

台灣東部海域產條鰹之生物學研究(一)

體長組成、生殖腺成熟指數和性比

王清要

Studies on the Fishery Biology of Striped Bonito *Sarda orientalis* in the Eastern Waters of Taiwan (I) — Size composition, Gonadosomatic indices and Sex ratio —

Chin-Yaw Wang

This study is the first part of fishery biology concerning with the size composition, gonadosomatic indices and sex ratio of striped bonito, *Sarda orientalis* in the eastern waters of Taiwan. 471 samples were collected monthly from the commercial fishing of troll lines, set nets, long lines and drift nets from July 1985 to July 1986.

The results obtained are summarized as follows:

1. The relationship between fork length(cm) and body weight(kg) for allometric formula is
female $W = 0.00004891 L^{2.678}$
male $W = 0.00004939 L^{2.668}$, where there are significant difference between female and male.
2. GSI show the peak spawning season occurred from February to June.
3. The sex ratio in different fork length classes(30 ~ 79cm) and month period is approximately 1:1.
4. The striped bonito were supposed to migrate from south to north in the eastern waters of Taiwan and the peak fishing season was from February to April.

前 言

條鰹，*Sarda orientalis* (Temnick & Schlegel, 1844)，又名齒鰹、齒鰹、東方鰹、東方條鰹，俗名西齒烟(新港，台灣南部)、烟仔虎(宜蘭)、鯨鯢(花蓮)、泥鰵串(富岡)。為沿岸表層洄游性魚類⁽¹⁾。其分布自日本本州中部以南⁽²⁾至台灣東北、東部。在宜蘭東澳之定置漁場為第一優勢魚種⁽³⁾，東部海域2~5月以定置網，曳繩釣及延繩釣可大量捕獲；4~6月在離岸較遠處，以流刺網少量捕獲。在漁業年報中，蘇澳區及綠島區漁會將其列入「其他鰹類」花蓮區漁會列入「正鰹」，新港區漁會列入「圓花鰹」，臺東區漁會列入「小串仔」，故在產量上統計不易，但其有潛存之資源量是可以確定的。因條鰹為最高價位之鰹類，有關其研究報告本省迄今尚付闕如，基於此，筆者

選擇花、東沿岸海域之條鯉為研究對象，針對其生物學及資源特性作一系列詳細之調查及探討。本篇主要探討體長組成、性比和生殖腺成熟指數，俾建立條鯉資源開發與管理之基礎資料。

材料與方法

本研究使用之標本從74年7月至75年7月採自花蓮至成功沿岸海域(圖1)，主要為曳繩釣、定置網、延繩釣及流網所捕獲。一共採集471尾標本，雌魚237尾，雄魚232尾，未熟魚2尾。

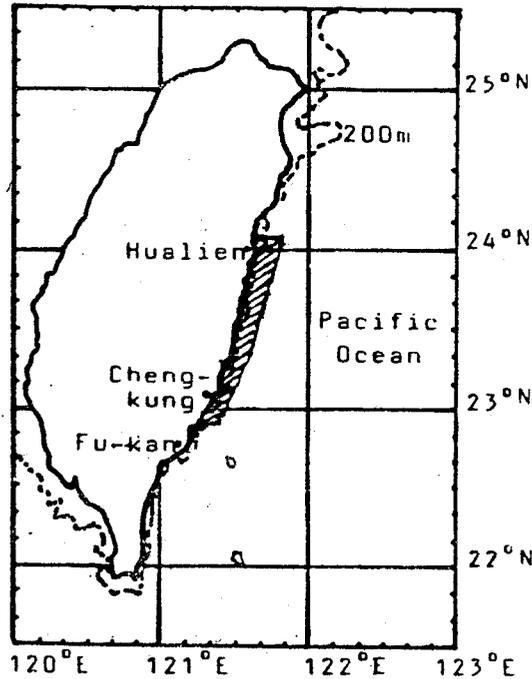


圖1 條鯉之採樣地區圖

Fig. 1 Sampling area of *Sardina orientalis* along the eastern waters of Taiwan.

樣本經測量尾叉長、體重後解剖，辨別性別，取生殖腺分左右，分別以捲尺(精度0.1 cm)量長度及微量天秤稱重，稱至0.1 g。肥滿度(Coe. of fatness)之定義採宋(1984)⁽⁴⁾之方法；生殖腺成熟指數(Gonadosomatic index, GSI)之定義採宋(1973)⁽⁵⁾。條鯉之港別生產量，委請漁會人員代為統計。

結果與討論

一、體長分布：

條鯉之體長組成如圖2所示。測定範圍從28 cm至74 cm，其中以50~60 cm居多，雌鯉峯度較右移，平均體長雌鯉為56.998 cm，雄鯉為54.08，推測雌性稍大型。月別體長組成如圖3所示，2、3月時有30 cm左右之小條鯉出現，因該時期較近岸洄游，所以由定置網及曳繩釣可大量捕獲；而5~6月之條鯉體型較大，且較遠岸洄游，可由此時條鯉大都由流刺網捕獲可資印證。

二、體長與體重之關係：

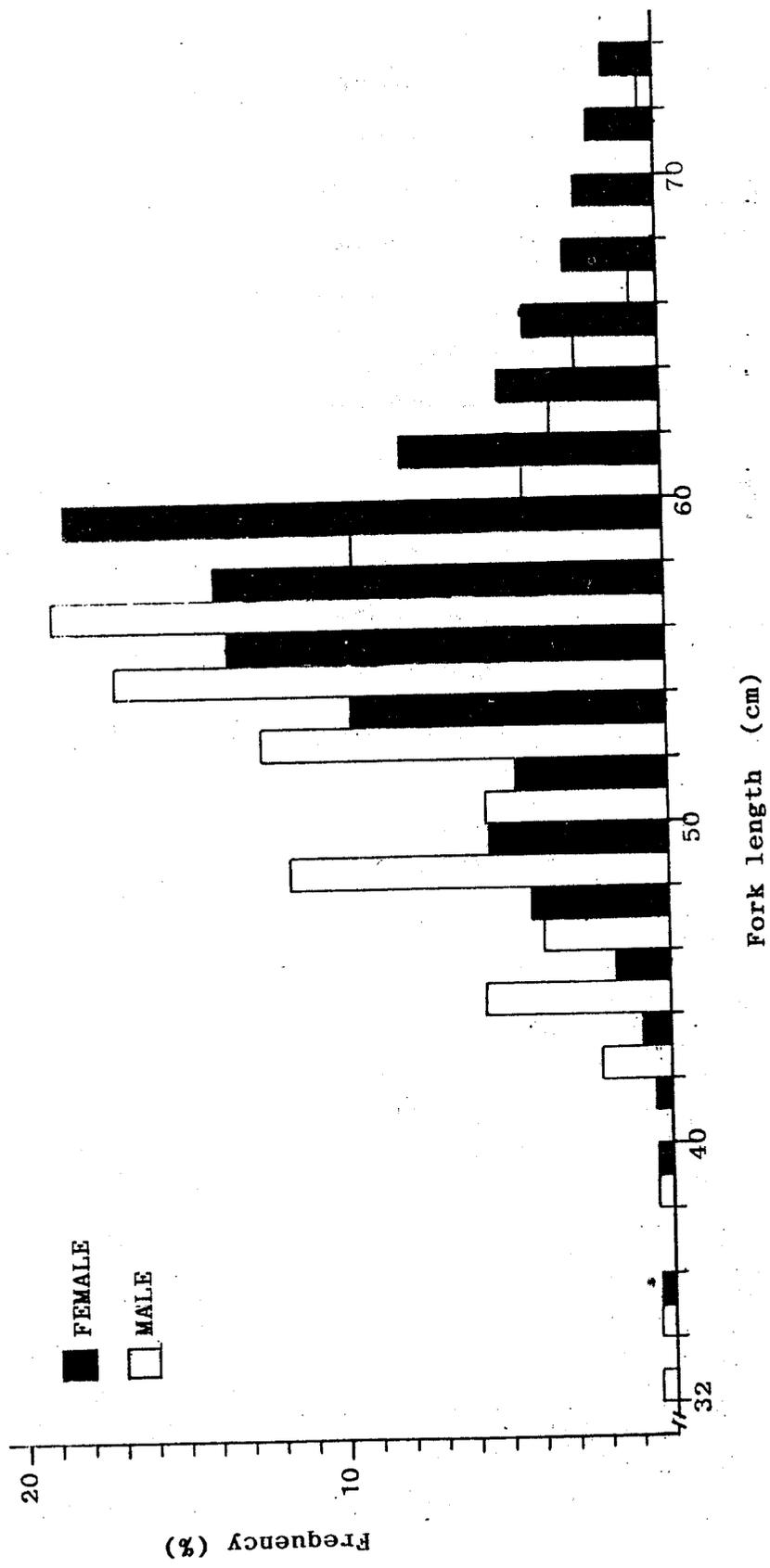


圖 2 條鯷雌雄體長分佈情形
 Fig. 2 Length-frequency distribution of *Sarda orientalis* along the eastern waters of Taiwan from July 1985 to July 1986.

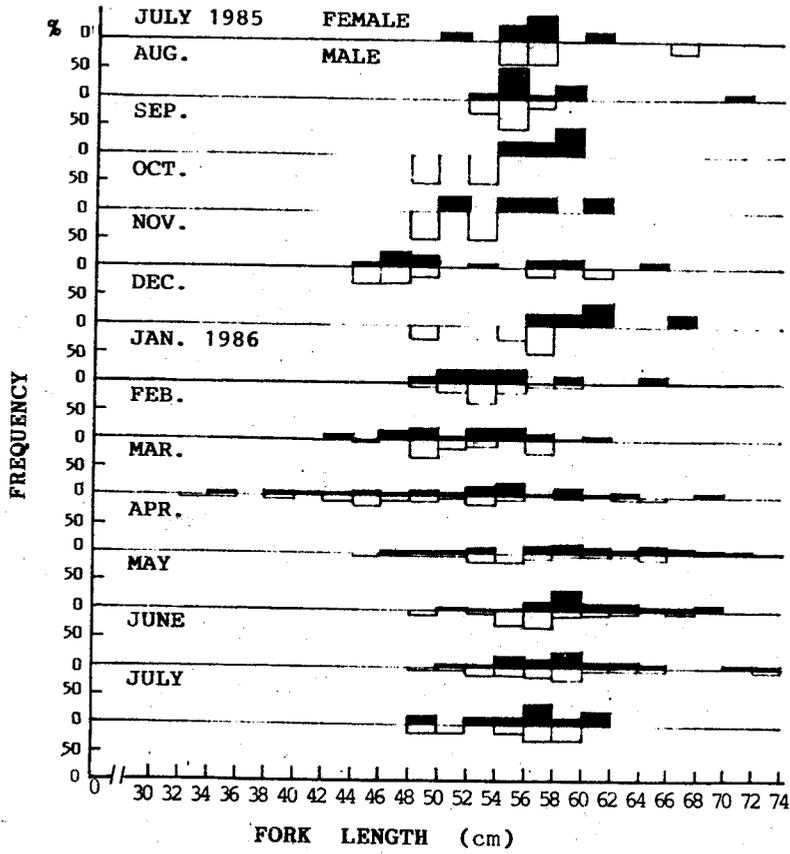


圖3 月別體長分佈情形

Fig. 3 Monthly fork length frequency distribution of *Sarda orientalis*.

雌鯨之關係式為 $w = 0.00004891 L^{2.678}$

$r = 0.9439$

雄鯨之關係式為 $w = 0.00004939 L^{2.668}$

$r = 0.9485$

w表體重 (kg)、L表尾叉長 (cm)，如圖4所示。

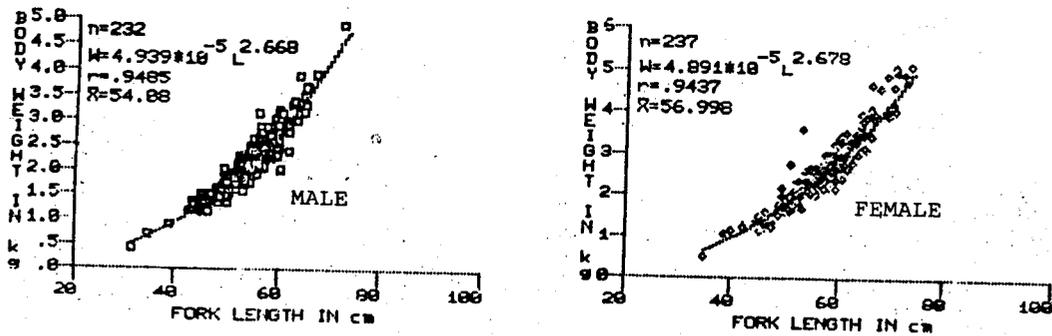


圖4 條鯨體長與體重之關係

Fig. 4 The relationship between fork length and body weight of *Sarda orientalis* along the eastern waters of Taiwan.

經變方分析(表1)可知雌雄之迴歸有顯著差異,故將雌雄資料分開處理。

表1 雌雄迴歸之變方分析比較
Table 1 Comparisons of regression lines of fork length and body weight of *Sarda orientalis* by sex.

	n	Σx^2	Σxy	Σy^2	b	df	SS	MS
Regression ♀	237	3.173584	8.502075	25.23148	2.679014	235	2.4543	
Regression ♂	232	2.711914	7.259216	21.49996	2.676787	230	2.068579	
Pooled regression						465	4.522879	0.0097266
Common regression						466	4.522898	0.0097057
Total regression	469	6.226074	16.77295	49.90961	2.693985	467	4.723538	
Difference								
between slopes						1	0.000019	0.000019
between elevations						1	0.20064	0.20064

$$F_b = 0.0019534^{**}$$

$$F_e = 20.672388^{**}$$

Remark : n. s. : not significant at 1 %

** : significant at 1%

三、肥滿度之季節變化：

雄鯉肥滿度(圖5)7~5月變化不大,5月後即顯著下降,推測該時期因雄鯉排精後,體重減少的結果。雌鯉肥滿度(圖6)12~3月為高峯,4月後下降,6月至最低點,因而推測4月開始產卵至6月,因產卵過後體力耗損,體重減輕,因此肥滿度低。而非漁期時(7-1月)因皆小群洄游,並無顯著肥滿度變化,一般雌鯉比雄鯉稍肥滿。

四、性比：

本研究採集之標本雌魚237尾,雄魚為232尾,雌雄比1:0.979,經卡方檢定各月之性比(表2),顯示全部雌雄之比可為1:1,且產卵時期格外顯著。而體長別之性比增高之趨勢。體長70cm以上雌鯉佔較高之優勢,正符合魚類之性比有隨著體長的增加而雌魚愈多的現象。

五、生殖生態：

本種魚雌雄之GSI極大值出現在3月(圖8),經觀察該時期卵粒,雖大但油球分散,表面微血管可見;在4~5月卵粒晶瑩透明,油球集中;而在6月大部分卵巢已為過熟卵,故推測產卵期為2~6月。另有關於生殖方面的孕卵數及卵徑,另專篇論述。

六、體長與生殖腺重之關係：

圖9所示可見條鯉生殖腺重量隨著體長之增大而增加,而雌性體長大約34~35cm,雌性體長32~33cm時開始形成生殖腺。

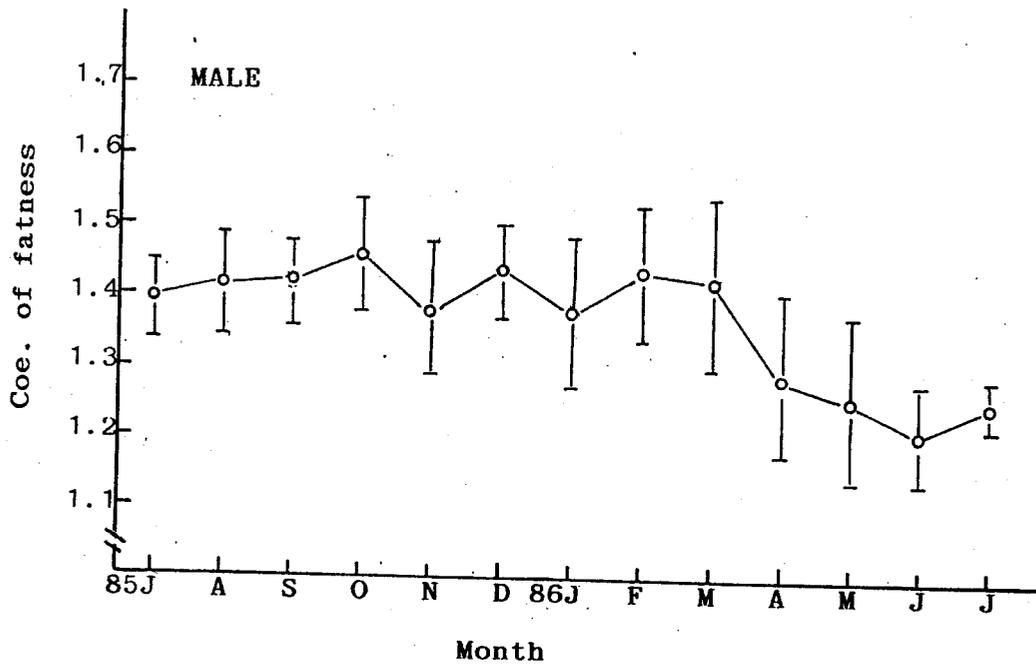


圖 5 雄性肥滿度月變化

Fig. 5 Monthly changes of coe. of fatness for male *Sarda orientalis*. all data are $\bar{X} \pm SD$.

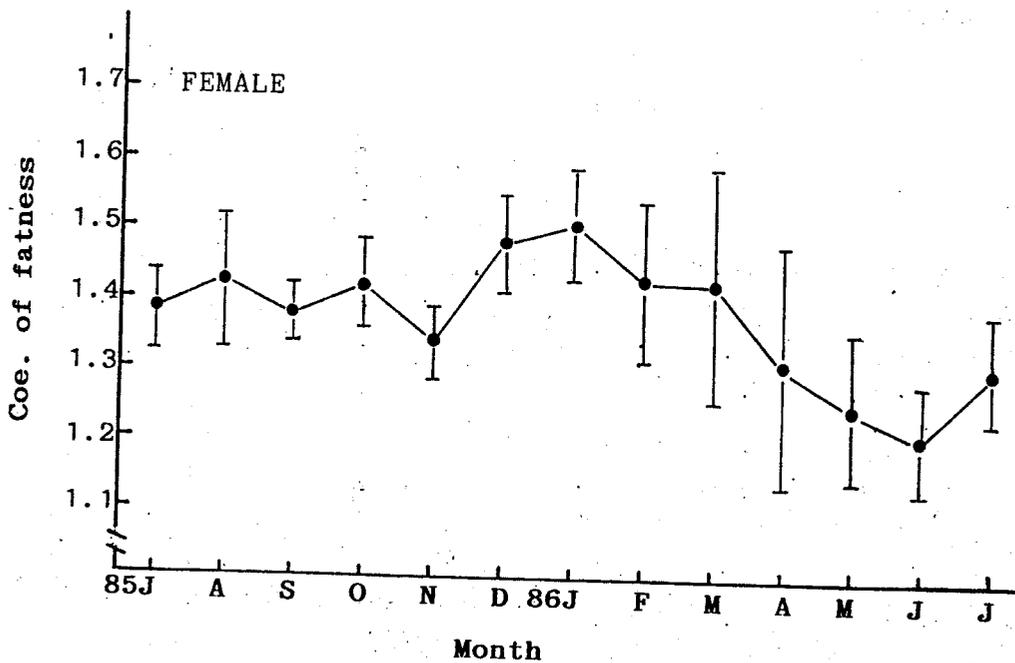


圖 6 雌性肥滿度月變化

Fig. 6 Monthly changes of coe. of fatness for female *Sarda orientalis*. all data are $\bar{X} \pm SD$.

表 2 月別性比之卡方檢定
Table 2 Results of the Chi-square test of monthly sex ratio of *Sarda orientalis*.

Month	Sample size	sex ♂	ratio ♀	X ²
1985 July	11	5	7	0.091 ^{n.s.}
Aug.	13	7	13	1.923 ^{n.s.}
Sep.	6	2	4	0.167 ^{n.s.}
Oct.	6	2	4	0.167 ^{n.s.}
Nov.	21	7	14	1.714 ^{n.s.}
Dec.	9	4	5	0 ^{n.s.}
1986 Jan.	20	11	9	0.05 ^{n.s.}
Feb.	38	18	20	0.026 ^{n.s.}
Mar.	79	40	39	0 ^{n.s.}
Apr.	69	38	31	0.522 ^{n.s.}
May.	105	52	53	0 ^{n.s.}
June	68	39	29	1.191 ^{n.s.}
July	16	7	9	0.063 ^{n.s.}
Total	469	232	237	0.034 ^{n.s.}

Remark : n.s.: not significant at 1%

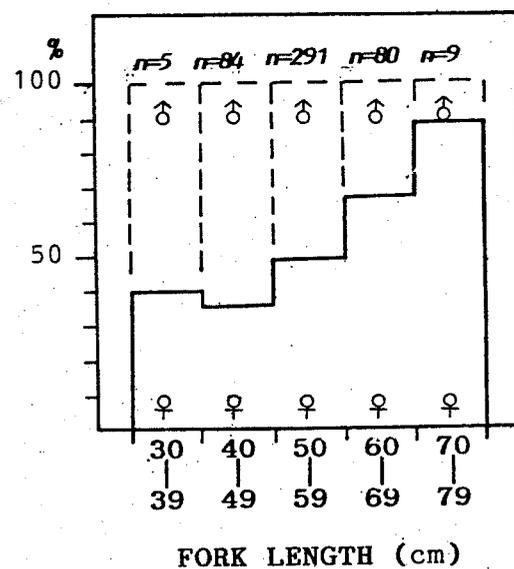


圖 7 條經不同體長之性比情形

Fig. 7 Sex ratio in different fork lengths of *Sarda orientalis*.

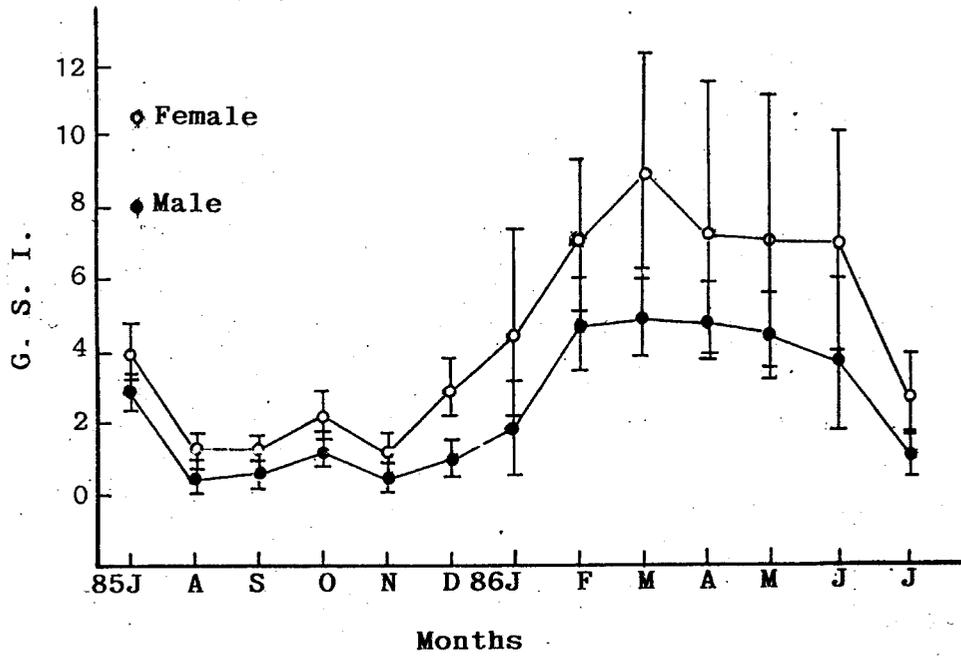


圖 8 生殖腺指數之月變化
 Fig. 8 Monthly changes of gonad somatic indices of *Sarda orientalis*.
 all data are $\bar{X} \pm SD$.

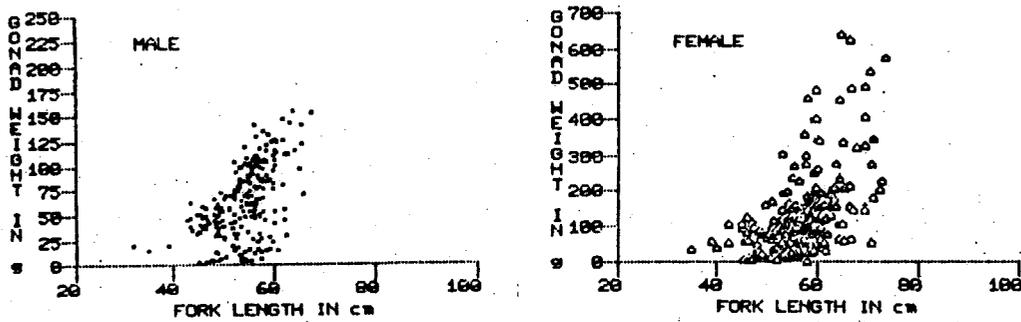


圖 9 體長與生殖腺重之關係
 Fig. 9 Relationship between fork length and gonad weight of *Sarda orientalis*.

七漁期及洄游：

東部條經之漁期由魚市場產量分析(圖 10)知, 1~5 月為漁期, 2~4 月為盛漁期, 其他 6~12 月產量少之又少。富岡產量之高峯在 3 月, 花蓮在 4 月, 和宜蘭東澳之定置網月產量最高在 4~5 月⁽³⁾, 在地緣上不謀而合, 推測條經由南向北洄游, 主群 3~4 月到達花、東沿海。

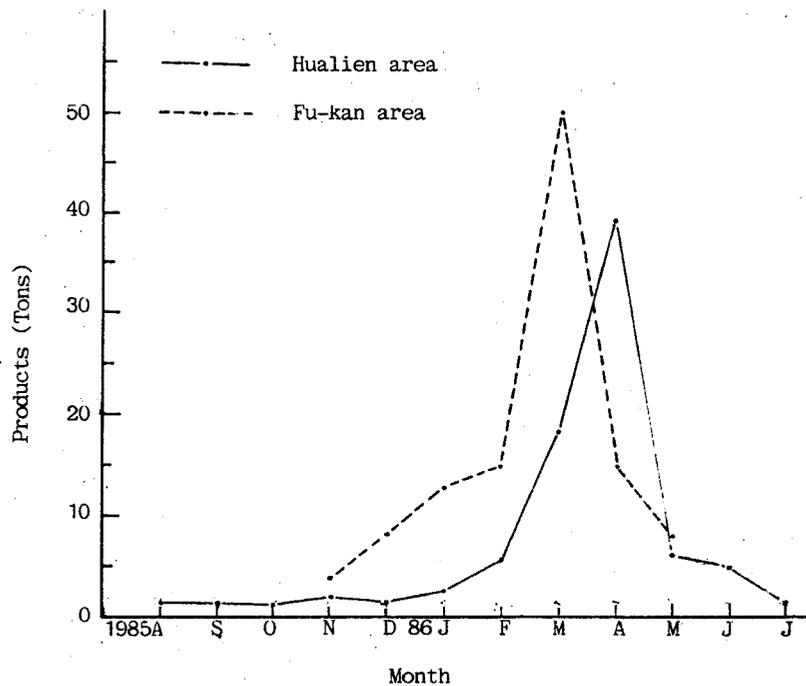


圖 10 花蓮及富岡魚市場條鯷月別產量情形
 Fig. 10 Variations of monthly products for *Sarda orientalis*.
 Hualien and Fu-kan area from August 1985 to July 1986.

摘 要

一條鯷體長及體重關係式為：

$$\text{雌 } w = 0.00004891 L^{2.678}$$

$$\text{雄 } w = 0.00004939 L^{2.668}$$

w 表體重 (kg)

L 表尾叉長 (cm)

二條鯷之成熟度在 2~6 月時最高，產卵期也在此段時期。

三條鯷不同體長範圍及各月之性比均為 1:1。

四 2~4 月為東部條鯷之盛漁期，其洄游路徑由南向北。

謝 辭

本報告得以完成承蒙 分所長黃聲威博士之鞭策和教誨，本分所吳坤林、林忠仙兩位先生之協助魚體解剖，張月馨小姐之圖表打字，富岡魚市場、花蓮魚市場工作人員之協助，在此一併申謝。

參考文獻

1. 楊鴻嘉. 台灣常見魚介類圖說. 台灣省水產試驗所高雄分所, 49.
2. 岡田 要 (1974). 新日本動物圖鑑 (下). 北隆館, 250.
3. 林志遠、劉春成、陳朝欽、鄭火元 (1984). 定置網漁況解析之初步研究. 國立台灣海洋學院漁業學系, 17-24.
4. 宋蕪華 (1984). 加羅林群島海域鮪鯷魚類資源生物學. 台灣省水產試驗所試驗報告, 37, 83-92.
5. 宋蕪華 (1973). 卵巢の成熟狀態かうみにインド洋におけるキハダの Sexual activity. 日本遠洋水產研究所, 9, 125.