

臺灣蜆養殖業之經營現況與經濟分析

摘要

本省臺灣蜆養殖以桃園、彰化、雲林、花蓮等四縣市為主要產區，養殖場規模以 1-2.5 公頃居多，其池齡多為 6-10 年，池底含砂量多為 80-100%，經營者以中低學歷，年齡 40-50 歲，養殖經驗 5-10 年者佔最多數；採獨資經營並以家庭成員為主要勞動力來源。本研究利用益本比、所得率、淨現值法與年投資報酬率等指標，來進行養殖經濟效率之評估；結果顯示，本產業整體仍屬穩定發展型，臺灣蜆養殖之經濟效率以花蓮縣最好，雲林縣最差。雲林縣之臺灣蜆養殖業屬高風險型，業者需藉由降低成本支出與提高產量方面卓手改善，以提高產業經營利潤。

關鍵詞：臺灣蜆，養殖，經濟分析

臺灣蜆 *Corbicula fluminea* 俗稱喇仔，肉味鮮美且營養價值高，除可鮮食外，亦可加工醃漬或製成蜆乾、罐頭、冷凍蜆肉等，近年，更有廠商研發製成蜆精，使得蜆之經濟價值提高許多。臺灣產蜆科有記錄者曾有四種，即臺灣蜆、花蜆 *Corbicula formosana*、大蜆 *Corbicula subsulcata* 及紅樹蜆 *Geloina coaxans*；其中花蜆及大蜆只發現於淡水河，但因淡水河遭受嚴重污染，使得其棲息環境被破壞，致使該兩種已不復存在。目前，本省之蜆養殖係以臺灣蜆為主要對象⁽¹⁾。臺灣蜆分布極廣，遍及韓國、日本、中國大陸及臺灣，主要棲息於淡水或半淡鹹水區之河川、湖泊、水塘、溝渠、水田之泥沙底。成蜆殼長為 20-35 公厘時，即可收成上市，其外殼接近正三角形，腹緣圓形，有明顯之生長線，外殼顏色為黃色、黃綠色或黑褐色，內殼則為紫或白色。

臺灣蜆在中國大陸稱為河蜆，其棲息於淡水、半淡鹹水的江河、湖泊、溝渠、池塘內，特別是在江河入海淡鹹水交匯的江河中產量大，底質多為沙底、泥沙底或泥底，水流較急或較緩的河灣、湖泊產量亦大；屬底棲性，幼蜆棲息於 1-2 厘米底質深度，大蜆則可潛居於 2-20 厘米不同的深度，而 2-5 厘米的分布最多。主要以浮游生物及懸浮之有機顆粒為食料。蜆在水底多將殼潛藏在沙泥中以躲避敵害，而其之濾

食機制乃由後端的出入水管開始經鰓、唇瓣至口，作一系列之濾食篩選作用。蜆因為底棲種類，且活動很少，其維持生命及生長所需之氧氣及食物來源完全依賴底層水中所含之溶氧及浮游生物和其他有機營養，故黏土質等排水不良處，不利於其生存。

臺灣蜆分別有雌雄同體與雌雄異體之個體，全年大致皆會產卵，以春、秋二季為生殖旺季⁽¹⁾，當成蜆之生殖巢在成熟階段，若池水水質控制得當，保持有較高之透明度時，再注入少許海水，種蜆在池中可自然繁殖蜆苗。蜆於水溫攝氏 18 度以下生長停頓，攝氏 18-22 度時生長緩慢，攝食溫度為攝氏 22-25 度，潛沙溫度為攝氏 15-25 度。適合成長之 PH 值為 7.5-8.5，適合潛沙之 PH 值為 7.0-8.5；最低安全溶氧量為 3-4 ppm；攝食鹽度為 0-2 ppt，潛沙鹽度為 0-6 ppt⁽¹⁾。蜆之主要敵害有淡水螺（苦螺，田螺等）、鯉魚、烏鰡等，而品質方面則有臭頭現象發生。

臺灣蜆之養殖自 1959 年開始，迄今已有多年歷史⁽¹⁾，其年產量於食用經濟貝類中佔第三位，僅次於牡蠣及文蛤，於淡水貝中則佔第一位；早期之養蜆係農民零星放蜆苗於農田灌溉排水道中，後發現利用魚塢採魚蜆混養亦可養殖成功，故在河床築堤粗放式進行養蜆，因此逐漸發展而成臺灣蜆養殖漁業。1971 年後，因蜆市場需求看好，許多農民將貧瘠之農田開闢成養蜆魚池，使得本省蜆養殖規模逐漸擴大。臺灣蜆

之養殖地區在 1959 年自彰化縣開始, 繼之, 各縣市陸續跟進, 養殖地區分佈甚廣, 本省北、中、東部均有適宜養殖地區, 近年來臺灣蜆之養殖場遭遇水源污染及池底老化等問題, 適宜養殖之區域有日漸萎縮之趨勢, 目前較具規模者只剩下彰化縣 (竹塘、大城)、雲林縣 (麥寮)、桃園縣 (觀音、新屋) 及花蓮縣 (壽豐), 在某些季節成蜆在市場上供不應求, 價格攀升。自 1988 至 1996 年, 臺灣蜆養殖面積依然如前述因素所致, 其養殖面積由 2,935 公頃減少至 2,213 公頃

(Fig. 1), 特別於近五年蜆養殖面積減少之量較明顯。雖然臺灣蜆養殖面積減少, 但其年產量並未隨之減產, 反而產量增加, 由 1988 年前之 9,736 公噸增加至 1996 年之 11,806 公噸; 顯示, 臺灣蜆養殖技術之進步, 在本文將針對此現象另行探討。由於蜆之養殖需作水, 蜆以水中懸浮物質為食物, 因此, 有淨化池水之功能, 在政府推動減少使用地下水之政策下, 蜆之養殖更可與其他淡水養殖池, 如: 鰻、甲魚、吳郭魚池等相互循環利用, 而改變養殖模式。

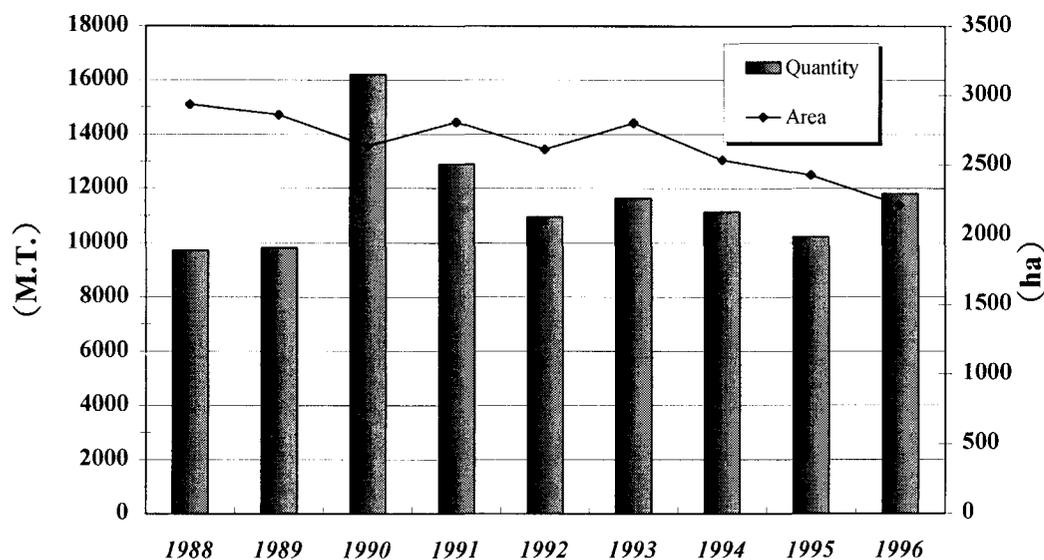


Fig. 1. Quantity and culture area of freshwater clam culture industry in Taiwan, 1988-1996.

Source: Taiwan Fisheries Bureau; Fisheries yearbook Taiwan area, 1988-1996.

近年來, 臺灣蜆之養殖場由於遭遇水源污染及池底老化等問題, 適宜養殖之區域有日漸萎縮之趨勢, 成蜆在部份月份會有供不應求之現象發生, 因此, 進行本次臺灣蜆養殖經營現況調查, 並探討目前臺灣蜆養殖漁業之經營管理方式、經營成本及產銷等問題, 以瞭解本項事業之未來前途與展望, 並利用經濟評價指標來評估臺灣蜆養殖之經濟效率, 以作為蜆養殖業者經營之參考。

調查方法與資料分析

本研究係針對 1996 年臺灣區漁業年報中牡蠣

主要養殖縣市為母體, 以養殖面積及產量佔總面積及總產量之百分比相加後平均, 所得之平均值再乘以預定調查戶數 (在本研究預訂為 60 戶) 設定為該區之樣本數, 再選擇適當之養殖戶且其養殖場經營面積在 0.1 公頃以上者為調查對象, 調查戶樣本數共有 59 戶, 分布於桃園、彰化、雲林、花蓮四縣市, 有關各縣市調查戶分配情形如 Table 1 所示, 其中有效問卷有 51 戶。調查方式採人員至養殖場實地訪問填寫問卷以取得原始資料, 調查內容主要項目包括有苗價、收成時魚價變動、養殖經營之初期投資與年經營成本、養殖管理方式等。配合業者養殖期間, 除至每一調查對象戶實地訪問一

次，再以電話追蹤以增加資料之正確性。

Table 1. The sampling distribution of cultivators.

County	Taoyuan	Changhwa	Yunlin	Hwalien	Total
	Hsien	Hsien	Hsien	Hsien	
Number	5	15	10	29	59

臺灣蜆養殖生產經濟分析擬建立幾個指標，以作為分析之基礎，其所採用之分析方法為：

一、生產成本與報酬分析，計算每公頃之總生產成本、收益以及淨收益（利潤），並藉此計算出其投入產出係數。

二、益本比與所得率，益本比為衡量經營效率的有效方法，其計算公式為：

$$\text{益本比 (B-C Ratio)} = \text{FI}/\text{TC} \quad (1)$$

FI：漁業經營所得（淨收益） TC：總生產成本

所得率亦為衡量經營效率的有效方法之一，其計算公式為：

$$\text{所得率 (R)} = \text{FI}/\text{FR} \quad (2)$$

FI：漁業經營所得（淨收益） FR：漁業經營收入

從漁業經營之觀點而言，漁業收入為漁業所得與漁業費用支出之和。基於此觀念，我們可瞭解，當其他情況不變時，所得率愈高時，其經營效率也愈高。

三、淨現值與年投資報酬率，由於物資波動之因素，故養殖事業之合理經濟分析需將每段時間所投下之成本與收益換算成現值，再比較經營成本及初期投資與收益間的關係。淨現值法就是計算養殖經濟效益之分法之一，利用此法除可評價養殖經濟效益外，亦可計算出年投資報酬率以提供作為養殖經濟效益之評價方法。其計算公式為：

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{Y_i}{(1+r)^i} - C_0 \quad (3)$$

Y_i ：經營養殖漁業第*i*年可得之利潤（養殖收入-經營成本）

r ：貼現率，一般近於銀行利率

C_0 ：養殖設備初期投資金額

i ：經營年份， $i=1\sim n$ ， n 代表各項設備之使用期限

若 NPV 為正表示該漁業尚可投資，NPV 愈高，

投資效率愈高，當 NPV 為負時表示該漁業已無投資價值。

$$R = \frac{NPV}{C_0 + C_i} \times 100\% \quad (4)$$

利用前面所求得之 NPV 換算年投資報酬率 (R)，其計算公式如下：

C_0 ：養殖設備初期投資金額 C_i ：第 i 年經營成本
水產養殖的成本管理是對成本進行預測、計畫、控制、核算、分析、考核及有關降低成本等一系列管理工作的總稱，可說是水產養殖經營管理工作的重要組成部份，對於是否可生產出物美價廉符合社會需要之水產品，增強企業在國內外市場的競爭力，具十分重要的意義⁽²⁾。水產品成本是指在養殖期間內為生產經營所需要之各項直接支出，可反映水產經營質量優劣的綜合性指標，具有下列三方面之作用：

1. 產品成本為補償生產耗費的尺度，養殖業者需從銷售水產品收入中回收其生產與銷售的全部費用，才能保證養殖之持續經營，若生產無法在原有基礎上進行，則更談不上擴大經營。

2. 產品成本是監督水產養殖業勞動耗費的工具，通過目標成本以控制生產和銷售過程中的各項費用支出，以改善經營管理，提高經濟效益。

3. 水產養殖業屬自身經濟效益低，社會效益高之行業，為使水產養殖業能回收投資，並獲得一定之利益，養殖業者在進行經營決策時，必須從降低成本角度來選擇生產經營方案。

構成水產品的各種費用按其經濟用途進行分類，稱為水產品成本項目，一般包括以下幾方面：

(1). 種苗費：指直接用於養殖生產之魚、蝦、貝苗及孵化用之種魚（蝦、貝）等。

(2). 飼料費：指直接用於養殖生產之飼料。

(3). 材料費：指直接用於養殖生產之各種網具、工具及低價易耗品。

(4). 其他直接費：指不屬上列各項目之其他直接費用，如水電費、藥品費及雜支等。

(5). 共同生產費：指水產品生產應分配之共同性費用。如技術人員工資、設備折舊修理維護費、場租費（土地為私有時以機會成本方式列入計算）等。

依據上述成本基本理論^(2,3)，將本研究調查之各項成本資料分類並加以計算，以求出本產業經營所需之初期投資金額、經營成本金額與投資經濟效率。

本文研究之時間數列，1989-1996 年之漁業統計資料以臺灣地區漁業年報之資料⁽⁴⁾為基礎，進行各項資

料之推算，以提供本產業發展上之數據說明；而橫斷面則以 1997 年調查資料為主。

結果與討論

一、養殖現況分析

(一) 養殖管理方式

由 Table 2 可知，近十年來臺灣蜆養殖之面積、產量與平均價格之變化，當以最小平方方法觀察後可得長期趨勢，養殖面積每年減少約 73.27 公頃，年產量每年增加約 31.27 公噸，平均價格每年增加約 0.55 元/公斤。由此可知，近十年來臺灣蜆之

生產量增加速度非常緩慢。臺灣蜆養殖除 1990 年養殖生產力由 3.43 驟升至 6.15 外，其餘各年皆穩定成長，雖然養殖面積減少，但因養殖戶之養殖技術逐漸純熟，因此，目前之養殖生產力增加至十年前之 1.66 倍。以目前來講，大多數之臺灣蜆養殖戶皆另設立肥水發酵池來進行蜆之養殖，只有小部份之養殖戶以人工輔助飼料來進行養殖，因屬初期試用其成效尚未確定。因臺灣蜆養殖戶之養殖技術雖已純熟但尚未從農漁牧綜合經營之方式完全脫胎換骨，養殖戶引用畜產排泄物及肥水發酵池之方式頗具爭議，衛生標準很難訂定，上市前之衛生不好管制；所以，利用人工輔助飼料進行養殖之管理技術仍需加強探討。

Table 2. The productivity and mean price analysis of freshwater clam.

Year	Productivity (MT/ha)	Production (MT.)	Mean price (NT \$/Kg)	Year	Productivity (MT/ha)	Production (MT.)	Mean price (NT \$/Kg)
1988	3.32	9,736	74.65	1993	4.15	11,634	77.33
1989	3.43	9,821	81.87	1994	4.39	11,147	80.05
1990	6.15	16,211	76.47	1995	4.21	10,232	79.68
1991	4.59	12,895	78.05	1996	5.33	11,806	82.93
1992	4.19	10,955	80.85	-	-	-	-

蜆養殖戶所用之水源及用水方式如 Table 3 所示，花蓮縣因有較特殊之地理特性故以湧泉為主要水源，且定期流水者較多，桃園縣因養殖池皆屬水利地故其水源以水利單位之排水溝渠為主，且養殖期間皆視養殖池之水質來進行流水。彰化縣之養殖水源尚以地下水為主，養殖業者依其管理習性定期流水與不定期流水者各佔一半；雲林縣之養殖業者則以地下水配合排水溝之水源使用。除花蓮壽豐外，其他各縣市之蜆養殖水源不是受工業排放水污染就是受畜產排泄或水產養殖自家污染，因此需配合使用地下水，彰化縣更是有 79% 之養蜆戶完全以抽取地下水進行養殖，在長期使用地下水將造成地層下陷，致使養殖環境惡化。為解決超抽地下水及可能誤引用受污染之水源，養殖用水之循環再利用是值得深思之方式；養殖戶可在養蜆池中再規劃淡水魚池，利用池水循環交互引用並配合淨化池或過濾設備之輔助，將可解決污染水源或水源不足之問題。

有關臺灣蜆放苗大小、密度及苗價之分析如 Table 4 所示，由表中可知，桃園縣及花蓮縣皆以購自雲林縣之 2-3 分苗來進行放養，前者放苗密度約為 7,166 公斤/公頃，後者約為 8,748 公斤/公頃，彰化縣則放養蜆砂、0.5-2 分之蜆苗為主，雲林縣因為本產業主要蜆苗供應地故業者有放養繁殖蜆砂用之四分大小之蜆及放養蜆砂至 2-3 分，以供他縣市放養或自行養成。由表中可換算出桃園縣及花蓮縣目前臺灣蜆之放養密度皆在 700 萬粒/公頃，較諸以往早期之 200 萬粒/公頃⁽⁵⁾或後來之 450 萬粒/公頃⁽⁶⁾高出許多。在購苗價格方面，據余⁽⁵⁾指出，當時苗價體型 2-3mm 者，每台斤 4-5 元，體型 4-5 mm 者，每台斤 6-7 元，與目前之苗價相差許多，本研究中花蓮之平均購苗價格較桃園縣高約一倍以上，雲林縣因係屬產地故其同規格之蜆砂苗價亦較他縣市低。

臺灣蜆全年大致都會產卵，以春 (1-3月)、秋

(8-10月) 兩季為生殖高峰，養殖戶放苗時期亦全年皆有 (Fig. 2)，但因蜆之消費旺季為每年 4-8 月⁽¹⁾，且一般臺灣蜆養殖經 4-5 個月⁽¹⁾或 5-6 個月^(5,6)即可收成出售。因此，養蜆業者放苗月份以 4-10

月為放養黃金期，本次研究結果顯示，臺灣蜆養殖業者以七月以後放苗較多，花蓮縣以 11-12 月放苗者佔最多數，彰化縣以八月及十月放苗者較多，桃園縣則集中於 8-10 月，雲林縣則較分散。

Table 3. Water replacement mode and water source.

Unit: Number (%)

	<i>Water replacement mode</i>		<i>Water source</i>			
	<i>Fixed</i>	<i>Unfixed</i>	<i>Canal</i>	<i>Ground water</i>	<i>Canal + Ground water</i>	<i>Spring Water</i>
Taoyuan Hsien	0	3	3	0	0	0
Changhwa Hsien	7	7	0	11	3	0
Yunlin Hsien	3	2	0	0	5	0
Hwalien Hsien	19	10	3	0	5	21
Total	29 (56.86)	22 (43.14)	6 (11.76)	11 (21.57)	13 (25.49)	21 (41.18)

Table 4. The stocking density, seed size and mean price of freshwater clam stock.

	<i>Size</i> (<i>hundred seeds/kg</i>)	<i>Density</i> (<i>kg/ha</i>)	<i>Mean price</i> (<i>NT \$/kg</i>)
Taoyuan Hsien	25-26	7,166	18.05
Changhwa Hsien	D-shape stage	1,666	170.00
	120-150	833	131.33
	80-100	550	108.33
Yunlin Hsien	D-shape stage	1,666	154.17
	5-6.5	5,416	58.33
Hwalien Hsien	25-26	8748	43.73

(二) 養殖場規模及經營形態

本次調查之臺灣蜆養殖戶，養殖場規模別如 Table 5 所示，我們可發現蜆養殖戶之規模大多居於 1-2.5 公頃的範圍內，抽樣戶之平均養殖場規模為 2.68 公頃，以獨資家庭式養殖為主，花蓮縣則有以公司型態進行蜆之養殖且該公司尚有發展蜆之加工品出售。該加工品出售之成本與利潤則不列入本研究數據統計中。彰化及雲林二縣因蜆養殖歷史較久，當初開發蜆養殖池尚多以小規模為主，因此，養殖場規模皆在 2.5

公頃以下；花蓮縣蜆養殖場因新開發且土地成本低，故養殖場規模在 2.5 公頃以上者仍佔蠻高之比例。

分析各縣市養殖池之池齡，發現池齡以 6-10 年為主，抽樣戶平均池齡為 11 年，花蓮縣平均在近五年內新開墾以進行蜆養殖者也約佔 28%，十年內新開墾之養蜆池比例更高達 93%，顯示本產業在該縣屬新興之產業，雲林及彰化兩縣市則以十年以上之池齡佔較多數，顯示本產業在該縣之發展已有一段時間 (Table 6)。

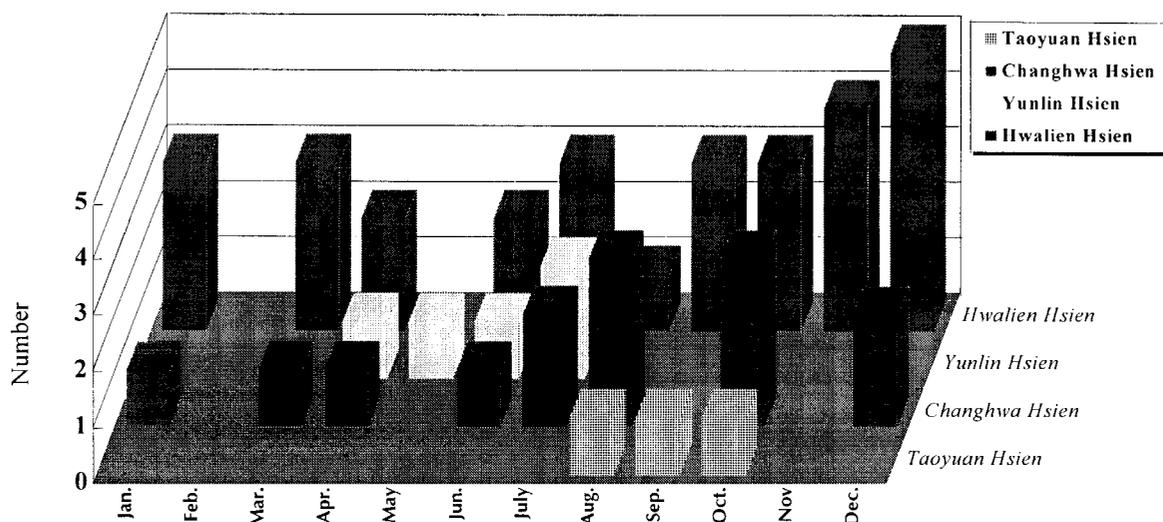


Fig. 2. Breeding season of freshwater clam.

Table 5. Percentage of freshwater clam farm size.

Unit: Number (%)

	<1.0 ha	1-2.5 ha	2.5-4.5 ha	4.5-6.5 ha	6.5-8.5 ha	>8.5 ha	Mean farm size (ha)
Taoyuan Hsien	0	0	1	1	0	1	5.24
Changhwa Hsien	5	9	0	0	0	0	1.26
Yunlin Hsien	1	4	0	0	0	0	1.87
Hwalien Hsien	1	15	7	2	3	1	2.36
Total	7 (13.73)	28 (54.90)	8 (15.69)	3 (5.88)	3 (5.88)	2 (3.92)	2.68

Table 6. The pond ages and sand content of pond bottom.

Unit: Number (%)

Sand content	Pond ages					Mean sand content and pond ages
	0-20 %	20-40 %	40-60 %	60-80 %	80-100 %	
	1-5 years	6-10 years	11-15 years	16-20 years	Over 20 years	
Taoyuan Hsien	3	0	0	0	0	20%
Hsien	0	2	0	1	0	11 years
Changhwa Hsien	2	0	0	8	4	74%
Hsien	3	4	0	4	3	12 years
Yunlin Hsien	1	1	0	3	0	60%
Hsien	1	0	1	3	0	14 years
Hwalien Hsien	0	0	1	2	26	87%
Hsien	8	19	1	0	1	8 years
Total	6 (11.76)	1 (1.96)	1 (1.96)	13 (25.49)	30 (58.83)	60.25%
	12(23.52)	25(49.02)	2(3.92)	8(15.69)	4(7.85)	11 years

綜合觀之，臺灣蜆養殖產業自 1988 年以來，雖養殖面積稍減（年平均減少約 73.27 公頃），但因年平均價格未降反成正成長（年平均增加約 0.55 元/公斤）(Table 2)，因此，業者仍有意願投入本產業。

蜆喜潛砂，養殖場含砂量多寡亦影響蜆之養成結果，由 Table 6 亦可得知，抽樣戶平均養殖場含砂量為 60.25%。花蓮縣之養殖池約有 90% 含砂量為 80-100%，彰化縣養蜆池含砂量以 60-80% 者佔最多數約 57%，雲林縣養蜆池含砂量皆未超過 80%，仍以含砂量 60-80% 佔多數 (60%)，桃園縣之蜆養殖池含砂量則皆低於 20%。顯示，臺灣蜆之養殖以花蓮縣之養殖池較適宜，桃園縣之養殖池池底較差。

(三) 養殖場負責人特徵

由 Table 7 中可發現，蜆養殖場負責人之學歷以高中職校畢業者居多 (約31%)，其次為初中與小學畢業者，此現象可看出，蜆養殖經營者以中低學歷者為主；而年齡層分佈是以 40-50 歲者居多約 31%，其次為 50-60 歲 (25%) 及 30-40 歲 (21%) 者。再分析其養殖經驗發現大多數之養殖場負責人之養殖經驗為 5-10 年 (約35%)，顯示本產業之養殖技術面不是很高，經營者以中低學歷及中高年齡者居多，可依靠養殖經驗彌補學歷與上之不足。且由表中可發現蜆養殖在花蓮縣因利潤尚不錯，因此，吸引較多之年輕經營者參與養殖，亦因此該縣之養殖經營者養殖經驗大多為十年以下 (約83%)。在雲林、彰化二縣養殖戶之學歷皆以初中以下，年齡為 40 歲以上為主，此現象應與本產業在該二縣市養殖歷史久且因養殖利潤稍低，使得年輕一輩之養殖戶不積極投入，再加上該二縣市蜆養殖環境受水源污染等因素影響，使該產業已逐漸萎縮，除原有家庭產業需繼續經營，新開發之養蜆池比例已減少許多。

(四) 產銷管道與方式

目前，本省臺灣蜆之產銷方式主要是由中間商收購至私人漁行 (大盤商) 處，在由中盤商批發至零售商處，除蜆品質較差外，鮮少運至漁市場喊價。因此，蜆價受大盤商之控制蠻嚴重，市場價格訂定除受上市之成蜆量多寡影響外，有時亦會因大盤商有意之操控而影響，造成養殖業者於養殖前之利潤評估困難與出售後利潤之損失。因此，漁政單位應加強對蜆之產銷管道之輔導，加速產銷制度之落實；養殖戶則可運用產銷班或生產合作社之共同運銷方式，增加自身利潤。此外，於花蓮縣壽豐養殖專業區內有全省唯一之蜆加工場，將品質較差或體形較小之成蜆進行加工，

使得成蜆養殖之經濟效率更為提高。

二、生產成本與利潤

(一) 成本結構分析

養殖水產品之生產成本可區分成直接成本與間接成本，直接成本包含有種苗、飼料、水電及其他成本；其他成本包括有藥品費、整池費及維修費等。而間接成本是指養殖池設備投資之折舊費用。經由各項成本與收益之數值可推算出混合所得 (收益 - 成本)、益本比 (混合所得 / 成本)、所得率 (混合所得 / 收益) 及投入產出係數 (收益 / 成本)，再依此數據作為初步生產效率之指標。

本次調查蜆養殖場之經營成本結構及收益分析如 Table 8 所示，表中所計算之各項成本及收益等平均值，均不包括雲林縣，因雲林縣蜆養殖大部份只至中蜆階段即收成捕捉，以提供其他縣市大蜆養成所需。現依據調查結果將本產業之成本結構分析如下：

1. 直接成本

(1) 種苗成本：養殖成本以種苗成本佔最高 (29.04%)，花蓮縣因位處東部其種苗成本更高達 13.77 萬元/公頃，佔該縣總成本之 36.89%。其餘三縣市之種苗成本約在 4-6 萬元/公頃之間，雲林縣因屬種苗產地故其種苗成本最低為 4.13 萬元/公頃，彰化縣因放養之種苗規格較小 (Table 4)，購苗價格較高，故其種苗成本為 5.93 萬元/公頃。桃園縣與花蓮縣種苗放養規格一樣，雖其放養密度比花蓮縣低約 20%，但因其購苗價格比花蓮縣低約 60%，故其每公頃所需種苗成本較花蓮縣少約 70%，只需 4.66 萬元。由此顯示，本省臺灣蜆養殖之種苗成本依地域性之差距有很大之差別。花蓮縣養蜆戶之種苗成本若可降低至與西部地區相近時其養殖利潤應可更高，更可促進本產業在該縣之發展。

(2) 飼料成本：因大多數養蜆戶以肥水發酵池之肥水供應蜆養殖池，少數養殖戶嘗試投與蜆人工輔助飼料故其在經營成本所佔之比例就較低 (10.34%)，此現象是與其他魚蝦類養殖最大不同之地方。除了肥水發酵池外，在雲林縣尚投與豆餅、魚粉等輔助飼料以供肥水不足時補充用；彰化縣除了肥水發酵池外，在竹塘等山線區域亦有投餵豆餅輔助，大城等海線區域則又有養蜆戶以蜆輔助飼料之投與。花蓮縣同樣是以肥水發酵池為主，少部份養蜆戶採用蜆輔助飼料。飼料成本與放養密度、放養面積與飼料單價有關，在本次

調查中，花蓮縣之飼料成本最高每公頃 4.62 萬元，彰化縣 1.9 萬元/公頃最低。

(3) 勞動成本：勞動成本一般可區分為固定養殖員工薪資及臨時僱工費用兩種，各養蠅場單位所需之勞動量大致相同。本省臺灣蠅養殖因尚屬家庭式經營，故勞動人力以家庭成員為主，少部份為收成時臨時僱工進行捕捉工作。因此，家庭成員之勞動成本採男工

2.5 萬元/月，女工 1.6 萬元/月計算，收成時臨時僱工以養蠅戶實際支出金額進行統計。蠅養殖收成可分成間捕式及一次全部收成兩種方式，故各縣市勞動成本差異在於收成僱工費用之多寡。從調查結果可知，蠅養殖之平均勞動成本為 2.75 萬元/公頃，雲林縣主要採間捕方式收成故其勞動成本最高 4.37 萬元/公頃，彰化縣 2 萬元/公頃最低。

Table 7. Educational degree, age and farming experience of farmer.

Unit: Number; (%)

<i>Educational degree</i>	<i>Taoyuan</i>	<i>Changhwa</i>	<i>Yunlin</i>	<i>Hwalien</i>	<i>Total</i>
<i>Age</i>	<i>Hsien</i>	<i>Hsien</i>	<i>Hsien</i>	<i>Hsien</i>	
<i>Farming experience</i>					
Illiterate	0	3	0	0	3 (5.88)
20-30	1	1	0	1	3 (5.88)
1-5 years	1	4	0	11	16 (31.37)
Primary school	0	4	5	5	14 (27.45)
30-40	0	3	0	8	11 (21.57)
5-10 years	0	4	1	13	18 (35.29)
Junior high school	2	4	0	7	13 (25.49)
40-50	1	5	2	8	16 (31.37)
10-15 years	1	1	0	3	5 (9.81)
Senior high school	1	3	0	12	16 (31.37)
50-60	1	2	2	8	13 (25.49)
15-20 years	1	2	3	2	8 (15.69)
Over junior collage	0	0	0	5	5 (9.81)
Over 60	0	3	1	4	8 (15.69)
Over 20 years	0	3	1	0	4 (7.84)

(4) 水電成本：養蠅場之抽水馬達、水車、地下水井等均需依靠電力保持運轉，以進行肥水發酵池中肥水抽取及養蠅池水質控制之進排水。因此，在花蓮縣因天然湧泉及運用水門等控制進排水，故其水電成本只有 1.59 萬元/公頃；彰化縣之進排水大部份依靠沉水馬達，並因多數採用地下水為水源，其水電成本高達 8.48 萬元/公頃居各縣之冠。因此，彰化縣若可採用循環水方式進行蠅養殖，充分利用水資源，應可減少地下水井使用，使其經營成本降低，提昇經營獲利。

(5) 其他成本：其他成本包括藥品、維修、整池及場租費等費用。本產業因蠅之潛砂特性故於每次放養後皆需徹底整池，將池底之污泥清除整建堤岸，故其

他成本所佔之比例就較高 5.97 萬元/公頃 (21.35%)，此為本產業與其他魚蝦類養殖較大差異之處；花蓮縣因湧泉因素使得當地養蠅池幾乎無法曬池，故整池所需方式與西部之養蠅池不同，需將池底污泥以推土機或挖土機去除以供整堤所需，故所耗費之成本相對提高，使得其其他成本高達 10.85 萬元/公頃，佔該縣蠅養殖經營成本之 29.07%。

2. 間接成本

各養蠅場生產所需之主要設備投資 (Table 9) 皆列入間接成本計算，本次調查中各設備使用年限依業者經驗及行政院頒行財物分類標準訂定；在計算各設備成本所採用方法採用直線折舊法，為設備購買金額 (元) 除以使用年限 (年)，為配合養殖期再乘上養殖期

(月)，以求得該設備直接運用於蜆養殖期間之投資金額。依調查結果顯示，桃園縣因使用農田水利會之進排水溝為水源無使用地下水並使用水門或溢流管控制進排水及肥水進入蜆池，故其設備無地下水井及抽水機。利用水車以增加蜆池之溶氧，為近年來蜆池管

理技術上較進步之地方，惟使用者較少，只有桃園縣及花蓮縣有部份業者使用。綜觀本產業之間接成本以填沙所佔費用最高，此與蜆潛沙之生物特性有關，其中彰化縣及雲林縣因池齡較高之養蜆池多，故填沙費用亦較偏高。

Table 8. Analysis of production costs and benefits.

Unit: thousand NT \$ /ha ; (%)

<i>Kinds \ City</i>	<i>Taoyuan Hsien</i>	<i>Changhwa Hsien</i>	<i>Yunlin Hsien</i>	<i>Hwalien Hsien</i>	<i>Mean</i>
Seed cost	4.66(32.66)	5.92(18.98)	4.13(14.30)	13.77(36.89)	8.12(29.04)
Diet cost	2.15(15.07)	1.90(6.09)	3.73(12.92)	4.62(12.38)	2.89(10.34)
Labor cost	4.08(28.59)	2.00(6.41)	4.37(15.13)	2.16(5.79)	2.75(9.84)
Electricity cost	2.03(14.23)	8.48(27.19)	1.89(6.54)	1.59(4.26)	4.03(14.41)
Others cost	0.43(3.01)	6.63(21.26)	4.72(16.34)	10.85(29.07)	5.97(21.35)
Total	13.35(93.56)	24.93(79.93)	18.84(65.23)	32.99(88.39)	23.76(84.98)
Indirect costs	0.92(6.44)	6.26(20.07)	10.04(34.77)	4.33(11.61)	4.20(15.02)
Total cost	14.27(100.0)	31.19(100.0)	28.88(100.0)	37.32(100.0)	27.96(100.0)
Benefits	24.55	62.82	39.81	79.47	55.61
Mixed income	10.28	31.63	10.93	42.15	27.65
B-C Ratio(%)	72.04	101.41	37.85	112.94	98.89
Income ratio(%)	41.87	50.35	27.46	53.04	49.72

1. Yunlin Hsien didn't calculate because major freshwater clam farming to 25-26 hundred seeds/kg only.
2. Others cost including depreciation cost, land cost and others cost for farming directly.

Table 9. Primary investment of freshwater clam farm.

Unit: thousand NT \$ /ha

<i>Kinds</i>	<i>Expired period</i>	<i>Taoyuan Hsien</i>	<i>Changhwa Hsien</i>	<i>Yunlin Hsien</i>	<i>Hwalien Hsien</i>
Ground water pump	10 years	-	3.53	3.05	1.48
Water pump	3 years	-	2.28	2.58	1.79
Sand-added	2 years	-	9.19	15.38	5.12
Renovate dike	2 years	-	3.77	1.92	4.32
Arrange farm	1 year	-	2.19	2.30	5.62
Harvest mechanism	3 years	1.93	2.80	5.92	4.48
Aerator	5 years	0.33	-	-	0.69
Total		2.26	23.76	31.15	23.5

Indirect cost was except renovate dike cost and arrange farm cost, it was calculated by expired period and farming period.

(二) 成本與收益之分析：

經分析調查資料可知 (Table 10)，臺灣蜆養殖平均經營成本為 27.96 萬元/公頃，以花蓮縣之 37.32 萬元/公頃最高，其次為彰化縣 31.19 萬元/公頃，最低為桃園縣 14.27 萬元/公頃；平均收益為 55.61 萬元/公頃，亦以花蓮縣 79.47 萬元/公頃最高，其次分別為彰化縣

31.19 萬元/公頃。經比較各縣市之益本比及所得率後發現以花蓮縣 (112.94、53.04) 最高，桃園縣 (72.04、41.87) 最低；平均益本比及所得率分別為 98.89、49.72。顯示花蓮縣因養殖條件好，故其投入養蜆之成本雖最高，但其收益亦是最好的，若可降低花蓮縣養蜆戶之購苗價格，應可使其收益更佳。

Table 10. Analysis of present value, net Present value and investment ratio.

(Discount rate 10% ; Expired period 5 years)

	Taoyuan Hsien	Changhwa Hsien	Yunlin Hsien	Hwalien Hsien	Mean
Primary investment	22,600	237,600	311,500	235,000	165,067
Benefit	245,500	628,200	398,100	794,700	556,133
Present value	1,023,702	2,619,509	1,660,023	3,313,792	2,319,001
Cost	142,700	311,900	288,800	373,200	279,600
Present value	595,040	1,300,581	1,204,257	1,556,194	1,165,894
Mixed income	102,800	316,300	109,300	421,500	276,500
Present value	428,662	1,318,928	455,766	1,757,598	1,152,968
Investment rate	59%	63%	7%	76%	66%
Net Present value	367,093	961,426	102,833	1,362,817	883,086

$$PV = P \frac{1}{(1+r)^n} \quad p: \text{future value} \quad r: \text{discount rate} \quad n: \text{years}$$

另經分析結果顯示，雲林縣因養殖池含砂量不高且近年排水溝中之水源受養豬場廢水排放影響故養殖成蜆不易，改放養至中蜆為主且若以養殖中蜆為主時其成本偏高 (28.88 萬元/公頃) 而收益較低 (39.81 萬元/公頃)，因此，雲林縣現有之蜆養殖場已不復多年前之風光。其益本比及所得率分別為 37.85、27.46 不及成蜆養殖之平均值的一半，由此可看出，蜆養殖在雲林縣之經營之利潤已不高。

三、經濟效率分析

(一) 量、本、利分析 (盈虧平衡分析)

當我們將成本區分為變動成本與固定成本後，即為量、本、利分析提供了計算之條件；所謂量、本、利分析又稱為盈虧平衡分析或保本分析，亦即對養殖業之產量、成本與利潤間之關係進行分析，可清楚的以定量方式描述水產品產量與成品間應如何保持合理關係使養殖業者能有獲利。進行量、本、利分析前，

首先要確定盈虧平衡點，所謂盈虧平衡點就是在該水平點上，養殖業者所生產的水產品總收入與總成本恰好維持平衡，此時業者之生產經營處於不盈不虧，因此，該點又稱為保本點⁽²⁾。

依據本次實訪所得資料所繪成盈虧分析圖 (Fig. 3 及 Fig. 4) 所示，圖中總成本線與總收入線之交叉點即為盈虧平衡點，該點左下三角區為虧損區，右上三角區為利潤區。圖中總成本線 $Y = F + VX$ (F : 固定成本, V : 變動成本, X : 生產量)，總收入線 $S = WX$ (W : 銷售單價)；因此盈虧平衡點處即為 $Y = S$ 或 $F + VX = WX$ ，經計算可得 $X = F / (W - V)$ ，利用上述公式可計算出桃園縣、彰化縣、花蓮縣及各縣平均之臺灣蜆大蜆養殖盈虧平衡點數值 (X (公斤), Y (萬元)) 分別為 (1,659, 9.06)、(4,393, 23.43)、(5,948, 32.36) 與 (4,091, 22.14)；雲林縣之臺灣蜆中蜆養殖盈虧平衡點數值為 (6653, 25.22)。由圖中可發現，桃園縣及花蓮縣臺灣蜆之養殖分別屬低固定成本高變動成本潛力型及高固定成本低變動成本潛力型；前者需從降

低變動成本方面如提高產量方面著手，後者須由減少固定成本如減少整池時費用支出著手，即可擴大利潤區，增加養殖業者之盈餘。彰化縣則屬穩定發展型，

另由平均值之圖可看出，本省臺灣蜆大蜆養殖仍屬穩定成長型。雲林縣之中蜆養殖屬高固定費用，高變動費用，盈虧平衡點處高點之高風險警戒型。

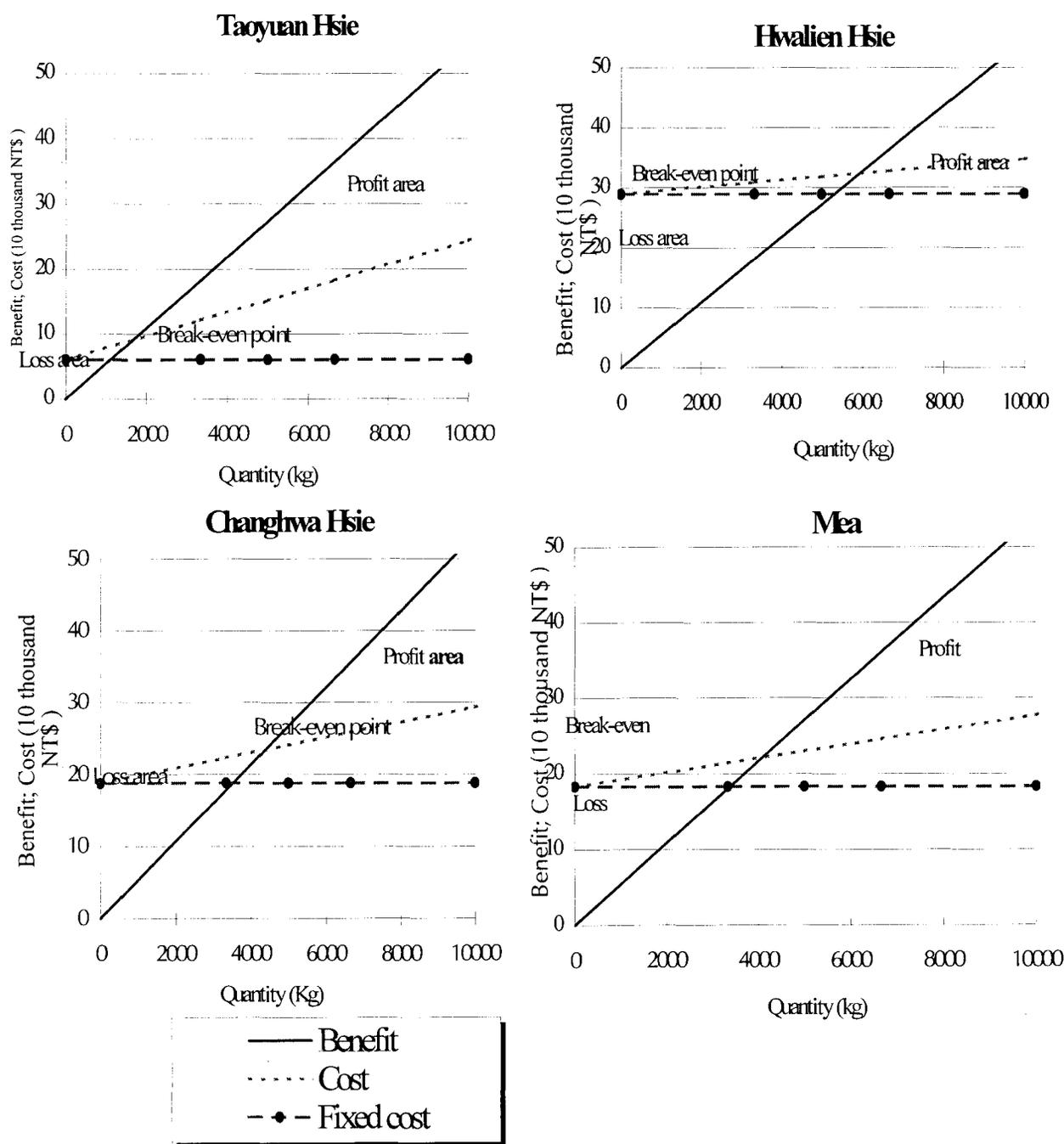


Fig. 3. The balance of profits and losses.

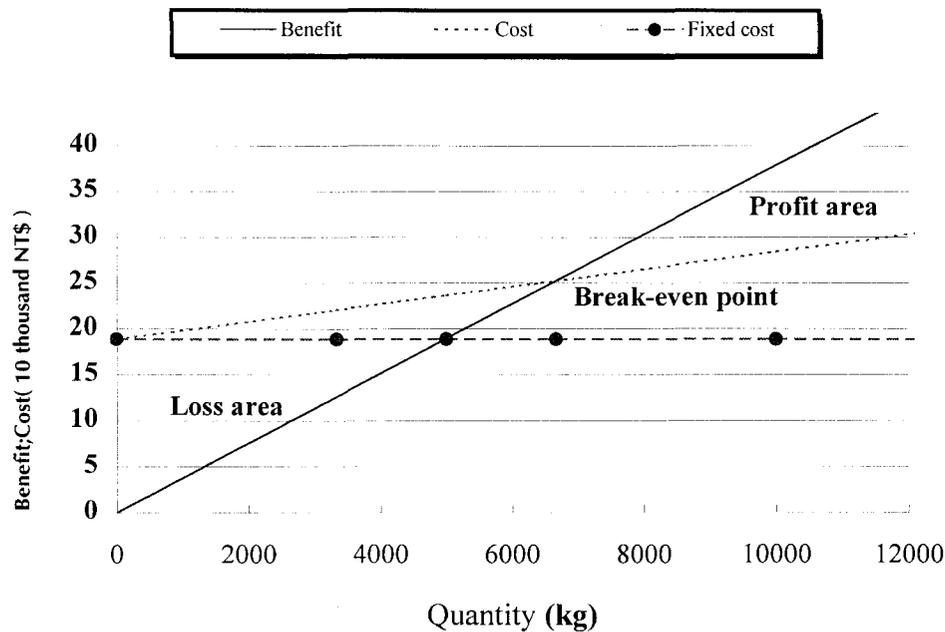


Fig. 4. The balance of profits and losses.

(二) 安全邊際與經營安全率

養殖生產量和盈虧平衡點之生產量之間得差額稱為安全邊際，安全邊際愈大，表示經營之獲利就愈多，其計算公式如下：

$$\text{安全邊際} = (\text{養殖生產量}) - (\text{盈虧平衡點之生產量})$$

經計算本省臺灣蜆養殖之安全邊際為 16,888 公斤(活存率約為30%)，桃園縣、彰化縣及花蓮縣之安全邊際分別為7,883公斤、28,108公斤、24,055 公斤。雲林縣之中蜆養殖安全邊際為 10,688 公斤。

經營安全率為判斷養殖經營風險之重要指標，其計算公式為：

$$\text{經營安全率} = (\text{安全邊際} / \text{養殖生產量}) \times 100\%$$

利用上述公式可計算出本省臺灣蜆養殖之經營安全率為 59.14%，桃園縣、彰化縣、花蓮縣臺灣蜆養殖之經營安全率分別為 63.10%、85.91% 及 59.28%。一般經營安全率在 30% 以上時養殖經營就安全，若可超過 30% 愈多愈好；若低於 10% 時就很危險。由上述資料可看出本省臺灣蜆養殖經營安全性皆很高，亦即風險性均較低；而雲林縣之中蜆養殖其經營安全率為 36.65%，經營風險性則較高，若業者稍經營不當則會發生虧損。

(三) 淨現值法與年投資報酬率

養殖經濟效率之評價方法有許多，在此係採用淨現值法與年投資報酬率兩種方式來進行本省臺灣蜆養殖之評價。在從事養殖之初皆需投入大量資本以供養殖場之建築及設備，再加上每年之經營成本，故必須予若干時日才能回收成本；由於物資波動之因素，故養殖事業之合理經濟分析需將每段時間所投下之成本與收益換算成現值，再比較經營成本及初期投資與收益間的關係。淨現值法就是計算養殖經濟效率之分法之一，利用此法除可評價養殖經濟效率外，亦可計算出年投資報酬率以提供作為養殖濟效率之評價方法。

在利用現值計算前有幾項假設與限制，分別敘述如下：

1. 假設每年之成本、收益與貼現率皆不變

事實上，這些因子是具有極大之變動性，年收益受年產量與魚貨單價影響支配，近幾年臺灣蜆之售價之起伏不是很大 (Table 2)，因此，收益之影響因子就受年產量之變動而影響較多。貼現率之高低直接影響淨現值的多寡，臺灣貼現率 (或利率) 一般是為 8-10%，在此暫且將其視為固定在10%。

2. 假設養殖池之設備與建築利用到設備報廢年限，養殖池已無殘值；且養殖池所在地之土地價值不計算在內。

3. 假設蜆養殖池之設備使用年限為 5 年，本次實訪所得資料分析養殖場之設備使用年限為 2-10 年，故假設為 5 年計算。本文將變動使用年限以觀察其影響情況。

Table 11. Characteristics of net Present value and investment ratio by variable expired period (discount rate 10%).

Unit : NT \$

Expired period	Taoyuan Hsien		Changhwa Hsien		Yunlin Hsien		Hwalien Hsien		Mean	
	5 years	10 years	5 years	10 years	5 years	10 years	5 years	10 years	5 years	10 years
Primary Investment	22,600	22,600	237,600	237,600	311,500	311,500	235,000	235,000	165,067	165,067
Benefit	245,500	245,500	628,200	628,200	398,100	398,100	794,700	794,700	556,133	556,133
Present value	1,023,702	1659,340	2,619,509	4,246,019	1,660,023	2,690,767	3,313,792	5,371,396	2,319,001	3,758,918
Cost	142,700	142,700	311,900	311,900	288,800	288,800	373,200	373,200	279,600	279,600
Present value	595,040	964,513	1,300,581	2,108,140	1,204,257	1,952,006	1,556,194	2,522,468	1,165,894	1,889,823
Mixed income	102,800	102,800	316,300	316,300	109,300	109,300	421,500	421,500	276,500	276,500
Present value	428,662	694,828	1,318,928	2,137,879	455,766	738,761	1,757,598	2,354,935	1,152,968	1,868,870
Investment ratio	59%	62%	63%	73%	7%	16%	76%	85%	66%	75%
Net Present value	367,093	60,9061	961,426	1,705,927	102,833	360,101	1,362,817	2354,935	883,086	1,533,906

Table 12. Characteristics of break-even price and break-even quantity by variable expired period (discount rate 10%).

Unit : NT \$ /Kg ; Kg/ha

Expired Period	Taoyuan Hsien		Changhwa Hsien		Yunlin Hsien		Hwalien Hsien		Mean	
	5 years	10 years	5 years	10 years	5 years	10 years	5 years	10 years	5 years	10 years
Break-even Price	33.05	32.55	31.80	29.77	35.33	32.33	29.78	28.17	31.08	29.45
Break-even Quantity	7,565	7,450	19,510	18,258	27,178	24,871	22,221	21,010	16,403	15,546

在上述假設前提下，利用現值法求得之變量大小，由 Table 10 可得知，臺灣蜆養殖初期投資金額為 165,067 元；年收益 556,133 元，轉換成現值為 2,319,001 元；年經營成本為 279,600 元，換算現值為 1,165,894 元。利用各項現值資料可進行淨現值之計算，若 NPV 為正表示該漁業尚可投資，NPV 愈高，投資效益愈高，當 NPV 為負時表示該漁業以無投資價值。由 Table 10 可發現，本省臺灣蜆養殖之

NPV 為 883,086。同樣經由上述之方式計算出桃園縣、彰化縣、花蓮縣及雲林縣中蜆養殖之 NPV 分別為 367,093、961,426、1,362,817 及 102,833。

再利用前面所求得之 NPV 換算臺灣蜆養殖之年投資報酬率 (R)，所求得之本省臺灣蜆養殖之年投資報酬率為 66%，桃園縣、彰化縣、花蓮縣及雲林縣中蜆養殖之年投資報酬率分別為 59、63、76 及 7% (Table 10)。

經由上述 NPV 及年投資報酬率之比較顯示，花蓮縣大蜆養殖投資經濟效率較高，桃園縣最低；雲林縣中蜆養殖之經濟效益非常差。若養殖業者對其養殖設備能妥善使用維護將可讓其使用期限延長，本文亦在使用期限為 10 年之情況下計算 NPV 及年投資報酬率 (Table 11)，得知各項數值皆隨折舊期限增加而提升，其中，雲林縣之中蜆養殖差距性最明顯，因此，雲林中蜆養殖除可提高產量 (活存率) 增加利潤外，亦可藉由延長設備之使用年限以增加養殖利潤。

(四) 臺灣蜆之臨界價格與臨界產量

臨界價格是表示在淨現值為 0 時之養殖物售價，即養殖業者僅能維持收支平衡無利潤存在時養殖物的售價。由 Table 12 可看出，本省臺灣蜆養殖之臨界價格為 31.08 元/公斤，目前，平均售價較其高出約 74%，可見養殖業者尚可在市價與臨界價格間賺取其差額之利潤。經分析各縣市大蜆養殖之臨界價格與平均售價間之差額比率，發現以花蓮縣 83% 最高，桃園縣 65% 較低；雲林縣中蜆養殖僅 7% 最差。同樣，當設備使用期限延長時，蜆養殖之臨界價格皆會降低，可減少養殖業者之風險性。

在 Table 11 中亦顯示，臺灣蜆養殖在平均市價 54.1 元/公斤時，其臨界產量為 16,403 公斤/公頃 (約活存率 28% 時)，與目前之平均產量 28,555 公斤/公頃 (活存率約 48.9%) 相比較後可瞭解目前臺灣蜆之養殖技術已能使真正產量高出臨界產量；因此，臺灣蜆養殖業者之養殖技術上應該無特別之問題。雲林縣中蜆養殖之臨界產量為 27,178 公斤/公頃，與目前之平均產量 29,165 公斤/公頃相較之下差距不多，因此，業者之利潤不高，若可提升產量將可增加養殖利潤。同樣在變動使用期限為 10 年之情況下計算臨界價格及臨界產量 (Table 11)，得知各項數值皆隨折舊期限增加而降低，顯示養殖業者亦可藉由延長設備之使用年限以增加養殖利潤。

結論與建議

在本次調查發現，在西部地區之養殖業者普遍認為養殖前途為尚可或每況愈下，而東部花蓮縣之業者則認為本產業前途看好。因除花蓮縣外，西部之養蜆區受工業廢水、畜產排泄廢水及水產養殖自家污染，只得靠長期超抽地下水，使養殖環境及條件日益惡化，養蜆戶於西部地區之養殖進行確有其困擾，因此，建

議漁政單位可考慮將東部之花蓮縣設立為本省蜆之養殖專業區。至於如何避免誤引污染水源，推廣養殖用水再利用之循環水養殖模式應是可行，但為避免固定成本之投資過高，造成利潤降低，應可考慮採用蜆池與養魚蝦池相互循環之模式來進行。於高勞動成本時代，利用自動化採收及分級模式來減少收成時勞動成本應為可行，若考慮固定成本之投資影響利潤，則養殖業者應可採用產銷班模式共同使用採收及分級資源，以降低業者個人之自動化採收及分級時之固定成本投資。並建立品牌以提高蜆產品之附加價值，應是養殖戶及漁政、研究單位應深思之問題。

綜合本次調查，養殖戶所提出之建議事項歸納綜合如后：

- (一) 建立平準基金，加強推廣與輔導，並建立健全產銷管道。
- (二) 共同運銷制度需落實，以避免販賣商之中間剝削，避免價格波動過大，提高養殖戶之應有利潤。
- (三) 加強輔導養殖業者，對於水質管理監控及養殖技術能更落實輔導。
- (四) 協助處理部份縣市之養殖水源污染問題，以減少地下水使用，避免造成超抽地下水之問題，使本產業可永續經營。

謝辭

本研究承雲林縣麥寮鄉林勝義、劉錦文先生，花蓮縣壽豐養殖生產區蔡志峰先生等人協助介紹調查戶，本分所離職員工陳榮宗助理、黃森明約僱員協助調查及未具名之審查者不吝賜見，得以完成，謹此一併致謝。

參考文獻

1. 何雲達 (1995) 蜆. 臺灣農家要覽—漁業篇. 豐年社, 臺灣, 252-255.
2. 葛光華 (1995) 水產養殖企業經營管理. 中國農業出版社. 北京, 190-197.
3. 錢志林 (1994) 水產經濟工作手冊. 中國農業出版社, 北京.
4. 臺灣省漁業局 (1989-1997) 臺灣地區漁業年報.
5. 余廷基 (1971) 養蜆. 水產養殖淺說, No. 42.
6. 陳秀男, 許源哲, 李武忠 (1990) 蜆的養殖與經營. 行政院青輔會, 6-17.

Jen-Chieh Kuo and Yun-Dar Ho

Taihsi Branch, Taiwan Fisheries Research
Institute, 271 Chung-Yang Rd., Taihsi 636,
Taiwan.

(Accepted 26 December 1997)



Current Status and Economic Analysis of Freshwater Clam *Corbicula fluminea* Aquaculture in Taiwan

Abstract

This paper was conducted to provide current status and characteristics of manager, management and economic analysis of freshwater clam farming in Taiwan. The major area of freshwater clam were Taoyuan Hsien, Changhwa Hsien, Yunlin Hsien and Hwalien Hsien, farm size were 1-2.5 ha, pond ages were 6-10 years, and sand content of ponds bottom were 80-100%. Family members provided the major labor, the characteristics of operators was middle-older years, little years of formal education, and 5-10 years of farming experience. Based on data analyzed, this industry was belonging to steady-state type. Hwalien Hsien had the best economic efficiency, and Yunlin Hsien was bad. In Yunlin Hsien, if farmer can reduce costs and rise the per unit yield, the profit may increase.

Key words: Freshwater clam *Corbicula fluminea*, Culture, Economic analysis