

東澳定置網花腹鯖漁況之初步研究

林麗玲 · 林志遠 · 劉春成 · 歐錫祺

國立台灣海洋學院漁業學系

摘 要

花腹鯖 (spotted mackerel, *Scomber australasicus* Cuvier) 為本省東北部海域重要的多獲性漁獲魚種之一，近兩、三年來更成為定置網漁業春漁期的主要漁獲對象；為究明其漁況及可能之影響要因，乃針對東澳新協發漁場 1984 - 1986 兩漁獲年度之花腹鯖漁獲統計資料作解析，結果顯示如下：

1. 漁況

- (1). 漁期：分布在每年 12 月到次年 5 月間，而以 3 月為盛漁期。
- (2). 朝夕漁獲量：朝網漁獲量比夕網多，顯示花腹鯖為夜間易於入網之魚種。

2. 漁況影響因子

- (1). 氣象：複迴歸分析結果顯示各氣象因子對花腹鯖漁獲量之影響不明顯。
- (2). 水溫：漁獲水溫分佈於攝氏 18.5 - 25.5 度，且在 20.5 - 22.5 度有較多漁獲頻度及漁獲量。
- (3). 氣候：在陰天時有最好的漁獲頻度與漁獲量。

Primary study on the fishing condition of
spotted mackerel (Scomber australasicus Cuvier)
by the set net at Tang-Ao

Lei-Ling Lin · Chi-Yuan Lin · Chun-Chen Liu · Hsi-Chi Ou

Department of Fishery, National Taiwan College of Marine
Science and Technology, Keelung, Taiwan, R.O.C.

ABSTRACT

Spotted mackerel (Scomber australasicus Cuvier) is one of the important species of the northeastern fishery in Taiwan. In the later two, three years, it becomes the main spring catches of the set net fishery. In order to investigate the correlation between catches and possibly influential factors, these data which catches of the spotted mackerel from 1984 - 1986 fishing years in Tang-Ao were analyzed with statistic methods. The results obtained are summarized as follows :

1. Fishing condition:

- (1) Fishing season: It is from December to next May, and the most major fishing period of this set-net ground is in March.
- (2) The variance between morning and evening landings: The morning landings of the spotted mackerel is more abundant than that of evening. It represents which the spotted mackerel easily enter the net in nighttime.

2. The influence of landings:

- (1) Meteorologic factors: The multiple linear regression suggests that it has no relationships between each meteorologic factors and catches of the spotted mackerel.
- (2) The fishing temperature: The fishing temperature of the spotted mackerel is ranging from 18.5 to 25.5 °C. Accordingly, optimum range is the 20.5-22.5 °C interval.
- (3) Weather: There are better fishing conditions in cloudy days.

Keywords: Set net, spotted mackerel, Fishing condition, Meteorologic factors, influence of landings

一、前言

台灣產之鯖亞科魚類有二屬四種，即白腹鯖 (*Scomber japonicus* Houttuyn)、花腹鯖 (*S. australasicus* Cuvier)、金帶花鯖 (*Rastrelliger kanagurta*) 及方氏金帶鯖 (*R. faughni*)，其中以花腹鯖為最重要，日、韓方面則以白腹鯖居多 [1,2]。花腹鯖在亞洲之分佈北自日本九州以南經中國東海全海域，以迄菲律賓一帶。因此，台灣周圍之花腹鯖均可見於全省沿岸，其主体自東北海域之魚釣島附近沿 200 公尺等深線南下至蘇澳近海之大陸棚邊緣崖部，一部分再南下至花蓮縣沿岸 [3,4]。由於花腹鯖是我國重要之近海沿岸資源，在其分類 [1,5]、生物資源學 [6-15]、化學及加工 [16-20] 等，已有多篇報告發表。

本省的花腹鯖漁業過去是以一支釣及巾著網為主要漁具漁法，至 1977 年後則以遠洋的大型圍網漁法為主 [2]。近年由於能源上漲，加上大型圍網的遠洋截捕等影響，使得近海的花腹鯖產量銳減，對巾著網亦造成不小的打擊。本省定置網漁業過去捕獲花腹鯖的記錄極少，東澳新協發漁場卻於近兩年之春季出現花腹鯖豐漁情形；本漁場由台網，改良為單落網，再改良為雙落網；魚種組成亦由僅以鰹類魚種為對象，至高價格的鰹類、鯖類、石首魚類，再逐年擴增多獲性的白帶魚、薄葉單棘魷以及花腹鯖。惟國內有關定置網的花腹鯖漁況報告不多 [21]，可參考的資料亦甚少。

為究明本魚種之漁獲情況，乃分別作朝夕別漁獲統計處理，及盛漁期日別漁獲量與氣象、海況因子之複迴歸解析，希能進一步了解其在定置網漁業上之漁況特性，以為今後相關研究及業者作業參考。

二、材料與方法

(一)、資料來源

- (1) 漁況資料 ----- 為宜蘭縣東澳新協發定置網漁場 (Fig. 1) 1984年10月到1986年6月兩漁獲年度每日朝網及夕網的花腹鯖漁獲量，使用單位為公斤。
- (2) 氣象資料 ----- 係向中央氣象局申錄之當地同一期間每日日照率 (Sunshine rate)、平均氣壓 (Mean barometric pressure)、平均風速 (Mean wind speed)、降雨量 (Precipitation)、平均相對溼度 (Mean relative humidity)、平均氣溫 (Mean temperature)、平均雲量 (Mean cloud cover)、全天空輻射量 (Total radiation) 及日照時數 (Sunshine duration) 等。
- (3) 水溫資料 ----- 取自台灣省水產試驗所之定點海況觀測站之水溫記錄。
- (4) 天候資料 ----- 取自東澳新協發漁場的作業記錄。

(二)、方法

- (1) 朝夕平均漁獲量之比較 ----- 以統計方式探討花腹鯖朝夕網平均漁獲量並檢定其差異性之有無。將整理之日別資料處理，將該天只要有漁獲，不論其係朝網或夕網所獲，抑或是朝夕網均有所獲，皆歸納為一組資料檔分別計算出朝夕網平均漁獲量，再以均方測試 (F-test; 如式 1) 其有否顯著差異存在。

$$F = \frac{MSb}{MSw} \text{-----}(1)$$

其中，MSb表組間之均方 (Between groups mean square)

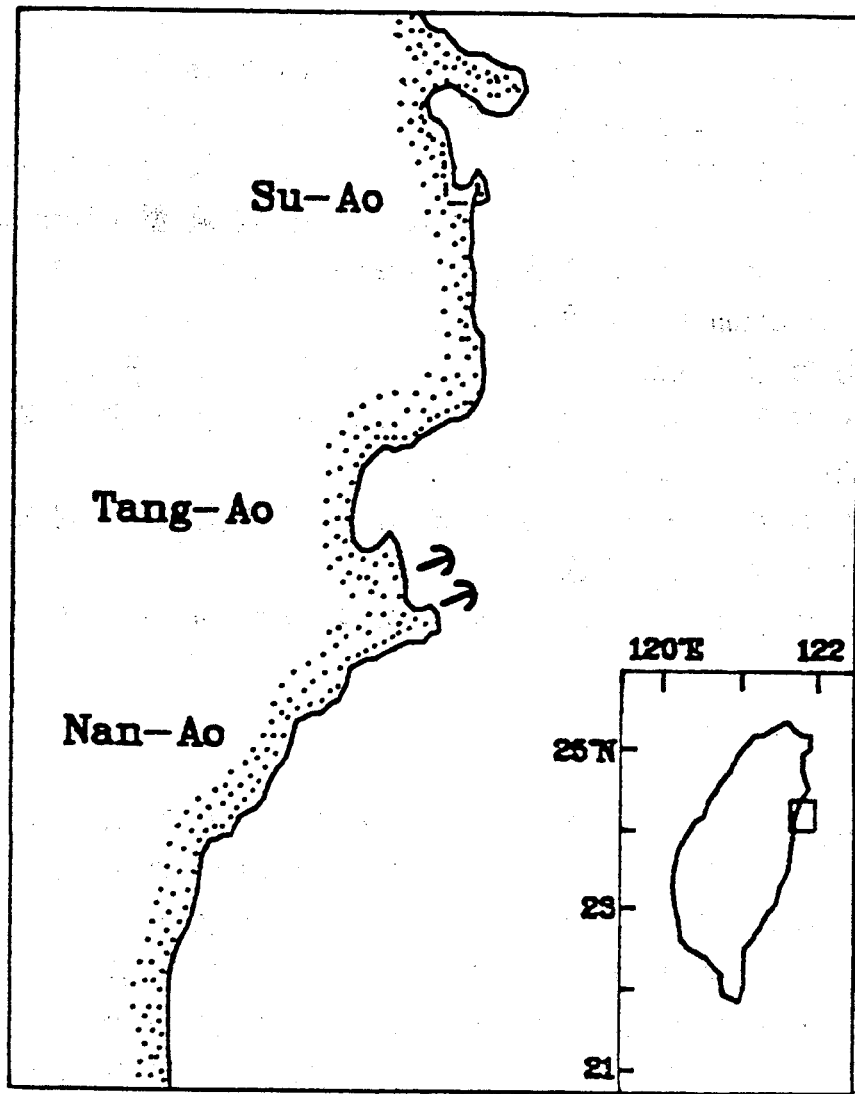


Fig. 1 The fishing ground of set nets at Tang-Ao.

；MSw 表組內之均方 (Within groups mean square) ；而 F Prob. 可由 F 值及 DF. (Degree of freedom) 查表求出。

若 $F \leq F_{\alpha}(1), [(K-1), (N-K)]$ 則表示朝夕平均漁獲量間之差異不顯著。

若 $F > F_{\alpha}(1), [(K-1), (N-K)]$ 則表示朝夕平均漁獲量間有顯著差異。

其中，K 表組數，N 表採樣數。

- (2) 花腹鯖漁況與氣象因子的相關性解析 ---- 是以複迴歸 (Multiple linear regression) 加以處理，而求得花腹鯖漁獲量對氣象因子間的線型統計模式，並作迴歸參數的檢定，以探討氣象因子對漁況之相關情形。
- (3) 花腹鯖漁況與水溫之相關 ---- 將有漁情況下之水溫與漁獲量間作頻度分析，并作相關探討。
- (4) 花腹鯖漁況與天候之相關 ---- 本研究將氣候簡單地分為三級，以 1 代表晴天；2 代表陰天；3 代表雨天。將有漁情況下之天候與漁獲量間作頻度分析，并作相關探討。

三、結果

1. 東澳定置網花腹鯖漁況：

- (1) 花腹鯖漁獲量之季節變化 ---- Fig. 2 為東澳新協發定置網漁場 1985 與 1986 兩年度花腹鯖漁獲量之月別變化，漁期分布在每年 12 月至次年 5 月間，而以 3 月為盛漁期。兩漁獲年度月別漁獲量變動頗為一致，其季節洄游的現象甚明顯。
- (2) 花腹鯖朝夕漁獲量的比較 ---- Table 1 為 1985 與 1986 年度花腹鯖有漁獲月份之各月起網次數及其間鯖魚有漁次數。合計九月中，朝網共起網 270 次，有漁次數為 87 次，其出現頻度為 32.2 %。夕網起網次數為 264 次，有漁次數 20 次，其出現頻度為 7.6 %。

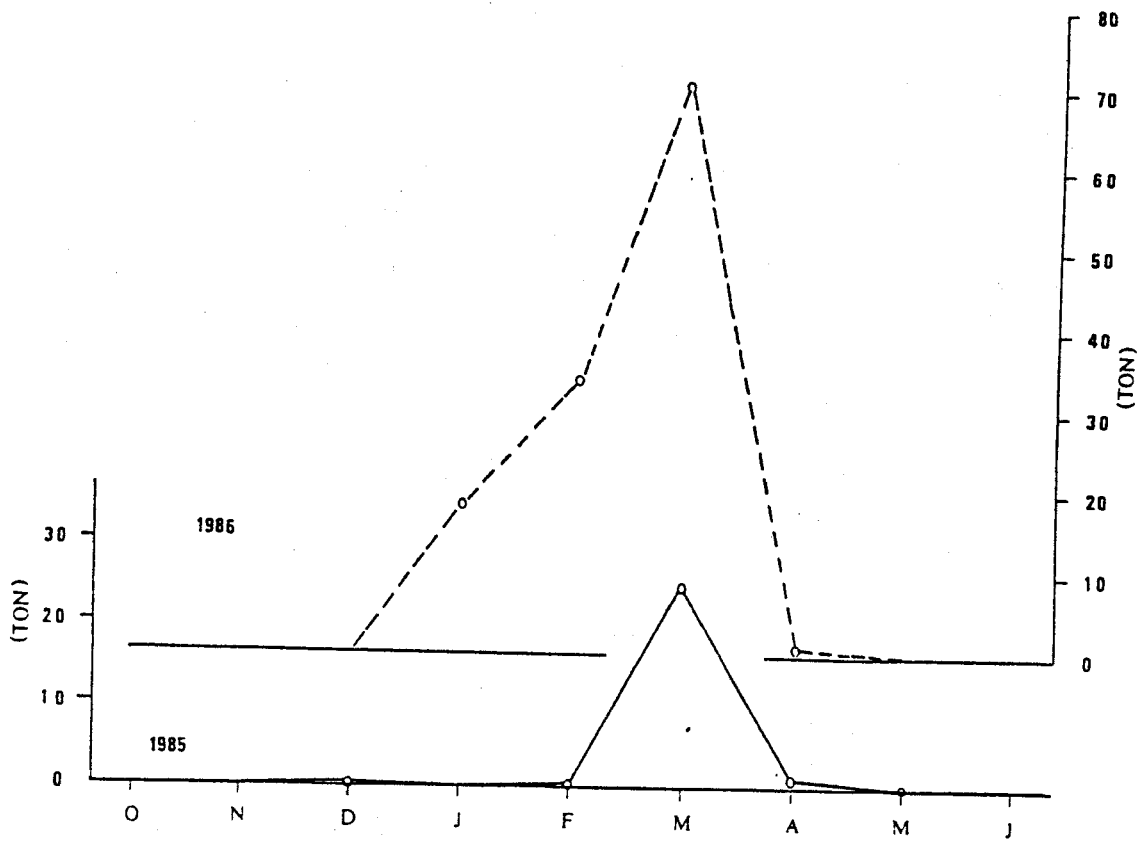


Fig.2 monthly fluctuation of landings (ton/month) of *s. australasicus* caught by set-net of Tang-Ao during 1985-1986.

Table 1 Occurrence frequency of spotted mackerel caught by set-net at Tang-Ao bay during 1985-1986 fishing seasons.

Month	Operation time	Fishing effort (day)	Occurrence	frequency
			day	%
Dec. ,1985	Morning	31	1	3.2
	Afternoon	31	0	0
Feb. ,1985	Morning	28	1	3.6
	Afternoon	28	0	0
Mar. ,1985	Morning	31	26	83.9
	Afternoon	30	4	13.3
Api. ,1985	Morning	30	7	23.3
	Afternoon	30	0	0
May ,1985	Morning	31	3	9.7
	Afternoon	31	0	0
Total,1985	Morning	157	38	25.2
	Afternoon	150	4	2.7
Jan. ,1986	Morning	31	5	16.1
	Afternoon	31	1	3.2
Feb. ,1986	Morning	27	14	51.9
	Afternoon	24	2	8.3
Mar. ,1986	Morning	31	27	87.1
	Afternoon	29	12	41.4
Api. ,1986	Morning	30	3	10.0
	Afternoon	30	1	3.3
Total,1986	Morning	270	87	32.2
	Afternoon	264	20	4.2

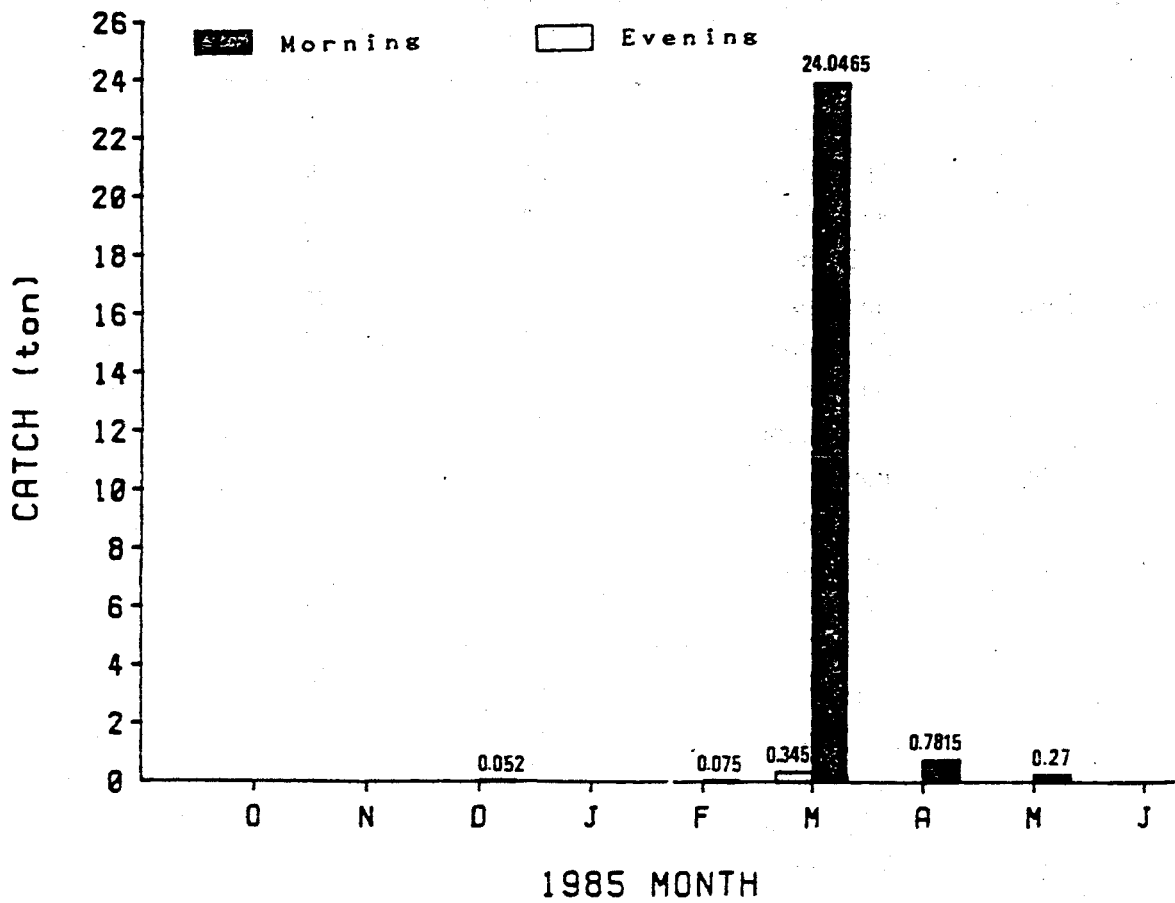


Fig.3 The monthly landings of spotted mackerel in 1985 fishing year , varied by operation period (morning and evening).

朝網的出現頻度約為夕網之 4.2 倍。再就朝網與夕網的漁獲量來看：1985 漁獲年度的來游時期為 12 到 5 月之間，其各月之朝夕漁獲量如 Fig. 3 所示，可知每一個月朝網所捕獲之花腹鯖數量皆大於夕網，且夕網只有在 3 月份才出現漁獲，該月份之日別朝夕漁獲量 (Fig. 4)，亦可明顯看出朝網漁獲量幾乎皆多於夕網。1986 漁獲年度的來游時期是集中在 1 到 4 月間，其月別朝夕漁獲量差異情形如 Fig. 5，可看出這四個月中朝夕網皆有捕獲到，除 2 月 24 日夕網大量漁獲 (1 萬 7 千餘公斤)，致該月之夕網漁況較朝網多外，其餘三個月朝網的漁獲量皆明顯地大於夕網。且由變方分析結果 (Table 2)，顯示 F 值為 5.29，經查 F 之 Prob. 小於 0.05，亦即花腹鯖的朝網與夕網漁獲量間有顯著差異。

Table 2 One-way analysis of variance between morning and afternoon landings of spotted mackerel caught by set-net in Tang-Ao bay during 1985-1986 fishing seasons.

Source	D.F.	S.S.	M.S.	F	Prob.
Between Groups	1	9441639.2	9441639.249	5.2856	0.0217
Within Groups	1090	1947074762.0	1786307.121		
Total	1091	1956516401.0			

Group	Count	Mean	SD	SE	95% Conf Int	Mini.	Maxi.
Grp 1	546	230.1511	1729.0990	73.9986	84.7937-375.5085	0.0	29877.5
Grp 2	546	44.1813	763.4336	32.6719	-19.9970-108.3597	0.0	17415.0
Total	1092	137.1662	1339.1504	40.5245	57.6514-216.6811	0.0	29877.5

Tests for Homogeneity of Variances

Cochrans C = Max. Variance/Sum(Variances) = .8369, P = 0.0 (Approx.)

Bartlett-Box F = 329.430, P = 0.0

Maximum Variance / Minimum Variance 5.130

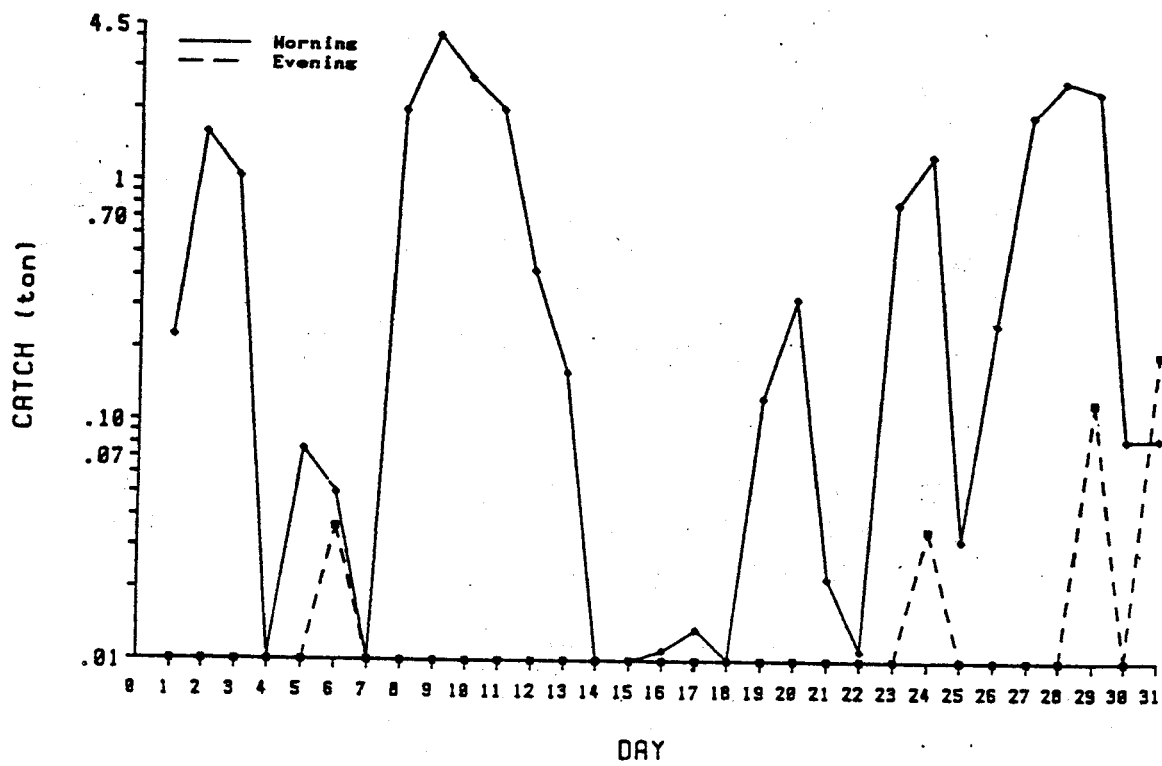


Fig.4 The daily landings varied by operation period of spotted mackerel in March , 1985.

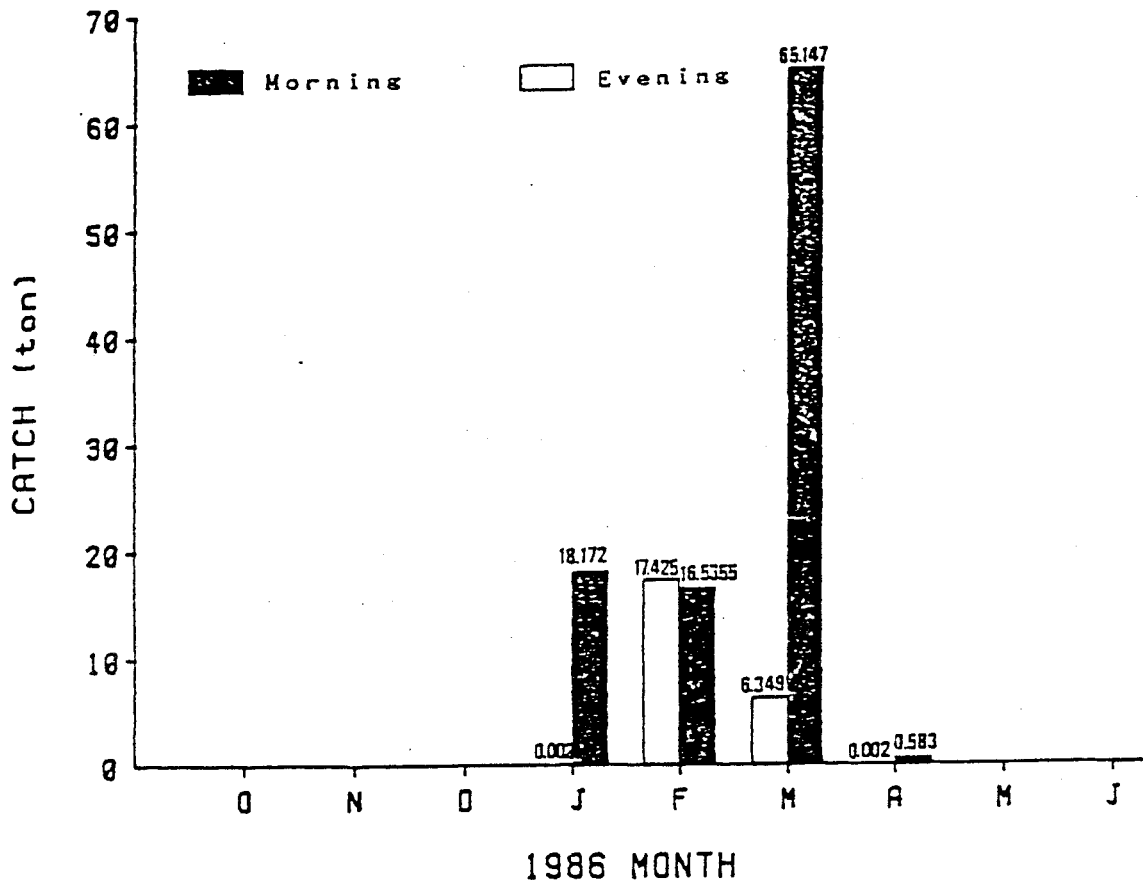


Fig.5 The monthly landings of spotted mackerel in 1986 fishing year, varied by operation period (morning and evening).

2. 東澳定置網花腹鯖漁況之影響因子:

(1) 定置網花腹鯖漁獲量與氣象因子之複迴歸解析 -----
 表三為花腹鯖漁獲量與九項氣象因子複迴歸解析之
 計算機印出結果。其複迴歸相關係數為 0.19377，判
 定係數 (R 平方) 為 0.0373755，複迴歸參數的 F 檢
 定值為 0.88428 (P 值為 0.5402)，故各氣象因子對
 鯖魚漁獲量之影響不明顯。而估計迴歸函數如下式

$$Y_m = -82.18 + 0.05X_{su} + 2.98X_{ra} - 6.17X_{pr} + 3.38X_p + 12.01X_{hu} + 5.67X_{sp} - 217.88X_{te} + 2.51X_{du} + 60.96X_{cl} \text{ ----- (2)}$$

其中 Y_m 代表鯖魚漁獲量， X_{su} ， X_{ra} ， X_{pr} ， X_p ， X_{hu} ， X_{sp} ， X_{te} ， X_{du} ， X_{cl} 分別代表日照率

Table 3 Multiple linear regression and ANOVA test among the landings of spotted mackerel and meteorologic factors.

Multiple R	.19377	R Square	.03755		
Standard Error	3832.32973	Adjusted R Square	-.00491		

Analysis of Variance					
	DF	SS	MS	F	Sig.F
Regression	9	116884960	12987217.85938	.88428	.5402
Residual	204	2996097229	14686751.12587		

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig.T
SUN	.05414	5.17893	3.5749E-03	.010	.9917
RADI	2.97957	52.67496	4.4564E-03	.057	.9549
PRECI	-6.16874	36.73397	-.01333	-.168	.8668
PRESSURE	3.38474	88.93714	5.1405E-03	.038	.9697
HUM	12.00695	57.01673	.02519	.211	.8334
SPEED	5.67370	26.40000	.03308	.215	.8301
TEMP	-217.88018	155.84122	-.25315	-1.398	.1636
DUR	2.50625	5.32974	.10508	.470	.6387
CLOUDY	60.95968	512.02966	.04934	.119	.9053
(Constant)	-823.17701	92081.01284		-.009	.9929

全天空輻射量、降雨量、氣壓、溼度、風速、氣溫、日照時數、雲量，單位校正後之標準化迴歸參數 (Beta 值) 來看，溫度 (Tempature) 的 -0.25315 影響稍大，另由參數之 T 檢定顯示溫度變因的 sig. T 為 0.1636 。

- (2) 水溫對花腹鯖漁獲量的影響 ---- Fig. 6 及 Fig. 7 為各水溫區間之漁獲頻度與總漁獲量間的關係，可明顯看出在 $18.5 - 25.5$ 度間有漁獲，而在 20.5 到 22.5 間有較多的漁獲頻度 (分別為 10 與 11 次) 及漁獲量 (分別是 22495.9 和 9121.3 公斤)，皆是呈一常態分布。
- (3) 氣候對花腹鯖漁獲量的影響 ---- 由 Fig. 8 可以看出在陰天有較高的漁獲頻度 (42 次) 與較佳漁獲情況 (95851.5 公斤)。

四、討論

本省東部海域，為黑潮主流區，蘊藏有甚大的洄游性魚類資源。由於世界各國爭相宣佈設立 200 浬經濟水域和兩次能源危機；及本省西部海域部份漁業資源的枯竭，使東部資源更具重要性 [20]。而全省定置網主要的分佈海域在黑潮流軸附近的東部沿岸，其像漁礁般有誘集魚群的效果，是一種高度運用魚類洄游和對網具運動等魚類行動最具代表性之漁具 [22]，且更兼備了作業省力、時間短、危險性少、耗油量也少、鮮度好、收益穩定等優點 [23]，是節省能源而有效的漁業 [24]。而全省定置網中，又以東澳海域之定置漁場漁獲情況最佳 [25]。

台灣周圍之花腹鯖均可見於全省沿岸，其主体自東北海域之魚釣島附近沿 200 公尺等深線南下至蘇澳近海域之大陸礁層崖部 [4]。東澳新協發定置網漁場鯖魚種類，主要是花腹鯖和金帶花鯖，尤以花腹鯖為多且近兩年有產量

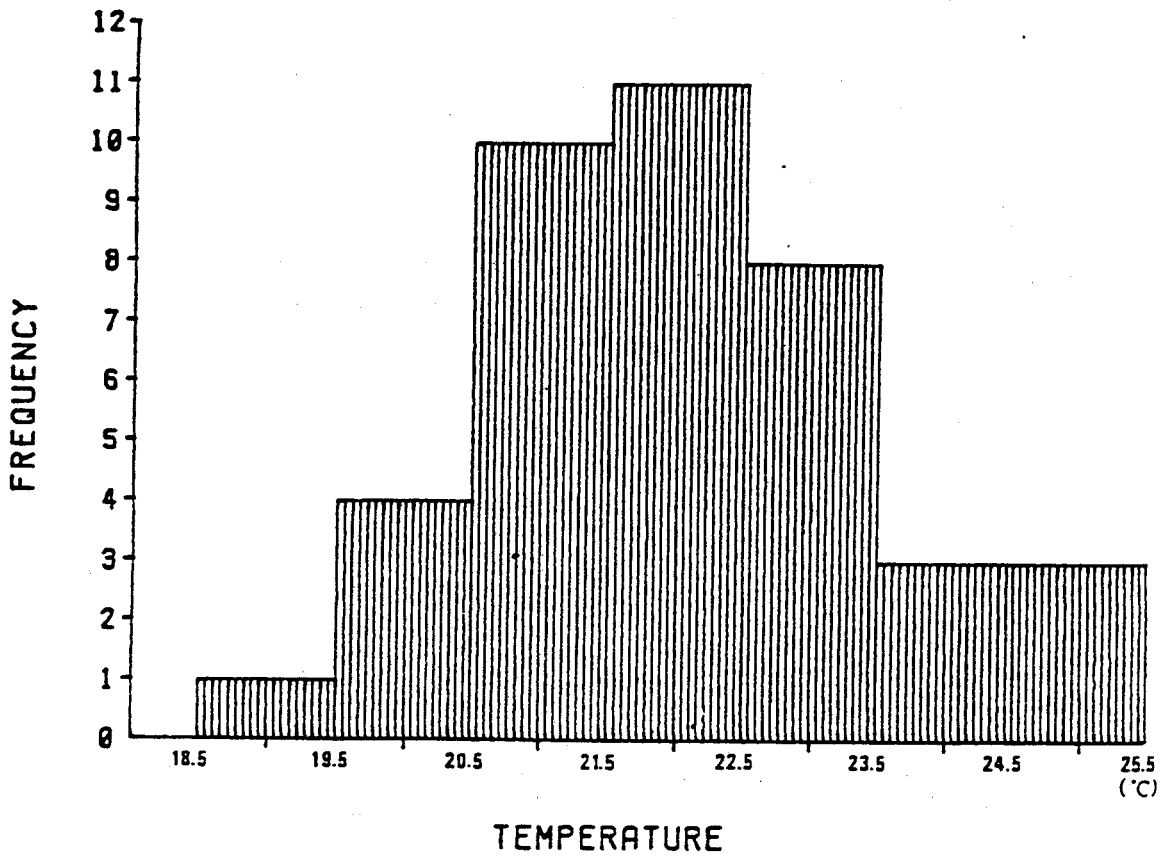


Fig.6 The relationship between frequencies and fishing temperature.

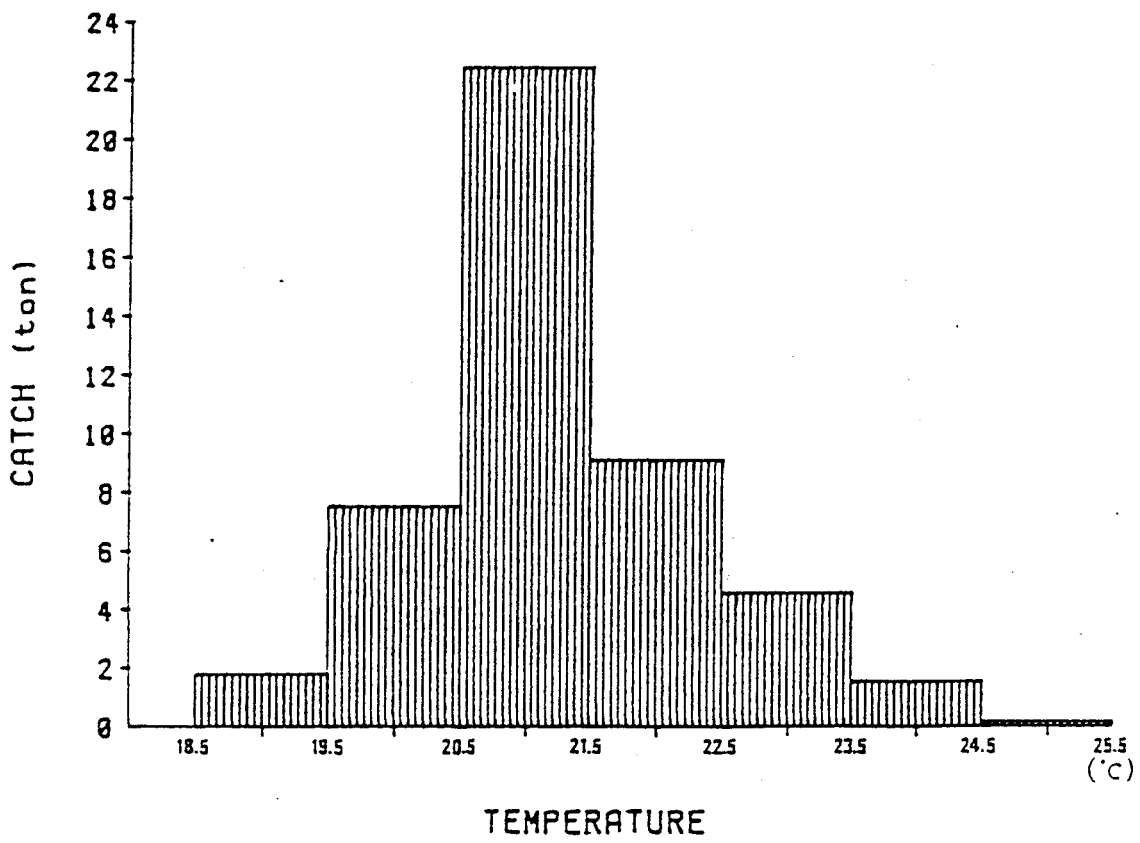


Fig.7 The relationship between landings and fishing temperature.

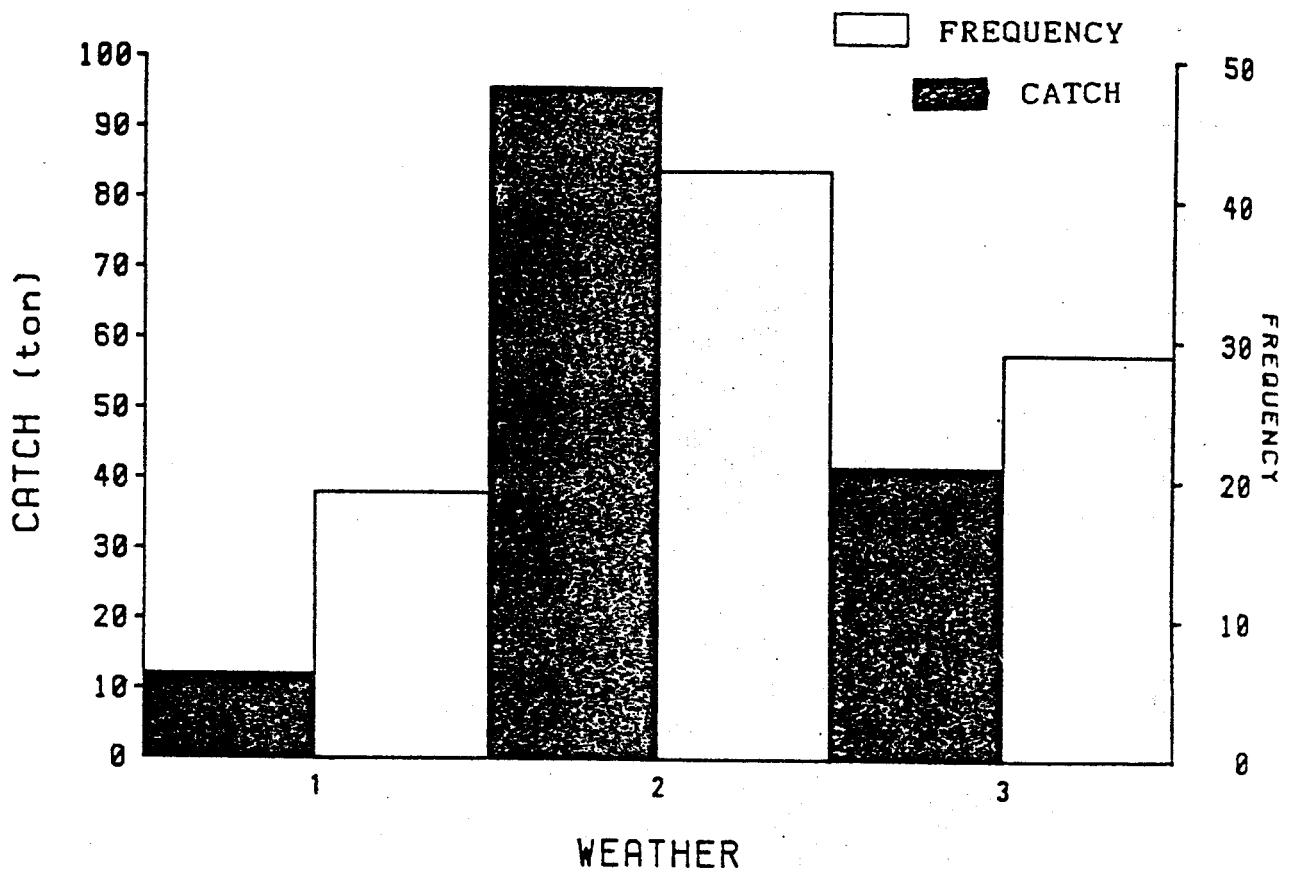


Fig.8 The relationship between landings (left), frequency (right) and weather of fishing days.

激增的趨勢，探討其因，除了由於來游量多 [26]，氣象與海況之環境條件變動 [27]，以及作業條件變化 [28] 等之影響外，東澳本身於六十七年投放人工魚礁 [29]，和發現直徑超過 1 公里之渦流 [30]，而形成花腹鯖等洄游性魚類聚集的好漁場 [31]。

東澳定置網所捕獲的花腹鯖明顯地有季節性的變化，漁期出現在每年的 1 至 5 月，集中於 2 月底至 4 月初來游，季節分明，漁獲相差懸殊等洄游魚族特性 [32]，與溫熱帶洄游性魚種，於春夏季節，隨黑潮流軸北上，或西北太平洋區魚種，於秋冬時，南下洄游 [25]。而台灣東北海域之花腹鯖於每年 2 月中旬到 4 月中旬為產卵盛期 [4]，故可推測造成花腹鯖來游量多主要因素為其產卵洄游，與曾之推報導 [15] 每年的冬末春初時節，有大群鯖魚由日本南方海域南下洄游，產卵於魚釣島、彭佳嶼、龜山島和蘇澳之間為鯖魚之最佳漁獲期一致。而兩年的漁期有稍微不同，為大陸水系與黑潮水系流路變動造成海況，環境不同而影響漁場位置變化 [2,15,33]。台灣花腹鯖資源除了產卵期洄游來的族群外，尚有一年四季定居在東北部海域的不洄游群 [34]，至於 75 年度 12 月只一天之有漁獲，可推知為不洄游群。

海漁況因子和其他環境因子的相互作用，加上魚群本身習性等諸多複雜因素的綜合的結果，而使每種魚種在朝夕漁獲上有某種程度上的差異。而新協發定置網漁場之朝夕鯖魚漁獲量有顯著比夕網多之現象。曾 [5] 也曾調查過日的本相模灣定置網朝夕花腹鯖漁獲量之差異情形，有相同的結果。林等 [25] 曾分析朝網之捕獲量較夕網之捕獲量為佳，原因可能如下：

- (a) 定置網具於晚間較能發揮其遮斷誘導之效。
- (b) 此類魚種可能習於夜晚來游。
- (c) 夜間待網時間較長。
- (d) 且根據經驗，朝網一般由第一箱網起網；而夕網

網僅由第二箱網起網，以縮短作業時間。而吳 [35] 曾調查本省東部海域生物資源，白天與晚間動物性浮游生物比為 1 : 1.21，單位體積個體數比為 1 : 1.65，且花腹鯖攝食情形在黑暗時較活潑 [36]，推測其於夜間索餌而易較易於入網。

至於在 75 年 2 月 24 日當天的夕網漁獲量達到一萬多公斤，推測和外洋水與沿岸水之交匯狀況有關 [37]。

定置網之漁法，主要是利用垣網之遮斷效果誘導魚群入網，有些種類易於入網，亦易於逃逸，而有些種類不易入網，惟一旦入網即不易逃離，根據吳等 [38] 對朝夕花腹鯖標識放流結果進行統計分析 (Table 4)，朝夕花腹鯖標識放流無顯著差異，顯示其一旦入網，即不易再逃出，故為夜間易於入網之魚種。

Table 4. Analysis of Variance between morning and afternoon remaining rates of spotted mackerel by tagging experiments.

Source	D.F.	S.S	M.S.	F	Prob.
Between Groups	1	.0148	.0148	.1206	.7333
Within Groups	15	1.8460	.1231		
Total	16	1.8608			

氣象因子對漁況的影響，依魚種不同而異 [39]。絕大部分魚種漁況受氣象因子之影響不明顯，而少部分有影響者，其相關性亦不大 [40]，吳等 [41] 曾以日別氣象因子對鰹類魚種定置網漁獲量的相關性，普遍均呈現低度相關的情形。而氣象因子對花腹鯖之影響不明顯。

魚類之洄游與海況變動有極密切的關係 [26]。本省東

北部海域之水溫深受黑潮潮流和台灣沿岸水的影響 [15]。水溫為主要的海況因子，能改變魚類之索餌及代謝作用及成長及洄游、漁獲量、群集、產卵胚胎之分化及幼苗成長分佈 [42]。花腹鯖魚是一種洄游之魚類，其分佈受海況之影響至為顯著 [21]，而成熟時間與海水月均溫的變化有關 [7]。本文花腹鯖的漁獲水溫分佈於攝氏 18.5 - 25.5 度，與庄島 [43] 言其產卵水溫是 16.7 - 25.5 度有相似的結果。

至於花腹鯖之漁獲是否在陰天有較多情況，還未有文獻可資佐証。

漁獲趨勢，與人力、技術之投入量趨勢，應是平行的。因此為求獲得更多的產量，則可暫時性地於此魚種的主漁獲期間，調整起網時間、次數與人力，並改善其漁具，漁法及經營方式，以求在最少之人力，物力投資下，有最大之回饋利潤。因此在花腹鯖的漁期期間，似乎可增加朝網之揚網以增加漁獲。

本研究尚在開始時期，有關資料極為缺乏，未能進行很深入的研究，例如：生物方面研究全無。且只有一、兩年間之資料尚不可能把握全貌，另外，本文之海況因子因資料缺乏，只有探討水溫一項變因，水溫並非唯一的影響指標，透過更多的因子的計測及解析，可能更有助於本魚種漁海況相關性之解明。而且宜在當地有獨立之測定海況資料的系統，以作定期連續的海洋觀測其漁海況資料進行分析研究。配合連續海況，魚種習性，漁獲量與氣象因子等間的相關來對花腹鯖作更進一步解析。

五、謝詞

本研究的完成承東澳新協發定置漁場翁桐合，陳霖及陳阿清先生提供資料；台灣省水產試驗所提供水溫資料，及本學院吳勝敏同學協助資料處理，特此申謝。

參考文獻

1. 張崑雄，李信徹 (1971). 台灣產鯖亞科魚類之初步檢討，中國水產，221，13-17。
2. 曾萬年 (1984). 鯖鱈漁業的回顧與展望，中國水產，375，35-52。
3. 方新疇 (1980). 台灣北部地區花腹鯖資源之研究，水試所試驗報告，32，149-157。
4. 花戶忠夫，楊鴻嘉，林敏彥，賴聯基 (1968). 鯖鱈資源調查研究報告，中國水產，192，4-10。
5. Lee Sin-Che and Hung-Chia Yang (1983). Fishes of the suborder scombroidei of Taiwan, Bull. Inst. Zool., Academia Sinica, 22(2), 217-242.
6. 張崑雄，李信徹 (1970). 鯖魚資源生物調查研究 (預報) I. 台灣花腹鯖之食性，中國水產，204，3-8。
7. 張崑雄，王泰山 (1970). 鯖魚資源研究初步報告 II. 台灣花腹鯖之產卵習性 (1) 成熟與產卵，中國水產，209，3-8。
8. 張崑雄，王泰山 (1970). 鯖魚資源研究初步報告 II. 台灣花腹鯖之產卵習性 (2) 抱卵數與產卵，中國水產，211，8-14。
9. 張崑雄，王泰山 (1971). 鯖魚資源研究初步報告 II. 台灣花腹鯖之產卵習性 (2) 性比，生物最小型與抱卵數之月別推移，中國水產，222，7-14。
10. Ku Jui-Feng and Wann-Nian Tzeng (1985). Age and growth of spotted mackerel *Scomber australasicus* (Cuvier), in the shelf waters of Northeastern and Southwestern Taiwan, J. Fish. Soc. Taiwan, 12(2), 12-26.
11. Chang Kun-Hsiung and Wen-Lung Wu (1977). Tagging experiments of the spotted mackerel (*scomber australasicus*) in Taiwan, Bull. Inst. Zool., Academia Sinica, 16(2), 137-139.

12. 陳宗雄，王克鍊，黃四字 (1978). 鯖魚漁況與海況關係之研究，水試所試驗報告，30，281-289。
13. 方新疇，黃四字 (1981). 台灣東部花腹鯖資源之族群動力學探討，水試所試驗報告，33，187-194。
14. 陳宗雄，簡春潭 (1983). 台灣沿岸魴、鯖、鰹與鯖、鰹之關係，水試所試驗報告，34，69-75。
15. 曾文陽 (1971). 台灣東北部鯖魚場動物性浮游生物之研究，水試所試驗報告，17，95-121。
16. 孫寶年，蕭泉源 (1981). 鯖科魚類組織胺之形成與抑制，中國水產，338，3-10。
17. 張士軒 (1987). 鯖魚實施氯化鈣鹽水浸漬式凍結之可行性，水試所試驗報告，43，53-73。
18. Jeng Sen-Shyong and Horng-Long Chiang (1974). Lactate dehydrogenase in muscle of spotted mackerel. Bull. Inst. Zool., Academia Sinica 13 (2), 61-67.
19. 周照仁，蔡震壽，孫寶年 (1984). 從多獲性鯖、鰹魚類的研究計劃看日本水產加工的研究，中國水產，382，6-12。
20. 陳榮輝，何偉琛 (1987). 鯖魚之加工 ---- 如果我是廠長，中國水產，418，25-33。
21. 曾萬年 (1982). 定置網朝夕鯖魚漁獲量的比較，台灣水產學會刊，9(1)，39-47。
22. 鄭火元 (1982). 定置網漁業之理論與實際，高雄漁訊，2(9)，29-34。
23. 宋薰華 (1987). 台灣東部之定置網漁業，漁友，10 (9)，29-32。
24. 劉富光 (1982). 二百哩經濟專屬區與我國漁業發展的因應措施，高雄漁訊，2(9)，35-41。
25. 林志遠，劉春成，陳朝欽，鄭火元 (1984). 東澳定置漁業之漁獲組成與變動研究，定置網漁況解析之初步研究，1-40。

26. 黃四字，林雅民 (1987). 75 年度台灣沿海漁況海況調查與報導綜合報告，水產試驗所，pp. 25。
27. 林坤龍，林志遠，劉春成，鄭火元 (1986). 東澳定置漁業漁獲量與氣象因子相關性之初步研究，海洋學院學報（水產學報集刊），20，53-66。
28. 久保田 清吉 (1981). 三陸、常磐における定置網漁獲物の魚種構成について，東北水研所研究報告，42，49-61。
29. 張崑雄 (1979). 人工魚礁，中央研究院動物研究所專刊第三號，24-34。
30. 經濟部遙測技術發展策劃小組 (1983). 遙感探測，創刊號，pp. 18。
31. 邱垂錫，張源爵譯 (1976). 海洋氣象與生物，90-93。
32. 陳翔平 (1987). 鯖鱈大型圍網漁業，高雄漁訊，8(3)，27-30。
33. 鄭利榮 (1983). 黑潮與漁業，高雄漁訊，3(6)，5-7。
34. 邱萬敦 (1985). 台灣產花腹鯖資源狀況，高雄漁訊，6(4)，7-9。
35. 吳全橙 (1979). 台灣東部海域生物資源調查，水產試驗所，31，227-237。
36. Kawamura G. and Y. Ikezaki (1976). Biting activity both in light and in dark of Japanese mackerel (Pneumatophorus Japonicus) and Horse mackerel (Trachurus Japonicus). Mem. Fac. Fish., Kagoshima Univ., 25(1), 137-142.
37. 曾萬年，平野敏行 (1979). 相模灣におけるさば類の生活實態と環境との關係 -- III 來游量の變動機構，水產海洋研究會報，35，14-21。
38. 吳勝敏，潘富文，劉春成 (1987). 大里定置網漁場單雙落網箱網標識放流留存之比較研究，行政院農業委員會定置網研究報告（76 年度），1-27。

39. 劉春成 (1986). 東澳定置漁業海漁況相關性之研究，行政院農業委員會定置網研究報告（74-75年度），1-42。
40. 劉春成 (1986). 定置網漁業海漁況之線型迴歸解析，台灣水產學會刊，13(2)，32-42。
41. 吳孟忠，柯國華，劉春成 (1987). 鯉類魚種漁獲量與日別氣象因子的多重迴歸解析，行政院農業委員會定置網研究報告（76年度），49-61。
42. 張寶樹 (1968). 中國漁業生物資源之研究，台灣商務印書館，187-190。
43. 庄島 洋一 (1968). 東シナ海域における冷水塊が重要浮魚資源の再生産に及ぼす影響，漁業資源研究會議報，7，71-73。