

臺灣七星鱸養殖之經濟分析

摘要

本研究主要係分析臺灣地區七星鱸養殖之生產經濟結構狀況及不同投資與管理要素變動對養殖經濟效率之影響。經以多種統計方法計算本研究調查之資料，可發現七星鱸養殖之生產經濟效率雖不高，但仍享有一定的利潤。養殖業者可藉由加強養殖管理，降低生產成本及改善增加產銷管道等方式來提升七星鱸之養殖經濟效率。

關鍵詞：七星鱸，養殖，經濟分析

鱸魚在本省水產養殖種類中，以七星鱸 *Lateolabrax japonicus* 及金目鱸兩種較具歷史性，條紋鱸則為近幾年新興之養殖魚種。七星鱸因其口大，性貪食，掠食性強，被視為蝦類及虱目魚等養殖池中之敵害。七星鱸魚養殖業經多年之發展，已從養殖開發初期之混養型態發展成單養型態，年產量已佔本省鱸魚年產量一半以上；近幾年來更加强開發外銷管道，使七星鱸不僅為本省重要內銷經濟魚類之一，亦成為可冷凍外銷之魚種。該魚雖屬海水魚類，但對鹽度及溫度適應範圍相當廣泛，屬廣鹽廣溫性魚類之一，經淡水馴化後即可放養於淡水水域中，其成長能力較諸於海水中毫不受影響，但由於養殖業者之養殖習慣性，七星鱸養殖產區從來即以嘉義以北之雲林縣及嘉義縣為主，其中，更以雲林縣麥寮鄉為最主要產區。

早在 1956 年，本省即開始有本魚類之養殖，但初期因沒有人工魚苗的供應，每遇到天然魚苗缺乏時，魚價即居高不下。近年來，因七星鱸人工繁殖技術在臺灣已完全確立，並商業化生產，亦即七星鱸在本省已屬可「完全養殖」之魚種，能完全供應本省養殖之所需。也因為七星鱸繁養殖技術之穩定，使得單位面積產量增加，在絕大部份依賴內銷市場，外銷市場擴展速度慢，本省七星鱸之需求量低於供給量之情形下，使得本省七星鱸有產量過剩之問題發生，也因此造成產銷失調，魚價下滑，使養殖戶之收益銳減，未來，本產業之發展前景如何，備受關切。

目前，基本上七星鱸養殖產業在養殖技術方面已

相當成熟，未來之發展應決定於其養殖經濟效率。養殖經濟效率之高低，具體的表現於養殖之成本、收益與其投資報酬率。其中養殖收益除了養殖技術外，更受市場供需與價格所影響。養殖成本除受養殖與管理技術之影響外，各種生產要素的成本價格與使用效率等更是影響的重要因素。總而言之，上述各影響因素包括有養殖場之個體因素與市場的總體經濟因素。前者，養殖場能透過良好的經營管理技術而改進，後者個別業者無法改變，但養殖業者若能充分認識，亦能有效利用這些總體經濟條件，進行生產與運銷管理，控制個體經濟因素，以提升養殖經濟效率。因此深入的研究分析鱸魚養殖產業經濟結構，對於本產業之發展及協助養殖業者，改善其經營困境，提升其經濟效率具有重要之意義。

過去，本省經濟性魚蝦貝類養殖已做過不少之經濟調查研究，在魚類方面有鰻魚⁽¹⁻²⁾，虱目魚⁽³⁻⁶⁾及其他魚類⁽⁷⁻¹¹⁾，貝類有文蛤、九孔、蜆及牡蠣⁽¹²⁻¹⁶⁾，蝦類方面則有草蝦⁽¹⁷⁻¹⁹⁾等之論著；但有關鱸魚之經濟調查分析，截至目前資料還很缺乏，只有散見之報告發表^(11,20)。有鑑於此，本文對於行七星鱸養殖之生產經濟進行分析，除了概述七星鱸養殖之發展與經營現況外，並根據對養殖戶所作之調查資料，進行成本收益與投資報酬等之分析，以提供養殖業者及政府施政之參考。

理論說明、研究方法與資料來源

一、養殖技術經濟效率及其分析方法

養殖生產效率之高低除取決於技術水準外，還受到自然條件與市場環境的影響。一項技術能否被採用，除技術效率外，尚需考量在經濟上是否合算。二者間之關係，可說是技術效率為經濟效率的基礎，經濟效率則是技術效率的最終表現及產業經營的目的。水產養殖技術經濟效率的衡量方法甚多，一般有下列方式，在本文中亦將採用。茲概述如下：

(一) 益本比與所得率之分析

為瞭解養殖場的經濟效率，亦將進一步分析益本比與所得率。所謂的益本比 (Benefit-cost ratio, 簡稱 B-C Ratio) 與所得率 (Rate of income), 可概要說明如下：

益本比的計算公式如 (1) 式

$$\text{益本比} = MI/TC \dots\dots\dots(1)$$

上式中 MI 為混合所得(以下各式均同), TC 為總生產成本

所得率之計算公式如 (2) 式

$$\text{所得率} = MI/R \dots\dots\dots(2)$$

在此要補充說明的是，本文之益本比與所得率均採用混合所得之觀念。主要理由為養殖場的負責人通常以自有土地興建魚塢或承租魚塢從事養殖，並以家庭的勞動人員為主要的勞力來源，生產單位與家庭無法做完全的分開。經營者的所得實際上包括了土地、工資與利潤等三部分之報酬，因此，我們認為使用混合所得 (Mixed income) 應比利潤 (Profit) 更能顯示養殖之獲利性。經營養殖場的混合所得就是養殖場水產物銷售的收入 (R)，減去前述之經營成本 (TC)。

本文中，分析七星鱸養殖生產經濟效率，將計算其單位面積生產成本、收益以及利潤等。並計算養殖之益本比與所得率。

(二) 淨現值 (Net Present Value ; NPV) 與年投資報酬率之分析

由於物價波動之因素，水產養殖經濟分析需將不同時段之成本與收益換算成現值，才能客觀的比較其獲利性與投資間的關係。淨現值為養殖場在其經營的年限內，合計歷年淨收益之現值和扣除其期初投資額後之剩餘。利用淨現值可進一步計算出年平均投資報酬率，二者均可作為養殖經濟效率之評價方法。

淨現值的計算公式可以數學式子表達如下：

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{B_i}{(1+r)^i} - \sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+r)^i}$$

上式中若僅考慮期初之投資，忽略養殖場經營期間的後續投資，則上述可簡化為下式：

式中，NPV 為養殖場的淨現值， B_i 為養殖場各期的淨收益，亦即經營收入與經營成本之淨額， C_i 為

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

各期的資本支出， n 為養殖場的經營年限， r 為折現率，一般接近於銀行利率， i 為經營年份， $i=1 \sim n$ ， n 亦代表各項設備之使用期限， C_0 即表示養殖設備之間期初投資金額。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，表示該漁業已無投資價值。

內在報酬率法，意旨在計算養殖投資投入資金成本與預期的現金流量間所隱含的投資報酬率（或銀行利率）相比較，也就是淨現值為零的折現率。內在報酬率代表資金投入的機會成本，需與某一期望報酬率，互作比較。若內在報酬率大於期望報酬率，則該投資計劃才具有經濟可行性。內在報酬率為 (3) 式中 NPV=0 時， r 之值。

其計算公式如下：

$$NPV = \sum_{i=0}^n \frac{B_i}{(1+r)^i} - C_0 = 0$$

惟一般在計算投資報酬率時多直接利用上式所求得之 NPV 值，按如下公式計算年平均投資報酬率 (IRR)

$$IRR_i = \frac{NPV}{C_0} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

上式中 C_0 為養殖設備期初投資金額。投資報酬率 (IRR) 係根據各期生產淨收益的現值和與期初投資額比較計算所得，因此為一個平均的報酬率

(三) 成本收益的均衡分析：臨界價格、臨界產量及安全邊際與經營安全率

成本收益之均衡分析又稱為盈虧平衡分析。亦即對養殖業之產量、成本與利潤間之關係進行均衡性分析，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，使養殖業者能得以獲利。進行此一均衡分析前，首先要確定盈虧的平衡點，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。通過對生產

成本中固定成本、變動成本及盈虧平衡點之分析，可進一步認識產品價格、銷售量、成本與利潤間之關係，提供養殖戶進行規模調整之依據。

上述盈虧平衡分析亦可進一步具體的應用於所謂的臨界價格與臨界產量之觀念。臨界價格是表示在淨現值為 0 時養殖物之售價與產量。即養殖業者僅能維持收支平衡，無利潤存在時，養殖物的售價及產量。其計算公式如下：

$$\text{臨界價格 (P)} = Y_0 / Q_i \dots\dots\dots(5)$$

$$\text{臨界產量 (Q)} = Y_0 / P_i \dots\dots\dots(6)$$

Y_0 ：淨現值為 0 時之收益 Q_i ：第 i 年之年產量
 P_i ：第 i 年之售價

此外，近年來部份農場管理的學者開始利用所謂的「安全邊際與經營安全率」來作實務經濟分析。所謂的安全邊際本文指養殖生產量和盈虧平衡點生產量之間的差額。安全邊際愈大，表示經營之獲利就愈多，其計算公式如下：

$$\text{安全邊際} = (\text{養殖生產量}) - (\text{盈虧平衡點生產量}) \dots\dots\dots(7)$$

至於經營安全率之計算公式如下：

$$\text{經營安全率} = (\text{安全邊際} \div \text{養殖生產量}) \times 100\% \dots\dots\dots(8)$$

(四) 因素變動下之投資均衡性分析

影響養殖技術經濟效率的外在因素甚多，最重要的莫如代表種苗養殖技術的種苗成活率，迄今仍無法有效控制，它影響養殖的要素生產力及其他各項效率指標。此外，在前述淨現值 (NPV) 與年投資報酬率之計算中，折現率與經營年限是影響結果的重要變數。養殖設備的耐用年限固然有一定的範圍，但業者之間仍頗有差異，以至影響其經濟效率。而折現率一般係根據長期利率加以調整，但仍隨著經濟狀況的而異。本文為因應上述變數的變動乃以不同的成活率、折現率與經營年限，計算其 NPV 值、投資報酬率及臨界價格與臨界產量等，以說明技術經濟因素變動對於養殖經濟效率的影響。

(五) 不穩定程度分析

有關不穩定程度分析之工具，在此以 Michaely Index 及 Von-Neumann Ratio 為之。Michaely Index 主要是用來測定經濟變數逐年變動情況，其計算公式為：

$$F = \frac{\sum_{t=2}^n \left| \frac{X_t - X_{t-1}}{X_{t-1}} \right|}{n-1} \times 100 \dots\dots\dots(9)$$

一般經濟變數變動的度依 Michaely Index 可分為三級： $F > 20$ 為極度不穩定； $10 < F < 20$ 為中度不穩定； $F < 10$ 為輕度不穩定。

因使用 Michaely Index 來計算經濟變數變動時，在時間數列資料中，若發生數年間經濟變量呈快速持續上升之趨勢時，所計算出之 F 值往往會很大。因此，利用 Von-Neumann ratio 就常用來矯正此缺點，Von-Neumann ratio 功用為測定連續時間數列中，經濟變動趨勢反轉可能性之大小。其公式如下：

$$R = \frac{\sum_{t=2}^n (X_t - X_{t-1})^2}{n-1} \bigg/ \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - \bar{X})^2}{n} \dots\dots\dots(10)$$

R 值的極限介於 0 與 4 之間，當 R 值趨近於 0 時，經濟變數數列朝同一方向變動； R 值在 2 左右，經濟變數數列變動具散開性，波動現象較不規則。 R 值趨近於 4 則經濟變數數列逐年有升降反覆波動的現象。

上述二式中 X_t 為當期之觀察值， X_{t-1} 為前一期之觀察值， $\bar{X}$ 為觀察值之算術平均數， n 為觀察值個數。

二、資料來源與樣本調查

本文研究之時間數列以 1989-1997 年為基礎，各項養殖生產統計資料則以臺灣地區漁業年報之資料為準，作為本產業發展之數據；而成本收益與投資等之經濟資料，則依據執行臺灣省政府公務預算項下之漁業經濟調查計畫—鱸魚繁養殖經營現況調查所得之部份資料。此一調查計畫七星鱸部分係針對七星鱸主要養殖縣市選擇適當之養殖戶，且其養殖場經營面積在 0.1 公頃以上者為調查對象，由於主要七星鱸養殖縣市之戶數資料無法取得，故母體樣本數係依 1997 年度臺灣省漁業年報中七星鱸主要養殖縣市雲林縣及嘉義縣之鱸魚養殖面積，以每戶之養殖面積為 1 公頃，雲林縣及嘉義縣七星鱸養殖約佔鱸魚養殖面積 60 及 80% 估算（此部份之估算依據係作者在進行調查前與鱸魚養殖業者、販運商及飼料公司業務員會談之資料），抽樣樣本採立意抽樣調查，調查樣本數共有 28 戶，約佔母體數之 5%。調查方式採作者親至養殖場

實地訪問填寫問卷以取得原始資料，調查內容主要包括有魚苗價格、收成時魚價變動、養殖經營之期初投資與年經營成本、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外，並以電話追蹤，以增加資料之正確性。

七星鱸養殖發展回顧與養殖現況

一、養殖面積與生產量值之變動

在 1992 年以前，本省鱸魚之養殖面積尚未達 1,000 公頃，至 1993 年以後，養殖面積逐年增加，至 1996 年達最高峰，為 1,809 公頃。惟，1997

年減為 1,465 公頃 (Table 1)。鱸魚養殖之年產量，自 1989 年之年產 2,708 公噸，至 1993 年產量超過 10,035 公噸而達顛峰。其中以七星鱸養殖為主之雲、嘉二縣市發展亦在此時達最高峰；但也許因本產業發展速度太快，國內消費市場無法容納如此巨大之產量，再加上外銷市場擴充緩慢，使得年平均價格在 1993 年時，由原來之每公斤 130-160 元滑落至每公斤 90 元，本產業在短短五年內變化如此之劇烈，實始料所未及。雖在 1994-1995 年間，鱸魚年平均價格稍有上揚，但年產量仍維持在 8,000-10,000 公噸之間，因此本產業仍欲振乏力。年平均魚價至 1997 年尚處於每公斤 85 元之低檔期。

Table 1. Culture area, production in value and quantity, price and productivity of Japanese sea bass aquaculture in Taiwan, 1989-1997.

Year	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Culture area (ha)	633	736	689	753	1,181	1436	1,533	1,809	1,465
Quantity (MT)	2,708	4,673	4,674	6,063	10,035	8,783	10,136	6,965	5,664
Production Value (10thousand NT\$)	446,820	710,296	752,514	824,568	903,150	860,734	1,114,960	647,745	481,440
Productivity (MT/ha)	4.27	6.34	6.78	8.05	8.49	6.12	6.61	3.85	3.87
Mean Price (NT\$/Kg)	165	152	161	136	90	98	110	93	85

Source: Taiwan Fisheries Bureau; Fisheries yearbook, Taiwan area, 1989-1997.

從漁業產量與養殖面積可粗略計算出單位土地面積生產力，Table 1 之中生產力分析中之也可得知，1991 年以前之鱸魚生產力尚在 7.0 公噸/公頃以下，1993 年的生產力每公頃增為 8.49 公噸，與 1989 年相差 1.88 倍，顯示七星鱸養殖形態已由原本之粗放、半集約式轉變成高密度集約式養殖；但自 1994 年起因魚價下滑影響，鱸魚養殖戶減少放養密度，更延長養殖期間，以致生產力逐漸降低，使得自 1996 年後生產力更下降至 4.0 公噸/公頃以下，至 1997 年生產

力降至 3.87 公噸，只有 1993 年顛峰期之 45%。

為能更具體化說明鱸魚養殖面積、年產量及平均價格之變動，依據 Table 1 數據可估算出，1989-1997 年間鱸魚養殖面積、年產量及平均價格之年成長量，由於價格受每年物價之影響，故平均價格在估算前先以 1996 年躉售物物價指數平減，估算結果，養殖面積及年產量以每年 148.63 公頃及 539.07 公噸之量緩慢增加，平均價格則以每年 8.89 元/公斤之量大幅下跌。但為能更瞭解長期變動對七星鱸養殖業發展之

影響，因此，本文在假設七星鱸養殖業為完全競爭市場且養殖戶為價格接受者下，就養殖面積、產量、及平均價格等方面進行不穩定程度之分析，以瞭解本產業之發展趨勢。

有關不穩定程度的測定工具，一般採用 Michaely Index 及 Von-Neumann Ratio 兩種。前者主要是用來測定經濟變數逐年之變動情況；後者則用來矯正 Michaely Index 計算出之值，在時間數列資料中若有數年經濟變量呈快速持續上升趨勢時，造成數值過大之缺點；亦即是測定時間數列中，經濟變動趨勢中反轉可能性之大小。七星鱸養殖業不穩定程度測定結果如 Table 2 所示，養殖面積與平均價格均為中度不穩定，產量波動則為極度不穩定，且三者之波動方向均為同一方向。由成長量與波動程度分析，七星鱸養殖業在 1989-1997 年間為不穩定發展，其原因有可能為價格下跌，養殖業者為配合魚價調整產生產量造成產量不穩定所形成。

Table 2. Unsteady test of Japanese sea bass aquaculture on culture area, quantity and price.

Items	Michaely index (F)	Von-Neumann ratio (R)
Culture area	19.2691	0.3360
Quantity	30.7073	0.7804
Price	15.3007	0.5885

二、養殖場經營之調查分析

(一) 養殖場規模及經營形態

本省七星鱸養殖場經營規模以 1-3 公頃佔最多數，單池養殖池平均面積為 0.51 公頃。養殖場之經營管理，皆以經營者個人為主，家中配偶或小孩協助管理，遇到收成時才臨時僱工協助。簡而言之，本省七星鱸養殖場，是以家庭式獨資經營為主，少有公司型態經營者，此與其他水產養殖情形相似。一般養殖戶除自有魚塢外，有時必需租用他人魚塢。七星鱸養殖戶，以租用他人魚塢為主，年租金約為每公頃 6.83 萬元。

(二) 放養密度及管理方式

七星鱸養殖場以放養二吋魚苗為主，每公頃放養密度最高 70,000 尾，最低 50,000 尾，平均放養密度為 66,000 尾。每尾魚苗平均價格為 7.73 元。在如

此高密度養殖條件下，養殖戶除需增加水車量，以提高溶氧量外，在吹南風或天氣悶時須注意水質管理，以避免泛池。

在日常養殖管理上，水質管理是非常重要之一環。根據調查，七星鱸養殖戶用水方式採用循環水養殖者只有 6.67%，而 60% 之養殖戶則採定期排換水，其中 3 日排換水一次者佔最多數。由此可知，七星鱸養殖戶尚處於以定期進排放水來調整養殖池之水質狀況，而漁政單位推廣多年之循環水養殖模式，似乎尚未被養殖業者普遍接受。

根據調查，七星鱸魚養殖之放養季，以國曆二至四月為主，平均養殖期為 14.45 個月。平均出售所需時間為 4.4 個月，比較過去僅需 1-2 個月，顯示目前七星鱸之銷售管道不順暢；養殖戶於養殖期間常需停止投餌，以減緩鱸魚之成長，期能配合魚價及魚販捕捉數量，亦因此造成養殖期較往昔增加約 30-40%，使得養殖風險提高，養殖利潤下降。實際上，七星鱸雖有釣魚場之銷售管道，但因銷往海釣場七星鱸體型至少需 1 公斤/尾，養殖所需期間較長，且銷售魚價只比標準出售體型之七星鱸高約 8-10 元/公斤，且每次捕捉之量非常少，因此，多數業者對於海釣場之銷售管道意願並不高。在養殖業者希望能於高魚價時出售與魚販意圖壟斷收購量減少之立場衝突之情況下，造成七星鱸養殖期與出售期均延長之情形。

(三) 養殖場負責人之特徵

養殖場負責人之年齡與學歷狀況，經調查資料顯示，七星鱸養殖場負責人之學歷皆以小學畢業者為主，年齡層分佈以 50-60 歲者最多。近幾年因鱸魚價格無法上揚，年輕人對投入本產業一直無多大興趣，因此，只有靠中老年齡層之業者繼續經營。由資料之分析可知，七星鱸養殖業產量未減，利潤不高，在此情況下要如何提振本產業，吸引年輕人投入經營，值得省思。

三、產銷結構與銷售方式

七星鱸養殖漁業之分工方式與鯛科魚類相似，皆有專業繁殖產卵業者及育苗工作者，七星鱸之育苗分成育苗至吋苗及育苗至二吋苗二階段，由不同育苗業者負責。育苗業者已不再採取與繁殖產卵業者合作經營之模式，各階段已完全獨立，過去產卵業者與育苗業者間的相互關係，已不復存在。養殖場之養殖業者只負責生產，當養殖物到達可出售規格時（0.6-0.8

公斤/尾)，再由販運商至產地購買魚貨，部份養殖業者也直接銷售成魚給海釣場或貿易商，但數量不多。現行專業分工雖有其優點，但在本省以家庭式從事生產之養殖戶，很容易因國內市場規模不大，及外銷市場未充分擴充之情形下，被販運商聯合壟斷，造成生產者收益受損；近幾年來七星鱸魚價大跌，即和產量過剩，而又無法充份拓展外銷市場有關。外銷冷凍鱸魚之規格為 1 公斤/尾，魚價常被壟斷，外銷之七星鱸價格正常時是比標準出售規格之價格高約 25 元/公斤，但有時販運商以外銷受阻為理由，使外銷體型之七星鱸價格比標準出售規格價格更低。

Table 3. Primary investment of Japanese sea bass farm.

Unit: 10 thousand NT \$/ha		
Items	Average investment	Expired period
Ground water pump	11.38	10 years
Surface water pump	3.53	3 years
Electromotor	6.94	15 years
Aerator	6.24	5 years
Irrigation and drainage system	4.09	7 years
Total	32.18	

養殖之成本收益分析

一、期初投資成本

養殖經營前養殖戶對其養殖場進行之投資建設稱為期初投資。七星鱸與條紋鱸養殖場之期初投資項目與金額經調查如 Table 3 所示。資料顯示，大部份的七星鱸養殖戶之養殖池均為承租，故魚池之土地與固定設施及相關之房屋建築將不列入投資成本項目計算。七星鱸養殖之期初投資設備主要項目分別為地下水井、抽水馬達、發電機、增氧機（水車）及進排水管等。上述設備之投資金額依養殖場規模大小而有分別，其投資金額由高而低，依序為地下水井、發電機及增氧機等。計算每公頃七星鱸養殖場之平均期初投資金額分別為 32.18 萬元，與其他魚蝦貝養殖場之投資⁽¹⁾相比較並不高，在本省經濟性魚類養殖種類中，屬中低程度之投資產業。

二、養殖成本之分析

鱸魚養殖之直接成本指與養殖直接有關之成本項目，包含有種苗、飼料、勞動成本、水電及其他成本，如藥品費、整池費等。間接成本主要為固定設備費，按其使用年限加以攤提折舊，列入間接成本。根據調查結果，七星鱸與條紋鱸之成本結構如 Table 4 所示，並詳述如下。

Table 4. Annual costs and benefits of Japanese sea bass farm.

Item	10 thousand NT \$/ha
Direct costs :	
Seed cost	39.07
Diet cost	74.35
Labor cost	47.21
Electricity cost	15.88
Land cost	8.22
Others cost	4.67
Total	189.40
Indirect cost	5.37
Total costs	194.77
Benefits	225.49
Mixed income	30.73
B-C ratio(%)	15.78
Income ratio(%)	13.63

(一) 直接成本

1. 飼料成本

七星鱸養殖場之飼料成本和一般魚蝦貝類一樣，佔最主要之比例。飼料成本與放養密度、放養期間、飼料單價及換肉率有關，七星鱸飼料單價每公斤約 24-25 元，換肉率為 1 公斤飼料轉換 0.75-0.9 公斤魚重。經統計，七星鱸每公頃飼料成本 74.35 萬元，佔直接成本之 39.26%。

2. 種苗成本

種苗成本與放養密度、放養面積及單價等有關，七星鱸養殖每公頃之種苗成本平均 39.07 萬元，佔直接成本之 20.63%。

3. 勞動成本

勞動成本一般區分固定養殖員工之薪資及臨時僱

工費用兩種，因七星鱸魚養殖業者仍屬家庭式經營，因此，以家庭成員為主，在可收成時再臨時僱工進行捕獲工作。因此家庭成員之人事成本係採男工每月三萬元，協助家工每月一萬五千元之基本工資計算，至於臨時雇工工資則按養殖戶之實際支出統計。七星鱸養殖場之勞動成本為 47.21 萬元，約佔直接成本之 24.93%。由之分析得知，七星鱸魚養殖業之勞動成本在比例上近年來已提高許多，相對的也降低養殖業之利潤，故如何將勞動成本予以降低之省力化設計，對七星鱸魚養殖業應有振興之作用。

4. 水電成本

七星鱸魚養殖場中之抽水馬達、水車等均需依靠電力保持運轉，以維持魚塭適當之進排水與水質之穩定，故水電費亦佔有一定比例。七星鱸養殖場之水電成本為每公頃 15.88 萬元，佔直接成本之 8.38%。

5. 場租成本

養殖場除自有魚塭外皆需向外人租用魚塭，場租成本與養殖場之規模及該區域之租金水準有絕對之關係。場租成本依據養殖場租用魚塭之面積（公頃）乘以單位租金（元/年公頃），再計算養殖期時間（月）則得養殖場之租金成本。七星鱸魚養殖戶因租用他人魚塭進行養殖者甚多，為簡化比較養殖成本，故在計算經營成本時自有魚塭之養殖場仍按照該區域之年租金，以機會成本之方式計算場租成本。七星鱸養殖場場租成本每公頃平均 8.22 萬元，佔總成本之比例為 4.34%。

6. 其他成本

其他成本包括有藥品費、整池費等。七星鱸養殖場每公頃之其他成本為 4.67 萬元，佔直接成本之 2.46%。

（二）間接成本

各養殖場前述之期初投資成本皆列入間接成本計算，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；計算各設備之資本成本所採用方法為設備購買金額（元）除以使用年限（年）再乘上各魚種之養殖期（月），以求得該設備直接運用於該魚種養殖所需分攤之資本成本。經分析顯示，七星鱸養殖場之間接成本約為每公頃 5.37 萬元，其中水車（增氧機）所佔費用比例最高。

三、成本與收益之比較

收益扣除成本即為利潤，至於前述之益本比、所得率均能反應養殖場之營運效率。根據調查分析結果

如 Table 4 所示，七星鱸養殖場經營成本每公頃約 194.77 萬元，收益為 225.49 萬元，混合所得為 30.73 萬元，其益本比及所得率分別為 15.78 %及 13.63%。據上述之分析，七星鱸養殖在魚價低迷之際，尚有利潤，惟養殖戶需配合魚價，控制成魚之出售量，在當前販運商每次收購之數量少及配合魚價出售之前題下，養殖戶朝小規模多池式經營，其經濟效益應可維持較高之水平。

淨現值與年投資報酬率之分析

淨現值與投資報酬率之理論詳如第二節之說明，惟其實證應用仍有如下假設與限制，茲說明之。

一、假設每年之成本、收益與貼現率皆不變

事實上這些因子變動極大，年收益受年產量與魚貨單價影響而變動。近幾年來七星鱸魚價下跌甚劇，且在低價區起伏波動，而鱸魚產量之多寡受魚價之影響而調整。養殖戶之年收益因受年產量及魚價變動之影響很大，因此，本文將變動魚價及活存率以探討七星鱸養殖之經濟效率。貼現率之高低亦直接影響淨現值的多少，臺灣貼現率一般為 8-10%，在本節暫以 10% 計算，在本文後面之章節，將再繼續探討貼現率變動對養殖投資效率之影響。

二、投資設備之使用年限

本文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。七星鱸魚養殖池設備之使用年限，經調查約為 3-15 年，本文先以 10 年計算。在後文亦將再考慮在不同使用年限下對投資報酬率之影響。茲根據上述之假設，進行現值法之分析。再根據現值計算七星鱸養殖之淨現值與投資報酬率（Table 5），七星鱸養殖之 NPV 為 1,566,272 元，計算年平均投資報酬率（IR）為 12%。分析益本比、所得率並以淨現值法及年投資報酬率進行總體評價，顯示目前七星鱸養殖投資效率雖不高但仍可享有一定之利潤。

盈虧平衡分析

養殖成本中之固定成本包含期初設備折舊費、勞

動成本及魚塭租金，變動成本則含有種苗費、飼料費、水電費及其他成本。若按此方式分類，七星鱸魚養殖之固定成本為每公頃 60.8 萬元，變動成本為每公斤 38.88 元。根據養殖成本與收益之數據，可進行損益平衡分析，其方式如 Fig 1。圖中總成本線與總收入線之交點即為盈虧平衡點，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七星鱸養殖之盈虧平衡點數值 (X ：千公斤， Y ：萬元) 為 (22.86, 149.7)。

Table 5. Analysis of present value, net present value and investment ratio (discount rate 10% ; expired period 5 years).

Unit: 10 thousand NT \$ /ha

Primary investment	Benefit	Present value of benefit	Cost	Present value of cost	NPV	Investment ratio(%)
32.18	225.49	1,524.08	194.77	1,316.39	156.63	12

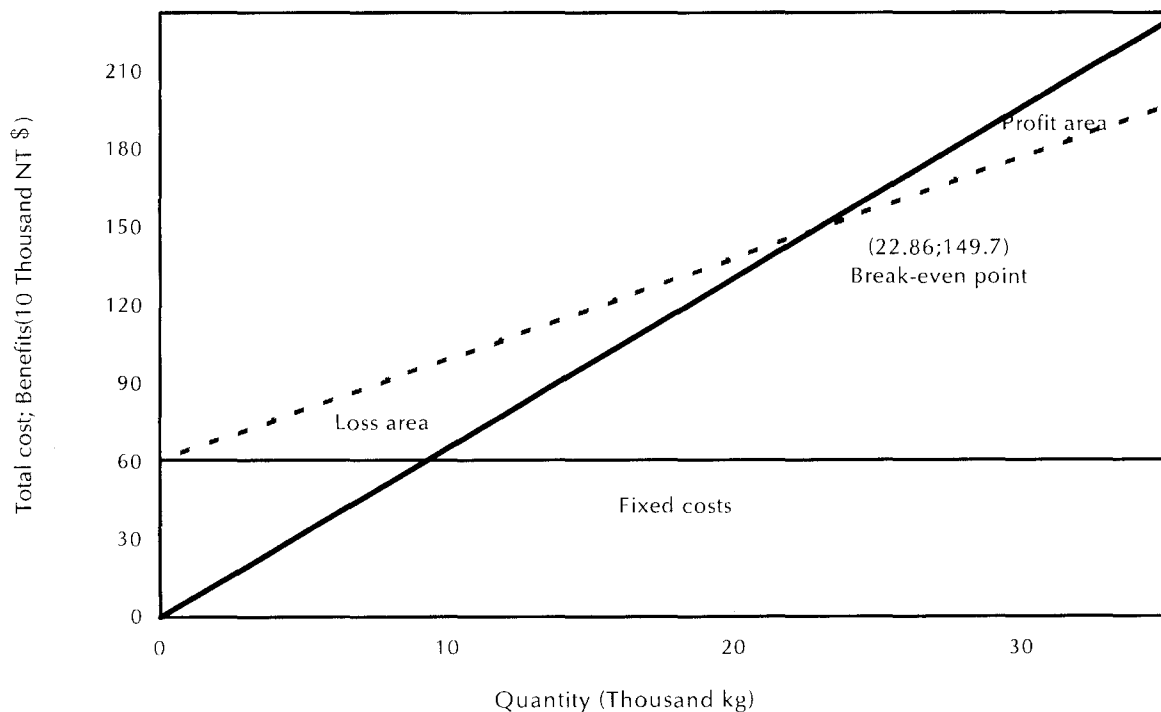


Fig. 1. The balance of profits and loss.

依據盈虧平衡分析圖，可判斷七星鱸養殖之經營類型為低固定成本，高變動成本，盈虧平衡點位於較高點，安全係數偏低，屬潛力型之經營類型。養殖業者若能降低變動成本費用，將可降低盈虧平衡點，從而提高安全係數，擴大盈利區域。

臨界價格、臨界產量、安全邊際與經營安全率之分析

經計算七星鱸養殖之臨界價格與臨界產量可發現，在平均活存率為 87% 時，其臨界價格為 58.05 元/公斤，比目前平均售價，仍高出約 13%，可見養殖業者尚可在市價與臨界價格間賺取有限之利潤。七星鱸在平均市價每公斤 65.45 元時，其臨界產量為每公頃 30,556 公斤，與目前之平均產量 34,452 公斤相比較，可瞭解目前七星鱸魚之養殖技術已能超出臨界產量，顯示七星鱸魚養殖業者之養殖技術，應該沒有問題。

計算出七星鱸養殖之經營安全邊際為 11,592 公斤，經營安全率為 33.57%。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。由上述資料可看出七、

星鱸養殖經營安全性偏低。

因素變動下之投資均衡性分析

活存率、魚價、貼現率及使用年限會影響養殖經營之各項現值，並影響 NPV 及年投資報酬率等之變動，在此分別觀察此四項因素變動對七星鱸養殖經濟效率之影響。

一、活存率之變動

由於活存率為影響養殖年收益之重要因素，也因此連帶影響其他相關之變數。經變動活存率之結果如 Table 6，當使用期限 10 年時，七星鱸活存率在 65% 以下，NPV 皆為負值，可知當活存率低於 65% 時，七星鱸養殖已無利潤可言，必需放棄。在不同活存率變動下之臨界價格變化，隨著活存率之提高，臨界價格會隨之下降。因此，當市價下跌時則活存率需相對提高方可維持養殖之收支平衡。以本省鱸魚養殖戶之養殖技術來看，一般而言正常活存率均約在 90-80% 間，且變動活存率對年投資報酬率之影響只有 3-4%，因此，活存率變動對於七星鱸養殖，並無明顯之影響。

Table 6. The effect of survival rate on NPV, investment ratio and break-even price
(Discount rate 10% ; Expired period 5 years).

Survival rate (%)	NPV (10 thousand NT\$)	Investment ratio (%)	Break-even price (NT\$/kg)
95	208.34	15	33.86
90	176.02	13	34.45
85	155.63	12	35.21
80	111.38	9	35.84
75	79.06	6	36.67
70	46.73	4	37.62
65	14.41	1	38.72
60	-17.91	-2	40.01
55	-50.23	-5	41.52
50	-82.55	-9	43.34
45	-114.87	-13	45.56
40	-147.20	-17	48.34

二、價格之變動

價格變動結果詳如 Table 7，價格愈高，經濟效率愈好。當魚價低於 60 元/公斤時，七星鱸養

殖已無利潤可言，必需放棄。在不同價格變動下對年投資報酬率之影響約為 8%，較變動活存率後之影響高。因此，價格變動對於七星鱸養殖經濟效率影響較大。

Table 7. The effect of price on NPV and investment ratio
(Discount rate 10%; Expired period 5 years).

Price(NT\$/kg)	NPV(10 thousand NT\$)	Investment ratio(%)
105	993.94	74
100	888.10	66
95	782.25	58
90	676.40	50
85	570.56	42
80	464.71	34
75	358.86	27
70	253.02	19
65	147.17	11
60	41.33	3
55	-64.52	-5
50	-170.37	-13

三、貼現率之變動

貼現率之變動所造成七星鱸養殖淨現值、臨界價格、臨界產量與年投資報酬率之影響如 Table 8。當貼現率提高時，因折算成現值之收益減少，故淨現值降低，年投資報酬率減少。相反的，臨界價格與臨界產量確隨貼現率的增加而提高。因此，當貼現率增加時，養殖業者需衡量市場之平均售價是否高於臨界售價。臨界產量之增加使得養殖業者需有更高度之養殖管理技術，以維持收支平衡。總之，當貼現率提高時，七星鱸養殖事業投資經營變得較受限制。

四、使用年限之變動

由於各養殖場對養殖設備之使用年限認知有差

異，根據前文之說明大致在三至十五年之間，前文以 10 年作為分析之基礎。在此將再考慮使用年限若縮短為 5 年時，其影響如何。依據前項之計算公式，得知對養殖經濟效率之影響如 Table 8。由該表可知，當使用年限縮短時，淨現值與年投資報酬率減少，臨界價格與產量則增加，使得鱸魚養殖業者須以較高之活存率與養殖技術來面對其他因素之挑戰。

綜合而言，提高活存率與延長設備使用年限可使養殖業者獲得更多之經濟利潤，反之貼現率之提高則會降低養殖經濟利潤；故養殖戶進行七星鱸養殖之投資時，除需事先衡量本身養殖技術與對投資設備之愛惜程度外，更應注意由於社會環境變化，導致貼現率提高之干擾因子，期能於初步之養殖經濟效益評估後，再投入養殖工作，以避免血本無歸之情形發生。

Table 8. The effect of discount rate and expired period on NPV, investment ratio, break-even price and break-even quantity.

Items	Expired period (years)	Discount rate		
		10%	15%	20%
Break-even price (NT\$/Kg)	5	58.99	59.32	59.65
	10	58.05	58.39	58.77
Break-even quantity (Kg/ha)	5	31054	31224	31401
	10	30556	30736	30930
Investment ratio (%)	5	10	9	8
	10	12	11	10
NPV(10 thousand NT\$)	5	84.30	70.82	59.71
	10	156.63	122.03	96.64

結論與建議

近幾年來，本省鱸魚魚價大跌和產量過剩，而且外銷市場又無法充份拓展，造成魚價低迷，使得七星鱸繁殖場之受精卵售價大幅下降，育苗業者所有成之魚苗因養殖業者接手意願低及養殖池中尚有魚貨之影響，使得魚苗價格亦下降，造成七星鱸繁殖業者叫苦連天，而成魚養殖場出售之成魚價格有時甚至於不及其成本價，而導致虧損。依本次調查資料顯示，有64%之七星鱸養殖業者認為養殖前途每況愈下，36%之業者認為尚可維持。顯示，七星鱸養殖業者在魚價低檔期對本項產業雖存悲觀心態，但因養殖業者在逆境下求生存之特性，使得本產業仍可處於逆勢操作之情況，此現象值得漁政單位注意，以協助養殖戶再度振興本產業。

依本文養殖成本之分析，我們可歸納而得下列結論：

七星鱸養殖場經營成本每公頃約 194.77 萬元，收益為 225.49 萬元，混合所得為 30.73 萬元，其益本比及所得率分別為 15.78% 及 13.63%。顯示，七星鱸養殖在魚價低迷之際，尚有利潤，惟養殖戶需配合魚價，控制成魚之出售量，在當前販運商每次收購之數量少及配合魚價出售之前題下，養殖戶朝小規模多池式經營，其經濟效益應可維持較高之水平。

七星鱸養殖之固定成本為每公頃 60.8 萬元，變動成本為每公斤 38.88 元。盈虧平衡點之產量為 22.86 千公斤，成本或收益為 149.7 萬元。依據盈虧平衡分析圖，可判斷七星鱸養殖之經營類型為低固定成本，高變動成本，盈虧平衡點位於較高點，安全係數偏低。養殖業者若能降低變動成本費用，將可降低盈虧平衡點，從而提高安全係數，擴大盈利區域。

七星鱸養殖活存率為 87% 時之成本價為 58.05 元/公斤，若活存率為 80% 時之成本價提高為 59.73 元/公斤，因此，若七星鱸養殖戶養殖之活存率低於 65% 時養殖戶之養殖經營將血本無歸。

由因素變動之投資均衡性分析可知，提高活存率與延長設備使用年限可使養殖業者獲得更多之經濟利潤，反之貼現率之提高與魚價下跌則會降低養殖經濟利潤。活存率變動對於七星鱸養殖，並無明顯之影響，價格變動對於七星鱸養殖經濟效率影響較大。

七星鱸養殖業因國內市場規模不大，及外銷市場未充分擴充之情形下，很容易被販運商聯合壟斷，養殖戶於養殖期間常需停止投餌，以減緩鱸魚之成長，期能配合魚價及魚販捕捉數量，使得養殖風險提高，利潤下降，造成生產者收益受損。

由於本省七星鱸養殖技術穩定，養殖物之活存率皆很高（平均活存率皆高於 85% 以上），因此，當魚價過低時將使養殖戶之養殖風險大增。如何穩定魚價

並調節市場供需，漁政單位應有明確之處理方針，以免魚賤傷民。經由上述各方面之分析及比較後，可發現七星鱸養殖之經濟效率不甚高，養殖業者在養殖管理技術無特別問題之前提下，若從加強成本管理方面著手，降低成本，將可使養殖利潤提高。並可透過水產試驗單位以協助解決生產技術問題，但產地供貨過剩，導致於產地價格下跌之問題，漁政單位亦需協助改善運銷通路，如透過產銷班建立都市行銷系統，以提升產地價格。並輔導養殖專業生產區之運作，建立品牌魚產品，以穩定魚價，並協助擴展外銷市場。

本文在從事次級資料收集過程中，發現有關七星鱸之產業資料相當貧乏，現有之資料概以鱸魚一項含概所有臺灣地區養殖生產之鱸魚，將無法釐清各種鱸魚之生產量值狀況。使得進行七星鱸產業分析時將無法確切掌握，在本文研究過程中部份資料仍需依推測估算以求得，若將來可就鱸魚項目再給予細分成七星鱸、條紋鱸及金目鱸等，將可使產業資料更完整，對於產業分析及發展將會有所助益。

謝辭

本研究承前臺灣省漁業局陳榮宗先生協助調查及豐壽飼料公司陳承志課長、亞洲飼料公司協助介紹調查戶，並承受訪調查戶之配合提供寶貴資料與不具名之審查委員不吝賜見，得以完成，謹此致謝。

參考文獻

1. 丁雅麗，丁郁華 (1995) 降低鰻魚生產成本成效之評估，飼料營養，98-106.
2. Liao, D. S. (1996) Economic assessment for the eel farming industry in Taiwan. J. Fish. Soc. Taiwan, 23(2) : 155-164.
3. 李朝賢 (1981) 臺灣虱目魚養殖之經濟分析. 農業經濟, 29 : 1-28.
4. 周賢鏘，丁雲源，吳純衡 (1989) 養殖虱目魚經濟分析，臺灣省水產試驗所研究報告，47 : 169-175.
5. 李家銘 (1996) 臺灣虱目魚單混養經營之生產經濟分析. 國立臺灣海洋大學漁業經濟研究所碩士論文，1-101.
6. Lee, C. S. and Y. C. Lee (1995) Technical efficiency of milkfish production in Taiwan. *Agricult. Econ.*, 58 : 103-127.
7. 王金利，黃貴民 (1990) 我國海水及新興養殖魚類發展之經濟分析. 行政院農業委員會委託計劃報告，中央研究院經濟研究所，1-91.
8. 郭仁杰 (1992) 抱卵烏魚養殖經營現況調查，中國水產，479 : 21-27.
9. 郭仁杰，林益州，何雲達 (1995) 經濟性鯛科魚類繁養殖現況調查，中國水產，505 : 5-14.
10. 黃貴民，曾金成，楊千里，張美香 (1994) 石斑魚苗養殖成本之探討，中國水產，493 : 13-21.
11. 黃貴民 (1997) 水產經營學，水產出版社，224-324.
12. 曾啓富，何雲達，吳純衡 (1988) 文蛤養殖經濟分析，臺灣省水產試驗所研究報告，45 : 275-282.
13. 王金利，黃貴民 (1991) 九孔養殖之經濟效益分析. 中國水產，459 : 35-51.
14. 黃貴民，王金利 (1996) 臺灣九孔養殖技術效率之分析. 臺灣水產學會刊，23(2) : 155-164.
15. 郭仁杰，陳榮宗，黃森明，何雲達 (1998) 蜆養殖經營現況調查. 中國水產，547 : 13-24.
16. 陳清春 (1978) 臺灣牡蠣養殖經濟分析. 中國水產，308 : 9-18.
17. 郭仁杰，何雲達 (1997) 草蝦養殖經營現況調查. 水產研究，5(1) : 61-70.
18. 陳清春 (1973) 臺灣草蝦養殖之經濟分析. 臺灣土地金融季刊，17(4) : 43-59.
19. 林玉梅 (1984) 臺灣草蝦產銷之研究. 國立臺灣大學農業經濟研究所碩士論文，1-63.
20. 臺灣省漁業局 (1988-94) 臺灣地區沿海及養殖漁戶經濟調查報告.

Jen-Chieh Kuo and Yun-Dar Ho

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

(Accepted 23 December 1997)



Economic Analysis of Japanese Sea Bass *Lateolabrax japonicus* Farming in Taiwan

Abstract

This paper aims to analyze the economic structure of Japanese sea bass farming in Taiwan. It focuses on the factors affecting efficiency of aquaculture among different investment and management methods. As a result of the study by using various statistical techniques on a set of source data, we found that most of the farms obtained a certain level of rate of return on their investment. For improving the economic efficiency of Japanese sea bass farming, we suggest that management techniques should be improved and some items of production cost be reduced and marketing channels be diversified.

Key words : Japanese sea bass, Farming, Economic analysis