

臺灣北部地區花腹鯖資源之研究

方新疇*

Study of Spotted Mackerel Resource in North Coast of Taiwan

Sun-Chio Fong*

Abstract

From analysis of catch statistics, it is decided that the marine resource of Taiwan spotted mackerel, *Scomber australasicus* Cuvier landed on Ilan Hsien, Taipei Hsien and Keelung are belonged to a single stock which is different from the stocks of south Taiwan. The north stock was analysed using Gulland's method on the sigmoid curve theory. The amount of maximum sustainable yield (MSY) was estimated to be 14 thousand tons and the current level of fishing effort is considered higher than the optimal level. Granted that all spotted mackerel in the East China Sea are belonged to the same stock, the MSY level of such a population is thought to be approximately ninety thousand tons.

前 言

花腹鯖 (Spotted mackerel, *Scomber australasicus* Cuvier) 在亞洲之分佈自日本九州海岸沿 200公尺等深線南下，經過臺灣沿岸，以迄菲律賓一帶。其主要集中地區在東海大陸棚之邊緣地帶，尤以魚釣島，彭佳嶼附近為主要產卵場。由於這是我國重要之近海漁業資源，先後已有多篇漁業生物學上之報告發表 (花戶等 1968, 張, 王 1971, Chang & Lee 1970, Chang, Wu & Fong 1974, Chang & Chen 1976 etc.)。但是由於這種魚群的分佈及洄游的過程頗為複雜，有關資源管理上之研究迄未能完成，本文的目的就是要提供這方面的初步研究以供管理上之參考。

根據方 (1971) 對臺灣花腹鯖作形態測定研究的結果，顯示本省沿海花腹鯖之體節形質地理上之分佈頗為均勻，似乎暗示單一族群之存在，唯非體節形質 (non-meristic character) 之變異程度頗為複雜，修正平均值又顯示相當程度之地理傾斜 (geographical cline) 現象，或可認為臺灣沿海之花腹鯖有許多產卵群存在，而其間之混合情形頗為複雜。唯以實用而言，我們可以採取一種較寬大的標準來判別單位魚群的存在 (Gulland 1969)。台灣省北部海域之花腹鯖魚群大致有下列之共同特徵：

- (1) 無顯著之遺傳學上之分歧現象，各樣品之體節形質變異情形極為穩定。
- (2) 使用同一產卵場或各產卵場之間的距離甚短。
- (3) 為同類漁具 (主要為一支釣與巾著網) 的作業對象。
- (4) 漁獲量之變化情形大致相同。

圖 1 表出北部宜蘭縣，台北縣及基隆市三地區之鯖魚魚獲量無變化情形。可知以漁業管理而言，上三地區之魚群應可視為同一魚群。圖 2 表出南部高雄市、高雄縣，屏東縣及台東縣四區域的鯖魚產量變化情形。可以看出南部地區的鯖魚群自成一系統，與北部不同。張, 巫 (Chang & Wu 1977b) 以時間序列分析南北鯖魚產量變動情形，亦認為台灣花腹鯖魚群可分為南北兩組。從臺灣中部地區甚

*台灣省基隆和平島水產試驗所。

Current address: Taiwan Fisheries Research Institute, Keelung, Taiwan,

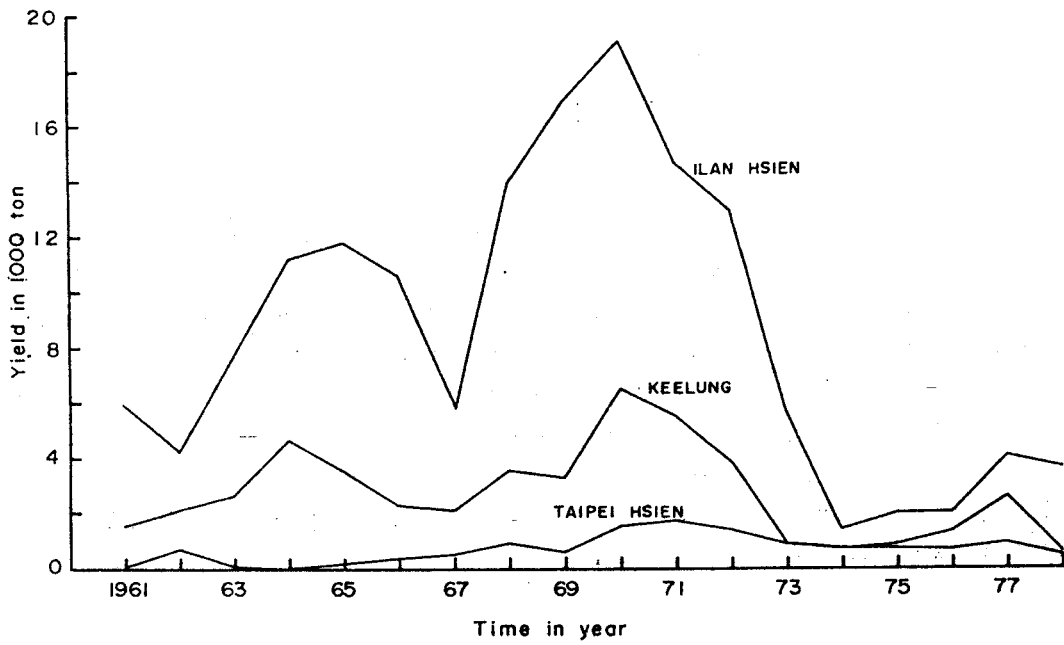


Figure 1. Annual yield of spotted mackerel on three locations of north Taiwan.

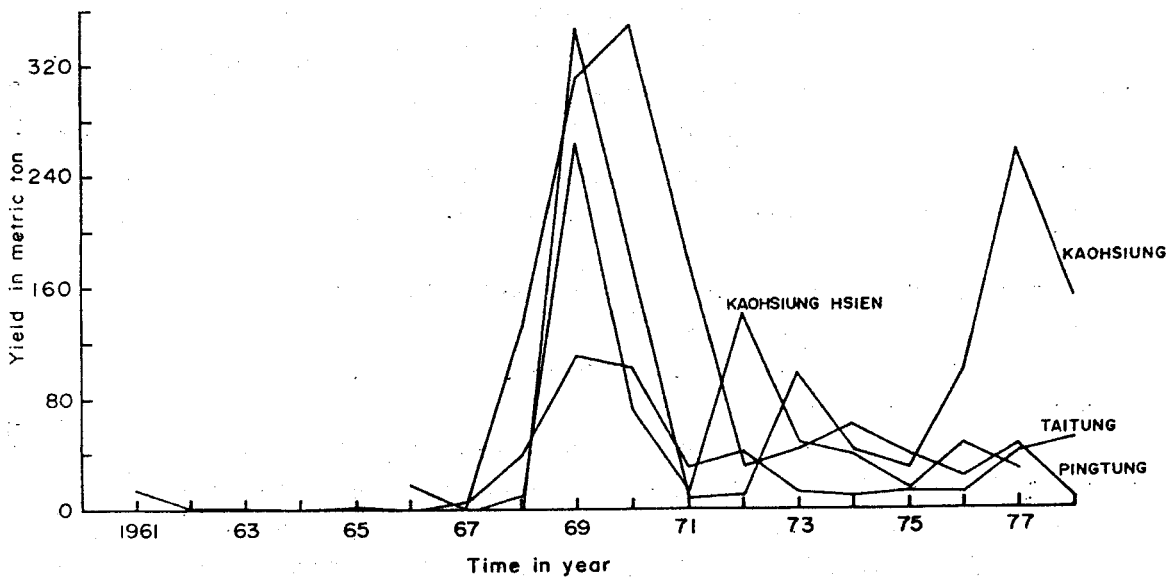


Figure 2. Annual yields of spotted mackerel on southern parts of Taiwan.

少捕到花腹鯖之事實看來，南北之間的混雜情形甚低或完全沒有，唯這一點仍有待進一步的探討。

日本方面之報告指出九州一帶之鯖魚群每年春季大批南下到魚釣島一帶產卵（辻田，近藤1957）。又根據 Chang & Wu (1977a) 標識放流之結果，在南方澳附近放流之鯖魚可在魚釣島附近海域捕回，又在彭佳嶼附近放流之鯖魚可在濟州島以南及琉球群島以西海域捕回，由此可知花腹鯖在中國東海大陸棚一帶之混雜情形頗高，而中日兩方漁民在東海區的作業對象可能都是屬於同一魚群。我國方面，到1978年為止一直限於使用一支釣及巾著網作業（圖3），其作業範圍多為北緯26°以南海域，日本則多以大中型圍網作業，其作業範圍遍及東海大陸棚地區。由於缺乏日方的作業資料，無法作一綜合性之分析，筆者在此暫且假設中日兩方在東海區之漁獲量為一常數比例之關係而以台灣省北部漁船之作業為對象作一局部性之分析，俟將來獲得全面足夠之資料時再行修正。

方 法

本文中所用之漁獲量及漁船資料是以台灣省農林廳漁業局編印之台灣漁業年報為主。筆者試以 Sigmoid 曲綫理論分析北部地區之鯖魚業。本省過去十多年來對花腹鯖作業多以一支釣為主，因此計算漁獲努力量時原擬以一支釣漁船噸數作為對象，唯鑑於資料中的其它類型船隻亦常以一支釣作業，最後決定仍以全部漁船噸數作為漁獲努力量之指標。

由於作業度係數（q）值極難估算，在此無法使用 Schaefer (1954) 氏之方法求得解答。筆者決定引用 Gulland (1961) 氏之方法求解，也就是以每一年的單位努力漁獲量對前數年的平均漁獲努力量作迴歸分析。Gulland 氏認為在此情形下求得之迴歸方程式相當於魚群平衡狀態時之情形。花戶忠夫 (1968) 等認為花腹鯖在 2~3 月間出生之個體到 6 月間可達 20cm 以上，8 月間始進入補充群，唯吳 (1970) 報告中指出本省漁獲物中極少發現當歲魚之存在，產卵期間之成魚均為 I~II 歲魚，Chang & Chen (1976) 亦指出從成長曲綫之發展趨勢上看來，台灣地區之鯖魚仍應以 I~II 歲為主。筆者今年 (1980年) 4 月間在基隆漁市場購得一批 8 尾鯖魚，其體長平均為 22cm，其中兩尾且有未成熟之卵巢，推測應是屬於 1979 年春季出生之年齡群。由此觀之，臺灣地區的鯖魚漁獲量應受過去兩年漁獲努力量之影響，在此以過去兩年之平均漁船噸數作為自變數。

結 果

由於基隆市、台北縣及宜蘭縣三地區漁船對於花腹鯖漁場之利用度各不相同，必須先求得它們之間的漁獲努力換算關係。圖 4, 5, 6 表出上述地區之間的單位努力漁獲量的迴歸關係（台北縣產量在 1966 年以前太低，造成誤差，故不列入，所有迴歸直綫均以零點為起點）。由此可得上三地區對鯖魚之相對利用度。若宜蘭縣每噸漁船捕獲 1 單位之鯖魚時，台北縣祇能捕得 0.389 單位，而基隆地區同樣噸數之漁船祇能捕得 0.112 單位之鯖魚。這種差別主要是因為其它不是以鯖魚為作業對象之漁船也包括在內之緣故。

通過以上的比例數字把三地區之漁船噸數調整過（以宜蘭縣為準）後，便可得北部地區的綜合有效漁獲努力量，再配合漁獲量資料求得單位努力漁獲量對漁獲努力的迴歸關係（圖 7）。可知過去十多年來台灣北部鯖魚單位努力漁獲量隨著漁獲努力增加而減少，其迴歸關係套用直綫分析之結果為

$$\frac{Y}{T} = 182.536 - 0.588T$$

相關係數 $r = 0.754$ ，變方分析法顯示迴歸係數有非常顯著之意義。

上述的結果套用 Sigmoid 曲綫的理論，可得圖 8 之結果，其中最大持續生產量 (MSY) 為 14,171 噸，要獲得這樣的持續生產量，作業漁船噸數必須維持在一萬五千噸以內，注意這是以宜蘭縣漁船為標準的有效作業船噸數。圖 8 中又可以看出目前台灣北部沿海之花腹鯖資源已無法滿足現有漁獲強度之

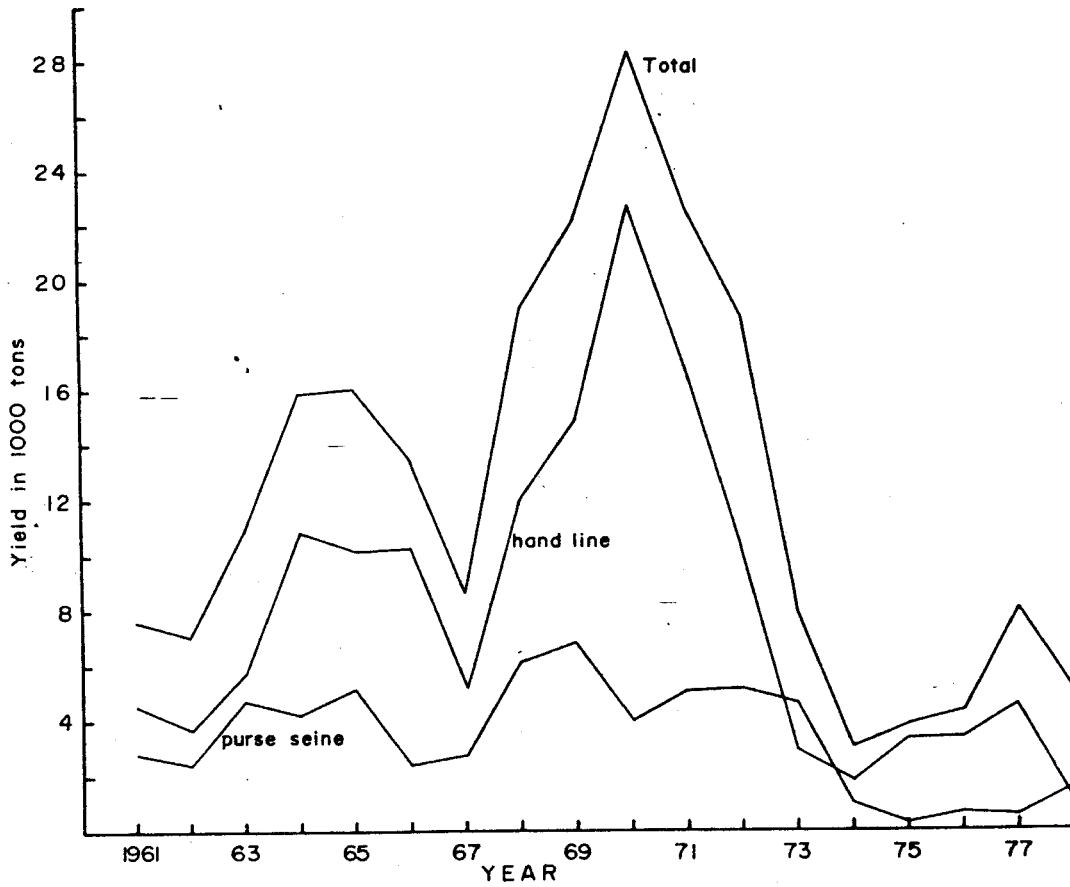


Figure 3. Annual total landing of spotted mackerel in Taiwan in respective to those caught by handline and purse seine.

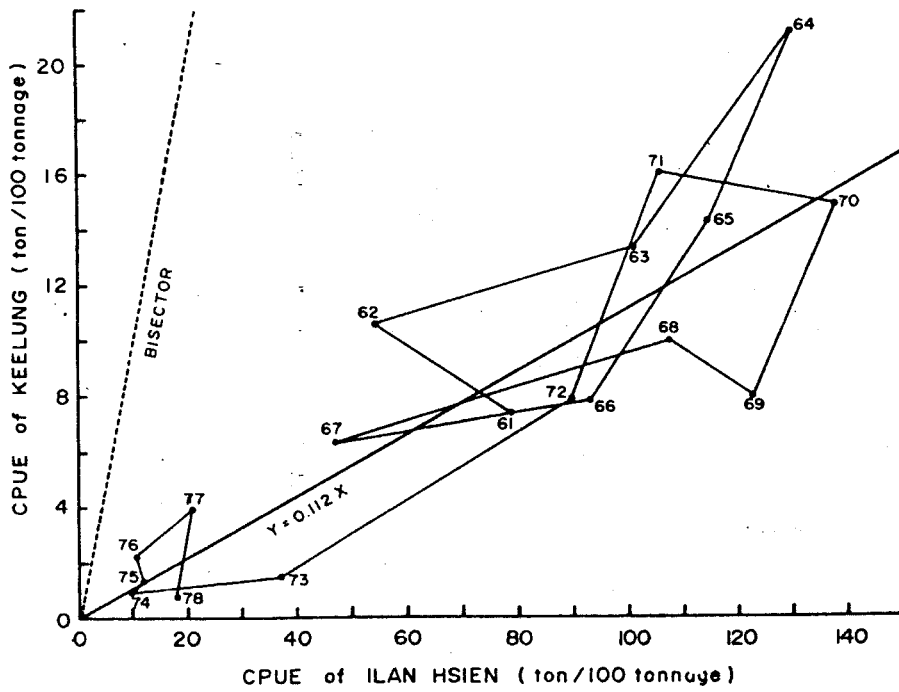


Figure 4. Relationship between CPUE of Ilan Hsien and that of Keelung.

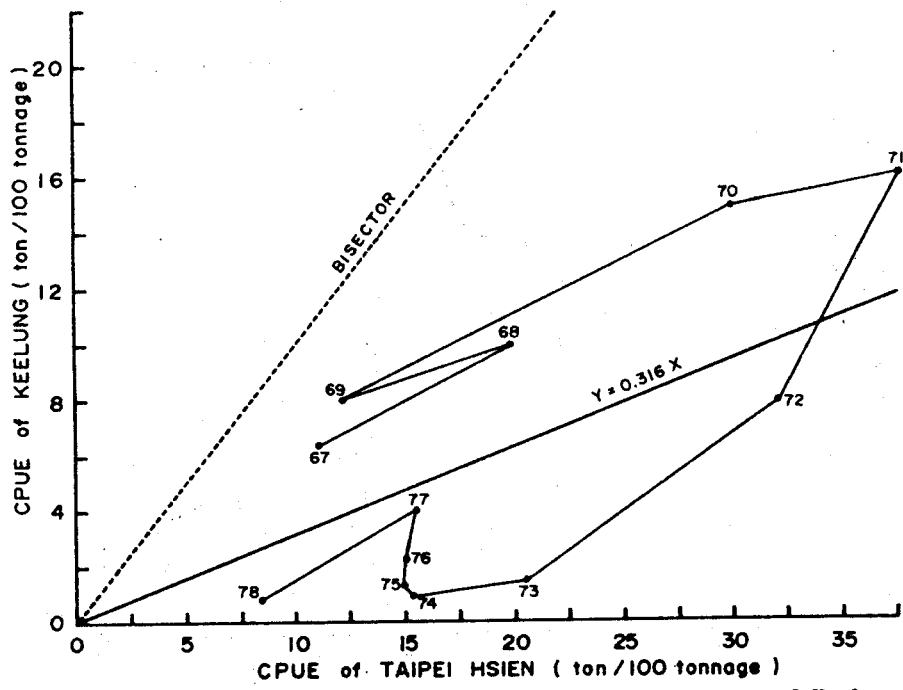


Figure 5. Relationship between CPUE of Taipei Hsien and that of Keelung.

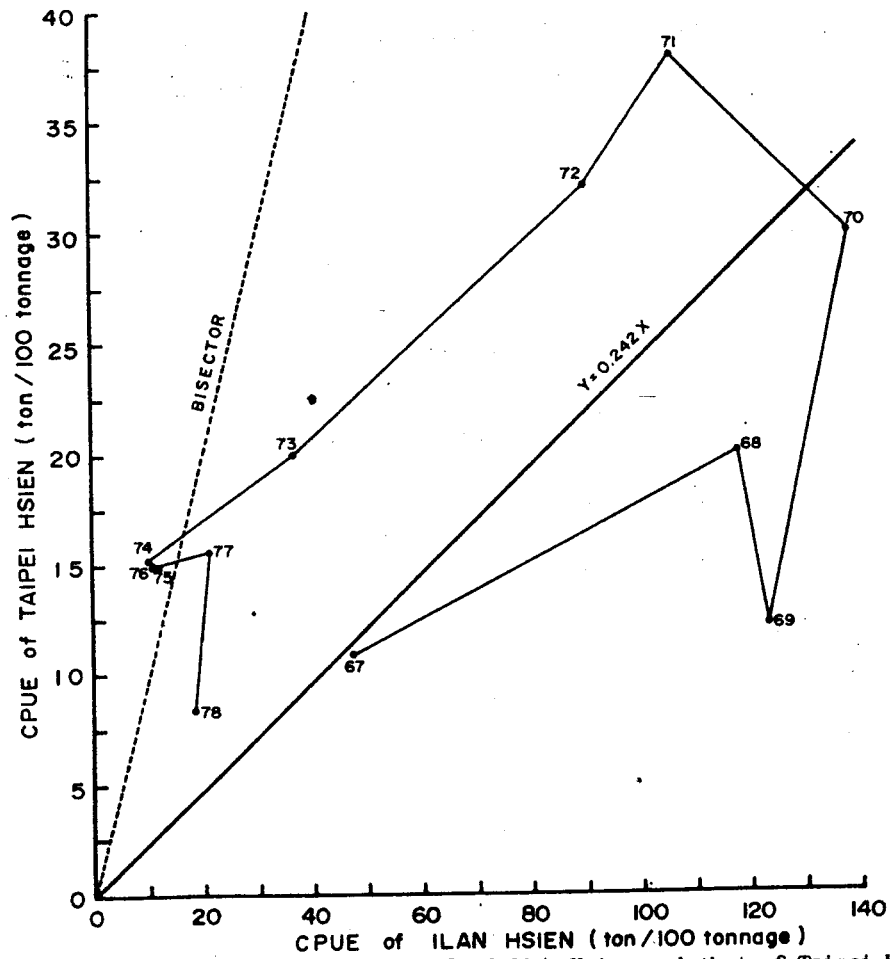


Figure 6. Relationship between CPUE of Ilan Hsien and that of Taipei Hsien.

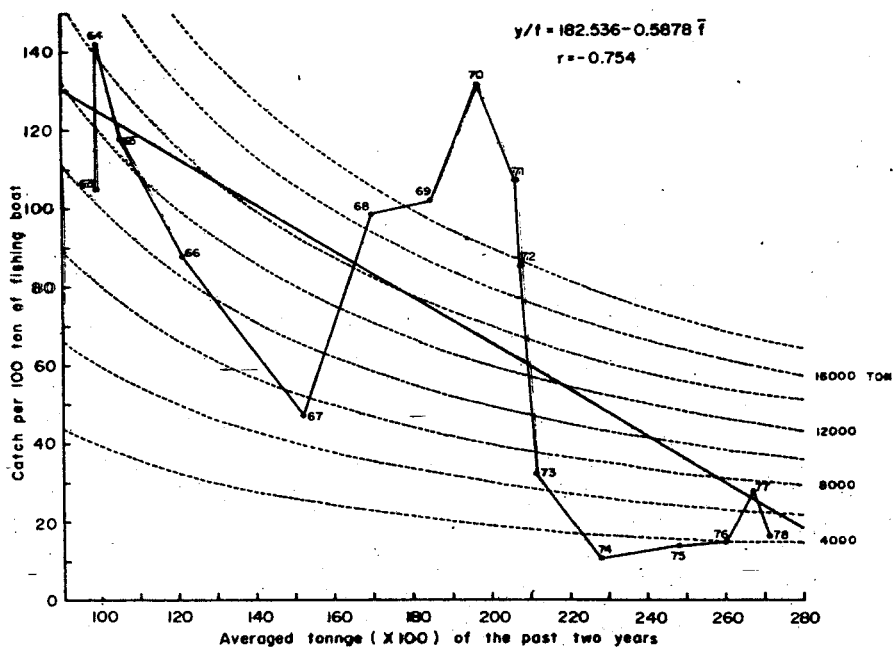


Figure 7. Change of CPUE in respective to averaged fishing effort of the past 2 years in north Taiwan.

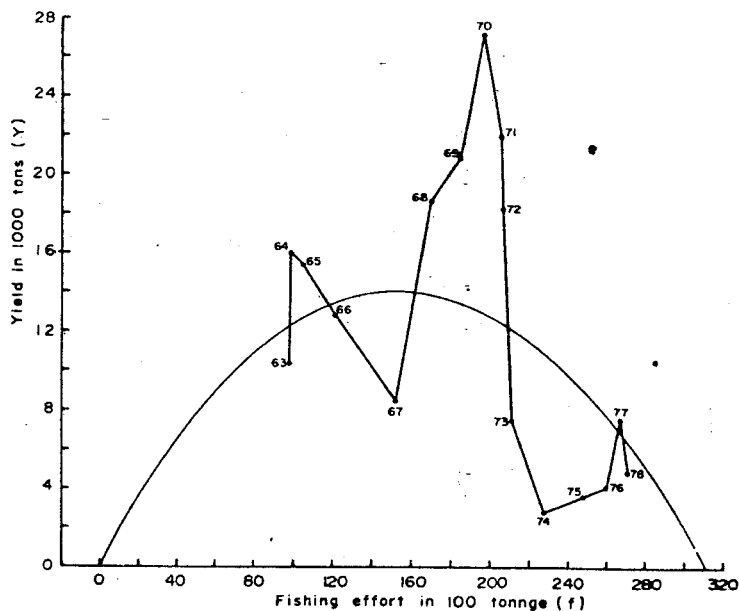


Figure 8. Parabolic relationship of yield to fishing effort of spotted mackerel of Taiwan.

要求，漁獲強度的繼續增加祇會造成更大的減產現象。

討 論

本文中計算所得每年一萬四千噸之最大持續生產量，必須視實際情形與假設條件之符合程度而調整之。造成誤差之原因主要有下列兩點：

(1)本報告是以漁船噸數代表漁獲努力量，唯近年來漁船噸數不斷增加，且增建之漁船多為拖網漁船，事實上宜蘭縣一支釣漁船噸數一直在持續減少中，更有的漁船因為油價之上長緣故減少出海次數。故北部地區對鯖魚作業之實際漁獲努力量應較漁船噸數所示為低，也就是說實際迴歸直綫的下降率應較圖 7 中所示者為平緩。

(2)日本方面在東海大陸棚地區以大中型巾著網作業，從圖 9 中可知其產量較我國高出甚多，並且自 1966 年起大致上向上增加，造成我國花腹鯖產量對日方之比例有愈來愈低之趨向。

以上兩點因素造成圖 8 中之 MSY 值有偏低之傾向，因此我們可以認為，若日方在東海區之花腹鯖漁獲量能夠維持一合理之水平的話，我國沿海一支釣及巾著網漁船至少應可獲得每年一萬四千噸以上之持續生產量才對。

以上的結論祇是根據我國的資料所作局部性之分析，其正確性仍有待日本方面的資料予以校正，唯從圖 9 (漁業資源研究會議報) 中日兩方花腹鯖產量變化情形上看來，似乎由於漁獲量之持續上昇，到 1970 年左右已達到飽和點，故從那一年開始台灣北部花腹鯖產量持續下降。假如這是事實的話，則日本方面在 1973 年以後的產量最多也祇能維持在每年 5 萬至 8 萬噸左右，甚至還可能下降。韓國方面，巾著網作業漁場大都限於濟州島附近，而花腹鯖祇佔漁獲物中很少的一部份 (Gong et al 1972)。在此情形下，東海大陸棚地區之花腹鯖資源的最大持續生產量可能不會超過每年 9 萬噸。

我國於 1977 年開始引進大型圍網漁船在東海區作業，目前以南方澳為基地之大型圍網漁船共有五組。據最近的消息，除了最先經營的順天公司聘用日籍漁撈長作業頗上軌道以外，其餘四組經營並不理想。從經濟學上的立場看來，我國花腹鯖漁業較日方至少佔有下列的三項優勢：

(1)漁港離花腹鯖主要漁場距離短，故出海作業成本較輕，也較易維持魚貨鮮度。

(2)本省花腹鯖魚價較日方為高。從圖 10 上看來雙方魚價在 1973 年以前大致相仿，在此以後本省鯖魚價格可能是由於產量減少的關係，開始大幅上揚，較日方高出甚多。而日方之價格 (佐藤勝司 (1979) 大部份是以較為昂貴之白腹鯖為主，所以事實上的差距還要更大。

(3)我國漁民工資較日方為低，小規模的漁船作業投資風險也較低。

日本方面除了企業化的經營方式及完善之產銷制度外，船隻性能優越，漁撈技術優秀及經驗豐富應為最大的優點。由於鯖魚是一種迴游性之魚類，其分佈受海況之影響至為顯著 (朱 1976, 曾, 平野 1979)，我國目前亟應加強輔導大型圍網海船作業之技術水準，方可逐步開發東海區的表中層漁業。目前我國在東海地區之巾著網漁業對象仍是以花腹鯖為主，白腹鯖由於分佈上較為偏北，迄未參與開發。日本在東海區鯖魚 (以白腹鯖為主) 的產量多年來都保持在 30 萬噸上下 (飯田 1974)。今後我國除應積極進行開發白腹鯖漁場外，更應限制日方鯖魚之輸入，產卵區域尤須嚴加保護，防範不法漁民使用炸藥捕魚，危害到整個東海區之漁業資源。

照目前之趨勢，中日兩方在東海區鯖魚之競爭乃是已經存在的情況，任一方面之一意孤行或是雙方面之惡性競爭勢將危害到雙方的共同利益，如何防患未然，互相合作以善用此一重要漁業資源實為今後兩國漁業管理人士之重要工作。

摘 要

- (1)根據漁獲量變化情形判斷，臺灣南北花腹鯖族群可分為兩大組。兩組之間之產量變化關係甚微。
- (2)北部宜蘭縣，台北縣及基隆市三地區花腹鯖產量變化一致，可以認為屬於同一族群。

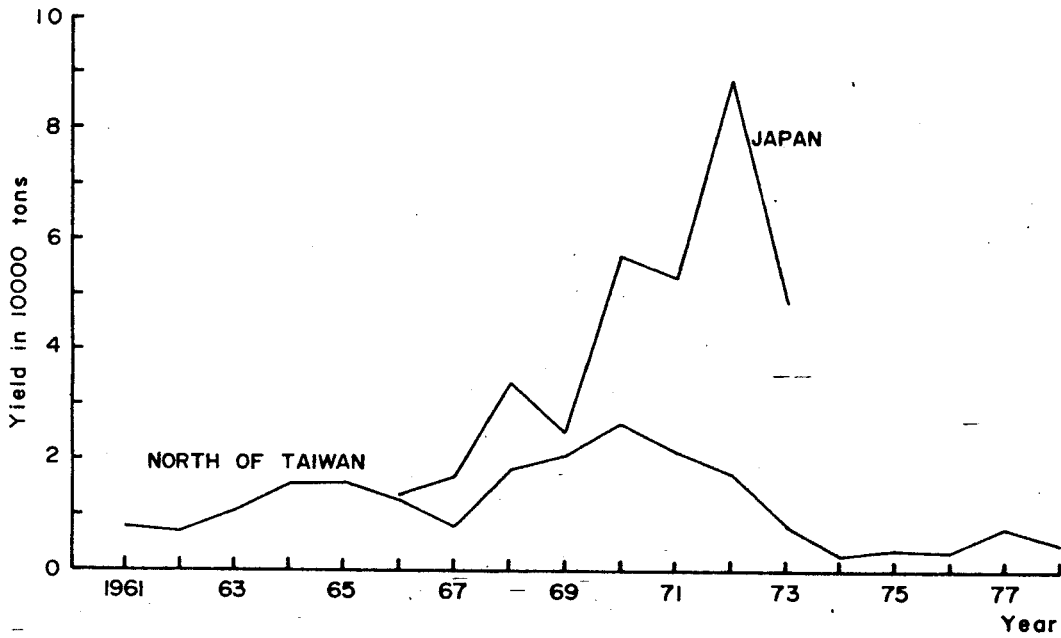


Figure 9. Annual yield of spotted mackerel landed on north Taiwan in comparison with those caught in East China Sea by Japanese purse seiners.

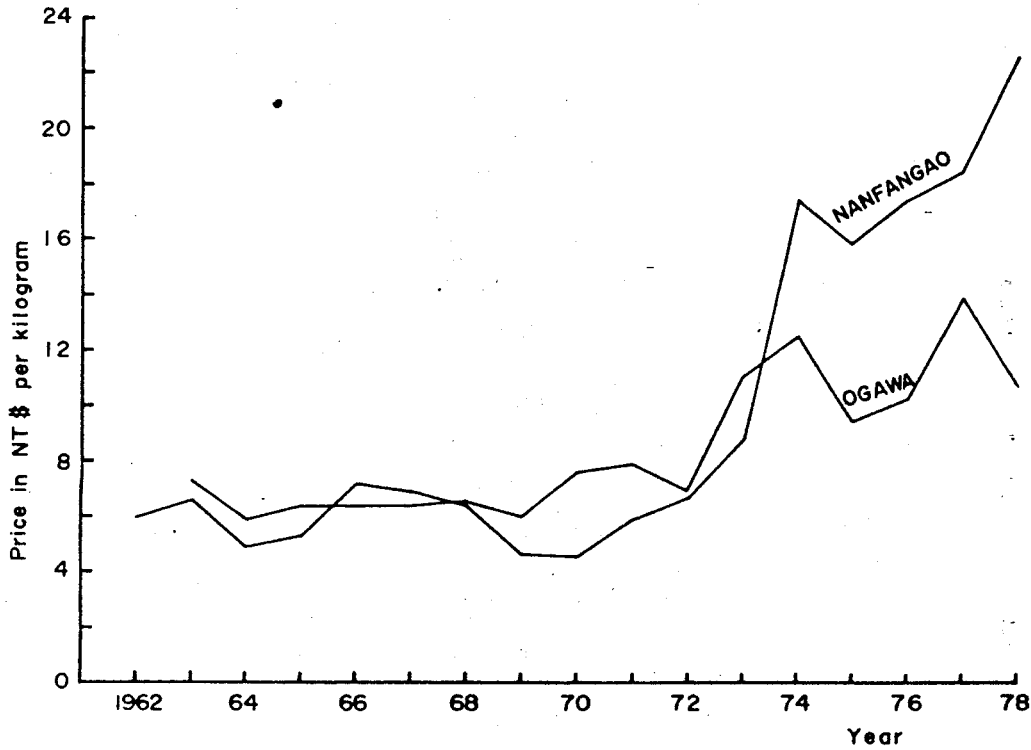


Figure 10. Variations in price of spotted mackerel in Taiwan in comparison with that in Ogawa fish market, Japan (assuming 1 \$ N.T.=6 ¥).

- (3) 以上述三地區之漁船噸數作為漁獲努力量的指標，以Gulland氏方法對Sigmoid curve之理論求解，發現本省近海地區花腹鯖族群之最大持續生產量約為 四萬噸。對於這個產量而言，目前之漁獲努力量已嫌過高。
- (4) 若本省近海之花腹鯖資源與日本在東海區撈捕之花腹鯖資源係屬同一族群的話，則整個東海區花腹鯖之最大持續生產量可能在 9萬噸左右。

謝 辭

本報告中有關台灣花腹鯖價格之資料係由南方澳漁會張德成君提供，謹致謝意。

參 考 文 獻

1. Chang K. H. & C. P. Chen 1976. The stock discrimination and recruitmental age of spotted mackerel, *Scmber australasicus* in Taiwan. Bull. Inst. Zool., Academia Sinica 15(2):57~64.
2. _____ & S. C. Lee 1970. Studies on the feeding habits of spotted mackerel (*Scmber australasicus*) found in the waters of Taiwan. Bull. Inst. Zool., Academia Sinica 9(1):39~59.
3. 張崑雄，王泰山1971鯖魚資源研究初步報告，中國水產222:7~14。
4. Chang K. H., W. L. Wu & S. C. Fong. 1974. Comparison of meristic characters of Taiwan spotted mackerel, *Scmber australasicus* Cuvir. Jl. Fish. Soc. Taiwan. 3(2):9~13.
5. _____ & W. L. Wu. 1977a Tagging experiments on the Spotted mackerel (*Scmber australascius*) in Taiwan. Bull. Inst. Zool., Academia Sinica. 16(2) : 7~139.
6. _____ & W. L. Wu. 1977b. Catch analysis of the spotted mackerel (*Scmber australasicus*) from the waters off Taiwan. Acta Oceanographica Taiwanica 7:146~153。
7. 朱祥海 1976，從海產魚類體內，外海透壓差的變化推測魚群變動的情況。海洋叢刊，民國65年 9月55~65頁。
8. 方新疇 1971 台灣花腹鯖形態統計學之研究。碩士學位論文，國立臺灣大學海洋研究所。
9. Gong Y., Y. J. Kang & S. Y. Cho. 1972. Fishery Oceanographic studies of the mackerel purse-seine fishing grounds off the south-western coast of Korea. Bull. Fish. Res. Dev. Agency vol 9 : p95~110.
10. Gulland J. A. 1961. Fishing and the stocks of fish at iceland. U. K. Min. Fish Food, Fish. Invest. (Ser.2) 23(4):52p.
11. _____ 1969. Manual of methods for fish stock assessment. Part I. Fish population analysis FAO Man. Fish. Sci. 4:1~154
12. 花戶忠夫、楊鴻嘉、林敏彥、賴聯基 1968。鯖魚資源調查研究報告，中國水產192:4~10。
13. 飯田 實 1974 まき網漁業の現状と將來，水産世界。23(11):16~22.
14. 佐藤 勝司 1979 小川のサバ漁業ととも掬い，水産世界28(3):40~44.
15. 佐藤 祐二 1974 太平洋海域におけるサバの資源状況 水産世界23(11):24~29.
16. Schaefer M. E. 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries. Bull. Inter, Am. Trop.

Tuna Comm. 1(2):27~56.

17. 辻田時美、近藤正人 1957 東支那海産のサバの生態と漁場の海洋學的研究 I 西海區水研報(14).
18. 曾萬年、平野敏行 1979, 相模灣におけるサバ心類の生活實態と環境との關係一Ⅲ, 水産海洋研究會報, 35:14~21.
19. 吳萱若 1970 台灣花腹鯖的年齡與成長, 碩士學位論文, 國立臺灣大學動物研究所, 33頁.
20. 漁業資源研究會議報, 昭和46~48年度漁業資源協同研究經過報告, 第18號.