

台灣單艘式大型鰹、鮪圍網漁業經營成本 及效益分析

李燦然·秦韶生

The Cost-Revenue and Manageable Efficiency of Large-type Tuna Purse Seine in Taiwan

Tsann-Jan Lee and Shaur-Sheen Chyn

The purpose of this report is to study the input-output of taiwanese tuna purse seiners and their manageable efficiency. The aspect of input-output is concentrated to analyse the allocation of seiner's operating cost and profit. Manageable efficiency is measured by the Present Worth Method and counted under condition of the factor(1. Tuna seiners take port of Kaohsiung as a base and don't landing any catch in foreign ports. 2. Tuna seiners is landing their catch in Guam and take a base in there. 3. All catch were transferred from seiner to tuna carrier and seiner continued operating in the fishing ground except she need annual docking or temporary repairing.) for a specific object to compare their profitability and feasibility.

The annual catch of taiwanese 1000 tonnage tuna purse seiner is about 4500 tons while they are fishing near the waters of equator in the southwest Pacific Ocean. Except the skipjack (*Katsuwonus pelamis*), the species as albacore (*Thunnus alalunga*), yellowfin tuna (*Thunnus albacore*), bigeye tuna (*Thunnus obesus*), etc., those are also the main catch of seiners. Either the seiners take their base in Kaohsiung or Guam, they could have more fishing days in fishing area as they are operated 6 voyages per year.

As the seiner's catch per day is in stable condition, the owner could have the best profit and high rate of return while they adopted Guam have the seiner's baseport. On the other hand, if a seiner could harvest much catch than the break-even production under each range of fishing area, the seiners return Kaohsiung and landing their catch there is also a feasible operating method. If their owner preferred to operate a tuna carrier which conveyed all catch for Kaohsiung and sold fish there, and let seine boat continued to operating in the fishing ground except in docking period, the return of this fleet which is consisted by one tuna carrier and two seiners is much profitable and efficient.

前 言

圍網漁業為撈捕游泳快速之鯷、鮪魚群為對象，故其作業設施全仰賴當今各項尖端科技之結合。尤其為求取預期漁獲水準，新穎設備更為先決條件，因此業者經營鯷、鮪圍網漁業之初期投資及營運成本，均較其他漁業高，所承擔之風險也較大。影響單艘式大型鯷、鮪圍網漁業收益之因素很多，在技術方面為圍網漁船性能，網具漁獲效率、輔助漁具效果、船員操作技巧，天候海況穩定狀況，漁場最大持續生產量等；在經營型態上漁場距離基地遠近，卸售基地魚價水準，高價值魚類所佔漁獲物之組成比，漁獲物卸售方式；而金融方面之利率高低、通貨膨脹等；在整體過程中，祇要上述任何一項因子變動，均影響業者獲利之多寡，因此必須研究之問題極多。本報告係將技術水準視為已進步穩定狀態，而以經濟範疇為中心探討該漁業之可能最大利潤，研究求取較適宜本省業者經營之方式，提供漁業公司營運參考。

材料與方法

一、研究設計

(一) 依漁場位置區分

本省大型鯷、鮪圍網漁船作業漁場位置在北緯 6 度至南緯 2 度，東經 133 度至 160 度之廣大海域內。由於漁船作業位置距離本省高雄港之單程航距，相差 1,000 哩左右，因此作業漁區距離高雄港之航程與漁船用油成本之多寡有密切之關係。本次研究係在赤道附近鯷、鮪漁場選定 A (Lat. 2°N, Long. 140°E), B (Lat. 0°, Long. 150°E), C (Lat. 4°N, Long. 160°E) 等三個中心點 (如圖 1)，假設作業漁船自高雄駛出達各中心點後，以各點在半徑 300 哩範圍內作業。當滿載，亦在該三點附近起程返航高雄。本項研究目的不但可求取圍網船之營運效能，並可比較各點之生產成本與利潤，提供業者作為選擇漁場之參考。

(二) 依卸售魚貨基地區分

雖然目前關島生鮮鯷、鮪類之卸售魚價遠較國內為低，但本省鯷、鮪圍網漁船仍將所捕獲之魚貨載往該地卸售。本文針對此點，將本省在西太平洋區作業鯷、鮪圍網漁船之可能經營方式分為 1. 高雄為基地，其他港口不卸魚。2. 以關島為基地，在關島卸魚。3. 利用冷凍運搬船轉載漁獲物而圍網船除歲修外不進港。等三種，比較各經營方式之生產成本與利潤，藉以推究其因及建議輔導圍網漁船返回高雄卸魚所應採取有利措施。

二、計測方法：

研究投資報酬率之方法很多，本報告基於下列假設 1. 1,000 噸級單艘式鯷、鮪圍網漁船使用年限預定為 10 年。2. 當屆滿 10 年時該等船、具已無殘餘值存在。3. 假設每年之成本投入，收益均不變。4. 貼現率採用銀行無擔保放款之最高年利率 12% 固定之。情況利用現值法⁽¹⁾⁽²⁾從事分析，有關計算方法列明如下：

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{Q_i P_i}{(1+r)^i} - C_0 - \sum_{i=1}^n \frac{C_{1i} + C_{2i} + C_{3i}}{(1+r)^i} + \frac{S}{(1+r)^i}$$

基於假設當屆 10 年期滿後，其餘值為零，故全式可簡化為：

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{Q_i P_i}{(1+r)^i} - C_0 - \sum_{i=1}^n \frac{C_{1i} + C_{2i} + C_{3i}}{(1+r)^i} \dots\dots\dots(1)$$

NPV：淨現值。

Q_i ：為第 t 年之年產量。

P_i ：為第 t 年之平均魚價。

C_0 ：初始投資成本。

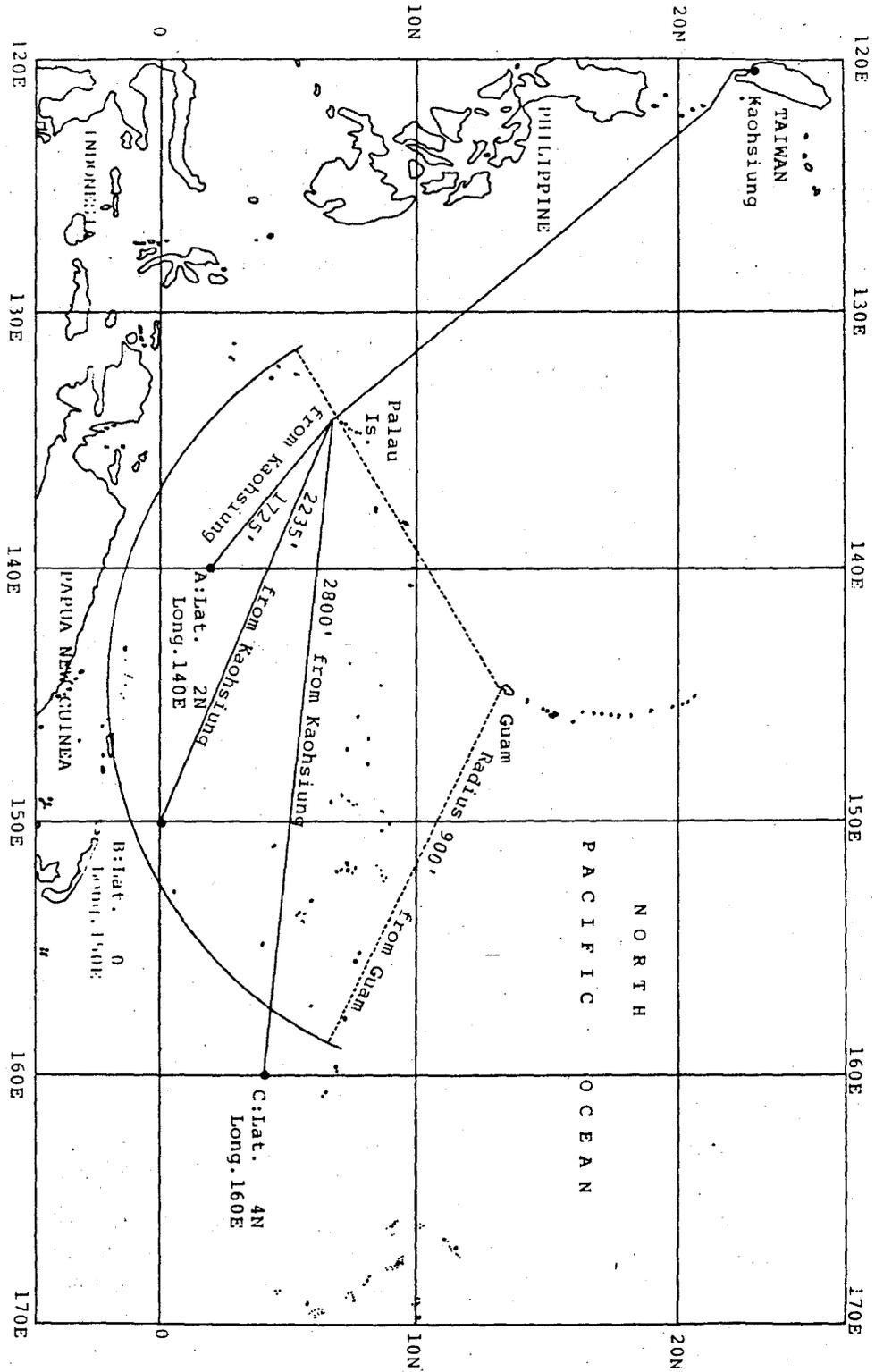


圖 1 我國 1,000 噸級單艘式鰐、船圍網漁船漁場航距圖
Fig. 1 The fishing ground chart of 1,000 tonnage tuna purse seine.

- S : 殘餘值。
 C_{1i} : 大公經費。
 C_{2i} : 不包括折舊之間接成本。
 C_{3i} : 船員紅利。
n : 經營年數。
r : 貼現率。

經(1)式計算結果，若淨現值為正值則表示經營大型鯉、鮪圍網漁業是有利潤，可以投資。但如為負值，表示該漁業已無利可圖，為免經營蝕本，因此不能再投資。另一可能即係淨現值等於零，該種狀況表示大型單艘式圍網漁業之投入成本與收益正好互相平衡。在實際運籌上，淨現值被假設為零之機會很多，因為在該臨界點，我們尚可研究分析大型單艘式鯉、鮪圍網漁獲物之臨界價格與臨界產量，其方法為：

$$\text{設 } NPV = \sum_{i=1}^n \frac{Q_i P_i}{(1+r)^i} - C_0 - \sum_{i=1}^n \frac{C_{1i} + C_{2i} + C_{3i}}{(1+r)^i} = 0$$

而 C_a 代表年經營成本

$$\text{則 } QP \frac{1-(1+r)^{-n}}{r} = C_a \frac{1-(1+r)^{-n}}{r} + C_0$$

$$\therefore P = \left[C_a + \frac{C_0}{1-(1+r)^{-n}} \right] \frac{1}{Q} \dots\dots\dots(2)$$

$$Q = \left[C_a + \frac{C_0}{1-(1+r)^{-n}} \right] \frac{1}{P} \dots\dots\dots(3)$$

又設還本時間為 Y，投資報酬率為 R，由(1)式亦可導出 Y 及 R 之計算式，即

$$Y = \frac{C_0}{\left[(QP - C_a) \frac{1-(1+r)^{-n}}{r} \right] / n} \dots\dots\dots(4)$$

$$R = \frac{NPV}{C_0 + C_a \frac{1-(1+r)^{-n}}{r}} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

結 果

一 生產成本

(一) 造船成本 C_0 。

船舶造價依船體大小，主副機馬力數，漁撈機械設備之動力型態、精密儀器之多寡、船員住艙之舒適水準，魚艙冷藏設備之要求、選用材料品質之優劣、造船技術水準等而異。目前依據 1,000 噸級豐國 707 號⁽³⁾之經驗，包括建造該型漁船船體一艘；主機、副機暨發電機、冷凍機、甲板油壓機械、電機配線、操舵機等之安裝費；通訊、漁航儀器鐵裝；魚艙及鹽滷預冷設備等之配管；鋼製作業艇一艘、鋁製工作艇 2 艘等；整體之價格約為新台幣 67,000,000 元。進口 2,800 匹馬力主機一台，艙軸系統一組，2.5 噸/公尺艙側推進器一組、500 馬力×400 仟伏-安培柴油發電機三台，140 仟瓦及 75 仟瓦濃鹽液魚艙冷凍機各二台、副燃料泵及排水泵等泵浦類一組、2.5 噸/日造水機一台、油水分離器一台、空調設備及廚房冷凍機一組、電氣式調理台一組、泵式衛生設備一組、油壓式甲板及漁撈機械（含錨機）等一組、電羅經及操舵機一組、雷達二台、

彩色全向性聲納及魚探機等一組，方探及無線電浮標等一組，主副收發報機等通訊系統一組，0.9噸電動吊貨馬達六台，磁羅經一台、風向風速儀一台、探照燈及望眼鏡等一組，110馬力作業艇（1艘）及450馬力工作艇（2艘）等之主機各1台，以及滑車類等約需新台幣72,000,000元。又國內可採購之各項設備如救生救火系統等約需新台幣6,000,000元。圍網網具類約需新台幣12,000,000元。索具類及各項接船或試航支出約需新台幣5,000,000元。綜合上列船殼、進口設備、國內可採購之設備、網具以及雜類支出，全部經費約需新台幣162,000,000元。

(二)大公經費（直接成本） C_{11}

鯉、鮪圍網漁業，大公之經費⁽⁴⁾包括漁船用油、機油、伙食費、船員保證待遇、船員工作津貼、網具消耗、船員平安保險費、船體保險費、卸魚支出、臨修支出、入漁費、消耗品及其他雜項等開支，其估算方法如下：

1. 漁船用油 $C_{11.1}$

經益群608號及豐國707號等作業實績，平均一航次約需50~55天，全年可作業6航次。除第一航次由高雄駛出及第6航次結束返航高雄外，其餘均以關島為基地卸漁獲物售給美國之星琪公司⁽⁵⁾（Star-Kist）。目前關島船用柴油價格每公秉為新台幣12,000元，國內甲種漁船用油價格每公秉8,850元。依此標準計算，則第一航次在高雄加油430公秉，其餘航次在關島補給2,200公秉。另於歲修期間用油約70公秉，則全年之燃料費用共需新台幣31,045,500元左右。

2. 機油 $C_{11.2}$

鯉、鮪圍網漁船所用機油分為三類，第一類為一般機油，每桶售價新台幣7,400元。第二類為油壓機械用之機油，每桶價格新台幣6,500元。第三類則為冷凍油，每桶需新台幣14,000元。目前，該型船舶一年約需一般機油145桶，油壓用機油84桶、冷凍油8桶，則全年之支出約需新台幣1,800,000元。

3. 伙食費 $C_{11.3}$

1,000噸級鯉、鮪圍網漁船船員編制僅22人，目前船上之伙食費標準每人每日新台幣100元，全年伙食費計需新台幣803,000元。

4. 保證待遇 $C_{11.4}$

大型鯉、鮪圍網船22人之編制為漁撈長1人、甲板長1人、輪機長1人、船長1人、報務員1人、大副、二副及大管輪、二管輪各1人、作業艇（Skiff Boat）及工作艇（Working Boat）操作員各1人、廚師1人、加油3人及漁撈員7人。除分紅制度給予漁撈獎金外，漁業公司為顧及船員家屬之最低生活需求，採行保證待遇制度。目前保證待遇依船員職務而異，最高職務每月新台幣約40,000~45,000元，而漁撈員則為新台幣12,500元左右。經彙計全年保證待遇之支出約需新台幣7,500,000元。

5. 船員工作津貼 $C_{11.5}$

一般漁業公司體念船員海上工作之辛勞，為鼓勵船員工作士氣，於漁船每航次進港卸魚後分送菜魚一箱作為酬謝。大型鯉、鮪圍網漁業亦不例外，將菜魚改以現款方式支付給船員，其發放標準依各公司規定而異，每艘漁船一年約需新台幣384,000元。

6. 網具消耗 $C_{11.6}$

圍網漁具時常發生破損現象，因此網具修補費用仍為重要支出項目之一。該筆費用多寡須視實際狀況而定，目前業者預計每年約需新台幣3,000,000元。

7. 船員平安保險 $C_{11.7}$

本項措施為漁業公司所實施福利政策之一，即除勞工保險外，船公司並為船員每人投保平安險30萬元。該項保費為每人每年新台幣1,620元，全年計須支出35,640元。

8. 船體保險 $C_{1.1.8}$

大型鯉、鮪圍網漁業公司之漁船保險（包括機械、儀器設備等），每艘投保額為新台幣 160,000,000 元，按費率 1.5 % 計算保費，則每年船舶保險費支出為新台幣 2,400,000 元。

9. 卸魚支出 $C_{1.1.9}$

卸魚費用因每航次卸魚數量，所需卸魚工人人數，卸魚時所需之設備，日數等而異，經兩年來經營資料顯示，業者每卸魚 1 公斤，約需新台幣 0.5 元。如年漁獲量為 4,500 噸，則一年之卸魚費用支出約需新台幣 2,250,000 元。

10. 臨修支出 $C_{1.1.10}$

臨修項目包括各項儀器故障檢修或其他機件突發性之故障修理，是項費用每航次約計新台幣 200,000 元，全年 6 航次，共需支出新台幣 1,200,000 元。

11. 入漁費 $C_{1.1.11}$

本省大型鯉、鮪圍網船依密克羅尼西亞及巴布亞新幾內亞兩國規定，以繳納入漁費方式申請該等 200 哩經濟水域內之入漁許可。其規費繳納方法依漁船噸位大小、年漁獲量多寡、船員人數等分別計算。目前 1,000 噸級左右之鯉、鮪圍網船，一年需向密克羅尼西亞繳納年規費美金 16,000 元，向巴布亞新幾內亞繳納 6 期（每 2 個月為 1 期，每期約美金 6,000 元）之規費，計需美金 36,000 元。合計每艘船之全年入漁費約需新台幣 2,080,000 元。

12. 食鹽等消耗品 $C_{1.1.12}$

每航次所消耗之食鹽以及其他物料等消耗品約需新台幣 600,000 元，全年以 6 航次計，共需支出新台幣 3,600,000 元。

13. 其他 $C_{1.1.13}$

有關臨時或雜項支出，每月以新台幣 200,000 元計，則全年所需費用為新台幣 2,400,000 元。經上列數據，本省單艘式大型鯉、鮪圍網船每年之大公經費為：

$$C_{1.1} = \sum_{i=1}^{13} C_{1.1.i} = C_{1.1.1} + C_{1.1.2} + \dots + C_{1.1.13} = 58,559,000 \text{ 元}$$

B. 公司支出 $C_{2.1}$

本省漁業公司之習慣，前述大公經費為直接成本，而有關漁業公司所支出之利息、折舊、歲修、管理、其他等費用則視為間接成本，其估算方法如下：

1. 利息 $C_{2.1.1}$

大型鯉、鮪圍網漁業之初期投資約需新台幣 162,000,000 元。目前業者必須自備資金 4 成，其餘 60 % 可以向銀行申請貸款。現銀行長期貸款之年利率為 10.75 %，因此全年必須支出之利息為新台幣 10,449,000 元。

2. 折舊 $C_{2.1.2}$

目前大型鯉、鮪圍網漁業公司估計其所屬漁船機具等之使用期皆為 10 年，因此折舊率以 10 % 計算，則漁業公司每年必須攤提折舊費新台幣 16,200,000 元。

3. 歲修 $C_{2.1.3}$

所有漁船每年必須上架（或進塢）清潔船底、更換鋅板、檢查尾軸套筒及實施船體全面修整及機儀器之整修維護，鯉、鮪圍網船自然亦不例外。該項費用在船體較新時比較少，當使用 4、5 年後，則費用將會增加，平均估計，每年約需支出新台幣 4,000,000 元。

4. 管理 $C_{2.1.4}$

漁業公司必須支付公司員工薪資、辦公廳舍之租金、水電費、電報電話費、文書紙張等。估計每月需新台幣 300,000 元，則全年支出 3,600,000 元。

5. 其他 $C_{2.1.5}$

除一般管理費外，漁業公司為求拓展業務或繳納其他款項如廣告、交際、勞軍、稅捐等，預計每月新台幣 100,000 元，則年支出約需新台幣 1,200,000 元。

總合貸款利息，折舊、歲修、管理及其他等費用，則間接成本為：

$$C_{2t} = \sum_{i=1}^5 C_{2t,i} = C_{2t,1} + C_{2t,2} + \dots + C_{2t,5} = 35,449,000 \text{ 元}$$

四紅利 C_3

單艘式大型鯉、鮪圍網漁業船員收入主要依靠船員紅利。雖然各漁業公司施行之分紅標準並非完全一致，但在大型鯉、鮪圍網漁業方面，其計算方法為各船之年收益在減去大公經費（直接成本）及公司支出（間接成本）後，再以八二分帳方式，漁業公司收取 80% 為利潤，而船員則以剩餘之 20% 作為紅利。因此船員紅利所得之多寡須視全年作業成績好壞而定。

二收支分析

漁撈收益之多少直接影響業者意願。鯉、鮪網漁業之收益可由漁獲物各類別之價格與漁獲重量之乘積⁽⁶⁾求得。

$$\begin{aligned} \text{即 } TR &= P_{T_1} \times W_{T_1} + P_{T_2} \times W_{T_2} + \dots + P_{T_L} \times W_{T_L} + P_{B_1} \times W_{B_1} + P_{B_2} \times W_{B_2} + \dots + P_{B_M} \times W_{B_M} \\ &\quad + P_{O_1} \times W_{O_1} + P_{O_2} \times W_{O_2} + \dots + P_{O_N} \times W_{O_N} \\ &= \sum_{i=1}^L P_{T_i} W_{T_i} + \sum_{j=1}^M P_{B_j} W_{B_j} + \sum_{k=1}^N P_{O_k} W_{O_k} \end{aligned}$$

TR：鯉、鮪圍網漁撈收益

P_{T_i} ：鮪類漁獲物價格

W_{T_i} ：鮪類漁獲物重量

P_{B_j} ：鯉類漁獲物價格

W_{B_j} ：鯉類漁獲物重量

P_{O_k} ：其他漁獲物價格

W_{O_k} ：其他漁獲物重量

大型鯉、鮪圍網漁業漁獲量之多寡視各船之單位漁獲努力效益（Catch per Unit Effort）及作業時所投入之漁獲努力量（Catch Effort）而定，目前本省大型鯉、鮪圍網漁船之年漁獲量約在 4,500 公噸左右。在魚價方面，受市場需求狀況，鮪、鯉魚種組成比，魚體大小，漁獲物鮮度等因素影響。根據業者資料，大型鯉、鮪圍網漁業漁獲物約 90% 在關島卸魚售給美國之星琪公司。另 10% 則運返國內加工，如此經營，可獲取較高之收益。

以漁撈收益扣除其大公經費，公司支出（間接成本），船員紅利等則為漁撈經營利潤。經估算，1,000 噸級鯉、鮪圍網船每艘每年之利潤（於年漁獲量 4,500 公噸，平均魚價水準每公斤新台幣 26 元）約 18,393,600 元。在不考慮其投資成本，而僅就現金之支出與收益，求得該漁業之投入產出係數平均約 1.18（表 1）。亦即表示每一元大型單艘式鯉、鮪圍網漁業生產之投入則有 0.18 元之利潤可賺。

三投資報酬率與淨現值

經分析結果顯示，本省大型單艘式鯉、鮪圍網漁業之淨現值為 33,461,500 元，年投資報酬率為 5.33%（表 2）。換言之，大型單艘式鯉、鮪圍網漁船設備之花費折算為現值時，每花費 1 元之漁撈總成本，可獲 0.05 元之利潤。再由還本時間分析，平均 162,000,000 元之投資設備在 10 年之使用期限內，8.3 年即可收回成本。因此祇要業者肯投資及努力經營，大型鯉、鮪圍網漁業仍有前途。臨界價格係表示業者除了賺取自己工資外僅能維持營業之收支平衡，而無投資利潤存在。以民國 73 年最後一季高雄魚市場鯉、鮪平均魚價水準（鯉、鮪比 7：3）26.85 元作比較，該價格尚比表 2 1,000 噸級單艘式鯉、鮪圍網漁獲物臨界價格 24.68 元高出 8% 左右，因此業者尚可在市價與臨界

表1 本省1,000噸級單艘式鯷、鮪圍網漁業之經營成本與收益

Table 1 Operating cost and return of 1,000 tonnage tuna purse seine in Taiwan
Unit : NT\$

Item	Value	Percentage
Direct cost		
1. Fuel oil	31,045,500	31.48
2. Lubricant oil	1,800,000	1.83
3. Food	803,000	0.81
4. Base pay	7,560,000	7.67
5. Working allowance	384,000	0.39
6. Nets and ropes	3,000,000	3.04
7. Crew's safety insurance	35,640	0.04
8. Hull insurance	2,400,000	2.43
9. Discharging expense	2,250,000	2.28
10. Temporary repair and parts	1,200,000	1.22
11. License fee in Micronesia and Papua New Guinea	2,080,000	2.11
12. Salt and other consumable material	3,600,000	3.65
13. Other expense	2,400,860	2.43
Total direct cost	58,559,000	59.38
Indirect cost		
1. Interest expense	10,449,000	10.59
2. Depreciation	16,200,000	16.43
3. Annual docking	4,000,000	4.05
4. Administrative expense	3,600,000	3.66
5. Miscellaneous payment	1,200,000	1.22
Total indirect cost	35,449,000	35.95
Crew's bonus	4,598,400	4.67
Total annual operating expense	98,606,400	100.00
Total value of potential catch	117,000,000	
Profit	18,393,600	
Benefit-cost ratio	1.18	

價格間賺取其差額之投資利潤。經以現值法計算出，大型單艘式鯷、鮪圍網在年平均價格每公斤新台幣26元時，其臨界產量約4,272公噸。目前本省經營1,000噸級單艘式鯷、鮪圍網漁業未滿一年，因此在各方面尚未達到純熟正常階段。如稍假時日，其每艘年產量必提高至4,800公噸左右，高出臨界產量約12%，因此大型單艘式鯷、鮪圍網漁業具有發展潛力。

四經營效益分析

(一)以高雄為基地，其他港口不卸魚

本省大型單艘式鯷、鮪圍網漁船作業漁場範圍在北緯1°至5°，東經133°至155°之海域，

表2 本省1,000噸級單艘式鯷、鮪圍網漁業之投資報酬率
Table 2 The rate of return of 1,000 tonnage tuna purse seine in Taiwan

Initial cost (NT\$)	162,000,000
Total revenue (NT\$)	117,000,000
Annual operating cost (NT\$)	82,406,400
(Without depreciation)	
NPV (NT\$)	33,461,560
Annual rate of return (%)	5.33
Time of return (Years)	8.30
Break-even price (NT\$/Kg)	24.68
Break-even production (tons)	4,272

且漁場範圍目前仍繼續向東擴展中。由於漁場距離基地之遠近，不但影響作業漁船燃料費；同時於有限油槽下，影響漁船滯留漁場時間之久暫及作業網數。因此為求計量標準起見，依圖1所示，我們在該海域假設三個接續點，其作用表示本省鯷、鮪圍網船自高雄駛出可抵達三個不相等距離漁場作業，而當滿載返航時亦係以該三點附近為啓程點駛回高雄，進而比較在不同航距時之經營成本與收益。

1. 年航次數之選擇

目前1,000噸級單艘式鯷、鮪圍網漁船之油艙容積在420~450立方公尺之間，每航次可積載甲種漁船用油約435公秉。該型漁船每日燃油消耗量係主機與副機用油量之總和，其計算式為

$$Q_F = [A \times M_{HP} \times R_M \times T_M + B \times G_{HP} \times S \times R_O \times T_O] \div 1,000,000 \text{ g/KL} \div D \dots\dots(6)$$

Q_F ：大型單艘式鯷、鮪圍網船每日耗油量，單位為公秉

A：主機每馬力耗油量，單位為g/HP/Hr

M_{HP} ：主機馬力數

R_M ：主機連續運轉負荷率

T_M ：主機每日運轉總時數

B：副機每馬力耗油量，單位為g/HP/Hr

G_{HP} ：副機馬力數

S：副機每日平均使用台數

R_O ：副機連續運轉負荷率

T_O ：副機每日運轉總時數

D：甲種漁船用油之密度，其值為0.8429

本省大型單艘式鯷、鮪圍網漁船主機最大連續輸出力為2,800馬力，副機為500馬力。無論主機或副機均採用耗油量較低之新型柴油機，故A、B兩值約為165g/HP/Hr。在輪機部門習慣上，柴油主機在正常情況操作下，最大連續運轉負荷率為80~85%之間。但圍網船須急於趕赴漁場作業及爭取較高效率之卸魚水準，因此運轉負荷率以85%計算。副機出力因須保持發電機之正常運轉，通常將負荷率恒定為85%（依製造廠別而有微差）：依據式(6)，大型單艘式圍網漁船於航行時每日總耗油量約15.17公秉，作業時每日耗油量約7.28公秉。又依一般作業習慣，保留兩天之航行油量以因應天候突變或其他因素，確保船舶與人員之安全。因此大型單艘式鯷、鮪圍網漁船可使用之實際油量約為400公秉。根據上述之總油量及日耗油量等資料，

可推估該漁船之最大運轉能力為

$$15.17 \times D_R + 7.28 \times D_F = 400 \quad \dots\dots\dots(7)$$

D_R : 航行日數

D_F : 作業日數

而作業日數又為 $D_F = [400 - (15.7 \times D_R)] \div 7.28 \quad \dots\dots\dots(8)$

表 3 為全年 7 航次水準之理想作業方式，但經式(8)檢定結果，圍網船於 A 點附近海域作業具有足夠之油量。在 B 點附近作業，油量可供維持 23 個作業日。在 C 點則僅夠支持 15 個工作天。

表 3 依 A、B、C 三漁場航距別之作業型態 (I)

Table 3 The operating method of 1,000 tonnage tuna purse seine in Taiwan (I)

Item	A	B	C
Latitude	2 N	0	4 N
Longitude	140 E	150 E	160 E
Distance from Kaohsiung	1725'	2235'	2800'
Return distance	3450'	4470'	5600'
Average speed (Knots)	12.5	12.5	12.5
No. of running day per voyage	12	15	19
No. of potential fishing days per voyage	28	25(23)	21(15)
No. of discharging days per voyage	7	7	7
Total days per voyage	47	47(45)	47(42)
Days per year	365	365	365
Docking days estimated	36	36	36
No. of operating days per year	329	329	329
Voyage per year	7	7	7
No. of potential fishing days per year	196	175(161)	147(105)

雖然大型單艘式鯉、鮪圍網船之魚艙容積可裝載 850 公噸漁獲物，惟目前每日平均漁獲量僅 15 ~ 20 公噸，故其每航次之漁獲物為 650 公噸左右。所以在滿載水準評估方式上依式(9)檢定，即

$$C_d \times D_F = 650 \quad \dots\dots\dots(9)$$

C_d : 每日平均漁獲量，單位為公噸

D_F : 作業日數

擬前往 B、C 兩點附近海域作業之圍網船，為兼顧油量及漁獲水準，以 7 航次為營運目標似有牽強之感。

針對事實需要，若將年經營目標改為 6 航次，則無論在航行、卸魚、歲修等之安排都不會如 7 航次經營型態之倉促。另為爭取漁船在漁場之滯留日，可將主機運轉負荷率由 85 % 降為 75 %，將航行日之耗油量減為 12.9 公秉。作業型態改變後，於 A、B 航距範圍內以 6 航次較為踏實，C 航距漁場則仍受限於油量，故仍以 7 航次為宜 (表 4)。如 A、B、C 三航距漁場之每日平均漁獲量均為 18.5 公噸，則於 A 航距漁場作業 35 天可達漁獲量 650 公噸，B 航距漁場作業 28 天可捕獲鯉、鮪類 520 公噸，C 航距漁場作業 21 天為 390 公噸。因此於 A、B、C 三航距漁場之各別年漁獲量已可估出。

表4 依A、B、C三漁場航距別之作業型態(II)

Table 4 The operating method of 1,000 tonnage tuna purse seine in Taiwan (II)

Item	A	B	C
Return distance	3450'	4470'	5600'
Average speed (Knots)	12.0	12.0	12.0
No. of running days per voyage	12	16	20
No. of potential fishing days per voyage	35	28	21
Catch per fishing day (Tons)	18.5	18.5	18.5
Catch per voyage	650	520	390
No. of discharging days per voyage	8	8	6
Total days per voyage	55	52	47
Docking days estimated	35	53	36
Voyages per year	6	6	7
Annual potential catch estimated	3900	3120	2730

2. 成本與利潤

大型單艘式鯨、鮪圍網漁船如以高雄為基地而不進國外任何港口補給或卸魚，在A航距漁場作業6航次之年總成本約新台幣89,591,000元(船員可分得紅利2,952,000元)，B航距漁場為86,616,000元(船員無紅利可分)，C航距漁場7航次之作業成本約新台幣89,925,000元(船員無紅利可分)(表5)。且經淨現值分析，圍網漁船於每日平均漁獲量18.5公噸水準前往赤道附近海域作業，其淨現值依表6所示均為負值，如不改善經營方式或提高生產技術水準，將會導致虧蝕，假設在B、C航距漁場作業之圍網船，其船員能與在A航距一樣分得同金額新台幣2,952,000元之紅利，可時各航距別之淨現值以零為標準，則於A航距漁場作業，平均每艘船每年之維持經費(Cost on the break even point)約需新台幣102,062,620元，B航距漁場維持經費102,039,600元，C航距漁場約需105,349,230元。

(二) 以關島為基地，在關島卸魚

關島(Lat. 13°27.0'N, Long. 144°37.0'E)位於馬利安納群島南端，其北方30哩之地尼安(Tinian)港為本省大型鯨、鮪圍網漁獲物輸美之卸轉地。該港距離赤道附近漁場A站點約780哩，B點890哩，C點1,130哩；即全海域漁場往返地尼安港之航程僅需6~8天，因此以該港為基地極佔地利之便。

1. 航次數之選擇

(1) 第一航次

鯨、鮪圍網船於漁期開始自高雄駛出，往A航距漁場約6天，B航距漁場8天，C航距漁場9天；又自A航距漁場航往關島需3天，B航距漁場需3天，C航距漁場為4天；則其航海日數於A航距漁場為9天，B航距漁場11天，C航距漁場14天。當該船扣除航行所需油量外，其餘燃油可支持作業之日數為：A航距漁場36天，B航距漁場32天，C航距漁場28天。如將前列三漁場別各項日數平均，則第一航次之航海日約為11天，作業日約32天。另卸魚日數以7天計，則全航次總日數約50天。

(2) 其餘航次

由於關島距離大部分之漁場僅三天路程，因此其油量可支持該船在海上作業達42天之久。加

表5 依A、B、C漁場航距別之年經營成本與利潤
 Table 5 Comparison of operating cost and return of 1,000 tonnage tuna purse
 seine in A.B.C. fishing area

Unit : NT\$

Item	A	B	C
Direct			
1. Fuel oil	24,068,500	24,420,700	27,576,600
2. Lubricant oil	1,708,800	1,723,600	1,871,600
3. Food	803,000	803,000	803,000
4. Base pay	7,560,000	7,560,000	7,560,000
5. Working allowance	384,000	384,000	384,000
6. Nets and ropes	3,000,000	3,000,000	3,000,000
7. Crew's safety insurance	35,640	35,640	35,640
8. Hull insurance	2,400,000	2,400,000	2,400,000
9. Discharging expense	1,950,000	1,560,000	1,365,000
10. Temporary repair and parts	1,200,000	1,200,000	1,400,000
11. License fee in Micronesia and Papua New Guinea	2,080,000	2,080,000	2,080,000
12. Salt and other consumable material	3,600,000	3,600,000	3,600,000
13. Other expense	2,400,060	2,400,060	2,400,760
Total direct cost	51,190,000	51,167,000	54,476,600
Indirect cost			
1. Interest expense	10,449,000	10,449,000	10,449,000
2. Depreciation	16,200,000	16,200,000	16,200,000
3. Annual docking	4,000,000	4,000,000	4,000,000
4. Administrative expense	3,600,000	3,600,000	3,600,000
5. Miscellaneous payment	1,200,000	1,200,000	1,200,000
Total indirect cost	35,449,000	35,449,000	35,449,000
Crew's bonus	2,952,200	-	-
Total annual operating expense	89,591,200	86,616,000	89,925,600
Total value of catch	101,400,000	81,120,000	70,980,000
Profit	11,808,800	-	-
Benefit-cost ratio	1.13	0.94	0.79

表 6 1,000 噸級單艘式鯷、鮪圍網漁船以高雄為基地之投資報酬率
Table 6 The rate of return of 1,000 tonnage tuna purse seiner which is operating in A. B. C. fishing area and landing catch in Kaohsiung

Item	A	B	C
Initial cost (NT\$)	162,000,000	162,000,000	162,000,000
Total revenue (NT\$)	101,400,000	81,120,000	70,980,000
Annual operating cost (NT\$)	73,391,200	73,368,200	76,677,800
(Without depreciation)			
NPV (NT\$)	-3,744,000	-118,200,000	-194,193,900
Annual rate of return (%)	—	—	—
Time of return (Years)	—	—	—
Break-even price (NT\$/Kg)	26.17	32.71	38.59
Break-even production (Tons)	3,925	3,952	4,051

上卸魚日數 7 天，則每航次日數約 55 天。鯷、鮪圍網船經扣除其每年歲修日數 35 天，第一航次日數 50 天，全期作業完成後自關島駛返高雄航海日數 5 天，尚餘 275 個營運日，以每航次 55 天分配，則其餘航次數恰好為 5 航次。

另一方法將歲修日數改為 34 天，減去歲修日數，第一航次日數及自關島駛回高雄之航海日數，則全年尚餘 276 個工作天。設全年以 7 航次為營運目標，則其餘每航次為 46 天。但經表 7 統計，全年 6 航次可擁有 242 個漁場作業日，而 7 航次僅有 230 個作業日，如每日平均漁獲量仍以 18.5 公噸計，全年 6 航次之漁獲水準為 4,477 公噸，7 航次反較 6 航次減少而為 4,255 公噸。依漁業目的在追求最大利潤區別，故以 6 航次為計算標準，評估以關島為基地之營運效益。

(2) 成本與利潤

以關島為基地之本省 1,000 噸級單艘式鯷、鮪圍網船，除第一航次係自高雄加油外，其餘油量則需在關島補給。目前國內甲種漁船用油售價每公秉新台幣 8,850 元，但在關島却為新台幣 12,000 元，因此關島距離漁場雖近，但油料費負擔反而重，故業者每年以 6 航次為基準之年經營成本高達新台幣 98,439,600 元左右 (表 8)。如在同樣 (收益情況計算下，比前述 B 航距漁場返回高雄卸魚之經營成本 92,470,000 元高出 6% 左右。

在收益方面，由於圍網船每航次可擁有較多漁場作業日，提高採魚及圍捕機會，故能於每日平均漁獲量相同情況下，使漁獲量累積較高水準。如年漁獲量為 4,477 公噸及平均魚價為新台幣 26 元。則每艘圍網船之年收益約新台幣 116,402,000 元。1,000 噸級單艘式鯷、鮪圍網船採用此經營方式之淨現值為新台幣 31,025,190 元 (表 9)，該值為正值，對業者應屬可投資經營之漁業。該項投資所獲得之年投資報酬率為 4.95%，還本時間約在 8.4 年左右。又於該等漁獲量及魚價水準，其臨界價格為新台幣 24.77 元，臨界產量為 4,265 公噸。

3. 利用冷凍運搬船轉載漁獲物而圍網船除歲修外不進港。

本省 1,000 噸級單艘式鯷、鮪圍網船如每航次將漁獲物携返高雄卸售，雖然可享受燃油價格低廉及魚價較為穩定等優點，但圍網船因須往返航行漁場與基地，故其作業時間有限同時亦

表7 1,000噸級單艘式鯷、鮪圍網船以關島為基地之作業型態

Table 7 The operating method of 1,000 tonnage tuna purse seiners while they landing their catch in Guam

No. of voyages per year	6	7
First voyage		
No. of running days	11	11
No. of fishing days	32	32
No. of discharging days	7	7
Total days in 1st voyage	50	50
Other voyage		
No. of running days	6	6
No. of fishing days	42	33
No. of discharging days	7	7
Total days per voyage	55	46
Days per year	365	365
Docking days	35	34
Running days from Guam to Kaohsiung	5	5
No. of operating days per year	330	331
No. of potential fishing days per year	242	230
Average catch per fishing day	18.5	18.5
Annual potential catch estimated	4,477	4,255

無法配合漁場漁期而發揮高漁獲效率，致影響年漁獲量及收益。以關島為基地之經營方式雖居地利之優，但該地油價每公秉高出國內價格3,150元，而魚價亦易受國際魚價波及。為補救前述兩種經營方式之缺點，利用冷凍運搬船轉載漁獲物經營方式之構想，隨即產生。

(1) 冷凍運搬船船型與造價

運搬船因須搬運漁獲物，因此對其貨艙冷凍設備之要求及容量須與圍網船一致。此外，尚須能補給圍網船整航次所需油量及淡水量等。在速度方面，亦須匹配圍網船最快滿載日數之時效。目前1,000噸級單艘式鯷、鮪圍網船於盛漁期常可在二十餘日內即滿載，所以冷凍運搬船之航行與卸魚能力亦須與該項日程配合。依日本方面之經驗，冷凍運搬船之適切船型與規格如表10所示。該船全長約69.70公尺，型寬11.00公尺，型深6.65公尺，總噸位約500噸，載重噸位約1,131公噸，主機馬力1,800匹，一般航速約12.5節，船員人數14名。經比較，該運搬船如以航速12節來往高雄及赤道附近巴布亞新幾內亞、所羅門海等海域漁場，平均約需16天，而在高雄卸魚以7天計，則往返漁場一航次祇須23天，故可滿足盛漁期運搬漁獲物快捷之重任。此外，該船油艙可積載甲種漁船用油490公秉，淡水68公秉，壓載水艙66公噸，是等能量除其本船自需所用外，剩餘之儲載量將可足夠供給圍網船所需。如該船於國內造船廠自建，據初步估計，其造價約需新台幣120,000,000元。

(2) 航次數選擇與預期漁獲量

① 運搬船之航次能力

冷凍運搬船如以時速12浬航行，則自高雄往返赤道附近巴布亞新幾內亞、所羅門群島等海

表 8 1,000 噸級單艘式鯨、鮪圍網船以關島為基地之作業成本及利潤
 Table 8 Operating cost and return of 1,000 tonnage tuna purse seines while they landing their catch in Guam

Item	Value (NT\$)
Direct cost	
1. Fuel oil	31,045,500
2. Lubricant oil	1,753,200
3. Food	803,000
4. Base pay	7,560,000
5. Working allowance	384,000
6. Nets and ropes	3,000,000
7. Crew's safety insurance	35,640
8. Hull insurance	2,400,000
9. Discharging expense	2,238,500
10. Temporary repair and parts	1,200,000
11. License fee in Micronesia and Papua New Guinea	2,080,000
12. Salt and other consumable material	3,600,000
13. Other expense	2,400,160
Total direct cost	58,500,000
Indirect cost	
1. Interest expense	10,449,000
2. Depreciation	16,200,000
3. Annual docking	4,000,000
4. Administrative expense	3,600,000
5. Miscellaneous payment	1,200,000
Total indirect cost	35,449,000
Crew's bonus	4,490,600
Total annual operating expense	98,439,600
Total value of catch	116,402,000
Profit	17,962,400
Benefit-cost ratio	1.18

表 9 1,000 噸級單艘式鯨、鮪圍網船以關島為基地之投資報酬率
 Table 9 The rate of return of 1,000 tonnage tuna purse seiners while they landing their catch in Guam

Initial cost (NT\$)	162,000,000
Total revenue (NT\$)-	116,402,000
Annual operating cost (NT\$) (Without depreciation)	82,339,600
NPV (NT\$)	31,025,190
Annual rate of return (%)	4.95
Time of return (Years)	8.40
Break-even price	24.77
Break-even production	4,265

表 10 500 總噸位冷凍運搬船之概要規格

Table 10 The specification of 500 gross tonnage tuna carrier

Specification	
Length over all	69.70 M
Length between perpendicular	65.85 M
Breadth	11.00 M
Depth of mould (Upper deck x Freeboard deck)	6.65 M x 4.05 M
Draft (Full loaded)	4.021 M
Freeboard (From upper deck)	2.65 M
Gross tonnage	500.00 Tons
Net tonnage	251.60 Tons
Weight to load	1131.52 Tons
Main engine	1800 HP
Trail speed (Max.)	13.82 Knots
Continued distance to run	17000 Miles
Fuel oil tank	492.29 M ³
Lubricant oil tank	14.36 M ³
Freshwater tank	68.68 M ³
Ballast tank	66.83 M ³
Frozen hold	1364.71 M ³
Complement	14 person

域漁場需時16天。自圍網船裝載漁獲物及在高雄卸魚等均為7天，則每航次約30天左右。又該船歲修日定為35天，則全年除歲修日外，共可營運11航次。

②圍網船之作業能力

在本經營方式下，圍網船因不需往返基地及漁場，其在漁場活動範圍將不受航距影響，故可在全海域最適漁場作業。如表11，圍網船之歲修日以34天計，則扣除全年往返高雄及漁場間一航次平均所需16天，餘可供營運之日數定為315天。若將歲修由34天減為27天，則該項可營運日數將為320天。惟於漁撈作業實況情形，圍網船滿載作業日數甚難確定，故在計量上仍需以每日平均漁獲量18.5公噸從事比較分析。另圍網船於滿載時必須將漁獲物駁卸至運搬船，因此卸魚時間仍須以7天計算。經檢定結果，於每日平均漁獲量18.5公噸之情況，圍網船以每航次45天計最為划算，因其年漁獲量可達4,921公噸。

綜合①、②所述，利用冷凍運搬船搬運漁獲物之經營法，其可能之年漁獲量約在4921~8000公噸之間。

③成本與利潤

冷凍運搬船以1,800馬力主機1台，300馬力副機3台，如航行或裝卸魚貨時均使用2台副機，則該船於航行時之耗油量為9公秉，裝卸魚時之耗油量為2.4公秉，歲修或不使用冷凍機時之耗油量為1.2公秉。該船與1艘1,000噸級單艘式鯉、鮪圍網船配合營運，一年約有7航次。在該種經營方式下，整組之年總成本約新台幣134,617,000元(表12)；且於年漁獲量4,971公噸，平均魚價每公斤新台幣26元之情況，年收益為新台幣127,964,000元。由

表 11 利用冷凍運搬船搬運漁獲物之經營型態

Table 11 The operating method of 1,000 tonnage tuna purse seiner with carrier

Item	Carrier	seiner	
Days per year	365	365	365
No. of docking days per year	35	34	29
No. of operating days per year	330	331	336
Return days from Kaohsiung to fishing area	16	16	16
No. of days in fishing area	-	315	320
No. of voyages per year estimated	11	7	8
No. of days per voyage	30	45	40
No. of loading days which delivered catch from seiner to carrier	14	7	7
No. of operating days per voyage	-	38	33
Average catch per fishing day (Tons)	-	18.5	18.5
Potential catch per voyage (Tons)	-	703	610
Potential catch per year (Tons)	-	4,921	4,880

淨現值呈現負值(表 13)，故除在高漁獲水準之情況，以冷凍運搬船及圍網船各 1 艘之組合方式，將導致投資者嚴重虧損，因此該方式不宜採納。經檢討，冷凍運搬船自高雄前往赤道附近海域將圍網船之漁獲物轉運回國內卸售，其最高航次數僅為 11 航次，故如與 2 艘圍網船組合，則各圍網船於最後 1 航次須自行將漁獲物携返國內。經與 2 艘圍網船組合後該船團之年經營成本為新台幣 229,415,000 元(表 14)，年收益為 255,892,000 元。如此雖在當年收支平衡後，業者尚有少許利潤可賺，但經營統計分析，淨現值仍為負值，故此種經營方式仍須設法改進，否則業者將會觀望而退縮，致不敢貿然嘗試。上述兩種組合方法，依表 13 內之淨現值，臨界價格，臨界產量等資料分析，2 艘圍網船及 1 艘冷凍運搬船之組合法成本為低，且亦較具可行性。這種現象與企業化集中資本經營之觀念理論相吻合，如果政府能以此輔導方式降低初期投資成本，降低稅率以減輕利息負擔，則本項經營方式業者較能接受。

4. 各種經營方式得失之比較

1,000 噸級單艘式鰹、鮪圍網船以高雄為基地，因活動範圍受限於油量，故作業性能無法充分發揮。而且往返漁場與基地間，亦會痛失良好漁期。經比較結果，此種經營方式收益較低，虧損亦多(表 15)。但圍網船如能維持每日平均漁獲量 24 公噸以上，則該種經營方式仍有利潤，以關島為基地之情況，因該島距離漁場較近，圍網船不但可充分利用作業日數同時作業範圍可擴及全海域，因此較能掌握漁期。故業者較喜採用此種經營方式。至於利用冷凍運搬船轉運漁獲物之經營方式，圍網船因不需往返漁場與基地間，故可完全掌握漁期，發揮圍捕功能與效益。惟以圍網船與冷凍運搬船各 1 艘之搭配法，在平均漁獲量每日 18.5 公噸時，其收益尚無法與過高之成本平衡，因此功能尚無法發揮。若以圍網船 2 艘與冷凍運搬船 1 艘組合，則其效益始見顯著。由表 15，我們瞭解此種經營方式之淨現值仍在負域，因此有關營運方法仍須改善，否則業者因畏懼虧蝕而不取貿然嘗試經營。

表 12 圍網船及運搬船各一艘之年經營成本及利潤
 Table 12 Total operating cost and return of 1 vessel tuna purse seiner and
 1 vessel carrier

Units: NT\$

Item	senier	carrier	Total
Direct cost			
1. Fuel oil	21,620,550	12,655,500	34,276,050
2. Lubricant oil	2,145,000	941,800	3,086,800
3. Food	803,000	511,000	1,314,000
4. Base pay	7,560,000	2,688,000	10,248,000
5. Working allowance	384,000	280,000	664,000
6. Nets and ropes	3,500,000	-	3,500,000
7. Crew's safety insurance	35,640	22,680	58,320
8. Hull insurance	2,400,000	1,800,000	4,200,000
9. Discharging expense	-	2,460,000	2,460,000
10. Temporary repair and parts	1,200,000	1,200,000	2,400,000
11. License fee in Micronesia and Papua New Guinea	2,080,000	1,440,000	3,520,000
12. Salt and consumable material	4,000,000	1,200,000	5,200,000
13. Other expense	2,400,810	1,200,020	3,600,830
Total direct cost	48,129,000	26,399,000	74,528,000
Indirect cost			
1. Interest expense	10,449,000	7,740,000	18,189,000
2. Depreciation	16,200,000	12,000,000	28,200,000
3. Annual docking	4,000,000	2,500,000	6,500,000
4. Administrative expense	3,600,000	1,200,000	4,800,000
5. Miscellaneous paymng	1,200,000	1,200,000	2,400,000
Total indirect cost	35,449,000	24,640,000	60,089,000
Crew's bonus	-	-	-
Total annual operating expense		134,617,000	
Total value of catch		127,946,000	
Profit		-	
Benefit-cost ratio		0.95	

表 13 利用冷凍運搬船搬運漁獲物而圍網船除歲修外不進港經營方式之投資報酬率
Table 13 The rate of return of 1,000 tonnage tuna purse seiner which coupled with 500 GT carrier

Item	1 seiner & 1 carrier	2 seiner & 1 carrier
Initial cost (NT\$)	282,600,000	444,000,000
Total revenue (NT\$)	127,946,000	255,892,000
Annual operating cost (NT\$) (Without depreciation)	106,417,000	185,015,000
NPV (NT\$)	-160,000,000	-43,530,000
Annual rate of return (%)	-	-
Time of return (Years)	-	-
Break-even price (NT\$/Kg)	31.76	26.78
Break-even production (Tons)	6,012	10,138

表 14 圍網船 2 艘及運搬船 1 艘之年經營成本及利潤
Table 14 Total operating cost and return of 2 vessels of tuna purse seiner and 1 vessel of carrier

Item	2 seiners	1 carrier	Total
Direct cost			
1. Fuel oil	43,241,000	17,664,600	60,905,600
2. Lubricant oil	4,290,000	1,464,600	5,754,600
3. Food	1,606,000	511,000	2,117,000
4. Base pay	15,120,000	2,688,000	17,808,000
5. Working allowance	768,000	280,000	1,048,000
6. Nets and ropes	7,000,000	-	7,000,000
7. Crew's safety insurance	71,280	22,680	93,960
8. Hull insurance	4,800,000	1,800,000	6,600,000
9. Discharging expense	703,000	3,866,500	4,569,500
10. Temporary repair and parts	2,400,000	1,200,000	3,600,000
11. License fee in Micronesia and Papua New Guinea	4,160,000	1,400,000	5,560,000
12. Salt and other consumable material	8,000,000	1,200,000	9,200,000
13. Other expense	4,800,620	1,200,620	6,001,240
Total direct cost	96,960,000	33,298,000	130,258,000
Indirect cost			
1. Interest expense	20,898,000	7,740,000	28,638,000
2. Depreciation	32,400,000	12,000,000	44,400,000
3. Annual docking	8,000,000	2,500,000	10,500,000
4. Administrative expense	4,800,000	1,200,000	6,000,000
5. Miscellaneous payment	1,800,000	1,200,000	3,000,000
Total indirect cost	67,898,000	24,640,000	92,538,000
Crew's bonus			6,619,200
Total annual operating expense			229,415,200
Total value of catch			255,892,000
Profit			26,474,800
Benefit-cost ratio			1.11

表 15 本省艦、船圍網漁業依經營方式別之利潤比較
 Table 15 Comparison of the rate of return of Taiwanese tuna purse seiner on different operating method

Item	1 seiner	1 seiner	1 seiner	1 seiner	2 seiners + 1 carrier
Port of base	Kaohsiung	Kaohsiung	Kaohsiung	Guam	Kaohsiung
Fishing area	Range A	Range B	Range C	All area in Western Pacific	All area in Western Pacific
Initial cost (NT\$)	162,000,000	162,000,000	162,000,000	162,000,000	444,000,000
Total revenue (NT\$)	101,400,000	81,120,000	70,980,000	116,402,000	255,892,000
Total operating cost (NT\$, Without depreciation)	73,391,200	73,368,200	76,677,800	82,239,600	185,015,000
NPV (NT\$)	-3,744,000	-118,200,000	-194,193,900	31,025,190	-43,530,000
Annual rate of return (%)	-	-	-	4.95	-
Time of return (Years)	-	-	-	8.40	-
Break-even price (NT\$)	26.17	32.71	38.59	24.77	26.78
Break-even Production (Tons)	3,925	3,925	4,051	4,265	10,138

表 16 變動年漁獲量之投資報酬率 (圍網船以高雄或關島為基地)
Table 16 The rate of return of 1,000 tonnage tuna purse seiner by different level of catch

Port of Base Quantity of catch (Tons)	NPV(NT\$)	Kaohsiung			Breakeven price (NT\$)	NPV(NT\$)	Guam		
		Time of return (Years)	Rate of return (%)	Rate of return (%)			Time of return (Years)	Rate of return (%)	Breakeven price (NT\$)
4,000	6,123,530	9.6	1.05	25.73	-23,956,000	-	-	27.05	
4,200	29,176,400	8.5	4.96	24.68	-903,090	-	-	26.04	
4,400	52,229,350	7.6	8.79	23.89	22,149,820	8.8	3.55	25.11	
4,600	75,282,260	6.8	12.54	23.10	45,202,730	7.8	7.17	24.26	
4,800	98,335,170	6.2	16.21	22.37	68,255,640	7.0	10.72	23.48	
5,000	121,388,080	5.7	19.79	21.70	91,308,550	6.4	14.19	22.76	
5,200	144,441,000	5.3	23.32	21.08	114,361,470	5.8	17.61	22.11	
5,400	167,493,910	4.9	26.76	20.51	135,154,290	5.4	20.61	21.49	
5,600	190,546,820	4.6	30.14	19.97	160,467,290	5.0	24.23	20.92	
5,800	213,599,730	4.3	33.46	19.48	183,520,200	4.7	27.45	20.40	

討 論

一、變動年漁獲量

在實際營運情況下，年漁獲量為影響圍網漁業收益之重要因素，因該量之多寡影響其他變動。本項比較依據國內外大型單艘式鯷、鮪圍網漁獲資料變動其年產量在4,000～5,800公噸間觀察其影響。由表16，本省1,000噸級單艘式鯷、鮪圍網船如以關島為基地且年漁獲量在4,200公噸以下，則淨現值為負數。故當年漁獲量在4,200公噸以下，以關島為基地之經營方式業已無利可圖而必須放棄投資。在同表中顯示，該船於4,000公噸漁獲量水準，即使返回高雄卸魚亦可維持經營。此外，如利用圍網船2艘與冷凍運搬船1艘組合，祇需每艘圍網船之年漁獲量達5,200公噸以上，即屬可投資之漁業（表17）。

表 17 變動年漁獲量之投資報酬率（利用冷凍運搬船搬運漁獲物之經營方式）

Table 17 The rate of return of tuna purse seine fleet by different level of catch

No. of vessel in fleet : 2 seiners with 1 carrier				
Port of Base : Kaohsiung				
Quantity of catch (Tons)	NPV(NT\$)	Time of return (Years)	Rate of return (%)	Break-even price (NT\$/Kg)
4800 x 2	-73,013,100	—	—	27.34
5000 x 2	-26,907,300	—	—	26.47
5200 x 2	19,198,500	9.6	1.27	25.67
5400 x 2	65,304,400	8.7	4.29	24.93
5600 x 2	111,410,200	8.0	7.26	24.24
5800 x 2	157,516,000	7.4	10.18	23.60
6000 x 2	203,621,800	6.9	13.06	22.99
6200 x 2	249,727,600	6.4	15.89	22.43
6400 x 2	295,833,500	6.0	18.67	21.91
6600 x 2	341,939,300	5.6	21.41	21.42

由上述瞭解，在不同年漁獲量水準之年投資報酬率隨年漁獲量之增加而遞增。當年漁獲量高達5,800公噸時，每投下1元之成本，以高雄為基地其利潤為0.33元，以關島為基地則為0.27元。如改用冷凍運搬船轉運漁獲物，則每艘圍網船漁獲量為6,600公噸時，其利潤為0.21元。同時圍網船之年漁獲量愈高，則業者所投在圍網船具設備固定成本之回收率亦愈快。於5,800公噸水準時，以高雄為基地之經營法約4.3年就可收回成本，以關島為基地需4.7年，利用冷凍運搬船轉運漁獲物之經營法為7.4年。

此外，以臨界價格而言，隨着年漁獲量之增加而臨界價格成反比下降，因此在固定魚價水準情況，業者可藉增加年漁獲量而提高漁撈利潤。依圖2顯示，以高雄為基地之臨界曲線位於最左方，即表示如業者以高雄為基地則其營運成本費用最低。以關島為基地雖可掌握漁場漁期，但其實際年經營成本負擔比以高雄為基地方式為高。至於利用冷凍運搬船轉運漁獲物之方式，其每艘船所擔負

之成本較高，故其臨界曲線位居最右方。

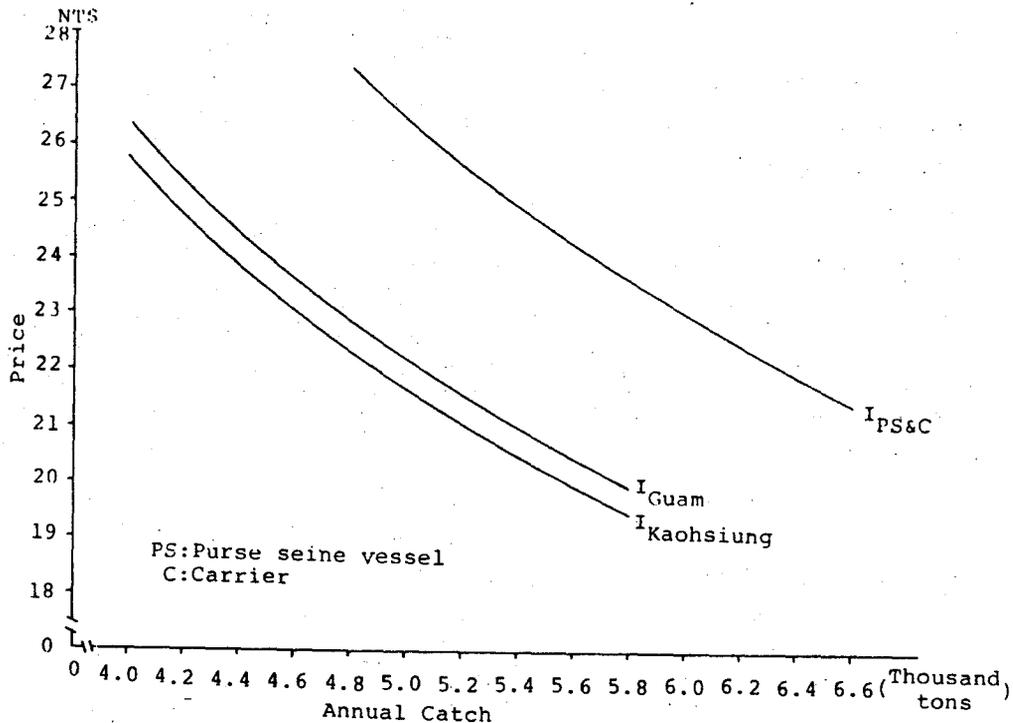


圖2 各種營管方式別之臨界價格曲線

Fig.2 The Iso-revenue curve of 1,000 tonnage tuna purse seine which is operated by different operating method.

二 變動貼現率

貼現率或利率之改變仍為影響鯷、鮪圍網漁業現值之變動。依表18，當貼現率提高時，由於所折算之現值收益減少，因而導致現值降低，還本時間增長，投資報酬率減少。另一方面，臨界價格係隨貼現率增加而提高，致業者必須在較高魚價水準才能平衡成本支出與勞務開銷，因而對於國際間競爭日趨劇烈之鯷、鮪圍網漁業、貼現率或銀行貸款利率實為影響經濟盈虧重要之因素。當貼現率或年利率10%計時，1,000噸級單艘式鯷、鮪圍網船之年漁獲量為4,500公噸，則於平均魚價每公斤新台幣24.17元即可維持營運。貼現率以15%計時，須在25.48元以上方才有利可圖。若貼現率提高至20%時，則以關島為基地或以冷凍運搬船運轉漁獲物等經營方式之淨現值均為負數，亦即表示該種利率情況下將會虧本，不適合投資。因此當貼現率或利率上升時，經營單艘式大型鯷、鮪圍網漁業將極為艱辛，而必須重審其現值法下各變動因素與實際市場各變量之關係。

三 變動使用年限

雖然上述有關淨現值分析均係以10年使用期為計算標準，若業者重視船舶保養工作，則大型單艘式鯷、鮪圍網船之使用年限將可增長，因此改以15年使用年限重新評估該船之淨現值。由表19顯示，將使用年限提高至15年後，淨現值及年投資報酬率均增加，而還本時間，臨界價格、臨界產量等均降低或縮短。以關島為基地經營方式之臨界價格已可降低至每公斤新台幣2,384元。如市價在每公斤新台幣26元，則以高雄為基地之臨界產量僅3,712公噸，以關島為基地為4,125公噸，採用冷凍運搬船轉運漁獲物方式為9,514公噸。

表18A 變動貼現率之年投資報酬率(以高雄為基地)

Table 18(A) The rate of return of tuna purse seine by different level of discount rate

No. of vessel: 1 seiner Port of Base: Kaohsiung Annual catch: 4500 tons Average price: 26 NT\$/Kg				
Discount rate (%)	NPV(NT\$)	Time of return (Years)	Rate of return (%)	Break-even price (NT\$/Kg)
10	83,507,400	6.6	13.14	22.98
15	38,525,900	8.1	7.02	24.29
20	5,511,080	9.7	1.14	25.71

表18B 變動貼現率之年投資報酬率(以關島為基地)

Table 18(B) The rate of return of tuna purse seine by different level of discount rate

No. of vessel: 1 seiner Port of Base: Cuam Annual catch: 4500 tons Average price: 26 NT\$/kg				
Discount rate (%)	NPV(NT\$)	Time of return (Years)	Rate of return (%)	Break-even price (NT\$/Kg)
10	50,562,690	7.6	7.56	24.17
15	11,617,270	9.3	2.01	25.48
20	-16,967,280	-	-	26.89

表18C 變動貼現率之年投資報酬率(利用冷凍運搬船搬運漁獲物之經營方式)

Table 18(C) The rate of return of tuna purse seine by different level of discount rate

No. of vessel: 2 seiners and 1 carrier Port of Base: Kaohsiung Annual catch: 5700 x 2 tons Average price: 26 NT\$/Kg				
Discount rate	NPV(NT\$)	Time of return (Years)	Rate of return (%)	Break-even price (NT\$/Kg)
10	185,073,400	7.1	11.31	23.36
15	69,815,500	8.6	4.92	24.78
20	-14,779,740	-	-	26.31

表19A 變動使用年限之年投資報酬率(以高雄為基地)

Table 19(A) The rate of return of tuna purse seine by different years of depreciation

No. of vessel: 1 seiner Port of Base: Kaohsiung Annual catch: 4500 tons Average price: 26 NT\$/Kg Discount rate: 12%					
Period of depreciation (Years)	NPV(NT\$)	Time of return (Years)	Rate of return (%)	Break-even price (NT\$/Kg)	Break-even production (Tons)
10	63,755,800	7.2	10.67	23.49	4,066
15	139,552,410	5.4	21.23	21.45	3,712

表19B 變動使用年限之年投資報酬率(以關島為基地)

Table 19(B) The rate of return of tuna purse seine by different years of depreciation

No. of vessel: 1 seiner Port of Base: Guam Annual catch: 4500 tons Average price: 26 NT\$/Kg Discount rate: 12%					
Period of depreciation (Years)	NPV(NT\$)	Time of return (Years)	Rate of return (%)	Break-even price (NT\$/Kg)	Break-even production (Tons)
10	33,461,560	8.3	5.33	24.68	4,272
15	66,256,610	7.1	9.07	23.84	4,125

表19C 變動使用年限之年投資報酬率(利用冷凍運搬船搬運漁獲物之經營方式)

Table 19(C) The rate of return of tuna purse seine by different years of depreciation

No. of vessel: 2 seiners and 1 carrier Port of Base: Kaohsiung Annual catch: 5700 x 2 tons Average price: 26 NT\$/Kg Discount rate: 12%					
Period of depreciation (Years)	NPV(NT\$)	Time of return (Years)	Rate of return (%)	Break-even price (NT\$/Kg)	Break-even production (Tons)
10	134,463,000	7.7	8.73	23.91	5,242x2
15	333,928,800	5.7	19.82	21.69	4,757x2

表 20A 貼現率 10% 及使用年限 15 年之年投資報酬率 (以高雄為基地)

Table 20 (A) The rate of return of tuna purse seine by 10% of discount rate and 15 year of depreciation period

No. of vessel: 1 seiner					
Port of Base: Kaohsiung					
Average price: 22 NT\$/Kg					
Annual catch (Tons)	NPV (NT\$)	Time of return (Years)	Rate of return (%)	Break-even price (NT\$/Kg)	Break-even production (Tons)
4500	28,596,200	8.5	3.95	21.16	4,329
4800	67,843,560	7.0	9.23	20.14	4,395

表 20B 貼現率 10% 及使用年限 15 年之年投資報酬率 (以關島為基地)

Table 20 (B) The rate of return of tuna purse seine by 10% of discount rate and 15 years of depreciation period

No. of vessel: 1 seiner					
Port of Base: Guam					
Average price: 22 NT\$/Kg					
Annual catch (Tons)	NPV (NT\$)	Time of return (Years)	Rate of return (%)	Break-even price (NT\$/Kg)	Break-even production (Tons)
4500	-11,895,530	-	-	22.34	4,571
4800	27,351,840	8.6	3.52	21.25	4,636

表 20C 貼現率 10% 及使用年限 15 年之年投資報酬率 (利用冷凍運搬船搬運漁獲物之經營方式)

Table 20 (C) The rate of return of tuna purse seine by 10% of discount rate and 15 years of depreciation period

No. of vessel: 2 seiners and 1 carrier					
Port of Base: Kaohsiung					
Average price: 22 NT\$/Kg					
Annual catch (Tons)	NPV (NT\$)	Time of return (Years)	Rate of return (%)	Break-even price (NT\$/Kg)	Break-even production (Tons)
5700x2	46,875,100	9.0	2.52	21.45	5,560 x 2
6000x2	125,369,900	7.8	6.66	20.62	5,625 x 2

四綜合變動

經營大型單艘式鯉、鮪圍網為一種有利之漁業。惟目前國際間競爭轉劇，魚價不斷下跌，致經營環境已趨向劣勢。目前業者雖可維持營運，但若魚價續跌，則其前途仍然堪虞。本省為漁業優勢國家，對於該項漁業長期發展趨勢及圖存，更須未雨綢繆，及早準備因應措施。在實際漁業環境中，提高年漁獲量與延長使用年限可使業者獲得較大之經濟利潤。但貼現率或年利率上升，則會發生相反之效果。若將年利率或貼現率定為 10%，使用年限設為 15 年，則於年漁獲量 4,500 公噸，平均魚價每公斤新台幣 22 元時，除以關島為基本經營方式外，其餘兩種經營方式尚可維持經營（表 20）。若業者提高生產技術使年漁獲量達 4,800 公噸水準，則三種經營方式對於每公斤新台幣約 21.25 元之低魚價仍具有抵抗力。

五進口中古圍網船經營法之得失比較

自國外進口之中古船，在理論上由於初期投資較低（購價約新台幣 130,000,000 元），利息負擔較輕（銀行貸款額以進口購價之 50% 計算）（表 21）；又假設其作業性能與國內自建新船一樣，兩者產生相等；因此經營該等船舶所需之年維持經費較低，淨現值及年投資報酬率較國內自建新船之經營法相對提高，成為一種高利潤回饋之漁業。惟舊型之美國圍網船因其原作業漁場係在美國加州附近海域，不需長途往返漁場基地之間，因此其對冷凍設備及漁獲物處理能力之要求不如目前新型圍網船這麼嚴格，故其冷凍魚貨品質是否能合乎國際市場所需，業者於選購中古船時須特別審慎處理，已免誤購業已淘汰之舊船，造成投資損失。

表 21 進口中古船以關島為基地之年投資報酬率

Table 21 The rate of return of 1,000 tonnage tuna purse seiner which is imported from U. S. A. under used condition

No. of vessel: 1 seiner	
Port of Base: Guam	
Annual catch (Tons)	4500
Average price (NT\$/Kg)	26
Initial cost (NT\$)	130,000,000
Total revenue (NT\$)	116,402,000
Annual operatino cost (NT\$)	80,110,400
(Without depreciation)	
NPV(NT\$)	75,055,650
Annual rate of return (%)	12.88
Time of return (Years)	6.3
Break-even price (NT\$/Kg)	23.03
Break-even production	3,966

結 論

本省鯉、鮪圍網漁業自民國 73 年改採 1,000 噸級單艘式生產以後，昔日漁船依靠密集人力撈捕時代業已過去，邁向資本集中大量生產之新紀元。同時美國鮪罐工業目前兩年陸續轉向美屬薩摩亞、泰國等處利用當地低廉人力從事生產後，其營業狀況已逐漸好轉，今後對於鯉、鮪類原料魚之需求較往

昔更爲迫切，因此促使一般業者急欲投資經營該項漁業。

一、本省大型單艘式鯉、鮪圍網船本身兼具圍捕、冷凍、運搬等功能，全船僅須配置22人即可出海作業。目前該漁船作業漁場在西南太平洋赤道附近海域，並以繳納入漁費方式將圍捕範圍擴展至巴布亞新幾內亞經濟水域。經分析，該漁船全年以營運6航次爲作，若漁獲情況良好，其航次數將可提高至7~8航次。

二、大型單艘式鯉、鮪圍網漁業投資設備一般可簡單分爲漁船及漁具。該等設備之投資依各公司而異，惟設備愈完善，其發現魚群之機會較多，圍捕之成功率亦愈高。目前每艘圍網船之初期成本約新台幣162,000,000元，其中船體部分約67,000,000元，主機、發電機、冷凍設備等需向國外採購者約需72,000,000元，泵浦式救生、救火等可由國人自行生產供給者約6,000,000元，網具每組約12,000,000元，索具及出海準備等約需5,000,000元。年成本中，以漁船用油費用最高，約佔年成本之31.48%；保證待遇，工作津貼、船員紅利等人事費用居次，約佔年成本之12.63%；而利息負擔約10.59%左右。目前業者以關島爲基地之情況，年總成本約需新台幣98,606,400元，總收入在年漁獲量4,500公噸及平均魚價每公斤新台幣26元時約117,000,000元。如該船使用期限以10年計算，約8.3年即可還本。投資報酬率約5.33%，爲一種投資有利之漁業。

三、以高雄爲基地之經營方式，由於油價較國外便宜四分之一，因此生產成本較低。若於漁況較好或業者能藉漁撈技術提高每日平均漁獲量之情況，採用該種經營方式業者將可獲得較高之利潤。

四、關島距離漁場較近，圍網船不但可充分掌握漁期發揮圍捕功能，同時亦可將作業範圍廣及全海域，因此提高業者對於預期漁獲水準之信心。另一方面，業者可直接獲得美國鮪罐工廠承購魚貨合作，因此該經營方式年成本雖較返回國內賣魚補給方式高出6%左右，但對業者而言，圍網船以關島爲基地營運最爲有利。

摘 要

本省於民國73年開始發展千噸級單艘式鯉、鮪圍網漁船，本研究之目的係分析該項漁業之投入產出及經營效益。投入產出之分析着重於成本及利潤分配，經營效益則以(一)高雄爲基地，其他港口不卸魚。(二)以關島爲基地，在關島卸魚。(三)利用冷凍運搬船轉載漁獲物，而圍網船除歲修外不進港。等三種營運型態，依據淨現值法比較分析各種經營方式之可行性。

目前，本省單艘式大型圍、鮪圍網漁船前往西南太平洋赤道附近低緯度海區作業，其每艘之年漁獲量約4,500公噸，主要漁獲物除鯉類外尚有長鰭鮪、黃鰭鮪、大目鮪等高級魚類。單艘式大型鯉、鮪圍網船不論以高雄或關島爲基地，若全年營運6航次將可獲得較多的漁場作業日。在每日平均漁獲量穩定狀況下，雖以關島爲基地之經營方式對業者最爲有利，但圍網船如能獲得各航距別臨界產量以上之漁獲物，則返回高雄卸魚仍屬可行之經營法。如利用冷凍運搬船將漁獲物載返高雄卸售而圍網船除歲修外不進港，則以圍網船2艘與運搬船1艘之組合法較爲合算。

參考文獻

1. 陳清春(1979)·臺灣草蝦養殖之生產經濟分析，農產運銷專題研究報告 43-59。
2. 劉錫江、賴翰林(1980)·臺灣雙拖漁船在澳洲海域作業之成本—收益分析，臺灣大學海洋研究所研究報告，217-227。
3. 豐國水產公司(1984)·1,000噸級大型圍網船豐國707號簡介。
4. 曾燕雪、王安陽、徐育珠(1977)·臺灣大型圍網漁業有效經營與成本效益分析，農復會漁業專輯 26, 28-30。
5. 楊啓榮(1983)·「遠洋鯉鮪漁業基地概況之考察」，食品工業發展研究所，食品工業，15(6)，5~8。

6. I.R. Smith & A.N. Miner (1982). Small-scale fisheries of San Miguel Bay, Philippines, economics of production and marketing " , International Center for Living Aquatic Resources Management Contribution, 97, 23.