177-178。
- 高木虎雄 1965 マダケ開花の報告。富士竹類植物園報告 10: 157-159。
- 野中重之、佐佐木重行 1992 モウソウチクの生理、生態に関する研究(I)—葉替りと發筍—。福岡縣林業試驗場時報 39: 1-46。
- 野中重之、高木潤治 1992 モウソウチクの生理、生態に関する研究(II)—氣象と發筍時期及び發筍量の關係—。福岡縣林業試驗場時報 39: 47-74。