

研究報告竹山地區孟宗竹林竹材之經濟分析¹顏添明² 胡曉琅³ 李久先⁴

【摘要】 孟宗竹為台灣地區最重要的經濟竹類之一，其竹材具高經濟價值，並有廣泛用途。本研究旨在分析竹山地區孟宗竹之竹材收穫，所蒐集資料的時間自 1987 年至 1991 年，共計五年的期間，內容包括：竹材之收支分析、竹材收支回歸式建立。所得之結果如下：(1)收入及支出經變方分析的結果均呈顯著，經 Duncan 氏多變域分析的結果有關收入方面，連年擇伐、二年擇伐及三年擇伐作業分別如下， 72180 ± 10867^b ， 69850 ± 5568^b ， 132389 ± 27614^a （元 /ha）；而支出方面則 38436 ± 4937^b ， 36467 ± 2290^b ， 70474 ± 15111^a （元 /ha），故皆以三年擇伐之值為最高。(2)每公頃支數及收入及支出，採回歸式推估的結果相關係數均很高，顯示推估的效果良好，故回歸式可有效的應用於擇伐作業系統。所得之結果將可提供孟宗竹經營之參考。

【關鍵字】 竹林、孟宗竹、擇伐作業、竹材收穫

Research paperAn Economic Study on Culms of Moso Bamboo
(*Phyllostachys heterocycla*) in Chu-Sun Area¹Tian-Ming Yen² Hsiao-Lang Hu³ Joou-Shian Lee⁴

【Abstract】 Moso bamboo is a very important bamboo species in Taiwan. The culms of Moso bamboo have high economic values, and they have been widely used in many purposes. We analyzed the culm yields of Moso bamboo forest in Chu-Sun area with the records from 1987 to 1991. Selective cutting system is generally practiced by intervals of one to three years (Using 'A', 'B' and 'C' treatments to represent intervals of one to three year). Our objects are (1) to analyze the items of income and expenditure for the culm yields (2) to establish the relationship of income and expenditure by regression models. The results are shown as followed: (1) both income and expenditure items are significant by ANOVA, it could divide into two groups by Duncan's multiple range test for both income and expenditure

1. 本文為第二作者碩士論文之部份

This paper is a part of the Master thesis of the second author.

2. 國立中興大學森林系助理教授，通訊作者

Assistant Professor, Department of Forestry, NCHU. Corresponding author.

3. 國立中興大學森林系碩士

Master, Department of Forestry, NCHU.

4. 國立中興大學森林系教授

Professor, Department of Forestry, NCHU.

of the culm yields. (In items of income (NT/ha) A, B, C are 72180 ± 10867^b , 69850 ± 5568^b , 132389 ± 27614^a respectively; In items of expenditure (NT/ha) A, B, C are 38436 ± 4937^b , 36467 ± 2290^b , 70474 ± 15111^a , respectively.) (2) about the relationship between income, expenditure and the culm numbers per ha, it has a high correlation coefficient in the regression models. Therefore it could simulate validly in selective cutting systems. The results could provide basic information for Moso bamboo forest management.

【Key words】 bamboo forest, *Phyllostachys heterocycla*, selective cutting, culms yield.

一、前言

森林法第三條對於森林的定義為「森林，係指林地及群生竹、木之總稱。依其所有權之歸屬，分為國有林、公有林及私有林。」由條文的內涵可知，竹林經營為森林經營之一環，然在林業經營上常將竹、木二者分開討論，因為竹類在分類學上具有特殊的地位屬於禾本科植物，但其稈所形成的木質結構又和木材相似，且竹類中不乏具喬木之高度者，此又和林木之特性難以區分（顏添明，2001）。

竹類分布相當遼闊，不論熱帶、亞熱帶、溫帶甚至寒帶均見其蹤跡，世界竹類資源的面積，據推估約為 1,400 萬公頃，而佔最主要者為亞洲，其面積接近 1000 萬公頃，佔全世界竹林面積的三分之二以上（路統信，1986）。以竹類的全球水平之分布而言，最北可達北緯 51° ；最南則可迄南緯 47° ，而在南北迴歸線之間所涵蓋區域為竹類資源最為豐沛的區域（呂錦明，2001）。台灣置身其間，因位處熱帶及亞熱帶地區相當適合竹類生長，因此研究竹類台灣可謂是一個不可錯過的重要區域。台灣地區著名的六種經濟竹類包括：長枝竹（*Bambusa dolichoclada*）、綠竹（*Bambusa oldiumii*）、蔴竹（*Bambusa stenostachya*）、麻竹（*Dendrocal ocalamus*）、孟宗竹（*Phyllostachys heterocycla*）及桂竹（*Phyllostachys makinoi*）。其中前四種為地下莖合軸叢生型竹類，而後兩者為地下莖單稈散生型竹類（劉業經等，1979），而其中分布的海拔高度以孟宗

竹較高，約自海拔 500~1,600 m 之山區，適合山區生長，因此不論經濟的觀點或環境美化的觀點均具相當的價值，如竹山地區的竹類產銷及溪頭林相優美的孟宗竹林，均聞名於全台。

本研究係在探討孟宗竹竹材之經營，孟宗竹在台灣或稱之為貓兒竹，原產於中國大陸，大陸一般通稱為毛竹，為大陸地區最主要的經濟竹類，亦為栽植面積最大的竹類（Fu, 2000）。根據台灣地區竹類之統計資料顯示，台灣本島共有竹林面積為 175,638 ha，其中孟宗竹之面積為 3,296 ha，佔全部竹林面積之 7%（路統信，1999；戴廣躍等，1973）。由於該竹種適合山區栽植，可對居住於山區的區民帶來經濟收益，所以孟宗竹林之經營過去曾有著輝煌的歷史，其中南投縣竹山地區可以說是該竹孟宗竹林經營最具代表性的一個的區域，本研究係選擇竹山地區為範圍，蒐集以往相關資料加以分析，探討孟宗竹林竹材收支，以提供其在經營上之參考。

二、研究區域及方法

（一）研究區域

本研究區域位於南投縣境內，據台灣地區林業統計（2001）南投縣之竹林面積為 22,310 ha，而竹山地區之孟宗竹林為 2799.41 ha（包括純林、非純林），佔南投縣竹林面積 12.55%，其主要分布地區為瑞竹林業生產合作社原向林務局承租之林班地，即阿里山事業區第 95~98 林班，目前因林地放領已

編為山坪頂段，面積 84.16 ha；第 120~123 林班編為勞水坑段，面積 22.17 ha；第 124~129 林班編為桶頭段，面積 49.95 ha。而頂林社承租之第 82、83 林班編為豬頭棕段，面積為 12.76 ha；第 84~87 林班編為大坑段，面積為 91.70 ha；第 88、89、90 林班編為田子段，面積為 102.82 ha。另大鞍社承租之第 99、117、118 林班編為嶺頂段，面積為 334.02 ha（包括未放領之租地造林 63.08 ha）；第 100~103 林班編為圓山段，面積 730.29 ha，第 114~116、119 林班編為番子田段，面積 637.83 ha；第 110、112、113 林班編為坪林段，面積 608.62 ha，其它國有林地內之孟宗竹林 125.09 ha，茲將其彙整如表 1。

由表 1 得知竹山地區竹農經營孟宗竹林以面積超過 1 ha 以上計 777 筆，佔 38.26%；0.5~1 ha 計 488 筆，佔 24.03%；0.5 ha 以下計 766 筆，佔 37.71%。

本研究材料取自大鞍林業生產合作社台帳之嶺頂、圓山、坪林、番子田及瑞竹林業生產合作社台帳之山坪頂、勞水坑、桶頭等 7 個地區，其地區屬竹山鎮，其位置約在北緯 2617000° 東經 313050°，年平均氣溫為 17.2℃ 左右，平均年雨量 2135.5 mm，年間降雨日數為 76 日，生筍季節日平均溫度約在 11.8℃ 至 17.2℃ 間，月平均降雨量約為 178 mm，海拔高介於 450~1,740 m 之間。有關研究區域之位置，如圖 1 所示。

(二) 研究方法

有關本研究之流程，如圖 2 所示。

1. 資料之選取

竹山之瑞竹、大鞍、頂林林業生產合作社承租之林班地因自 1989 年起政府辦理林地放領、林地解除，原承租林地變為個別林農之戶地，從 1992 年起三個林業生產合作社竹材運銷及一般業務完全停頓，並與林務局停

止租賃林地關係，而南投縣政府亦無三社林農之竹材、竹筍採伐、採取資料，故資料來源係取自大鞍、瑞竹二個林業合作社 1987 年至 1991 年相關砍伐孟宗竹台帳。頂林社之台帳因受 88.9.21 集集大地震震災影響，致台帳有所遺失，而林務局南投林區管理處所轄國有林班地及田子等段（阿里山區 90~94 林班）因無砍伐情形，亦除去不用。

2. 孟宗竹竹材生產

為瞭解嶺頂、圓山、坪林、番子田、山坪頂、勞水坑及桶頭等七個地區孟宗竹林竹材的生產情形，將七個地區取較有規則之 95 筆（大鞍社 70 筆、瑞竹社 25 筆），分為連年擇伐（A）、隔年擇伐（B）、三年擇伐（C）等三種作業類型，並進行分析比較。在嶺頂、圓山、坪林、番子田、山坪頂、勞水坑及桶頭等七個地區三種伐採孟宗竹林竹材類型的擇伐量，如表 2。

有關孟宗竹不同擇伐作業模式之比較，主要在於比較不同作業別單位面積砍伐之支數及收益是否有所差別，就此層面以變方分析（ANOVA）比較之。

而孟宗竹之單位面積收益，係以不同徑級（i）之株數（ D_i ）×該徑級支數之單價（ P_i ）將其合計即可得單位面積收益。有關不同徑級之竹材價格，係採林務局南投林區管理處市價調查表，自 1987 年至 1991 年之市價調查結果，唯竹類徑別之計算係以寸為單位，而非公制（cm）單位，有關其統計資料如表 3 所示。

3. 竹材收支統計分析

竹材收支統計分析，係統計不同擇伐作業別之收入，而支出則包括砍伐費、拖竹費、載運費、烘竹費及雜費等細項，而收入與支出之差異即為淨收入，將以上之細項以變方分析探討其差異性，如差異顯著復以 Duncan 氏多變域分析探討不同擇伐作業方式

表 1. 竹山地區孟宗竹林現況
Table 1. Moso forest in Chu-Sun Area.

所屬區域	林地放領地段	林相別	筆數 (筆)	面積 (ha)	備 註
原瑞竹林業生產 合作社承租區域	山坪頂段	純林	56	43.01	原瑞竹社承租範圍之 孟宗竹林面積在 0.5 ha 以下 59 筆、 0.5~1 ha 51 筆、1 ha 以上 48 筆
		非純林	31	41.15	
	勞水坑段	純林	29	9.91	
		非純林	12	12.26	
	桶頭段	純林	29	34.39	
		非純林	9	15.56	
合計	純林	106	87.31		
	非純林	52	68.97		
原頂林業生產 合作社承租區域	豬頭棕段	純林	28	12.76	原頂林社承租範圍之 孟宗竹面積在 0.5 ha 以下 256 筆、0.5~ 1 ha 104 筆、1 ha以 上 43 筆
		非純林			
	大坑段	純林	141	79.97	
		非純林	21	11.73	
	田子段	純林	213	102.82	
		非純林			
合計	純林	382	195.55		
	非純林	21	11.73		
原大鞍林業生產 合作社承租區域	嶺頂段	純林	157	147.21	原大鞍林業生產合作 社承租範圍之孟宗竹 林面積在 0.5 ha 以下 449 筆、0.5~1 ha 330 筆、1 ha 以上 659 筆
		非純林	66	186.81	
	圓山段	純林	467	553.51	
		非純林	108	176.78	
	番子田段	純林	334	337.28	
		非純林	136	300.55	
坪林段	純林	68	129.08		
	非純林	102	479.54		
合計	純林	1026	1167.08		
	非純林	412	1143.68		
國有林班	非放領區阿里 山區第 104~109 林班	純林	31	113.53	面積在 0.5 ha 以下 2 筆、0.5~1 ha 3 筆、1 ha 以上 27 筆。
		非純林	1	11.56	
總計 2031 筆		純林	1545	1563.47	共 2031 筆面積在0.5 ha 以下 766 筆、 0.5~1 ha 488 筆、1 ha以上 777 筆
		非純林	486	1235.94	

資料來源：南投竹山三林業合作社林地放領資料(1991)及南投林區管理處竹山工作站台帳 (1999)



圖 1. 研究區域之位置圖

Fig. 1. Location map of study area.

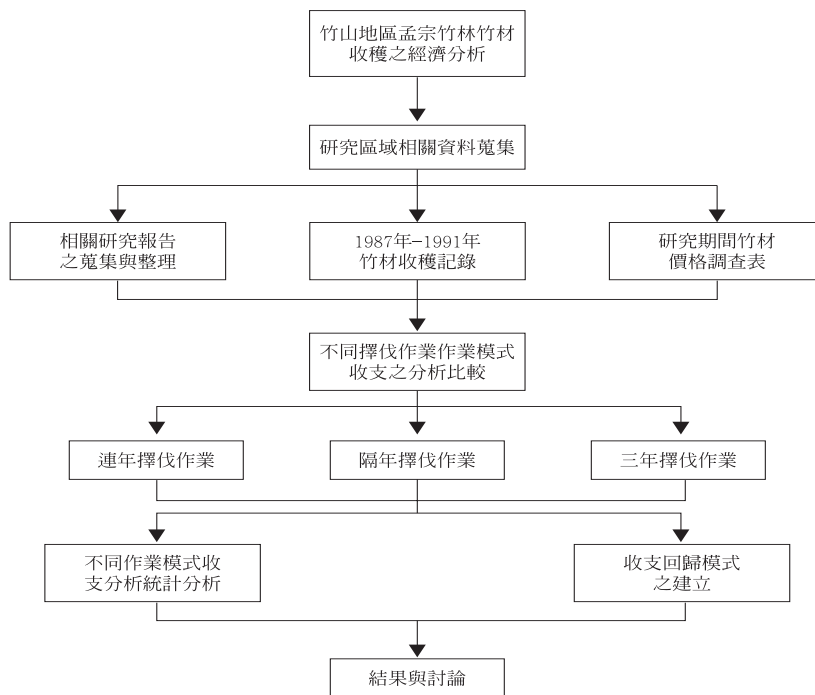


圖 2. 本研究之流程

Fig. 2. Flow chart of the study procedure.

表 2.不同作業別之伐採支數

Table 2. Numbers of the culm yields of Moso bamboo by differt selective cutting systems.

地區	作業別	連年擇伐 (支/ ha)	隔年擇伐 (支/ ha)	三年擇伐 (支/ ha)
	伐採面積	A	B	C
嶺頂	伐採總株數	12,100	9,000	4,200
	面積(ha)	12.09	15.64	3.2
	平均每 ha 砍伐支數(支)	1,001	575	1,312
圓山	伐採總株數	49,300	16,000	1,400
	面積(ha)	71.33	16.02	0.54
	平均每 ha 砍伐支數(支)	691	999	2,593
坪林	伐採總株數	31,900	6,800	4,300
	面積(ha)	46.76	8.06	4.8
	平均每 ha 砍伐支數(支)	682	844	896
番子田	伐採總株數	28,700	24,500	6,000
	面積(ha)	37.10	27.32	2.08
	平均每 ha 砍伐支數(支)	774	897	2,885
山坪頂	伐採總株數	10,75	21,831	11,342
	面積(ha)	7.64	24.26	11.94
	平均每 ha 砍伐支數(支)	1,410	900	950
勞水坑	伐採總株數	—	—	6,367
	面積(ha)	—	—	4.56
	平均每 ha 砍伐支數(支)	—	—	1,396
桶頭	伐採總株數	—	4,055	—
	面積(ha)	—	3.76	—
	平均每 ha 砍伐支數(支)	—	1,078	—

之差異性。

4.收支回歸模式之建立

將收入、支出及每 ha 之收穫量（支數），以簡單之線性回歸模式（ $Y=a+bX$ ），建立其間的關係式。

三、結果與討論

有關研究區域 5 年期間不同徑級之收穫量（N/ha），以圖 3 及圖 4 表示之。

有關孟宗竹收穫量（支/ ha）及竹材收支經變方分析及 Duncan 氏多變異分析之結果，如表 4 及表 5 所示。

由表 4 及表 5 變方分析的結果可知，不同的作業方式在每 ha 支數上及收入、支出的合計上均呈顯著性的差異。而淨利及支出細項之載運費則無顯著之差異。在差異性顯著之變項，由 Duncan 氏多變異分析的結果均為三年擇伐作業之方式之數值，高於其他二種作業方

表 3. 竹山地區 1987 1991 年孟宗竹材各規格及市價調查表

Table 3. The culm scales and prices in Chu-Sun Area from 1987 to 1991.

年 (西元)		1987	1988	1989	1990	1991	平均值
徑別 (寸)							
小徑竹	(小於2寸)	6	16	16	22	15	15.00
2	(6.06 cm)	29	38	40	40	40	37.40
3	(9.09 cm)	45	42	71	79	86	64.60
4	(12.12 cm)	60	45	86	94	101	77.20
5	(15.15 cm)	60	50	91	100	106	81.40
6	(18.18 cm)	60	56	91	100	86	78.60
7	(21.21 cm)	80	68	100	100	86	86.80
8	(24.24 cm)	93	82	108	105	98	97.20
9	(27.27 cm)	105	102	118	115	111	110.20

資料來源：林務局南投林區管理處市價調查表

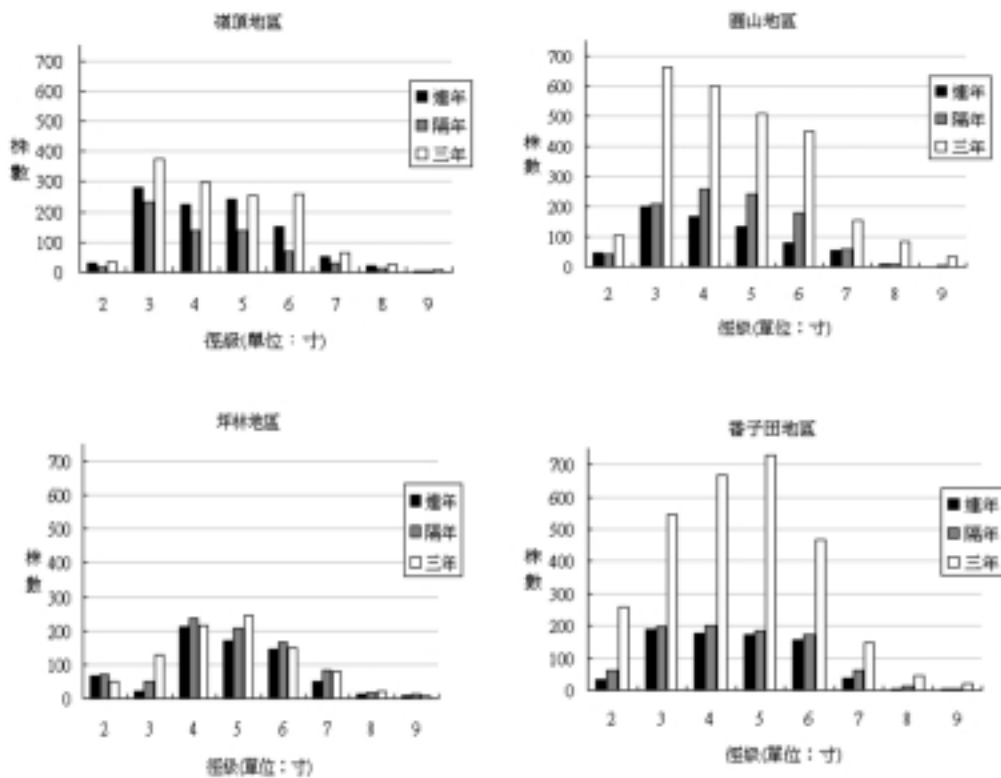


圖 3. 不同地區每公頃之竹材收穫 (嶺頂、圓山、坪林及番子田地區)

Fig. 3. The culm yields of Moso at different area.

(Lian-Ding, Yuan-Shan, Ping-Lan and Fan-Tsia-Tian area)

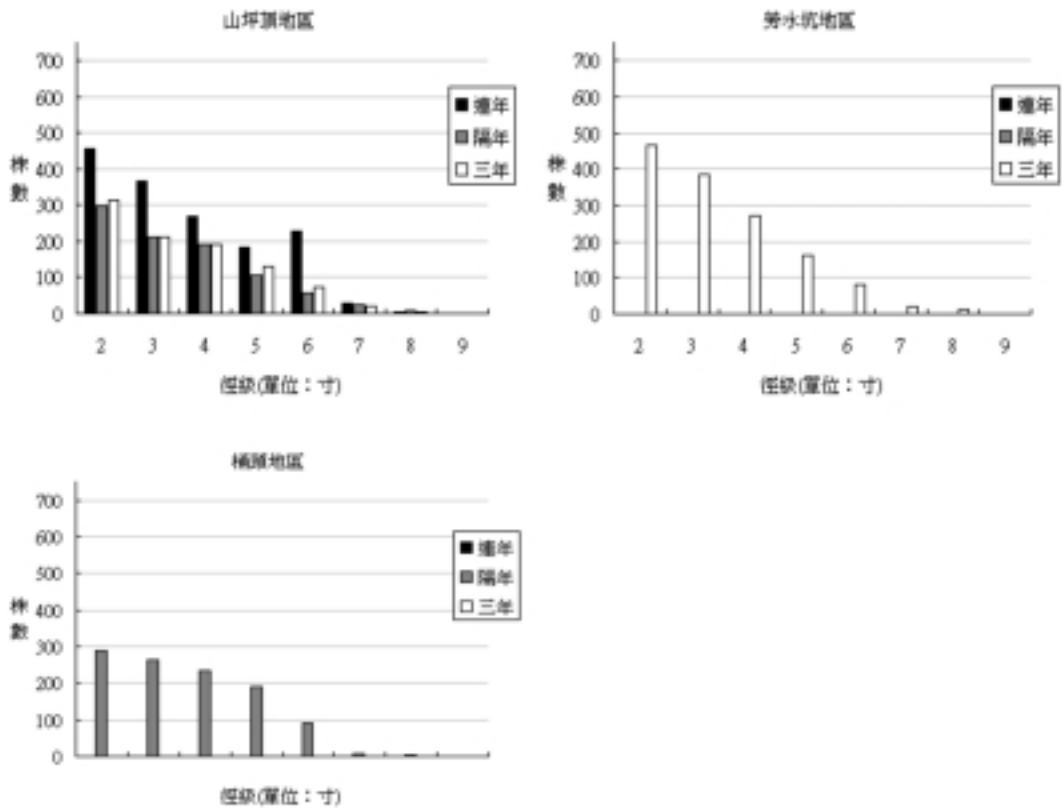


圖 4. 不同地區每公頃之竹材收穫 (山坪頂、勞水坑及桶頭地區)

Fig. 4. The culm yields of Moso at different area. (Shan-Ping-Ding, Las-Shiu-Keng and Tong-Tou area)

表 4. 每 ha 支數變方分析及 Duncan 氏多變域分析之結果

Table 4. ANOVA and multiple range test for the culm yields (N/ha).

收穫量	作業別		
	連年作業 (n=5)	隔年作業 (n=6)	三年作業 (n=6)
	ANOVA		Duncan's 多變異分析
支數(支/ha)	(P<0.0442)	912 ± 137 ^b	882 ± 70 ^b
			1672 ± 349 ^a

註：1. 樣本之平均值及變異量以表示

2. ANOVA 之差異顯著性以 (P<F) 值表示

3. ANOVA 呈顯著性差異後，再以 Duncan 氏多變異分析表示之

4. 各組上標英文字母不同表示多變域分析所產生之不同組分群

表 5. 每公頃收支變方分析及 Duncan 氏多變域分析之結果

Table 5. ANOVA and Duncan's multiple range test for income and expenditure of the culm yields (N/ha).

收穫量	作業別	連年作業 (n=5)	隔年作業 (n=6)	三年作業 (n=6)
	ANOVA			
收入 (元/ha)	(P<0.0442)	72180 ± 10867 ^b	69850 ± 5568 ^b	132389 ± 27614 ^a
砍伐費	(P<0.0442)	12206 ± 1838 ^b	11812 ± 942 ^b	22388 ± 4670 ^a
拖竹費	(P<0.0325)	13180 ± 2198 ^b	11788 ± 636 ^b	23853 ± 4840 ^a
支出	(P<0.1650)	3769 ± 256	3886 ± 574	7485 ± 2347
載運費	(P<0.0442)	7840 ± 1180 ^b	7587 ± 605 ^b	14379 ± 2999 ^a
烘竹費	(P<0.0442)	1441 ± 217 ^b	1394 ± 111 ^b	2642 ± 551 ^a
雜費	(P<0.0409)	38436 ± 4937 ^b	36467 ± 2290 ^b	70474 ± 15111 ^a
合計	(P<0.0594)	33745 ± 6487	33383 ± 3660	61642 ± 12813
淨收益				

註：1. 樣本之平均值及變異量以表示

2. ANOVA之差異顯著性以 (P<F) 值表示

3. ANOVA呈顯著性差異後，再以 Duncan 氏多變異分析表示之

4. 各組上標英文字母不同表示多變域分析所產生之不同組分群，如無分群系因 ANOVA 呈差異不顯著之故

式，可有別於二者獨自分爲一群，顯示三年擇伐作業的方式不論在收穫量及收入、支出等項目的數值均較大，此是否意味著竹農在擇伐作業方式的選擇上偏向於時間距離較長之三年作業方式，而此方式較連年及隔年作業更爲有利？或竹農不再有意願投入連年或隔年作業以節約勞力及工資？或竹材市場的需求所致？實有待進一步探討。唯三種作業方式其淨收益方面則三者均無顯著性的差異，因收入高者支出亦高，故在淨收益上並無顯著性差異。

茲並將收入及支收間之關係式以回歸模式表示之，所得之結果如表 6 所示。

有關收支回歸模式的建立可供竹農作爲不同擇伐作業方式收支之參考。由實際分析竹材之收益，不難發現雖竹材之經營目前僅可獲得微薄的收益，但如要能支撐家計，則非廣大的竹林，以目前竹山地區孟宗竹農結構而言，孟

宗竹林面積超過 1 ha 以上者佔 38.26 %，其餘有 61.74 % 皆在 1 ha 以下，因此若小面積經營之竹農要單靠竹材收益爲生，將是相當艱辛，此亦有待政府機構積極投入輔導。

有關竹材經營的式微其實和台灣竹林經營之興衰有著重大的關係。就台灣的竹類經營，可細分爲數個時期，如自 1970 年後予以區分可概略分爲：成長期（1970~1975年）、鼎盛期（1976~1980年）及衰退期（1981年以後）（台灣手工業研究所，1990），目前竹類的經營已隨台灣的經濟成長、所得提高及工資上漲及替代品的研發造成竹類經營有漸趨沒落的困境。

但以另一層面的思維，竹類生長迅速，短期即可建造成林，以竹類和林木之速生樹種而言，實有過之而無不及，呂錦明（2001）即指出，哥斯大黎加政府的國家竹類計畫，擬採用

表 6. 竹材收支之回歸分析

Table 6. The relationship between income and expenditure of the culm yields of Moso bamboo by regression analysis.

作業方式	收入或支出	關係式	R ²
總體關係式	支出	$(Y_1) = 58.1870 + 0.0204 X$	0.973**
$575 \leq X \leq 2885$	收入	$(Y_2) = 1.9100 + 0.0127 X$	0.999**
連年擇伐關係式	支出	$(Y_1) = 11.8390 + 0.0209 X$	0.992**
$682 \leq X \leq 1410$	收入	$(Y_2) = 0.0144 + 0.0126 X$	0.995**
隔年擇伐關係式	支出	$(Y_1) = 13.7250 + 0.0218 X$	0.928**
$575 \leq X \leq 1078$	收入	$(Y_2) = -0.0019 + 0.0126 X$	0.989**
三年擇伐關係式	支出	$(Y_1) = 135.9640 + 0.0197 X$	0.967**
$896 \leq X \leq 2885$	收入	$(Y_2) = 19.8130 + 0.0126 X$	0.998**

註：X 為每 ha 之株數；Y1 為每 ha 之支出；Y2 為每 ha 之收入

大量的竹材，這些多數的竹材的運用可取代大面積森林所能提供的木材，換言之，妥善的使用竹類資源將可替代森林遭到砍伐，在森林資源保育的觀點，此舉未嘗不是一個很好的資源替代方案。而中國大陸地區，孟宗竹是其栽植面積最廣的竹種，在中國大陸的在兩大竹類政策「南竹北移」及「引種造林」之鼓舞下，孟宗竹的栽植面積自1950年的120萬公頃迄1995年已達近300萬公頃，成長的速度相當的迅速（周純芳，1999；Fu, 2000）。在這些例證的鼓舞之下，也讓我們對於孟宗竹林的經營重燃生機。

四、結論與建議

本研究主要以嶺頂、圓山、坪林、番子田、山坪頂、勞水坑及桶頭等七個地區孟宗竹林為研究範圍，並依大鞍林業生產合作社及瑞竹林業生產合作社台帳資料為依據，將竹材之生產收穫依連年擇伐作業、隔年擇伐作業及三年擇伐作業等方式進行孟宗竹林經營收支分析，以提供竹農經營之參考，唯近年來，農村

勞力嚴重外流且工資節節高漲，傳統竹材用途多為其它材料所取代，導致市場對竹材需要量銳減，竹材經營日益困難，本研究由竹材之收支結果，亦反映出此一事實，這也是政府有關單位應予重視的問題，而竹林除了可採經濟價值為考量外，應可就遊樂價值及國土保安功能的發揮為著眼積極推廣，讓竹林經營再現曙光。

五、參考文獻

- 台灣手工業研究所（1997）竹山地區工藝資源之調查與工藝振興對策之研究。台灣手工業研究所。8-11 頁。
- 呂錦明（2001）竹林之培育及經營管理。206 頁。行政院農業委員會林業試驗所。林業叢刊第 135 號。
- 周芳純（1999）中國竹類植物資源。現代育林。14 (2) : 55-61。
- 林文鎮、呂錦明（1987）孟宗竹之培育與經營。現代育林 2 (2) : 3-22。
- 林務局（2001）台灣地區林業統計。行政院農

- 業委員會林務局。12-13 頁。
- 林漢梁 (2000) 竹山林業史誌。13-175 頁。
- 林維治 (1996) 林維治竹類論文集—台灣竹類生長之研究。行政院農業委員會林業試驗所出版。1-28 頁。
- 徐火權 (1977) 竹山地區桂竹林經營成本分析。國立中興大學碩士論文。4-57 頁。
- 梁治文、姚榮鼎、甘德圍、劉玉益 (1991) 臺大實驗林孟宗竹林現況分析。臺灣大學實驗林研究報告。40-43 頁。
- 路統信 (1986) 我國竹類植物及其地理分佈。現代育林。2 (1) : 85-94。
- 路統信 (1999) 台灣之竹林資源與生產。現代育林。14 (2) : 62-68。
- 劉業經、林文鎮、林維治 (1979) 孟宗竹生育地狀況台灣經濟樹木育林學 (一)。381-384 頁。
- 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。7-15 頁 ; 23-30 頁。
- 顏添明 (2001) 竹林經營法講義。中興大學森林系。36 頁。
- Fu, J. (2000) "Moso Bamboo" in China. ABS. Magazine, 21 (6) : 12-17.
- Hasan, S. M. (1975) Studies on growth and maturity of bamboo culms. Commonw. For. Rev. 54 (2) : 147-153.
- Liese, W. (1999) Bamboo:Past-Present-Future.

