

農復會特刊



新二十二號

台灣巾着網漁業之經濟分析

台灣中着網漁業之經濟分析

徐 育 珠 指 導

王 安 陽 執 行



中國農村復興聯合委員會編印

中華民國六十五年五月

ABSTRACT

Purse seine fishery is one of the most important branches of inshore fishery in Taiwan. The impact of world-wide energy crisis, the unstable price of fish caught, and the shortage of fishing labor occurred in the recent years in addition to the declining catch per unit effort (CPUE) with secular trend have made the purse seine fishery faced the most serious difficulties ever happened.

According to this investigation, we have found that the rate of return on total assets of this fisher is only 4.9%, 2.2% and 8.4% in the years of 1973, 1974 and 1975 as a whole respectively. The reasons for different catch efficiency between production entities in this fishery may be explained by different captain type and different number of controllable fisherman each vessel possessed.

It is not apparent that declination in CPUE accounts for overfishing. On the contrary, it is being reasonably believed that the strong competition of Japanese large size purse seine fishery came from northern water area near Taiwan, the unfavorable oceanographic, climatic fish features, and the illegal usage of explosive are the main reasons that influence the annual catch trend.

Based on the various assumptions of normal distributive catch model, we have found that the probability for NPV greater than zero is rather small for one who wants to invest purse seine vessels which we assume will have 25 years economic life.

Purse seine fishery must increase its fishing efficiency in order to compete with Japanese purse seine fishery came from northern water area near Taiwan. The fishing efficiency could be improved immediately by the adoption of larger vessels and new fishing techniques. The chase for equilibrium between production and sale as well as the rationization of share system between owners and fishermen can also be the important solutions to the whole problem.

Project advisor	Yu-Chu Hsu Ph. D.
Project executive	Ar-Young Wang Ph. D.
Research Assistant	Dar-Chen Peng M.B.A.
"	" Yuan-Ho Lu M.B.A.
"	" Bing-Wen Lin M.A.

序 言

(一)問題的介紹：

巾着網漁業爲近海漁業重要的一支，賴此爲生的漁民爲數不少，長久以來平均漁獲量漸減的趨勢，加以近年鯖魚獲量的遽減，燃料油價格的上漲，作業成本的高升，魚價的不穩定，使得巾着網漁業的經營遭到極大的困難，直接影響漁村經濟至鉅，有鑑於此，所以筆者便決定以巾着網爲研究對象，剖析其現象，了解其事實，如對整個問題的解決有所助益，則吾甚幸哉！

(二)資料來源：

本研究資料來源，可分爲六方面：

1. 蘇澳區漁會提供。
2. 實地訪問結果。
3. 漁業局已出版既未出版各年漁業年報。
4. 中研院及水產試驗所所提供。
5. 日本版水產年鑑及水產世界。
6. 其 他。

(三)調查方法：

以設計問卷，經過實地深度調查，得蘇澳地區樣本漁船 184 艘（92 組），茄荳地區 30 艘（15 組），及船員千餘人。蘇澳地區資料內經過嚴格檢驗後，剔除 28 組，所以實際列入統計資料共 64 組，剔除 28 組中，有些改變經營作業方式（如改爲單拖網，一支釣等），有些因爲船名及經營主改變，失去其經營一致性，有些回答欠完整或答案前後矛盾，而增加分析上困難，故予剔除。茄荳地區所得資料，由於該區巾着網漁船並非全年經營巾着網漁業，故僅被用爲區域性經營困難之比較。據訪問結果顯示，利潤太薄、船員不易找，漁場情報不靈、成本太高，是該區與蘇澳區巾着網共有的困難，至於資源問題，該區漁民認爲是非法電蝦，而異於蘇澳地區以非法炸魚及日人圍網漁船大量截補鯖魚，是造成資源被破壞的主要原因。因此實際列入統計的僅有上述 64 組漁船。

謝 言

本研究計劃之完成，首先要感謝蘇澳及茄荳地區有關漁業人士熱心協助，使調查訪問能順利完成。

李燦然博士、曾文陽博士、周耀傑博士及中央研究院動物研究所諸先生慨贈寶貴資料及意見。協辦單位蘇澳區漁會及漁貨承銷人協會，提供許多寶貴資料，熱誠可感。

研究助理林炳文，彭達政及盧源河等三位先生及其他工作人員數月來全力合作，使得研究成果能有條理地表達出來。如本文仍有任何誤謬之處，當自行負責。

計劃指導 徐育珠

計劃執行 王安陽

中華民國六十五年五月

～ 目 錄 ～

	頁 次
第一章 台灣近海中着網漁業簡介	1
第一節 漁船	1
第二節 漁具、漁法	4
第三節 漁場、漁期、漁獲種類	5
第二章 經營現況分析	9
第一節 收益狀況	9
第二節 成本分析	10
第三節 經營損益分析	12
第三章 中着網漁業生產個體間產量之差異分析	14
第一節 變數之選定	14
第二節 最佳綫性迴歸之選擇程序	15
第三節 計算的結果	16
第四節 結果的解釋	18
第四章 資源狀況	20
第一節 影響漁業成長的因素	20
第二節 探討漁類族群動態的方法	23
第三節 蘇澳區中着網歷年生產力趨勢變化及可能的原因	23
第五章 投資決策分析	27
第一節 評估新投資計劃的方法	27
第二節 生產個體漁獲量或然率模型的確立及參數值的估計	28
第三節 未來漁獲量參數值的預測	30
第四節 淨現值分析	31
第五節 最低漁價水準與分現率分析	36
第六節 中着網漁業主要漁獲物之價格趨勢及需求彈性	37
第六章	41
參考文獻	44

第一章 台灣近海中着網漁業簡介

本漁業創始於美國，後經日本傳入台灣，最初由林兼商店漁船在蘇澳近海以巾着網圍捕鯖魚，惟魚價過低不敷成本，加以當時有一部分漁民反對，向日本政府請求禁止，遂爾中輟。

第二次大戰結束後，我國接受聯合國所贈送中，有美式巾着網漁船多艘，初期各船均派有外國船長及高級船員隨船指導作業。1947 年上海漁業善後救濟物資管理處曾多次派船前往台灣附近海區作業，並無所獲，咸認台灣漁業環境不適合經營巾着網，1949 年蘇澳陳火土等籌設瀛海漁業公司，從事經營巾着網漁業，並得水產試驗所之合作試驗及新竹方面漁民陳金東等協助，於 1950 年間開始出海作業，獲得初步成功，翌年蘇澳巾着網漁船增至三組，新竹方面亦由過去曾從事此漁業之漁民將原有漁具整理補充，出漁三組，均獲良好成績，從此奠定台灣發展巾着網漁業之基礎，爾後迅速推廣，遂成台灣近海重要漁業之一（註一）。以下各節則分別介紹巾着網漁船、漁具、漁法、漁場、漁期及漁獲種類。

第一節 漁船

從事本漁業之漁船多為小型木殼船，玻璃纖維塑膠殼（F.R.P.）船因投資較大，故迄今尚未大量採用。本漁業發展初期係利用鏢漁船、釣船加以改裝，拆除不必要裝備如鏢台、揚繩機等，而增加本漁業漁撈法上所必要之設備，如吊網桿等，目前規模較大之專業漁船，並有瞭望台、起網機、迴轉台、魚群探測儀、集魚燈等漁撈設備，漁獲物之處理則仍以原船冰藏較多。

台灣巾着網漁船自 1951 年推廣以來，漁船數目逐年增加，1961 年後，每年略有增減〔表 1-1〕，到 1975 年資料止，以 1973 年之 429 艘最多，噸數以 1975 年之 10794 船噸為最高，馬力數則以 1974 年之 32051 馬力為最高。由各種百分率之逐年下降看來，這與政府大力發展遠洋漁業不無關係。

〔表1-1〕 歷年巾着網漁船與全省動力漁船總數、噸數、馬力變化情形

（資料來源：各年漁業年報）

項目 年度	數 目			噸 數			馬 力		
	巾着網	動力漁船數	%	巾着網	動力漁船數	%	巾着網	動力漁船數	%
1962	300	6,051	4.96	6,590	86,597	7.61	14,398	208,888	6.89
1963	332	6,475	5.13	7,167	91,514	7.83	15,820	224,641	7.04
1964	323	7,648	4.22	6,877	101,959	6.74	16,283	262,413	6.21
1965	320	8,167	3.92	6,813	117,880	5.78	17,387	308,692	5.63
1966	328	8,842	3.17	6,993	141,980	4.93	18,180	379,067	4.80
1967	319	9,657	3.30	6,434	175,142	3.67	16,705	504,937	3.31
1968	404	10,068	4.01	8,263	204,491	4.04	20,910	538,083	3.89
1969	382	10,469	3.65	8,196	230,562	3.55	23,391	601,156	3.89
1970	396	10,515	3.77	8,240	249,443	3.30	23,817	655,320	3.63
1971	385	10,247	3.76	7,916	263,016	3.01	23,354	714,374	3.27
1972	401	10,592	3.79	8,416	295,937	2.84	25,687	814,400	3.15
1973	429	11,365	3.77	9,075	357,590	2.54	29,623	1,004,412	2.95
1974	425	11,977	3.55	9,859	434,115	2.27	32,051	1,212,174	2.64
1975	423	12,002	3.52	10,794	431,230	2.50	24,986	1,213,455	2.60

台灣巾着網漁船以 10~20 噸與 20~50 噸級所佔比率最高，5~10 噸所佔比率較少；至於 50~100 噸者，僅於 1962、1963 年間有一艘，以後便消失了，後雖有由朝陽漁業公司與日本祐生水產公司合作於 1967 年，租用大型圍網漁船一組（七艘），以基隆、蘇澳、高雄為根據地，後因技術、資本、漁期問題宣告解散，故今祇剩近海之巾着網小型漁船。〔表 1-2〕說明 1975 年巾着網漁船的地區分佈，由表中可知巾着網漁船主要分佈於宜蘭縣，其次為高雄縣。

〔表 1-2〕

巾着網漁船地區別噸數級分佈

（資料來源：64 年漁業年報）

地區 \ 噸 級	5~10 噸	10~20 噸	20~50 噸	合 計	%
宜 蘭 縣	0	72	128	200	47.3
新 竹 縣	0	16	6	22	5.2
高 雄 縣	10	39	85	134	31.7
屏 東 縣	12	15	0	27	6.4
澎 湖 縣	0	12	10	22	5.2
台 南 市	0	0	4	4	0.9
高 雄 市	0	8	6	14	3.3
合 計	22	162	239	423	100
%	5.2	38.3	56.5	100	

至於船齡問題，以筆者在蘇澳地區隨機抽樣（Random Sampling）所得之 124 艘（62 組）樣本看來〔表 1-3〕，大部分為舊船，五年以下新船數目很少，僅佔 3.23%。由此亦可略知巾着網漁業之發展有某些問題在。

〔表 1－3〕

蘇澳區巾着網漁船船齡分佈

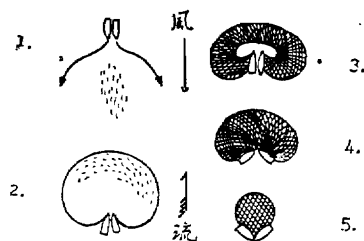
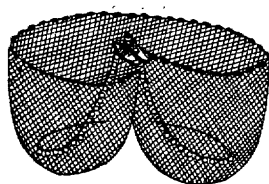
船 齡 級	5 年以下	5～10 年	11～15 年	16～20 年	21～25 年	25 年以上	合 計
頻次(艘)	4	51	29	35	5	0	124
%	3.23	41.13	23.39	28.23	4.01	0	100

平均船齡：12.93

第二節 漁具・漁法

巾着網漁船在作業時，以二艘為一組，共同作業；漁網採合成纖維作成，以往漁網之中央漁捕部較深，現改成同一深度之長方形美式網具。其構造包括魚捕部、緣網部、浮子、沈子、吊環、吊索、締括網、浮子網、沈子網等等。船上船員人數因漁船大小不同而異，一般說來，每船船長一人、輪機長（大車）一人、漁撈員一至二人、廚司一人、普通船員七人至八人，一組船員共二二至二四人，近年來由於船員短缺，幸賴起網機之極力推廣，部分船隻減少船員二至五人。

出航時，主船、副船各攜漁網一脚，漁船抵達漁場後，二船停車靠近，以舳網將二船首尾相舳後，將二腳漁網縫合，並將締括網吊於吊網桿上，啓開魚群探測儀開始搜索魚踪，若發現魚群，由魚群狀況及風向、潮流決定投網方向後，立刻解開連結二船之舳網，同時將懸掛於吊網桿上之網具卸下投入海中，投網方法有二，一為V型，一為U型，前者在投網後二船仍沿直線行駛一段距離後才左右分開包圍魚群；後者投網後立即以相反方向曳行而後包圍魚群。此時浮子使網之上緣浮於海面，沈子使下緣沈入海中，使網地與海面垂直。魚群包圍完畢，則二船再以舳網連繫，投下鐵錘，繼以起網機，捲揚締括網，封閉網裾部以防魚群逃脫，俟吊環捲起至吊桿，解開締括網後，依次攜至船尾，以便起網，在網具揚至取魚部時，浮子網在船尾，沈子網在船首，將網具展開之，由船舷以攔網取魚，完畢後，整理網具繼續作業。作業順序如圖〔圖 1－1〕（註二）。



漁 法

第三節 漁場、漁期、漁獲種類

巾着網漁業之漁場概分有二：

(一)烏魚漁場：

北起將軍，經安平至枋寮、恒春等沿岸 20 哩之海區。

(二)鯖鯉漁場：

在蘇澳沿海距岸 5～10 哩海域，初期集中蘇澳以北、龜山東南，盛漁期漁場稍向南移，密集於蘇澳以東，或東南海域，此外琉球，小琉球，附近海域亦為良好鯉魚場。

巾着網漁業自 12 月上旬至翌年 2 月上旬止為烏魚期，盛漁期為農曆冬至前後各十天。緊接烏漁期終了之後至 5 月下旬為鯖魚期，約至 8 月為鯉魚期。

巾着網漁船烏漁期以捕獲烏魚、皮刀魚為主；鯖鯉期則以捕獲鯖、鯉、鯧、皮刀等魚類為主。〔表 1-4〕為各年度各種主要捕獲魚類，各佔該年總漁獲量，漁獲金額的百分率。

[表 1-4]

各魚類別佔該年度重量與金額百分率

(資料來源：各年漁業年報)

比 魚 類 年 度	總 和	皮		刀		鱈		烏		鯧		鯉		鯖		其 他	
		產 量	產 值	產 量	產 值	產 量	產 值	產 量	產 值	產 量	產 值	產 量	產 值	產 量	產 值	產 量	產 值
1962	100 100	13.5	14.1	1.8	2.4	5.3	17.6	2.7	7.0	64.6	42.4	11.2	14.9	0.9	1.6		
1963	100 100	5.8	6.6	2.0	2.6	3.2	13.7	3.7	9.0	60.3	38.8	23.6	27.5	2.4	1.8		
1964	100 100	2.9	2.2	4.7	4.4	11.6	35.0	0.8	2.0	56.7	36.2	22.0	18.7	1.3	1.5		
1965	100 100	15.9	14.7	5.3	6.4	1.6	7.5	1.9	4.6	49.1	37.1	24.3	27.4	1.9	2.3		
1966	100 100	9.5	6.7	12.2	8.3	7.5	36.5	0.2	0.4	57.9	36.8	11.3	10.0	1.4	1.3		
1967	100 100	9.7	9.3	5.9	6.0	5.1	28.0	2.1	6.5	64.0	35.8	10.4	11.3	2.8	3.1		
1968	100 100	5.9	5.6	3.0	3.3	1.0	8.1	3.0	9.1	61.4	43.5	23.2	25.9	2.5	4.5		
1969	100 100	5.7	3.1	4.4	3.6	4.9	38.9	4.1	12.5	58.1	21.5	20.5	17.0	2.3	3.4		
1970	100 100	2.8	2.1	3.8	3.1	7.5	40.1	7.4	14.8	51.7	23.6	21.7	10.7	5.1	5.6		
1971	100 100	4.7	4.4	6.0	4.3	7.2	36.2	1.6	5.0	55.0	30.4	18.7	13.5	6.8	6.2		
1972	100 100	3.5	4.4	15.2	12.4	2.2	12.9	2.8	9.0	51.7	38.7	21.4	18.8	3.2	3.8		
1973	100 100	10.4	4.5	13.1	9.0	3.7	30.7	3.2	6.2	45.1	30.6	15.3	12.2	9.2	6.8		
1974	100 100	5.6	2.7	13.9	9.4	6.5	24.9	3.4	6.2	55.7	38.0	5.9	5.6	9.0	13.2		
1975	100 100	4.0	1.6	10.5	4.0	23.0	67.3	1.6	2.8	53.0	21.1	1.6	1.0	6.3	2.2		

〔表1—5〕為各年度漁獲重量，漁獲價值總額，及平均每船漁獲重量及漁獲金額。〔圖1—2〕為其變化趨勢。

〔表1—5〕

各 年 漁 獲 重 量 及 金 額

（資料來源：各年漁業年報）

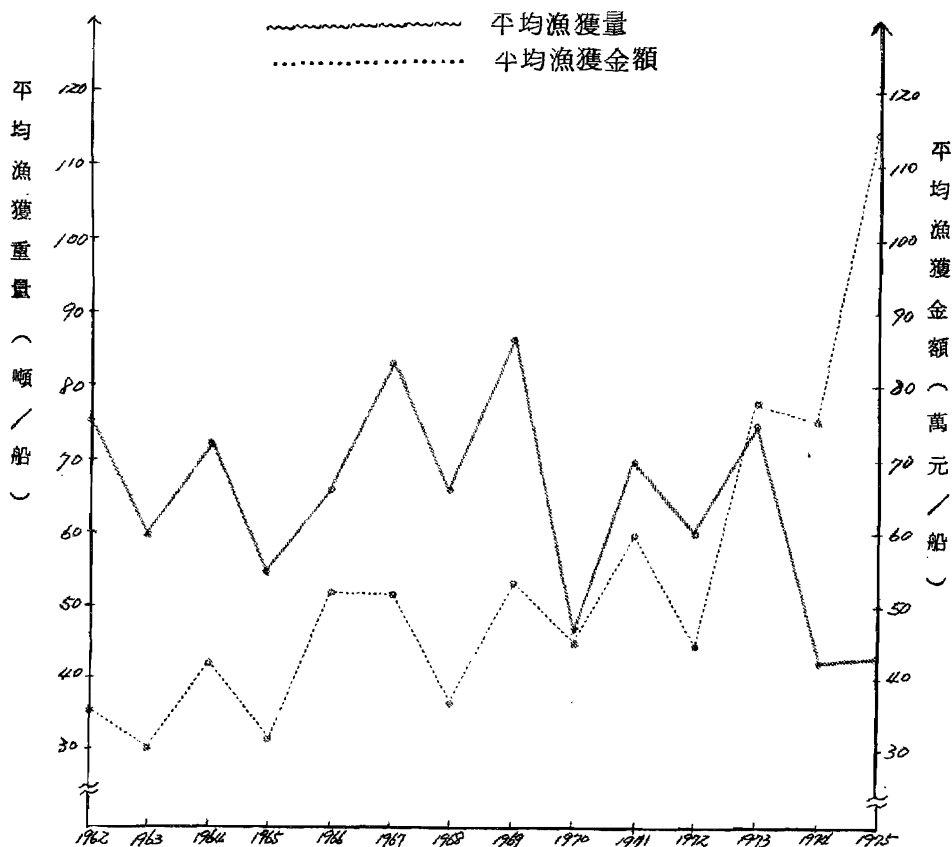
項 年 目 度	重 量（千 公 斤）			金 額（千 元）		
	總 額	每 船 平 均	趨 勢	總 額	每 船 平 均	趨 勢
1962	22,735	75.8	100	105,343	351	100
1963	20,105	60.6	80	104,066	313	89
1964	23,753	73.5	97	139,000	430	123
1965	17,630	55.1	73	101,393	317	90
1966	21,856	66.6	88	170,907	521	148
1967	26,558	83.3	110	166,203	521	148
1968	26,619	65.9	87	152,027	376	107
1969	33,571	87.9	116	203,238	532	152
1970	19,071	48.2	64	183,719	464	132
1971	27,194	70.6	93	231,508	601	171
1972	24,352	60.7	80	186,370	465	132
1973	30,652	71.4	94	338,618	789	225
1974	17,958	42.3	56	330,968	779	222
1975	17,991	42.5	56	477,941	1,130	322

由〔圖 1—2〕可看出近年來平均漁獲量有降低趨勢，1975 年漁獲金額大增，此乃是由於該年烏魚豐收的緣故，上述這些資料乃就台灣區整個巾着網漁業而言，與本文的討論主題——蘇澳區巾着網雖有不盡相同之處，然蘇澳區巾着網佔台灣區巾着網總數泰半，除某些少數免不了的地區別差異外，以蘇澳區巾着網的研究來了解整個台灣區巾着網漁業，當不致發生偏頗。

〔圖 1—2〕

巾着網各年漁獲量及金額趨勢

（資料來源：漁業年報）



註一：李燦然、許君復“台灣之近海漁業”、台銀季刊 25 卷第一期，1974，PP. 94。

註二：同上，PP. 98～99。

第二章 經營現況分析

巾着網漁業爲近海漁業中重要的一支，經營成果的優劣，直接的，嚴重的影響到此漁業的發展，和許許多多賴以爲生漁民的生活，茲事重大，自不待言。本章及以下各章就是在於多方討論影響經營成果的種種因素，預測投資效益，及基於分析結果所作之結論與建議。本章首先分析此漁業近三年來的經營成果。

第一節 收益狀況

收益多與少之相差懸殊普遍的存在於各生產個體間，是漁撈業，起碼是本漁業的獨特現象。據筆者在蘇澳區亂數抽樣所取得巾着網漁船樣本，觀其收益，求其樣本平均值 (Sample Mean) $\bar{X}$ ，樣本變異數 (Sample Variance) S^2 ，列表如下：

[表 2-1] 三年來蘇澳區巾着網收益狀況及離散情形

項 目 \ 年 度	62	63	64
$\bar{X}$ (千元)	1,559	1,382	1,791
S^2 (千元) ²	660,355	614,644	632,574
S (千元)	812	784	795

若把鯖鯉漁期與烏漁期分開，在 62，63，64 年鯖鯉漁期收益樣本平均值爲：1006，1059，864 千元，烏漁期各爲 553，322，926 千元。64 年雖鯖鯉漁期收入較差，然而由於烏魚豐收，其收益約爲 63 年之 2.9 倍，62 年之 1.7 倍，故 64 年收益在這三年中，反爲最高。

第二節 成本分析

巾着網漁業的成本項目可大分爲：出海經費（或大公經費），勞動支出（包括船員分紅與小公經費），漁船、漁具修理、折舊，等等，茲分別詳述之。

(一)出海經費（或稱大公經費）：

主要是作業期間之補給費用，如燃料油、潤滑油、船員伙食所需膳食負擔，如米、副食、煤氣、廚具、慶功宴、出發宴等等，其他如給水、卸魚工資、魚市場管理費、教育捐、港捐、營業稅、及偶有在作業中破網、失網、或發生糾紛之賠償費亦皆包括在內。據在蘇澳地區訪問調查結果，此項經費，各組漁船均甚平均，在 64 年度鯖鯉漁期平均爲 22 萬元，烏漁期爲 11 萬元，全年共爲 33 萬元，此項費用若超過售魚款與小公經費之差，則超過部分，全體船員分攤償還。

(二)小公經費：

各地辦法不同，就是在蘇澳地區，也沒有一致遵行的準則。此種經費是對船員的一種直接獎賞。在蘇澳地區其辦法大致如下：總售魚款在一萬元以下，每位船員（以 20 人計）各得 60 元作爲小公經費，以後售魚款每增 1 萬元則每船員之小公經費多增 10 元，依次類推。但當投網一次所獲價值甚高時（如捕烏魚時，投網一次可能即得上百萬元），此種準則不再適用，而單由船長片面決定小公經費該爲若干（此時比用上述準則所算得之爲小）。由於如此，所以很難從漁船之總收益求得船員的小公經費數額，在此筆者將以所得之迴歸方程式：

$$Y = 29 + 0.0657 X \text{ 來估計各種售魚款時之小公經費。}$$

式中 Y 爲小公經費，X 爲售魚款，單位皆爲仟元。又據實地調查結果，在 64 組樣本資料中，小公經費在 64 年烏漁期平均爲 4.6 萬元，鯖鯉漁期平均爲 9.9 萬元，全年共爲 14.5 萬元。

(三)船員分紅：

船員分紅辦法，各地也有不同，蘇澳地區所行者爲：總售魚款扣除大，小公經費後再按勞資分紅率分配勞資雙方，船主得十分之六，船員十分之四（茄萣地區亦有行百分之五十五與百分之四十五者）。以上三項爲資方（船主）直接漁撈成本，後二項亦是資方之勞動成本。各船員之所得除各取一定之小公經費外，另依一定點數決定分紅，其辦法大致如下：全船若 20 人共可分成總點數 22~24，船長 1.5 點，大車 1.5 點，網師 1.1~1.2 點，廚司 0.6~1 點，一般船員 1 點，船主若參加實際作業，亦可按分紅辦法取得相當職位之報酬。

四漁船、漁具修理：

大部分漁船在每年農曆六、七月至十月幾個月間，須要歲修，上架、油漆一次，烏漁期結束後照例上架、油漆一次，以後每隔一定時間上架一次，並隨時作適度整修，其主要修理在甲板部及輪機部，為明瞭漁船修理費是否與船齡、噸數及上、本期售魚款有關，筆者嘗試利用蘇澳地區樣本資料以 64 年度修理費，63、64 年度平均售魚款，及船齡、噸數、建立多重線性迴歸模型 (Multiple Linear Regression Model)，利用最小平方方法 (Least Squar Method) 來估計係數，經過二次處理後，其最佳方程式為：

$$Y = 1.12 + 0.62 A + 0.019 X$$
$$(0.181) (0.0059)$$

Y：漁船修理費（仟元） $R^2 = 0.48$

X：63，64 年度平均售魚款（仟元） $d = 1.54$

A：船齡（年）

由 $n = 60$ ， $K = 2$ ，查表得 $d_u = 1.65$ ， $d_L = 1.51$ ，此時由於 $d_L < d < d_u$ 故有無自我相關 (Autocorrelation) 不能確定，由此結果顯示漁船之修理費與噸數無關（至少無線性相關），而僅與船齡及 63，64 年度平均售魚款有關。

至於漁具之修理，主要在漁網，其次在起網機、綱索、吊網桿等等。由於漁具年齡不可得，所以只能以漁具修理費，上述漁獲金額，及船噸作線性迴歸分析，經過二次處理後，其結果如下：

$$Y = 7.57 + 0.03 X$$
$$(0.0093)$$

Y：漁具修理費（仟元） $R^2 = 0.327$

X：與上同 $d = 2.08$

$d = 2.08$ 故拒絕自我相關假設。由上結果知漁具修理費與漁船噸數無關（至少無線性相關）而與 63，64 年度平均售魚款有關，此種結果是很容易理解的。

綜合言之，由樣本資料顯示，64 年平均漁船修理費為 11.8 萬元，漁具修理費 13.1 萬元。全年共 24.9 萬元。

(五)折舊

依據蘇澳區漁會提供資料目前一組裝備齊全之巾着網漁船（20 噸級）造價分析如下：

船殼二隻	120 萬元
主機二台（100 馬力）	150 萬元
網（2500#）	35 萬元
起網機二台	15 萬元
附屬品	50 萬元
合 計	370 萬元

若船殼部分之經濟壽命假設為 25 年，其可供折舊部分為船殼，主機、及附屬品部分共 320 萬元，每年 12.8 萬元，漁具部分經濟壽命設為 5 年，其可供折舊部分為網及起網機部分共 50 萬元，每年 10 萬元，全年共 22.8 萬元（註一）。

第三節 經營損益分析

本節擬就前二節分析所得資料，作此漁業之損益分析，由於 62，63 年成本缺乏，在沒有太大誤差之情況下，決定其成本資料仍以 64 年為準。其結果分析如下：

	62	63	64
總漁獲收入（仟元）	\$1559	\$1382	\$1791
減：直接漁撈成本（仟元）			
大公經費.....	\$330	\$ 330	\$ 330
小公經費（註二）.....	131	120	147
船員分紅（註三）.....	439	373	526
	900	823	1003
經營毛利.....	\$ 659	\$ 559	\$ 788
減：間接費用（仟元）			
漁船具修理.....	\$249	\$ 249	\$ 249
折舊.....	228	228	228
	477	477	477
純益.....	\$ 182	\$ 82	\$ 311

爲明瞭獲利力 (Profitability)，總資產利益率 (Rate of Return on Total Assets) 爲一優良指標。其各年總資產利益率經由上述數據，其計算結果 (註四) 列之如下：

62	63	64
4.9%	2.2%	8.4%

至於船員所得情形，以小公經費 20 人均分，船員分紅時共分成 22 點，每船員各得 22 分之 1 計算，則在 62，63，64 年間每位船員所得計算值如下：

	小公(元)	分紅(元)	合計(元)	平均月薪(元)
62	6,550	19,955	26,505	2,209
63	6,000	16,955	22,955	1,913
64	7,350	23,909	31,259	2,605

由上計算純益辦法，若設純益爲 0，反推其漁獲金額，此值即爲維持不虧本之最低售魚款，所求得之結果爲 1235 仟元，換言之，1235 仟元爲經營損益平衡點 (Break- Even Point)，由樣本資料顯示，62、63、64 年各有 51.7%、58.8%、36% 的船主其全年售魚款低於此點，換句話說就是處於虧本狀態，又連帶的，經營不善的漁船，其船員所得必不高，甚者還須負擔作業成本，因此本漁業的經營困難，漁民收入的低且不穩定在此可見一斑。

註一：在此採直線折舊法。

註二：以 $Y = 29 + 0.0657 X$ 式求得。

註三：以 (總漁獲收入 - (大、小公經費)) $\times 0.4$ 而得。

註四：由純益除總資產而得。

第三章 巾着網漁業生產個體間產量之差異分析

在第一章介紹產業時已述及巾着網漁業之主要漁獲種類為鯖、鯉、鯧等上層洄游（Migration）性魚類，此種魚類之生產受海況、漁況之影響很大，這是就整個產業之平均漁獲量而言，是一種縱的考慮，事實上，由第二章亦可知此種不穩定亦普遍存在於各生產個體之間，也就是在相同的客觀條件的橫斷面（Cross Section）下，各組巾着網漁船由於某種本身所獨具的特性，而使得漁獲量各有不同。本章即在嘗試利用多重線性迴歸（Multiple Linear Regression）的技巧，分析漁獲量不同的原因，並作一可能的解釋。

第一節 變數之選定

據陳清春在“台灣烏魚業之經濟分析”研究報告中指出，業者對於烏魚捕獲量高低之看法，認為運氣對漁獲量有27.6%之影響力，船長經驗有27.6%之影響力，儀器設備有21.9%影響力，船員作業技術有22.7%影響力，其他0.2%。

在筆者的分析裡，筆者採取下列四個解釋性變數（Explanatory Variable），對漁獲量，也就是被解釋變數（Explained Variable）來作多重線性迴歸計量分析；這四個變數乃經過互相間之相關分析後才選定的，它們是：

(一) X_1 ：

船長是否擁有該組船百分之三十以上的股權， X_1 是一個虛擬變數（Dummy Variable），若是其值為1，若非其值為0，在此所以不以船長教育程度或捕魚年數來作分析，主要是這些船長絕大部份是小學程度或小學程度以下，以此種教育程度之不同來作計量分析殊無意義。同樣的，船長捕魚年齡會跟所設變數產生線性重合問題（Multicollinearity）而使迴歸係數標準誤（Standard Error）加大（註一），使被解釋變數與任一產生線性重合之變數間之關係趨於不定，模型便喪失應有的說明力，為了避免此種障礙，倒不如取其一，一方面可考慮到船長在捕魚時由於自己也是股東的旺盛企圖心，另方面也可兼顧船長捕魚之經驗。

(二) X_2 ，可控制船員人數：

一組巾着網漁船原來需22~24人，後來由於自動起網機之採用，人數可稍減，仍須在17~20人之譜，依賴勞力仍十分嚴重，當魚汛一到，擁有可控制固定船員多的漁船，應該

比擁有可控制固定船員少而須四處湊合船員的漁船有更大的機動性，有更多的豐收機會。

(三) X_3 ，船齡：

當一組新的巾着網漁船在作業時可能比一組舊船有更好的性能，所以把船齡也當作解釋性變數之一。

(四) X_4 ，船噸數：

一組較大的漁船也有可能與一組較小的漁船對捕獲量有不同的效果。在此所以不考慮馬力因素，一方面由於馬力資料不可得，一方面馬力與噸數有正相關存在，同樣會產生線性重合問題，故乾脆不考慮，至於儀器設備，因在所取樣本中，皆有魚群探測儀，自動起網機等設備，其共同效果將表現在計量經濟模型 (Econometric Model) 之常數項內，故也不考慮。

第二節 最佳線性迴歸選擇之程序

假定我們想建立一個多重線性迴歸方程，被解釋變數為 Y ，解釋性變數為 $X_1, X_2, \dots, X_k$ ，則在選用方程式時，我們會遭遇到兩個彼此相尅的標準：

(一) 爲使方程式之估測力高，應使模型包括較多的自變數（解釋性變數）。

(二) 若利用較多的自變數情報，須花費較大的費用，故儘可能使方程式模型含有較少的自變數。

基於上二種考慮，選取“最佳迴歸方程式”便成爲必要的程序，而個人判斷在選取過程中也是不可缺少的一部分。可供選取最佳迴歸方程式的方法有下列數種（註二）：

(一) 所有可能性法 (All Possible Regression)

(二) 後退消除法 (Backward Elimination)

(三) 前進擇取法 (Foreward Selection)

(四) 逐步迴歸法 (Stepwise Regression)

(五) 逐段迴歸法 (Stagewise Regression)

本文迴歸分析係採取較經濟，且不失令人滿意的後退消除法，此法所重視的，不是所有可能的迴歸，而是含有一定變數的最佳迴歸，其基本程序爲：

(一) 確立因變數，配一個線性迴歸方程式包括這些變數。

(二) 計算 F 測驗值，在所定的顯著性水準 (Significance Level) 下看是否接受虛無假設 (Null Hypothesis) —— 所有因變數之迴歸係數爲 0。若是則停止，表示所選

取的所有自變數在線性迴歸上不能對因變數作任何解釋。若非則進入第(三)階段。

(三)計算每一自變數之 t 測驗值，在所定的顯著性水準下，看是否接受虛無假設—— X_i 之迴歸係數 $\beta_i=0$ ，若是則除去最低 t 值之自變數，再進入(一)。若非則接受這些剩下的自變數所構成的迴歸方程式。

第三節 計算的結果

由所取得 64 年，62 個樣本資料，以各組漁獲量（註三）為因變數，各組船長型態，可控制船員人數、船齡、噸數為自變數，所計算出來的多重線性迴歸方程式如下：

$$Y = 63242 + 39944 X_1 + 1721 X_2 + 1142 X_3 - 1367 X_4$$

(9272) (807) (867) (1137)

$$R^2 = 0.4568$$

$$S = 31082$$

$$\bar{R}^2 = 0.4187$$

$$d = 2.1$$

式中：

Y ：鯖鯉漁期漁獲重量（公斤）

X_1 ：船長型態，其值為 0 或 1

X_2 ：所能控制船員人數

X_3 ：漁船平均年齡

X_4 ：二船平均船噸數

在 $n=62$ ， $k=4$ ，5%顯著性水準時 $d_U=1.73$ ， $d_L=1.44$ 由於：

$d_U=1.73 < 2.1 < 4 - d_U=2.27$ 故拒絕自我相關之假設。

在作所有迴歸係數之 F 檢定，及各別係數之 t 檢定時，可先作變異數分析（Analysis of Variance）如下表：

F 測驗值 = $MSR / MSE = 11.98$ ，在（4, 57）自由度，5%顯著性水準下， F 之緊要值（Critical Value）為 2.53，由於 $11.98 > 2.53$ 表示所求模型中，起碼有一個自變數對因變數 Y 能提供相當程度的解釋。同理在 5%顯著性水準下對各迴歸係數 β_i 作 t 檢定，由查表知在上述顯著性水準，57 自由度下， t 之緊要值為 2.0（雙尾測驗），另方面由此模

變異數的來源	平方和	自由度	平方和的平均數
爲迴歸方程式所解釋的	SSR = 4.630×10^{10}	4	MSR = 115.76×10^8
未被迴歸方程式所解釋的(殘差)	SSE = 5.507×10^{10}	57	MSE = 9.66×10^8
總 合	SST = 10.137×10^{10}	61	MST = 16.62×10^8

型所算得之 t 檢驗值 $t_i = \beta_i / S_i$ 爲 $t_1 = 4.31$, $t_2 = 2.13$, $t_3 = 1.32$, $t_4 = 1.20$, 由於 $t_4 < t_3 < 2.0$ 故依前節所述程序接受 $\beta_4 = 0$ 之虛無假設, 把 X_4 數據除去後再按原來程序作一次, 其結果如下:

$$Y = 36729 + 39525 X_1 + 1752 X_2 + 792 X_3$$

(9303) (808) (820)

$$R^2 = 0.443$$

$$S = 31203$$

$$\bar{R}^2 = 0.4142$$

$$d = 2.12$$

在 $n=62$, $k=3$, 5%顯著性 $d_L = 1.48$, $d_U = 1.69$ 由於 $d = 2.12$ 同理拒絕自我相關假設。其變異數分析表如下:

變異數的來源	平方和	自由度	平方和之平均數
爲迴歸方程式所解釋的	SSR = 4.490×10^{10}	3	MSR = 149.68×10^8
未爲迴歸方程式所解釋的(殘差)	SSE = 5.647×10^{10}	58	MSE = 9.74×10^8
總 合	SST = 10.137×10^{10}	61	MST = 16.613×10^8

F 檢定值爲 15.37, 正如預料的, 大於 5%顯著性水準, (3, 58) 自由度之 F 緊要值 2.76

，故仍拒絕虛無假設 $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$ 。

同理在 5%顯著性水準，58 自由度之 t 緊要值為 2.0 而 t 檢定值各為 $t_1 = 4.248$ ， $t_2 = 2.166$ ， $t_3 = 0.966$ 由於 $t_3 < 2.0$ 故除去 X_3 資料後按原來程序重新作一次，其結果為：

$$Y = 46732 + 40060 X_1 + 1746 X_2$$

(9287) (810)

$$R^2 = 0.443$$

$$S = 31183$$

$$\bar{R}^2 = 0.415$$

$$d = 2.1$$

由查表知此式仍無自我相關，其變異數分析表如下：

變異數的來源	平方和	自由度	平方和之平均數
為迴歸方程式所解釋的	SSR = 4.40×10^{10}	2	MSR = 220×10^8
未被迴歸方程式所解釋的(殘差)	SSE = 5.737×10^{10}	59	MSE = 9.7×10^8
總 合	SST = 10.137×10^{10}	61	MST = 16.6×10^8

F 檢定值為 22.624，仍大於緊要值 3.15，而各係數之 t 檢定值為： $t_1 = 4.314$ ， $t_2 = 2.155$ 二值皆大於緊要值 ≈ 2.0 ，因此照前所述程序，此迴歸模型即為最佳線性迴歸模型。

第四節 結果的解釋

由上節分析之結果知在所設顯著性水準下，船齡船噸數對漁獲量經檢定無線性相關，而僅船長型態與可控制船員人數有較顯著的關係，其中船長因素又比船員因素重要。

船長因素對漁獲量的影響較直接，船員因素與漁獲量之大小却不一定是因果關係，可控制船員人數較多，固能增加豐收機會，但豐漁的結果也可能引起更多船員的趨附。

由於判定係數 (Coefficient of Determination) R^2 小於 0.5 說明漁獲量受其他所有不知因素的左右，比船長型態，可控制船員人數有更大之重要性。在此想到蘇澳區漁民，家家供一神像，把安全，漁獲多寡委之運氣，殷殷寄望神靈保佑，此種迷信習慣的養成是不足為怪的。

總而言之，漁獲量之不穩定，漁獲量之不可控制是近海漁業，尤其是巾着網漁業的一大特質。

註一：Fox, Karl. A. "Intermediate Econometric Statistics" New York: John Wiley & Sons, Inc. 1967, PP. 256~266

註二：于宗先“經濟預測”中央研究院經濟研究所，民國 61 年四月，PP 154~160。

註三：烏漁資料一方面不可得，一方面所佔重量比率不大，故在此僅討論鯖鯉漁期漁獲量。

第四章 資源狀況

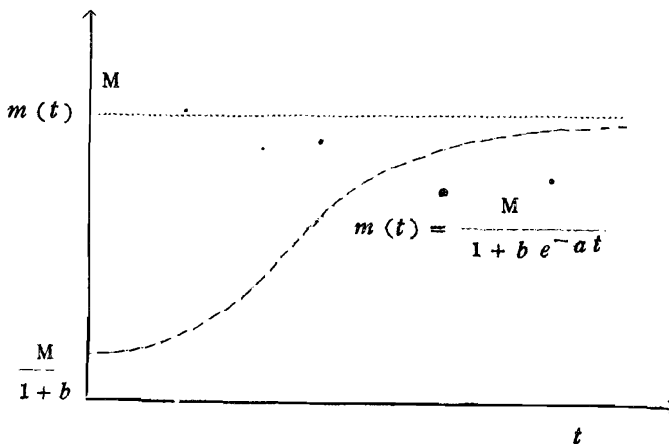
第三章中，筆者曾對蘇澳區巾着網各組漁船之所以有不同漁獲量的原因，作一探討，這是針對各組間相對的數量多少而言，至於造成所有漁船總漁獲量，或平均漁獲量多寡的原因則未涉及，由於此種原因的了解對經營巾着網漁業有莫大的助益，所以筆者打算在此章中針對此點加以討論，但是由於這個問題相當複雜，故也只能作一概括性的說明。第一節先介紹漁業成長的原因，第二節介紹族群動態 (Population Dynamics) 探討方法。第三節說明蘇澳區巾着網近年來生產力 (Productivity) 的長期趨勢變化，並說明其原因。

第一節 影響漁業成長的因素

魚族群的大小 (The Size of a Fish Population) 決定於回復 (Recruitment)，成長 (Crowth)，自然和漁撈消滅 (Natural and Fishing Mortality) 的數量關係上。回復、成長之和與自然消滅之差是自然成長率，若無漁人的漁撈存在，在 Schaefer 的模型中 (註一)，此種自然成長率將使整個族群 (Population) 的成長現象如同邏輯曲線 (Logistic Curve) 所表現的一樣，無論時間經過多久，在有限大的生活空間，及有限的食物下，整個族群將趨近於一極限值 M ，如下圖所示：

[圖 4-1]

無漁撈下之族群自然成長



若有漁撈存在，且若漁撈消滅大於自然成長，則整個族群將變小，反之則變大，若漁撈消滅等於自然成長，則整個族群大小不變，在 Schaefer (1954) 所作的簡單假設：

$Y(t) = kx(t)m(t)$ ，($Y(t)$ ：漁獲總產出， $x(t)$ ：漁獲努力量

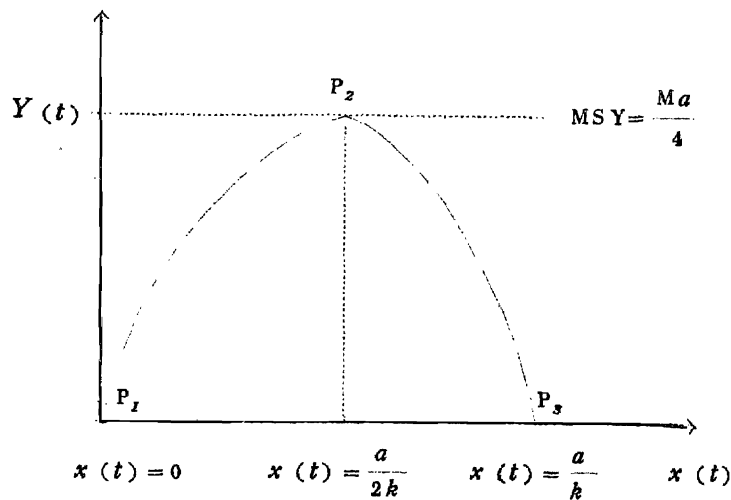
$m(t)$ ：族群大小， k ：比例常數)，即加倍漁獲努力，加倍生產假設下，若能隨時調整漁獲努力量 $x(t)$ ，使總產出 $Y(t)$ 等於族群的自然成長率——即所謂的維持靜態均衡 (

Stationary State Equilibrium)，則總產出 $Y(t)$ 與漁獲努力量 $x(t)$ 之關係，應是一段拋物線。

$Y(t) = Ax(t) - Bx^2(t)$ 式中 $x(t) \geq 0$ ， $A = Mk$ ， $B = \frac{Mk^2}{a}$ ，極小值 $Y(t) = 0$ 發生在 P_1 ， $x(t) = 0$ ； P_s ， $x(t) = \frac{A}{B} = \frac{a}{k}$ ；極大值發生在 P_2 ， $x(t) = \frac{A}{2B} = \frac{a}{2k}$ ，此時 $Y(t) = \frac{Ma}{4}$ ，如下圖所示：(註二)

[圖 4-2]

靜態均衡時 $Y(t)$ 與 $x(t)$ 之關係

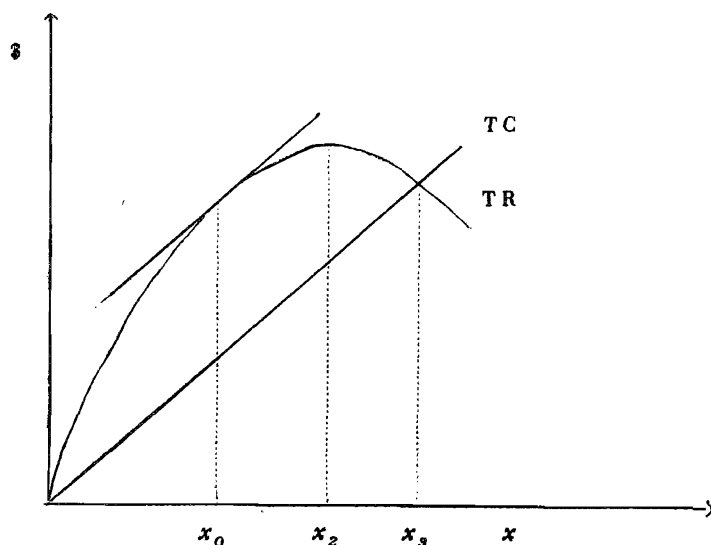


大部份的漁業探討都把焦點放在 P_2 點上，因為在此點可連續的從族群中取得最大的可維持產出 (Maximum Sustainable Yield)，而不影響族群的大小，然而捕魚是商業的冒險，是以利潤為導向，海中資源是共有財產 (Common Property)，只要有足夠的利潤，誰都可自由進入或退出 (Free Entry and Exit)，因此在某一時間存在的漁獲努力量 $x(t)$ 非但與實際產出有關，而且與成本，收益狀況有關。假使存在於漁獲努力與產出間技術和生物的關係固定，而且資源是由單一的私人或公共個體所擁有，則最佳漁獲努力應定在

x_0 ，〔圖4-3〕，因為在此點 $\pi = TR - TC$ 為最大，然而由於自由進入，使得任何一個漁獲努力與其他任何希望來共享該資源的漁獲努力在作實際的競爭，而造成了所謂的外部不經濟 (External Diseconomy) 的現象，只要 $TR > TC$ (TC 包括機會成本)，將有更多的漁獲努力被吸引到這個產業來，當漁獲努力量繼續增加，很可能增加到大於 x_2 ，而造成族群的變小，直接的每單位漁獲努力產出 (Catch Per Unit Effort) CPUE 將減小，若減小到 TR 不再大於 TC 時，某些漁獲努力將退出這個產業，如此一來，使得整個族群將再增大，又再度吸引漁人和漁船進入這個產業，如此週而復始。

〔圖4-3〕

漁獲努力量與利潤關係



當族群變小時，由於每單位的產出漁人要付出更大的成本，因此便能防止族群的消滅，但若需求增加，消費者願意付更大的代價來買魚，漁人將被鼓舞去增加漁獲努力量，因此也有可能造成技術的進步，而再降低每單位魚產出的成本，這將吸引更多的漁獲努力，而更引起族群的變小。

當魚族群是洄游性的 (Migratory)，且該族群同時被好幾個漁業所共享，則上述的外部不經濟在這幾個漁業間發生，任何其中一個漁業的魚產出，都會影響到其他漁業的魚產出，在此種狀況之下，其中一個漁業的是否能夠發展，端視其是否在成本、價格方面在所有其他漁業中有無相對的優越性存在而已。

第二節 探討魚類族群動態的方法

魚類族群數量化探討最明顯的限制是人類不能清楚的看見族群狀況，生物學家的研究必須依賴由漁獲記錄所提供，稀少的，甚至不平均的樣本資料，或是昂貴的，有限的實驗結果。

對於魚類族群的探討有二種方法：

(一)魚存量 (Fish Stock)：

此種方法在處理回復、生長、消滅（自然的或漁撈的）間的數量關係。

(二)魚洄游 (Fish Migration)：

討論天氣、海洋的變化。

當魚族群主要固定於一處，而且漁獲努力分佈較廣，則對魚存量的估計便足夠決定族群狀況。反之當漁獲努力分佈於一處，而魚是洄游性的，僅當天氣、海洋在有利狀況時魚才出現在該處，則存量和洄游對研究魚族群狀況都是需要的，引起魚洄游的因素比魚存量的估計可能更重要。

第三節 蘇澳區巾着網歷年生產力趨勢變化及可能的原因

蘇澳區巾着網鯖鯉漁期每組平均漁獲量自民國 56 年雖偶有增加，但一種長期的降低趨勢是很明顯的〔圖 4-4〕。

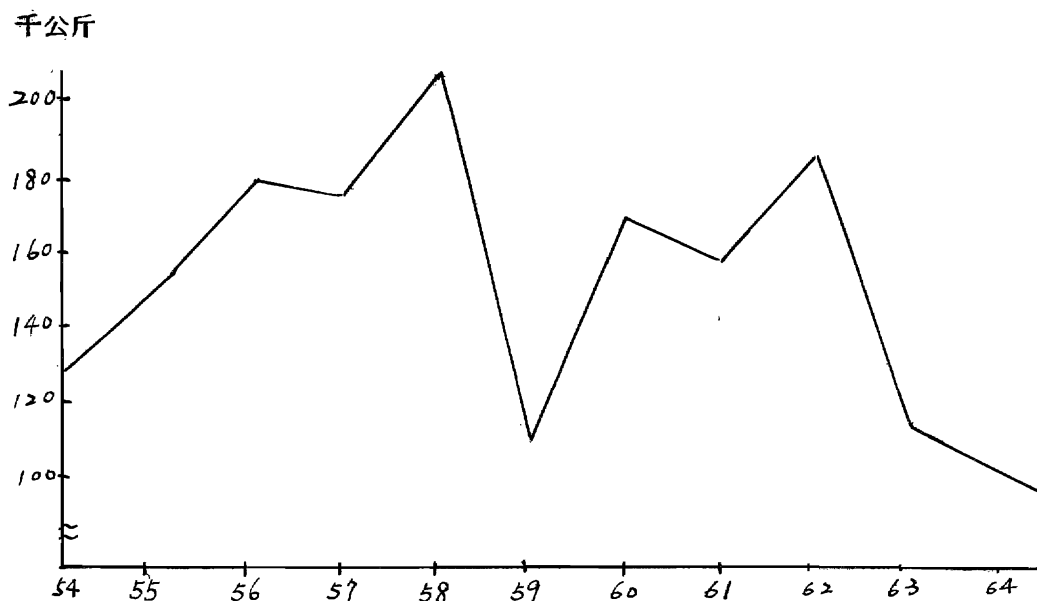
由於巾着網漁業的主要漁獲物以鯖、鯉、烏等上層洄游性魚類為主，此種現象以蘇澳區巾着網尤甚，烏魚產於台灣海峽，所佔漁獲重量比率甚小，以長期趨勢言年平均漁獲量甚穩定，故本節討論偏重於鯖、鯉魚類。

鯖、鯉二魚在台灣近海並非由巾着網所獨享，以鯖魚言，近海漁業總漁獲量，在 59 年達最高峯前數年漸增，以後便遽減。巾着網漁獲量長久以來便存著稍減的趨勢。以鯉魚言，無論近海與巾着網漁業在近十年來皆有漸減的趨勢。

漁業研究在台灣，是由水產試驗所、台大海洋、漁業生物二所、海洋學院、中央研究院動物研究所執行，沒有相當於日本，由各海區水產研究所及各縣水產試驗場協同所構成的全國性資源研究計劃和組織（註四），我國漁業資源的研究由於前述本身所具有的限制，再加上整個研究組織系統的不完善，所以目前要想找到一篇完整的族群狀況報告已屬不易，至於想以族群的了解再作經濟的研究，那就更難了。由於此非本文能力所及，亦非本文唯一重點

[圖 4-4]

蘇澳區巾着網漁船歷年平均漁獲量趨勢 (資料來源：蘇澳區漁會)



，所以筆者僅就訪問上述研究機構，據各專家學者意見及所收集片斷資料對蘇澳區巾着網平均漁獲量的降低趨勢嘗試作概括性說明。

根據蘇澳區漁民的反應，海況的變化，非法炸魚，日本圍網漁船在北方海面大量圍捕鯖魚是平均漁獲量降低的主要原因。茲概述如後：

(一)海況的變化：

蘇澳區巾着網所捕獲的鯖魚以蘇澳附近沿海為主要來源。筆者試以 57~64 年澎佳嶼與北方澳 2 至 5 月間平均水溫，平均海水標準比重對鯷魚漁獲量作成線性迴歸分析，其結果如下：

$$Y = -277110 - 2763 T + 14017 P$$

$$(5038) \quad (12271)$$

$$R^2 = 0.24$$

式中

$$F = 0.79$$

T：海水水溫

P：海水標準比重

以 3 至 8 月平均水溫，平均海水標準比重對鯷魚漁獲量作成線性迴歸分析則為：

$$Y = -153390 + 122 T + 6676 P$$

$$(3167) \quad (6497)$$

$$R^2 = 0.205$$

$$F = 0.64$$

顯然此式固不能令人滿意，然而事實上這些鯖魚是隨著黑潮支流南下的，黑潮通過澎湖與釣魚島之間海面，其流向則受著北方南下之冷水團之影響，若冷水團較強，將迫使黑潮偏東，而更靠近釣魚島，由於資料的限制，我們不敢肯定洋流促使漁場北退，然而由日人漁船在東海大量捕獲鯖魚的事實看來，海況的變化影響了近年來漁獲量的降低，極有可能。

(二)非法炸魚：

以鯖魚來說，台灣所捕者屬東海南部系群，該系群鯖魚，每年冬季由大陸沿海，沿黑潮支流南下，到了二、三月間便達蘇澳沿海作產卵洄游，此時若使用炸藥爛炸將嚴重的危害族群的自然成長，直接的影響將來漁獲量的多寡，政府應加強禁止。

(三)日人漁船在北方海域大量圍捕：

日人圍網漁船由於民國 56 年（昭和 42 年），東海、黃海海區的鰵類減產便積極大型化漁船，高度化裝備，開拓南方漁場，其在東海之鯖魚漁獲量自從 59 年起即達 30 萬公噸，爾後雖有增減，但沒有下降趨勢（註五），因此日人之在北方海域大量截捕南下產卵鯖魚，對我國巾着網漁業漁獲量之降低應相當有關。

其他如過漁（Overfishing）現象，據日本方面的研究（註六）太平洋系群鯖魚年齡有逐漸降低趨勢，是否意味著過漁現象，不得而知，國內學者專家也不敢表示贊同。

綜合言之，蘇澳區巾着網平均年漁獲量之降低，主要可能為洋流改道，非法炸魚，日人大量截捕的緣故。解決之道其中一方面非法炸魚應加強禁止外，他方面應設法克服海況問題及加強與日人圍網漁船的競爭力，否則的話，此種平均漁獲量降低的趨勢將有繼續維持下去的可能。

註一：Adama Sokoloski (Editor) "Ocean Fishing Management : Discussion and Research" NOAA Technical Report, NMFS CIRC-371, 1970, PP. 73 ~ 76

註二：若維持靜態平衡 $Y(t)$, $x(t)$ 均與時間 t 無關，而 Y 僅爲 x 之函數。

註三：Y. Shang "Economic Aspects of The Skipjack Tuna Industry in Hawaii" Unpublished Ph. D. dissertation, Uni of Honolulu, Hawaii PP. 72 ~ 73

註四：中國水產 276 期，PP. 6

註五：飯田實 "まぎ網漁業の現状と將來" 水產世界・昭和 49 年，PP. 16 ~ 17 ，再以在東海作業統數比率作分析。

註六：佐藤祐二 "太平洋海域におけるサバの資源狀況" 水產世界・昭和 49 年，PP. 24 ~ 29

第五章 投資決策分析

本文第二章分析了蘇澳地區巾着網在 62，63，64 年之經營狀況，計算了平均純益、總資本利益率，及各船員之所得，這是對該產業獲利能力的一種客觀評估，第三章討論了在該產業中，存在於各生產個體間，年產量不同的原因。第四章說明歷年平均漁獲量有降低趨勢及原因。在本章中，筆者打算綜合前述三章之事實，利用財務管理學的知識，以或然率分配 (Probability Distribution) 的處理方法，在某種假設情況下，交互討論，投資該產業的淨現值 (Net Present Value) NPV. 內部報酬率 (Internal Rate of Return) IROR. 最低船邊漁價 (Minimum Ex-vessel Price) MEVP. 最後再嘗試求蘇澳區巾着網漁船主要漁獲物之需求彈性 (Elasticity of Demand) Ed 來結束這一章。

第一節 評估新投資計劃的方法

利潤是私人企業投資的目標，一切私人投資計劃的取捨都建築在利潤期望值 (Expected Value) 及風險 (Risk) 的考慮上 (註一)；基於此點，評估新投資計劃的方法 (Method of Evaluating New Investment Proposals) 可概分為四種，它們是 (註二)：

(一) 平均報酬率法 (Average Rate of Return)

(二) 償還期間法 (Payback Period)

(三) 淨現值法 (Net Present-Value Method)

(四) 內部報酬率法 (Internal - Rate - of -Return Method)

平均報酬率法在計算平均每年純益對平均每年投資額的比率 (註三)，再由此比率的大小來決定投資計劃的取捨。此法優點是簡單，缺點是它忽略了金錢的時間價值 (The Time Value of Money)，第一年一萬元的純益，被看作和最後一年一萬元純益有同樣的價值。

償還期間法，又稱支付期間 (Payoff Period) 或現金回收期間 (Cash Recovery Reriod) 法，此法在計算最初投資支出對任何折舊前年毛利的比值，也就是在求到底要幾年最初幾年的折舊前毛利和才能回收最初投資支出，此法除了簡單外，最大的缺點在於它不能評估投資計劃的獲利能力，根本忽略了一個計劃在回收最初投資支出後，將還會發生什麼現象。

淨現值法在求得投資計劃經濟壽命年限內所有淨現金流入 (Net Cash Inflow) 的折

現和，以式子表示即為：

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+r)^t} = A_0 + \frac{A_1}{1+r} + \frac{A_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{A_n}{(1+r)^n} \dots (5-1)$$

式中 A_t 為第 t 年淨現金流入（當發生淨現金流出時 A_t 為負）， n 為經濟壽命年數， r 為折現率（Discount Rate），在應用上式於新投資計劃時，一般 A_0 即為最初投資支出，為淨現金流出， $A_1 \sim A_{n-1}$ 為淨現金流入，或流出需視各年經營成效而定。 A_n 除了由經營成效所決定的淨現金流入或流出外，尚包括最初投資的殘值（Scrap Value） S ，其值正負亦不可知，假設 S 為 0 時， A_0 之性質與 $A_1, \dots, A_n$ 無異，以式子表示即：

$$\begin{aligned} NPV &= \sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+r)^t} + A_0 \\ &= \frac{Y_1}{1+r} + \frac{Y_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{Y_n}{(1+r)^n} - C_0 \dots (5-2) \end{aligned}$$

式中以折舊前毛益 Y_t 代替 A_t ， C_0 表最初投資支出，並假設殘值 S 為 0，若依有關情報所求得之 NPV 值大於 0 時，此計劃即為可接受的計劃，當沒有其他計劃有更高的 NPV 值時，此種方法告訴我們應採取該計劃（不考慮計劃年限及風險程度），若 NPV 值小於 0 時則為不可接受的投資計劃（註四）。

內部報酬率法與淨現值法是以稍異的方法評估投資計劃的兩面；淨現值法為在固定的折現率下求投資計劃的淨現值，內部報酬率法為在淨現值設為 0 下求其折現率而已，內部報酬率越高之投資計劃越有利。

後二種方法克服了前二種方法的缺點，兼顧計劃的獲利能力與金錢的時間價值，因而是筆者在此章中所採取用來評估投資巾着網漁業的主要方法。

第二節 生產個體漁獲量或然率模型的確立及參數值的估計

由第三章中最後的討論結果顯示，在相同的客觀條件（如海況、漁況、漁撈設備等）下，各組漁船的漁獲量多寡大大的決定於渺不可知的運氣，此種事實，引起了筆者試圖以或然率模型來處理評估投資巾着網漁業的企圖。

為了建立此模型，筆者作如下假設：

(一)在客觀條件一樣下，各組漁船在第 t 年的年漁獲量是常態分配 (Normal Distribution) $Z_t = n(\mu_t, \sigma_t^2)$ ，而且在同一年度內，具有相同的期望值 μ_t 及變異數 σ_t^2 。

(二)在一年中各組漁船總漁獲物的組成比率一樣，而且平均船邊價格也一樣。

在假設(一)下，這些漁船便構成了一個群體 (Population)，它們的漁獲量分配 $n(\mu_t, \sigma_t^2)$ 就是所謂的群體分配 (Population Distribution)， μ_t, σ_t^2 是代表本性狀況 (State of Nature) 的參數，稱為群體參數 (Population Parameter)，估計參數值 μ_t ，根據數理統計學的知識，我們可取一統計量 (Statistic)：

$$\bar{Z} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m Z_i \approx \mu$$

Z_i 為構成隨機樣本大小為 m (Random Sample of Size m) 的一個樣本，在同一年度內，各組漁船的實際漁獲重量就是樣本的觀察值 (Observation)。 $\bar{Z}$ 稱為樣本平均數 (Sample Mean)，是 μ 的不偏 (Unbiased)，最小變異數 (Minimum Variance)，最似真 (Maximum Likelihood)，一致 (Consistent)，有效 (efficient) 統計量，由其定義可知， μ_t 之估計值即為該樣本下的年平均漁獲量。估計參數值 σ^2 ，我們可採取統計量：

$$\frac{ns^2}{n-1} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (Z_i - \bar{Z})^2 \approx \sigma^2$$

此為 σ^2 的不偏，最小變異數，一致統計量，但非為 σ^2 的最似真及有效統計量。

筆者所以如此作假設，是因為這不會與第三章所討論的結果有違背，因為這是假設在第三章中之因變數，在投資新船時亦完全不可知的極端情形而已，事實上在投資新船時誰又能夠預料到他將有怎樣的船長和多少可控制船員呢？

由上述公式及所取得樣本資料 (註五)，估計其各年度參數值並列表如下：

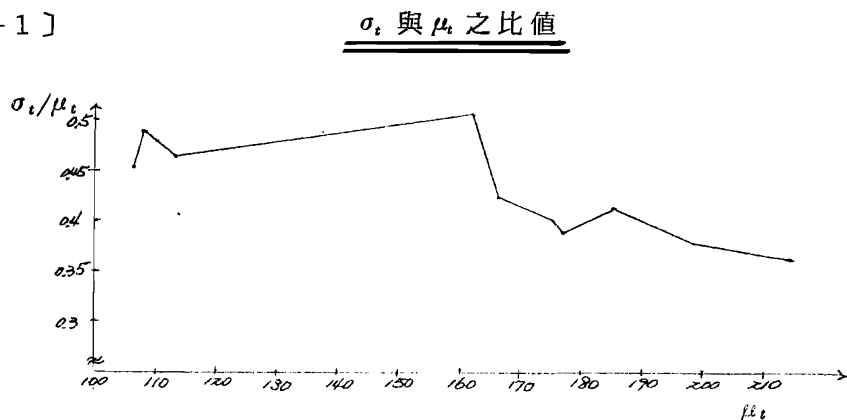
〔表 5-1〕

55 年 ~ 64 年 μ 及 σ^2 估計值

年 度	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
$\mu_t (\times 10^3)$	128	167	186	177	214	113	175	161	194	109	107
$\sigma_t^2 (\times 10^6)$	-	5260	6120	4850	6310	2760	3900	6500	4820	2820	2510
$\sigma_t (\times 10^3)$	-	72.52	78.22	69.63	79.46	52.53	62.49	80.66	69.42	53.03	50.10
$\frac{\sigma_t}{\mu_t}$	-	0.434	0.42	0.393	0.371	0.465	0.357	0.501	0.357	0.483	0.468

若再以 σ_t/μ_t 為縱座標， μ_t 為橫座標，將之繪成平面圖其結果如下：

〔圖 5-1〕



由 5-1 圖可看出 σ_t/μ_t 之值，當 μ_t 變大時有下降趨勢，表示當海況、漁況轉好時，平均漁獲量 μ_t 增高， σ_t 雖然可能增加，但速度較緩。若以 σ_t/μ_t 用直線方程式 $a - b\mu_t$ 來表示的話（ $a > 0$ ， $b \geq 0$ ）則 $\sigma_t = a\mu_t - b\mu_t^2$ 為一拋物線，這種事實告訴我們在某一平均漁獲量限度下， μ_t 愈高， σ_t 亦會增加，當 μ_t 增加到某一限度時 σ_t 值反而減小，這是與經驗相符的，譬如當海況、漁況變得非常好，至若大海遍佈魚群，每組船皆能滿載而歸，這樣 σ_t 必然趨近於 0 了。

然而在筆者的模型中，為方便計，僅假設 σ_t 與 μ_t 成一固定比率常數，此值等於前述十年數據的平均數 0.42。又由於 $n(\mu_t, \sigma_t^2)$ 之出現值能發生在 $-\infty \sim \infty$ 中，為討論漁獲量出現負值的不合理性，我們可計算出現在負值的或然率，由查表得 $n(\mu(0.42\mu)^2)$ 出現在負值的或然率僅在 0.009 以下，因此如此假設並不產生太大的誤差。

第三節 未來漁獲量參數值的預測

為評估投資巾着網漁業的優劣，必須對未來的漁獲量有所了解，由第四章的討論，我們可認為若此漁業不作任何改變，則其漁獲量有維持下降趨勢的可能，基於如此，本節就以前述蘇澳區巾着網 54~64 年平均每組漁獲量〔表 5-1〕，以年度作自變數，作長期趨勢的預測，為使問題簡化，筆者採取單一線性迴歸模型 $Y_t = a + bT_t + \epsilon$ ，（ ϵ 為干擾項）來預測各年度平均漁獲量，並把 Y_t 期望值之估計值當作來年的平均漁獲量（註六），其估計之 μ_t 及算得之 σ_t 結果，列在下表。

〔表5-2〕

未來25年 μ_t 之預測值及 σ_t 計算值

年 度	65	66	67	68	69	70	71
$\mu(\times 1000)$	132.2	133.8	130.4	127	123.6	120.2	116.8
$\sigma(\times 1000)$	57.6	56.2	54.8	53.3	51.9	50.5	49.1
年 度	72	73	74	75	76	77	78
$\mu(\times 1000)$	113.4	110	106.6	103.2	99.8	96.4	93
$\sigma(\times 1000)$	47.6	46.2	44.8	43.3	41.9	40.5	39.1
年 度	79	80	81	82	83	84	85
$\mu(\times 1000)$	89.6	86.2	82.8	79.4	76	72.6	69.2
$\sigma(\times 1000)$	37.6	36.2	34.8	33.3	31.9	30.5	29.1
年 度	86	87	88	89			
$\mu(\times 1000)$	65.8	62.4	59	55.6			
$\sigma(\times 1000)$	27.6	26.2	24.8	23.4			

第四節 淨現值分析

在實際計算數據前，先把5-2式，整理成更適合於巾着網漁業之形式：

$$\begin{aligned}
 NPV &= \sum_{t=1}^n \frac{Y_t}{(1+r)^t} - C_0 \\
 &= \sum_{t=1}^n \frac{R_t - C_t}{(1+r)^t} - C_0
 \end{aligned}$$

式中 R_t 為第 t 年售魚款， C_t 為該年經費（不包括折舊在內）， C_0 為最初投資支出，並設殘值為0。以 $n=25$ 年，並把 C_t 以大公經費 C_{1t} ，小公經費 C_{2t} ，船員分紅 C_{3t} ，漁船具修理費 C_{4t} 之總和代入得：

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{R_t - (C_{1t} + C_{2t} + C_{3t} + C_{4t})}{(1+r)^t} - C_0$$

若設各年大公經費 C_{1t} ，漁船具修理費 C_{4t} ；以64年調查平均值為準，不隨時間變動，則

$C_{1t} = C_1$, $C_{4t} = C_4$, 小公經費以迴歸公式 $(29 + 0.066 R_t)$ 計算 , 船員分紅以 R_t 扣除大小公經費後剩餘的 40 % 計算 , 則上式可化成 :

$$NPV = \sum_{t=1}^{25} \frac{R_t - \{C_1 + (29 + 0.066 R_t) + [R_t - C_1 - (29 + 0.066 R_t)] \cdot 0.4 + C_4\}}{(1+r)^t} - C_0$$

依次整理得

$$NPV = \sum_{t=1}^{25} \frac{[R_t - (C_1 + 29 + 0.066 R_t)] \cdot 0.6}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^{25} C_4 - C_0$$

$$= \sum_{t=1}^{25} \frac{0.56 R_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^{25} \frac{0.6 C_1 + C_4 + 17.4}{(1+r)^t} - C_0 \dots\dots\dots (5-4)$$

式中第 t 年售魚款 R_t = 第 t 年平均漁價 P_t 及第 t 年漁獲量 Q_t 之乘積 , 把 Q_t 用上所建立之或然率分配 $n(\mu, \sigma_t^2)$ 代入 , 把 P_t 以平均魚價水準 P 代入 , 並把常數項提出 , 則 (5-4) 式可化成 :

$$NPV = 0.56 P \sum_{t=1}^{25} \frac{Z_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^{25} \frac{(0.6 C_1 + C_4 + 17.4)}{(1+r)^t} - C_0$$

若以 64 年調查資料 :

· 大公經費 $C_1 = 330$ 仟元

漁船具修理費 $C_4 = 249$ 仟元

最初投資支出 $C_0 = C_{01} + C_{02}$ (C_{01} : 船殼投資 , C_{02} : 漁具投資)

$$= 3200 + 2500$$

$$= 5700 \text{ 仟元 (註七)}$$

代入上式得

$$NPV = 0.56 P \sum_{t=1}^{25} \frac{Z_t}{(1+r)^t} - 464.4 \sum_{t=1}^{25} \frac{1}{(1+r)^t} - 5700 \dots\dots\dots (5-5)$$

上式中 Z_t 為群體在第 t 年漁獲重量常態分配 , 在此我們並以 :

(一) Z_t 間完全正相關 , 相關係數為 1

(二) Z_t 間不完全正相關 , 相關係數為 0.5

(三) Z_i 間完全獨立，相關係數 0。

三種特殊情況，分別討論這個投資計劃淨現值的期望值和標準偏差 (Standard Deviation)。

(一) Z_i 間完全正相關，相關係數為 1，表示在 65 至 89 年間任何二組漁船甲、乙，若甲組船在 j 年漁獲量 $z_j = a + bz_i$ ， z_i 為甲組船在 i 年漁獲量，則乙組船在此二年的漁獲量 z'_j ， z'_i 亦存在著下列關係： $z'_j = a + bz'_i$ ，換句話說，就是在所有船組不變下，在這 25 年內，任何一組船年年的漁獲量，非但在所有的船組中名次不變而且在 25 內之總漁獲量 $\sum_{i=1}^{25} z_i = \alpha + \beta z_i$ ， z_i 為該組船在第一年漁獲量，其對應係數 α ， β 對任何組船皆一樣。依照數理統計學知識，把已得之分配代入 (5-5) 式，並在各種折現率及平均魚價水準的假設下，求其淨現值機率分配的期望值及標準偏差，其結果如下表：

[表 5-3] 各折現率及各平均魚價水準，漁獲量完全正相關時之 NPV 或然率分配參數值

P \ r		8 %	10 %	12 %	14 %	16 %	18 %
12.5	μ	-2495	-2809	-3073	-3299	-3492	-3659
	σ	3428	2985	2633	2349	2117	1924
15	μ	-863	-1388	-1820	-2188	-2485	-2742
	σ	4114	3582	3159	2819	2540	2308
17.5	μ	+770	+ 34	- 566	-1061	-1476	-1826
	σ	4799	4177	3686	3289	2963	2693
20	μ	+2402	+1455	+ 688	+ 57	- 468	- 910
	σ	5485	4776	4213	3758	3387	3078
22.5	μ	+4035	+2876	+1941	+1176	+ 540	+ 6
	σ	6171	5372	4739	3758	3810	3463
25	μ	+5667	+4297	+3195	+2294	+1548	+ 921
	σ	6856	5969	5266	4698	4233	3847
27.5	μ	+7299	+5719	+4449	+3413	+2556	+1838
	σ	7542	6567	5793	5168	4657	4233

上表數目說明在各資金機會成本 (Opportunity Cost)，及各平均魚價水準假設下， Z_t 間完全正相關時之 NPV 值機率分配，舉例言之，若資金的機會成本為 14%，平均魚價固定在每公斤 15 元，則投資巾着網漁船之淨現值 $NPV = n(-2188, 2819)$ ，查表得 NPV 大於 0 之機率 0.2188，表示若資金機會成本為 14%，在 15 元之魚價水準下投資此漁業僅有 21.88% 之勝算。

(二) Z_t 間不完全相關，相關係數為 0.5，表示任一組船在 25 年間，其中任何一年的漁獲量與他年之漁獲量雖無(一)所述之極端情形，但也多少受到影響，根據筆者在蘇澳所取得 63、64 年 60 幾組漁船，對其二年各別之漁獲量，估計其相關係數其值為 0.504。此為相鄰二年 Z_t 間相關係數之估計值，至於不相鄰二年間，為簡化計亦假設相關係數為 0.5。仿(一)方法，求 NPV 之期望值及標準偏差，其結果如下表，又因 NPV 分配之期望值，不因相關係數之改變而改變故不贅列。

[表 5-4] 相關係數為 0.5 時 NPV 之標準偏差

$P \backslash r$	8 %	10 %	12 %	14 %	16 %	18 %
12.5	2498	2182	1931	1729	1564	1426
15	2998	2619	2318	2075	1876	1711
17.5	3498	3055	2704	2421	2189	1996
20	3997	3491	3090	2767	2502	2282
22.5	4497	3928	3476	3112	2814	2567
25	4997	4364	3863	3458	3127	2852
27.5	5496	4800	4248	3804	3441	3137

(三) Z_t 間完全獨立，相關係數為 0。此種狀況表示任一組船在某年之漁獲量與他年該船之漁獲量沒有任何關連，其 NPV 期望值與(一)、(二)相同，標準偏差值亦列於下表：

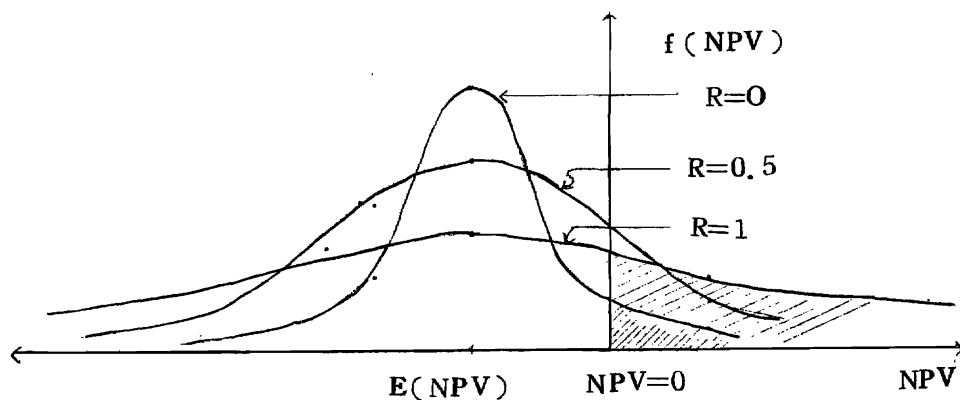
由表(5-3)，(5-4)，(5-5)，可看出在(一)、(二)、(三)情況下，除 NPV 之期望值不變外，其對應之標準偏差在相關係數越低時越小(圖 5-2)，這是一種必然的結果，是一種類似於組群理論 (Portfolio Theory) 的作用。

[表 5 - 5]

相關係數 $R = 0$ 時之標準偏差表

$P \backslash r$	8 %	10 %	12 %	14 %	16 %	18 %
12.5	856	784	727	680	639	605
15	1027	941	872	815	767	726
17.5	1198	1098	1018	951	895	847
20	1369	1255	1163	1087	1023	968
22.5	1540	1412	1308	1223	1151	1089
25	1711	1569	1454	1359	1279	1210
27.5	1882	1726	1599	1495	1407	1331

[圖 5 - 2]

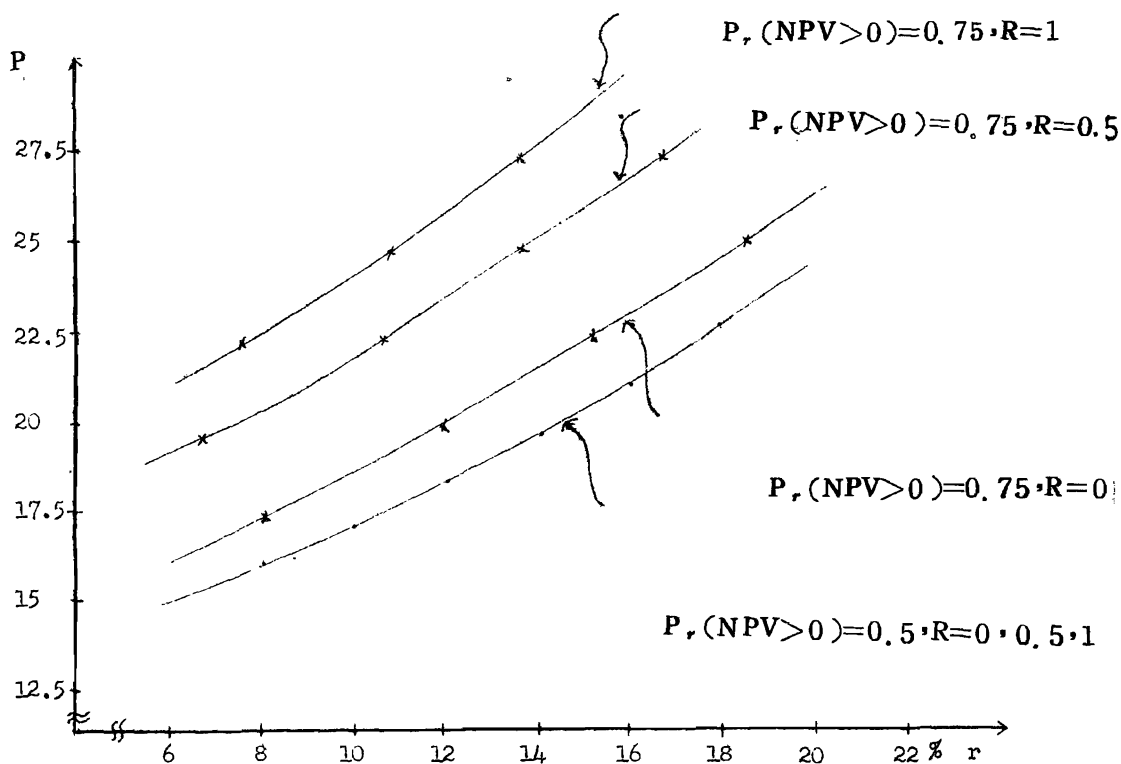
在不同 R 值之下， $f(NPV)$ 的變化情形

以蘇澳地區為例，64年平均魚價約為 15 元／公斤，若設此魚價為 25 年內之魚價水準，並設資金之機會成本為 10%，應用所求結果在 $R = 0.5$ 時， $NPV = n(-1388, 2619)$ ，由查表得 $P_r(NPV \geq 0) = 0.298$ ，在 $R = 0$ 時 $NPV = n(-1388, 941)$ ，而 $P_r(NPV > 0) = 0.071$ ，在 $R = 1$ 時， $NPV = n(-1388, 3582)$ ，而 $P_r(NPV > 0) = 0.349$ 。

第五節 最低魚價水準與折現率分析

本節擬就不同 R 值， NPV 大於 0 不同的機率下，求平均魚價與折現率的關係，以圖表之〔圖 5-3〕，至於介乎前節所設之各種折現率及平均魚價之折現率及魚價之求得，係以內插法 (Interpolation) 爲之。此時之魚價及折現率即爲對應之最低船邊魚價 $MEVP$ ，及內部報酬率 $IROR$ 。

〔圖 5-3〕 各種 R 值， $NPV > 0$ 不同的機率下，最低魚價與折現率關係圖



舉例言之，現若有一人欲投資此漁業，其資金機會成本爲 14%，設 Z_t 間相關係數爲 $R = 0.5$ ，而此人認爲一定要有 75% 之獲利勝算才可投資，則依據上述所求圖知平均船邊魚價必定要大於 25.3 元/公斤才可以，否則沒有辦法。

第六節 巾着網漁業主要漁獲物之價格趨勢及需求彈性

本章前節的討論基礎一部份是建立在第二個假設上，即每組船之漁獲物組成比率一樣，及不管年漁獲量之多寡，平均船邊價格年年不變，事實上這是不可能的，本節為彌補此項缺憾，試圖首先求出本漁業重要漁獲物價格與漁獲量關係，及其時間趨勢。為符合經濟現象筆者採取 $P_i = a \cdot Q_i^{\beta_1} \cdot e^{\beta_2 T_i} + \epsilon$ 之模式，式中 ϵ 表干擾項。經計算後其結果如下：

(一) 鯖

$$\begin{aligned} \ln P &= 6.398 - 0.421 \ln Q + 0.0422 T \\ &\quad (0.066) \quad (0.006) \quad R^2 = 0.775 \\ &\quad d = 1.49 \end{aligned}$$

(二) 鯉

$$\begin{aligned} \ln P &= 8.389 - 0.650 \ln Q + 0.07 T \\ &\quad (0.102) \quad (0.014) \quad R^2 = 0.529 \\ &\quad d = 1.25 \end{aligned}$$

(三) 烏

$$\begin{aligned} \ln P &= -0.451 - 0.14 \ln Q + 0.106 T \\ &\quad (0.082) \quad (0.0084) \quad R^2 = 0.903 \\ &\quad d = 2.2 \end{aligned}$$

又依據經濟理論，在某種狀況下，一商品的需求函數可由時間序列資料來估計：假如供給曲線 (Supply Curve) 隨時間變動，但需求曲線 (Demand Curve) 維持相當穩定，則供給曲線便能指出需求曲線 (註八)，基於上述道理，筆者再試圖利用所估計之需求曲線來求鯖、鯉、烏魚之需求彈性 (在生產者水準下的)，為符合需求曲線的意義，及經濟現象故除所設模型仍為 $P_i = a \cdot Q_i^{\beta_1} \cdot e^{\beta_2 T_i} + \epsilon$ 外，尚須把各年魚價利用當年總躉售物價指數來校正，以消除各年物價水準變動所產生的誤差。所計算的結果列在下面：(以 55 年為基期其總躉售物價指數為 100%)。

(一) 鯖

$$\begin{aligned} \ln P &= 7.11 - 0.2946 \ln Q + 0.0085 T \\ &\quad (0.0570) \quad (0.0055) \quad R^2 = 0.693 \end{aligned}$$

$$Ed = 1/0.2946 = 3.39$$

$$d = 1.87$$

(二)鯉

$$\ln P = 12.241 - 0.7485 \ln Q + 0.0298 T$$

$$(0.1634) \quad (0.0127) \quad R^2 = 0.599$$

$$Ed = 1/0.7485 = 1.34$$

$$d = 2.0$$

(三)烏

$$\ln P = -0.174 - 0.0707 \ln Q + 0.0817 T$$

$$(0.1489) \quad (0.0169) \quad R^2 = 0.597$$

$$Ed = 1/0.0707 = 14.14$$

$$d = 1.67$$

上述諸式中 P 為價格，單位為元／公斤，Q 為各魚種近海漁獲量，單位為公斤，T 為年度。至於 T 項的意義，則可視為需求的時間變動。（資料來源：各年漁業年報）

註一：更確切的說是建築在投資決策者對於金錢效用 (Utility of Money) 期望值及風險的考慮上，不過，一般來說效用是金錢的遞升函數，即 $\frac{d}{dm} U(m) \geq 0$ 如此一來，這二句話便無分別了。

註二：James. C. Van Horne "Financial Management and Policy" 3rd edition. Prentice-Hall Inc, Englewood Cliffs, New Jersey PP. 70~75.

註三：此法也有人以平均每年純益對最初總投資支出取比率者。

註四：假設至少把投資支出放在銀行可得年利率為 r 的利息。

註五：由於烏魚資料不可得，所以筆者一方面由最近三年訪問業者的漁獲狀況，他方面參考公報上數字配以固定比率而得，由於以重量言，烏魚所佔比率較小故不致產生太大誤差。

註六：根據數理統計的知識，若抽樣分配 (在本文即為群體分配 $n(\mu, \sigma^2)$) 為 $n(\theta, \sigma^2)$ 其

$$pdf = f(x|\theta) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\theta)^2}{2\sigma^2}} \quad -\infty < x < \infty$$

而其期望值 θ 又是一常態分配 $n(m, \tau^2)$ 其 $pdf = h(\theta)$

$$h(\theta) = \frac{1}{\tau\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\theta-m)^2}{2\tau^2}} \quad -\infty < \theta < \infty \quad (\text{即所謂的 Prior distribution})$$

$$\text{則 } X \text{ 的邊際分配爲 } K(x) = \frac{1}{\sigma_i\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma_i^2}}$$

式中變異數 $\sigma_i^2 = \sigma^2 + \tau^2$ ，期望值不變仍為 m ，這樣的話則：

在本文中採群體分配 $n(\mu, \sigma^2)$ 來代替邊際分配對於期望值，並不影響，至於變異數則應取 $\sigma_i^2 = \sigma^2 + \tau^2$ 才對，(τ^2 為單一線性模型干擾項 ϵ 之變異數)，在本文模型中僅取 σ^2 而已，而造成低估的現象，但是由本文所述 σ_i/μ_i 值在 μ_i 增加時有下降趨勢，換句話說在前幾年估計之 μ_i 值較大，故 σ_i/μ_i 之實際值應比所用來計算之平均值 0.42 稍低。而造成模型高估的現象，但由於有上述 τ^2 的因素，高估、低估互相抵銷，故其誤差不致過大。在後幾年 σ_i/μ_i 雖又造成低估，但由於折現年數較長故

也不產生重要誤差。

註七：船殼耐用年限設為 25 年，漁具部分為 5 年，所以在 25 年內，漁具必須共投資 5 次，並假設因物價緩和平穩上漲，使每次重新投資漁具成本折現回來後皆為 50 萬元，共為 250 萬元。

註八：Y-Shang “Econometric Aspects of The Skipjack Tuna Industy in Hawaii”
Unpublished Ph.D dissertation, Uni of Honolulu, Hawaii PP. 72~ 73.

第六章 結論與建議

基於本文前述幾章的討論，漁獲量之不穩定，而且有逐年下降的趨勢；魚價的不穩定，而且跟不上物價水準；及作業成本的高升，勞動力的缺乏。這幾種因素所表現的綜合結果，就是獲利力的低下、不穩定而且因難重重。如前章結果所顯示的，以目前之平均魚價水準每公斤 15 元，資金成本設為 10% 計，在各年漁獲量相關係數恰為 0.5 條件下，投資巾着網漁業不虧本 ($NPV \geq 0$) 之勝算僅有 0.298，但是隱藏在這個結果後面的却是一連串的問題。茲概述如下：

(一)規模小生產技術落後：

蘇澳區巾着網漁船，平均在 30 噸以下，由於馬力及安全關係，作業場所只限在蘇澳 10~20 哩沿海地區，每年均在固定場所尋找魚群，如碰上海況變化，魚群受洋流改道影響而改變洄游路線，漁船便只有空手而返了。至於生產技術也亟待改進，目前的網具升降不夠快，從網裾及網口逃走的魚，據一船漁民表示佔每次漁獲量的一半以上。

(二)設備落後，產銷不平衡：

不論是巾着網船也好，一支釣船也好，船上設備簡陋，漁獲物由於欠缺完善的冷凍、冷藏設備，鮮度減低，影響魚價甚鉅；更且由於漁獲物共同運銷或漁貨調配不完善，當產量多時魚價暴跌，減產時則昂貴，魚價暴跌使漁民辛苦所獲得不到報償，豐漁賤民，漁民不能安心生產。

(三)勞動力缺乏：

巾着網漁船依賴勞力極為嚴重，由於船員長久在船上的辛勞所得，過低而且不穩定，自然迷戀於陸地上二、三次產業，使漁村子弟不願“討海”另根據筆者在蘇澳地區調查千餘漁民之年齡分佈，其結果列在下表：

[表 6-1]

蘇澳區巾着網漁民年齡分佈

年齡	15 以下	16~20	21~25	26~30	31~35	36~40
%	0.33	6.37	7.69	12.19	9.12	14.07
年齡	41~45	46~50	51~55	56~60	61~65	66 以上
%	14.29	14.51	9.12	7.58	4.07	0.66

由上表可看出年青船員的補充不足，造成船員年齡的逐漸老化是很明顯的。

(四)漁場情報不靈：

船長對良好漁場的判斷，沒有正確的報告可遵循，端賴其他船長或船員的口述，但有些船長為顧及本身的利益均藏匿情報，況且無線電對講機不開放，更使魚類資源不能得到有效的掌握。這些問題不但是存在於巾着網漁業，而且也是近海漁業的通病。

其於上述這些因素，因此蘇澳區巾着網的經營若不另尋其他方式改進的話，一般預料這個產業的沒落是可預卜的。由於這個問題的不可分性，筆者認為單單解決一個點，並不能對問題有所助益，必須對整個生產、銷售系統，有一通盤的改進方法才有可能挽救這個產業的危機。

(一)增加生產方面：

為使漁船能機械化、科學化、漁獲物多角化，漁船加大是唯一方法，農復會去年曾將發展大型圍網的方案交付蘇澳區漁會首先試辦，但由於漁民保守、安於舊習，對此種新嘗試，顧忌甚多，據筆者的調查資料顯示，其中對政府成立的這個大型圍網公司願意參加的僅有 2.7%，有條件參加的有 23.3%，不願參加的有 65.7%，其他 8.3% 要轉業，使政府切盼的大型圍網公司的成立，遭遇到了阻礙。筆者以為是否應逐步作起，輔導漁民購置較大型船隻，由政府輔導成立小型漁業公司，取代原有的小型漁船。如此可逐漸加強對日本圍網漁船的競爭力，不過也要從漁民的開導教育上著手。惟此點已經由農復會漁業組大力推動而實現，目前順天漁業公司正在籌組大型圍網船團，其中包括網船 150 噸，燈船兩艘每艘 50 噸及運搬船兩艘每艘 150 噸至 200 噸，本年年底（65 年）可正式加入生產行列。

欲增加生產，除對捕魚的省力化、科學化加強研究外，並應加強魚類資源的研究，如漁業生物研究，使能確切掌握魚類族群狀況，積極開發新漁場。

(二)平衡產銷方面：

應嚴格督促漁會辦理漁獲物共同運銷，使漁汛期之大量漁獲能得合理調配，達到產銷平衡。另一方面應鼓勵民間，或輔導小型漁船主，投資經營現代化冷凍廠或罐頭廠，及其他漁類加工廠，如此一方面可調節漁獲量的劇烈變化，一方面也可抵制魚類加工品的進口。

(三)合理化分紅制度方面：

在目前的分紅制度下，船員尚需負擔船主經營的風險，當漁船在作業時若發生意外狀況，船員為免除負擔額外經費，常對漁船採取消極態度，而增加許多海難事件。另一方面船主也不願作額外的投資，因為額外投資所產生的效益並非由船主所獨享，因此直接造成技術的

不能進步。所以說增加生產很重要，平衡產銷很重要，如何安定漁民生活，制定合理最低工資也一樣重要。

參考文獻

中文部分：

- (1) 于宗先 “經濟預測” 中央研究院經濟研究所，61年4月
- (2) 李庸三 “經濟計量方法” 中央研究院經濟研究所，62年9月
- (3) 郭明哲 “企業經營統計決策理論之應用” 著者發行，64年4月

英文部分：

- (1) Bell, F.W. and Hazleton, J.E. "Recent Development and Research in Fisheries Economics" Oceana. Publications Inc. (1967)
- (2) Comitimi, S. "A Sectorial Study of The Economic Development of Japanese Fisheries Exploitation" Unpublished Ph.D. dissertation, Uni of Washington, (1960)
- (3) Hogg, R.V. and Craig, A.T. "Introduction to Mathematical Statistics" 3rd Edition, The Macmillan Company, (1972)
- (4) Johnston, J. "Econometric Methods" 2nd Edition, Mc Graw-Hill Book Company (1972)
- (5) Kendall, M. "Production Externalities in The Fishing Industry" Unpublished Ph.D. Dissertation, Uni of Rochester (1972)
- (6) Marasco, R.J. "The Organization of the California Tuna Industry: A Economic" Unpublished Ph. D. dissertation, Uni of California. (1970)
- (7) O'Rourke Andrew "The California Fresh and Frozen Fish Trade" Unpublished Ph.D. dissertation Uni of California. (1963)
- (8) Shang, Y. "Economic Aspects of The Skipjack Tuna Industry in Hawaii" Unpublished Ph.D. dissertation, Uni of Hawaii. (1969)
- (9) Sokoloski, A.A. "Ocean Fishery Management: Discussion and Research" NOAA Technical Report, NMFS. CIRC-371, April (1973)
- (10) Theil, H. "Principle of Econometrics" John Wiley and Sons, Inc.
- (11) Van Horne, J.C. "Financial Management and Policy" 3rd Edition, Prentice-Hall Inc (1974)
- (12) Weston, J.F. and Brigham, E.F. "Managerial Finance" 4th Edition, Holt, Rinehart and Winston, Inc. (1972)

行政院農委會圖書室



0011218