

臺灣近海鮪延繩釣漁業

1981~82 漁場、漁季、漁況及主要魚種—黃鰭鮪的生物學研究

孫志陸·楊榮宗

The Inshore Tuna Longline Fishery of Taiwan

Fishing Grounds, Fishing Seasons, Fishing Conditions and a Biological Study of the Major Species, Yellowfin Tuna, 1981-82

Chi-Lu SUN* and Rong-Tszong YANG*

From July 1981 to June 1982 investigations were made on the seasonal changes of the fishing grounds and the catch composition of the Taiwanese Inshore Tuna Longline Fishery in the western Pacific Ocean. Biological informations, including length composition, sex ratio, and sexual maturity were also studied for the major species, yellowfin tuna, at the Tung-Kang Fish Market. The results obtained reveal that:

1. Fishing operations are still limited to the waters south of 23°N, north of the equator, and west of 145°E, to include the South China Sea.
2. A catch composition analysis showed that the major species of catch remains yellowfin tuna which occupied, 51-72% of the total catch in numbers and 65-81% in weight.
3. The bluefin caught by the Inshore Tuna Longline Fishery east of the Philippine Islands, Bashi Channel, and Taiwan during April through June were medium or large mature fish.
4. From lengths of 118 cm through 153 cm, the percentage of females gradually decreased as the specimens increased in size. At a length of about 136-159 cm, the proportion of males greatly exceeded that of females. The total sex ratio of the combined length classes in each fishing ground was close to 32% of females.
5. The spawning peaks for female yellowfin seem to occur in the second and third quarters in the waters from 10°N to 23°N and 110°E to 135°E. Female yellowfins attained maturity at or exceeding 106-124 cm depending on the fishing grounds.

前 言

臺灣近海鮪釣漁業年產量佔近海漁業總產量第二位，為本省最重要近海漁業之一，而近海鮪釣船數以東港鮪釣船數佔一半以上為最多；其作業範圍在 23°N 以南，赤道以北，145°E 以西之西部太平洋低緯度海域包括南中國海（楊等，1982）。

本報告是臺大海洋研究所鮪資中心受農發會委託，執行「臺灣西南海域鮪釣漁場資源調查與開發」計劃第三年工作所得部分成果；繼續以東港區漁會所屬近海鮪釣船為對象，調查其在西太平洋作

* 國立臺灣大學海洋研究所 (Institute of Oceanography, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, R. O. C.)

業實況，另在東港魚市場對主要漁獲物黃鰭鮪進行生物調查研究。其目的除繼續瞭解本省鮪釣船在西太平洋海域的漁場、漁期、漁況及資源概況外，並獲得該海域黃鰭鮪的體長組成與生殖腺成熟度及性比等生物資料，而此等生物資料將有助於瞭解黃鰭鮪資源結構，為對該資源作科學管理所須依據的基本資料。

材 料 與 方 法

一、漁船動態與作業實況調查：

自 1981 年 7 月起至 1982 年 6 月止，每天由專人在東港魚市場就返港卸魚之近海鮪釣船，實施逢機抽樣調查，調查內容與方法均依楊等(1982)的作業程序，調查海域及漁區分佈如 Fig. 1 所示。

二、黃鰭鮪生物資料調查：

(一)體長組成調查：

自 1981 年 7 月起至 1982 年 6 月止，每天由專人在東港魚市場對黃鰭鮪實施體長組成調查，共測量黃鰭鮪尾叉長 45,150 尾，將此資料按月按區並以 2 cm 為區間整理出體長頻度分佈圖。

(二)性比及雌魚生殖腺成熟度調查：

自 1981 年 7 月起（部分資料則從 1 月起），每月在東港魚市場，由專人與魚販配合，當魚販殺魚處理黃鰭鮪時，工作人員在旁區分雌、雄魚並分別紀錄出現尾數，量尾叉長，同時將雌魚生殖腺（左右兩葉）取下，檢視其外表，初步判別其成熟狀況後，再稱重，一共紀錄雌魚出現尾數為 2,202 尾，雄魚為 4,119 尾，並得到雌魚 2,202 尾生殖腺重的資料。至於性比及生殖指數（Gonad Index, GI）皆依胡（1972）及楊與孫（1977）等的方法計算，即：

$$\text{性比} = \frac{\text{雌魚數}}{\text{雌魚} + \text{雄魚}} \times 100\%$$

$$\text{生殖腺指數} = \frac{\text{生殖腺全重}}{(\text{尾叉長})^3} \times 10^4$$

生殖腺全重，公克

尾叉長，公分

結 果 與 討 論

一、漁船動態與作業實況調查：

由此項調查所得資料經整理分析得知：

(一)作業漁場及其季節性變化：

由 Fig. 2 月別單位漁區（1°×1°）漁獲努力量（釣數）分佈圖（月別航次調查率在 10~30%）並配合 Fig. 1（為楊等 1982 所劃分本省近海鮪釣 A 至 E 五個漁場圖）可知月別作業漁場如下：

7 月：作業海域在 B、E 兩大漁區，尤其是 B 區的呂宋島東方海域（約 15°N 至 18°N，123°E 至 126°E）為主要作業漁區。

8 月：作業海域仍在 B、E 兩大漁區，其中 B 區作業海域縮小而在 E 區則擴大，鮪釣船有由 B 區到 E 區，向南移動現象。

9 月：作業海域包括 A、B、E 三大漁區，其中 A 區作業海域主要在呂宋島西方，B 區則大部分在菲律賓薩馬（Samar）島東方海域，而 E 區則主要在帛琉海域作業。

10 月：大致與 9 月同，另在 C 區婆羅州北部一單位漁區及 D 區巴拉望（Palawan）島東方兩單位漁區有作業。

11 月：除了在 E 區外其他海域幾無作業，而 E 區是以民答那峨東方海域至帛琉海域為主要作業漁

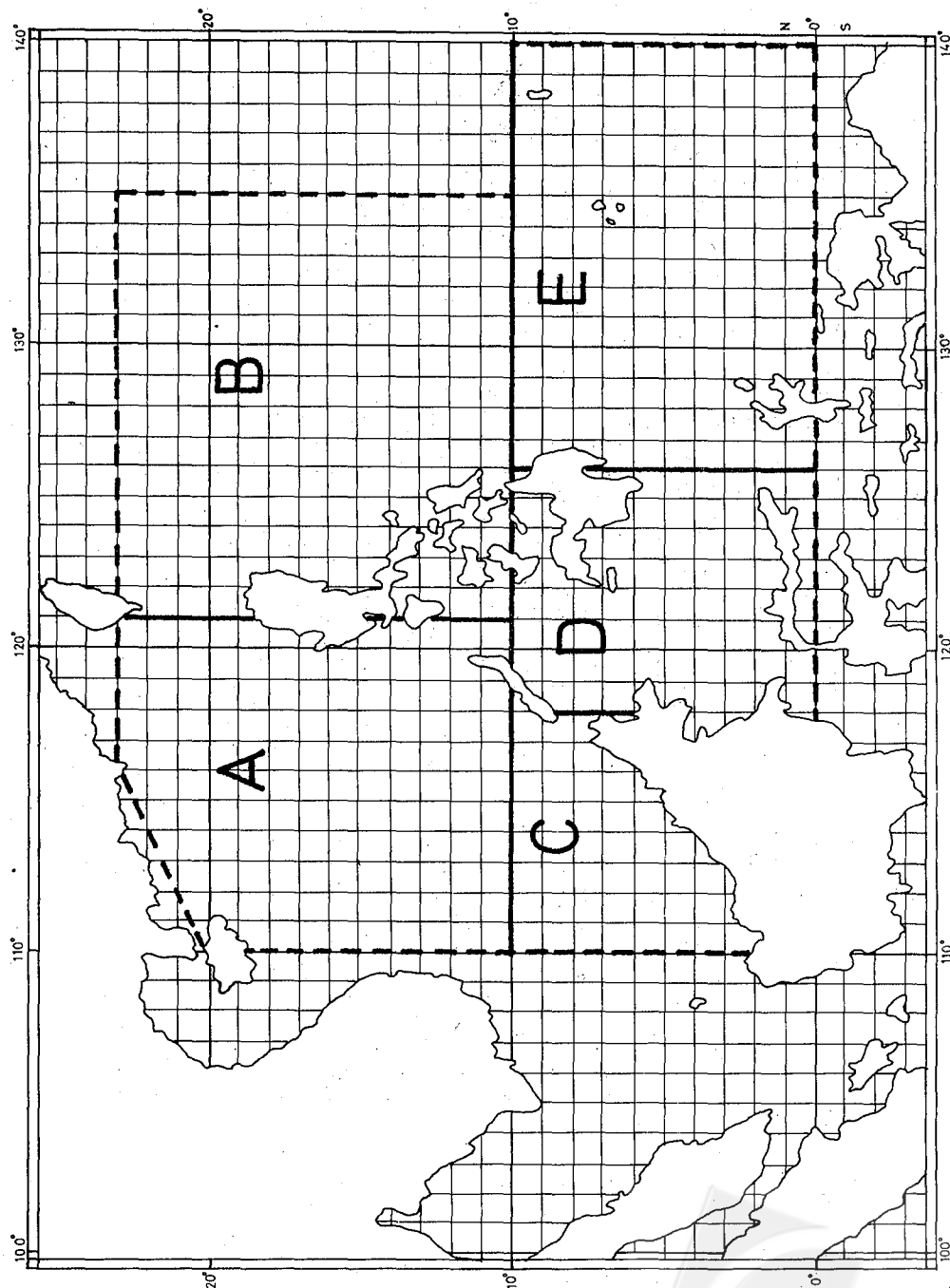


Fig. 1. Division of fishing areas of the Inshore Tuna Longline Fishery. (Adapted from Yang *et al.*, 1982)

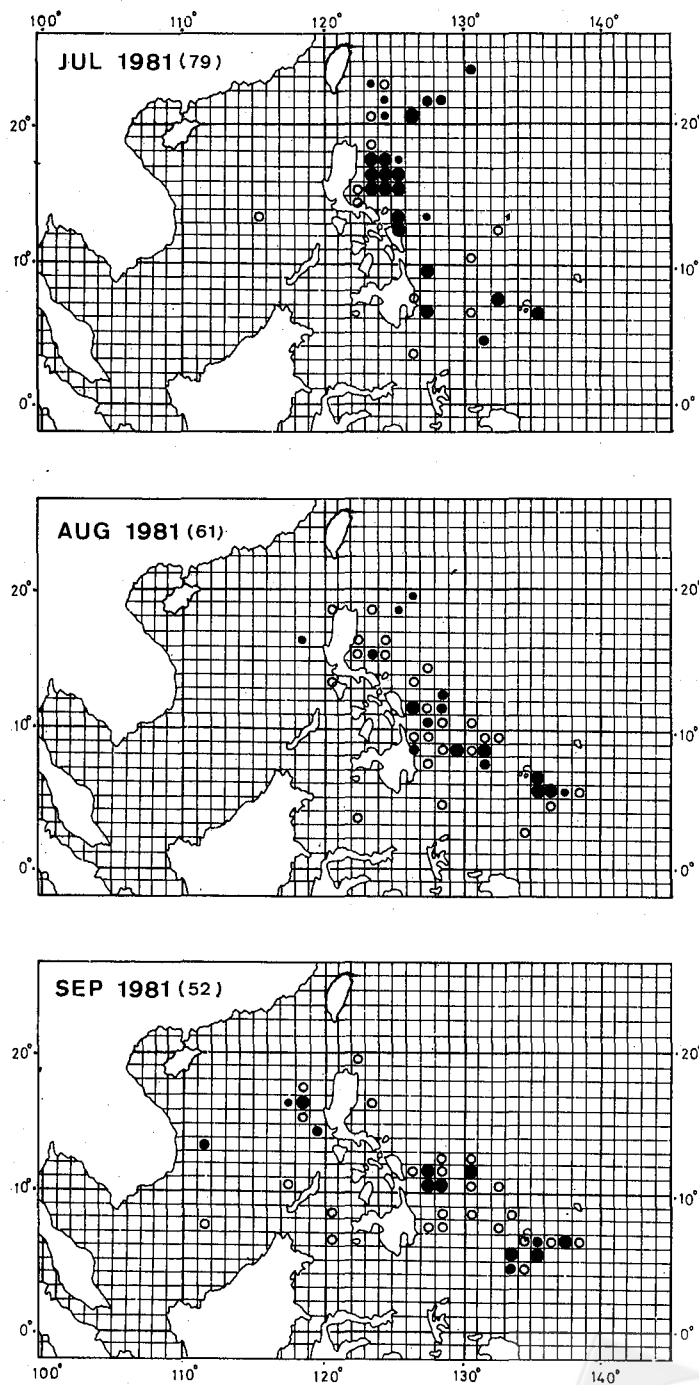


Fig. 2. Distribution of fishing effort, in number of hooks, of the Inshore Tuna Longline Fishery, July 1981-June 1982. The number in parentheses indicates the number of cruises observed. Number of hooks ($\times 10^3$):

○ -0.9; • 1.0-3.5; ○ 3.6-6.5; • 6.6-9.5; ● 9.6-

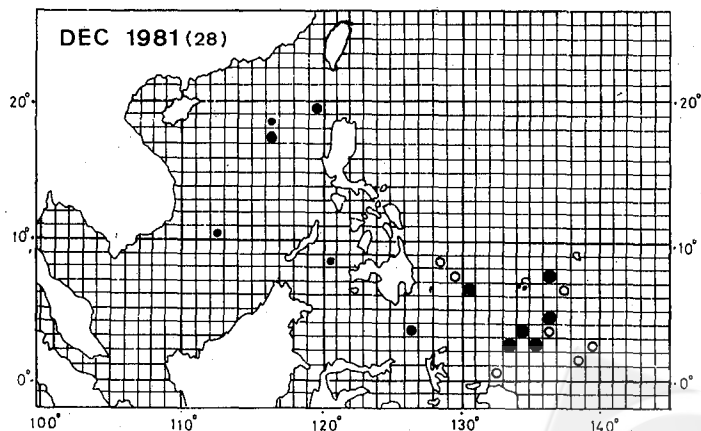
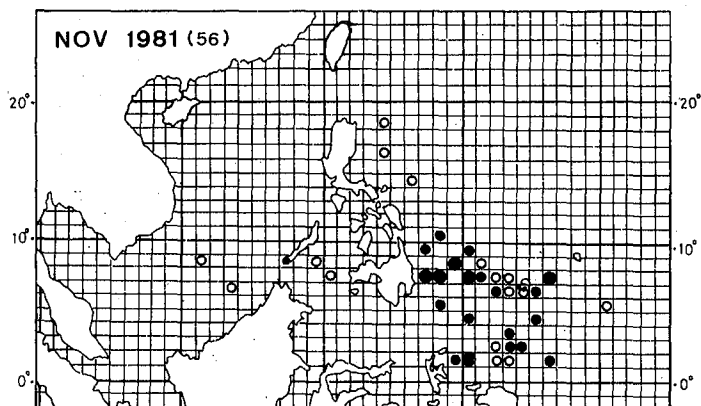
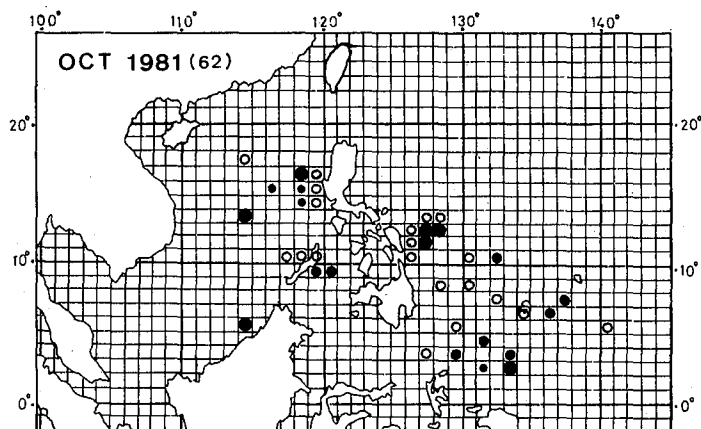


Fig. 2. Continued-1.

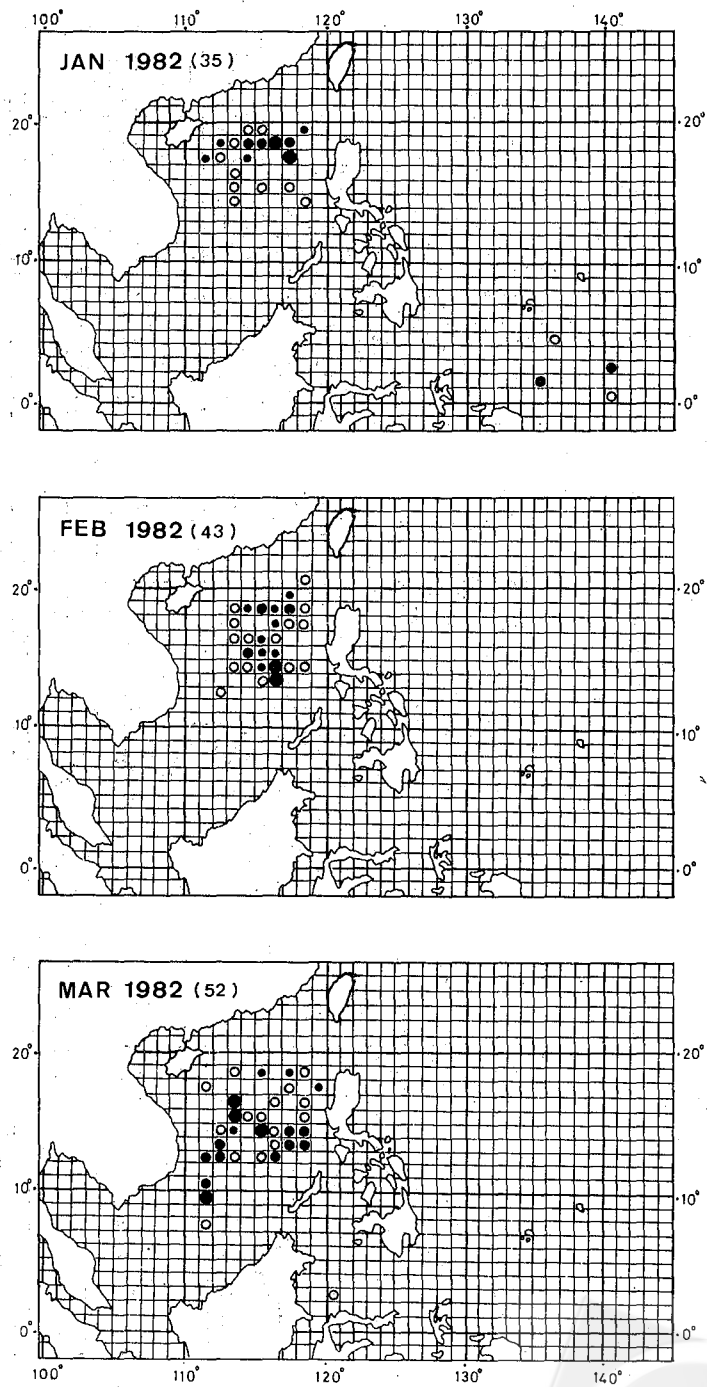


Fig. 2. Continued-2.

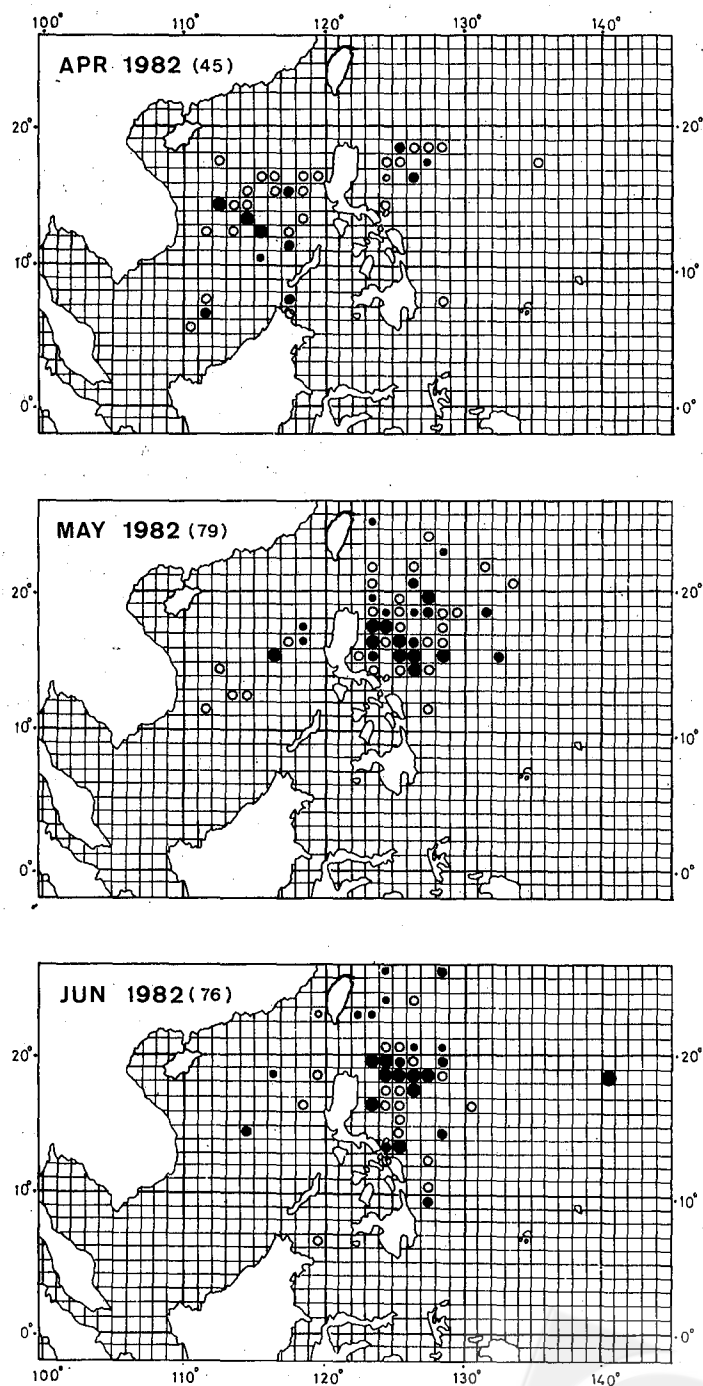


Fig. 2. Continued-3.

區。

12月：大致與上月同，但E區主要作業海域在帛琉南方海域，另在A區亦略有作業。

1月：除了在A區外其他海域幾無作業，而A區中以東沙羣島南方海域為主要作業海域。

2月：與1月同，但作業漁區向南移。

3月：與2月同，另在C區兩個單位漁區有作業。

4月：作業海域擴大至A、B、C三區，但主要作業海域仍集中於A區。

5月：作業海域為A、B兩區，而主要作業海域由A區移向B區的呂宋島東方海域，A區作業漁船有顯著減少。

6月：作業海域仍為A、B兩區，但在B區呂宋島東方的主要作業海域略向北移，同時在B區的部分鮪釣船有向南移動現象。

綜觀上述，可知7至9月，臺灣近海鮪釣船主要作業漁場先是在呂宋島東方，後漸向南移動，主要到民答那峨東方及帛琉南方漁場作業。到了10至12月時前兩月仍在民答那峨至帛琉南方漁場作業而在12月僅在帛琉海域有作業，另在中國南海北部略有作業，到了1至3月鮪釣船大部分在中國南海北部東沙島以南漁場作業，並有向南移動情形，最遠曾至婆羅州北部海域作業。4至6月在中國南海北部活動鮪釣船漸向東移動至呂宋島東方海域作業，部分船隻並有由此海域再向南移動之現象。

(二) 漁獲物組成：

東港近海鮪釣船在上述漁場作業的漁獲物內容如 Fig. 3 所示，包括黃鰭鮪、小鮪、旗魚、鬼頭刀及沙魚等。由該圖各區全年漁獲物組成來看，黃鰭鮪高居第一位，其次是小鮪，再其次有黑皮旗魚、劍旗魚、鬼頭刀及芭蕉旗魚等。若以各區全年尾數組成來看佔第一位黃鰭鮪（如 Fig. 3a）時，可知以A區佔72%為最多，以B區佔51%最低。以重量組成來看（如 Fig. 3b）仍是A區佔81%最多，B區佔65%最低。若再以各區各月漁獲物組成來看，黃鰭鮪所佔尾數及重量百分比，則如 Table 1 所示。本報告調查結果大致上與楊等（1982）相同。

Table 1. Percentage of yellowfin tuna expressed in numbers and weight of the catch of the Inshore Tuna Longline Fishery, by area and month, July 1981-June 1982. Weight in kg.

Year Month	Area									
	A		B		C		D		E	
	% in No.	% in Wt.	% in No.	% in Wt.	% in No.	% in Wt.	% in No.	% in Wt.	% in No.	% in Wt.
1981 Jul.	41.4	61.7	55.1	66.2	—	—	—	—	53.5	72.7
Aug.	50.0	65.5	59.1	71.1	—	—	44.4	56.1	52.6	63.0
Sep.	70.5	78.0	58.8	65.2	52.1	75.2	68.2	63.2	63.1	70.0
Oct.	76.0	80.7	64.1	78.8	75.0	84.5	75.3	81.8	63.5	71.2
Nov.	—	—	61.0	67.0	61.0	69.5	66.0	76.4	58.0	69.4
Dec.	64.8	74.0	—	—	—	—	67.6	74.7	64.2	69.7
1982 Jan.	71.9	81.0	—	—	—	—	—	—	66.3	76.1
Feb.	80.0	86.8	—	—	—	—	—	—	—	—
Mar.	72.2	81.3	—	—	63.0	64.0	86.8	91.9	—	—
Apr.	71.4	83.4	33.5	61.8	65.2	71.0	—	—	67.1	65.7
May	63.2	61.7	42.8	59.9	—	—	—	—	—	—
Jun.	47.0	63.5	52.6	61.8	—	—	53.1	66.1	45.5	65.2

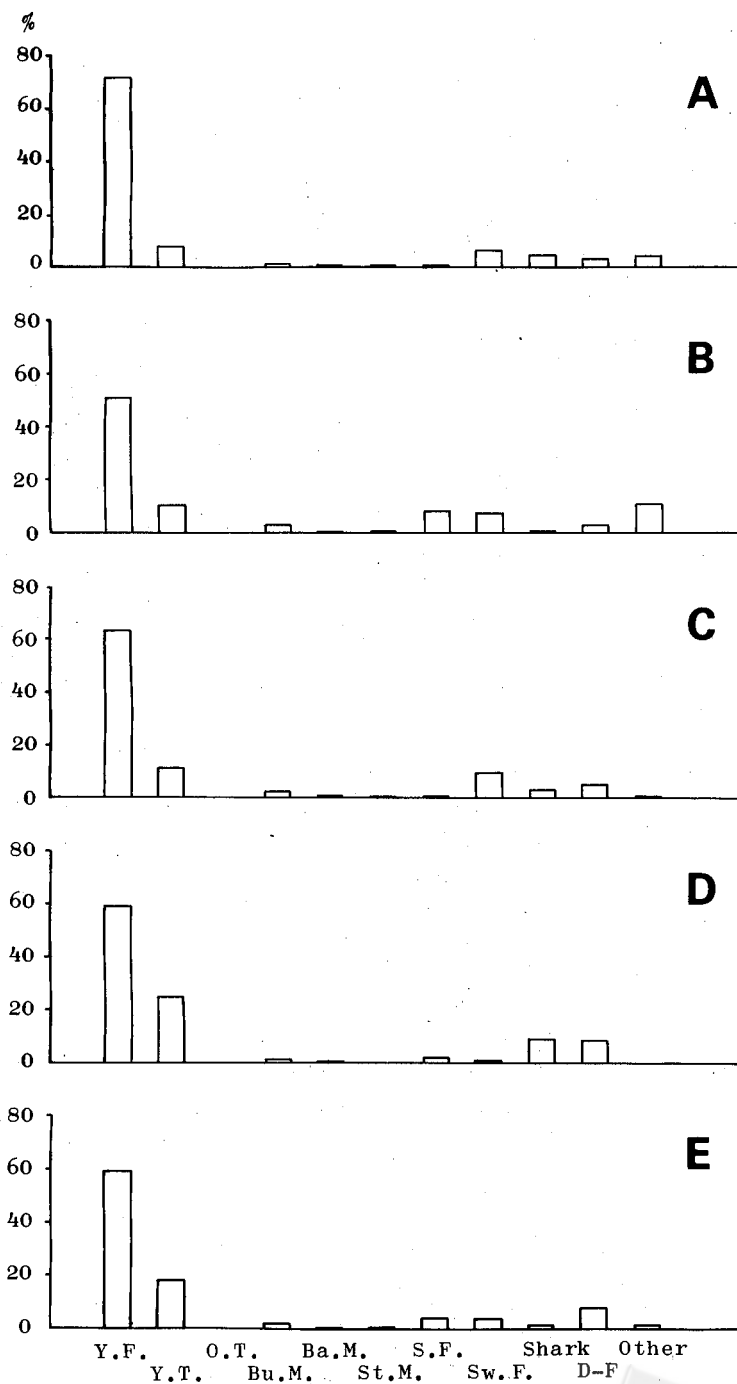


Fig. 3a. Total catch composition, number of fish expressed in percent of the catch of the Inshore Tuna Longline Fishery, by area from July 1981 to June 1982.

Y.F. : Yellowfin tuna Y.T. : Young tuna
 O.T. : Other tunas Bu.M. : Blue marlin
 Ba.M. : Black marlin St.M. : Striped marlin
 S.F. : Sailfish Sw.F. : Swordfish

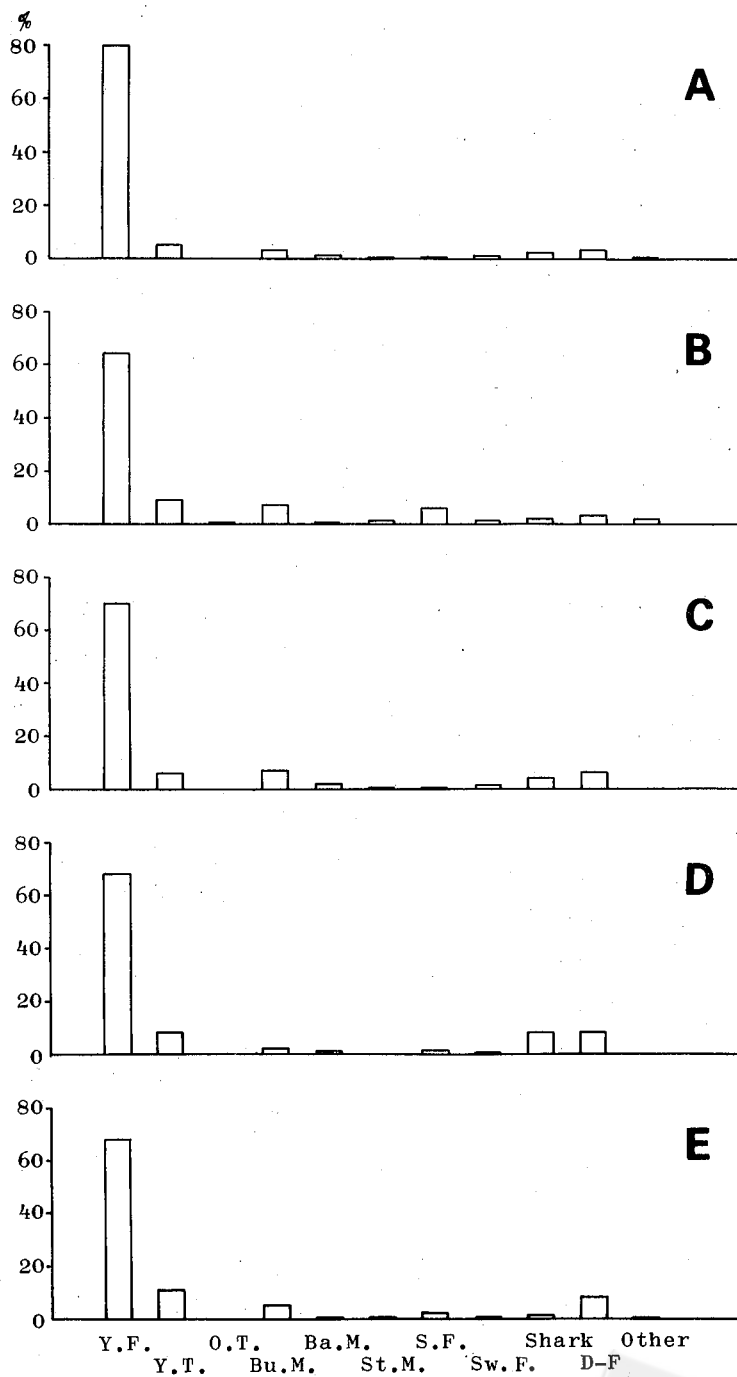


Fig. 3b. Total catch composition, weight of fish expressed in percent of the catch of the Inshore Tuna Longline Fishery, by area from July 1981 to June 1982.

Y.F. : Yellowfin tuna Y.T. : Young tuna
 O.T. : Other tunas Bu.M. : Blue marlin
 Ba.M. : Black marlin St.M. : Striped marlin
 S.F. : Sailfish Sw.F. : Swordfish

(三) 近海鮪釣漁獲黃鰭鮪月別分佈：

由上述漁獲物組成得知黃鰭鮪是東港近海鮪釣主要漁獲物，以其月別單位漁區釣獲率（每百鈎漁獲尾數）分佈來看該魚種各月漁獲分佈海域，結果如 Fig. 4 所示：

- 7 月：主要漁獲海域在巴士海峽東方至呂宋島東方海域，另在帛琉海域及民答那峨東方海域亦有漁獲。
- 8 月：由呂宋島東方至民答那峨東北方及帛琉海域皆有漁獲，尤以民答那峨東北方及帛琉南方海域魚羣密度高，釣獲佳。
- 9 月：由菲律賓薩馬島東方（約在 10°N 至 13°N，126°E 至 133°E）至帛琉南方海域皆有漁獲，另在呂宋島西方及民答那峨西方亦有漁獲；其中以薩馬島東方及帛琉南方海域魚羣濃密，有較高釣獲率。
- 10 月：薩馬島東方（約在 10°N 至 14°N，126°E 至 129°E 及帛琉南方海域皆有漁獲，另在呂宋島西方及巴拉望附近海域（約在 9°N 至 11°N，117°E 至 121°E）。高釣獲率出現海域大致上與 9 月同。
- 11 月：從民答那峨至帛琉南方海域皆有漁獲，另在蘇祿海，婆羅州北方，呂宋島東方等局部海域亦有漁獲。
- 12 月：民答那峨東方及帛琉南方海域為主要漁獲海域，另在東沙島南方及蘇祿海局部海域亦有漁獲。
- 1 月：漁獲海域都集中在東沙島南方海域。
- 2 月：大致上與 1 月同。
- 3 月：大致上與 1、2 月相同，但略向南移。
- 4 月：東沙島南方及呂宋島東方海域為主要漁獲海域，而呂宋島東方海域魚羣密度高，漁獲佳。
- 5 月：從巴士海峽東方至呂宋島東方海域為主要漁獲海域。另在東沙島以南，呂宋島西方局部海域亦有漁獲，而以呂宋島東方海域魚羣密度高，釣獲佳。
- 6 月：主要漁獲分佈海域大致與 5 月同，另在民答那峨東北方及婆羅州東北角海域亦有漁獲。

Suzuki *et al.* (1978) 將日本鮪延繩釣船於 1967 至 1972 年間在整個太平洋作業漁獲黃鰭鮪尾數資料整理劃出黃鰭鮪月別單位漁區別平均釣獲率圖來研究黃鰭鮪分佈情形，因而得知在西太平洋赤道水域黃鰭鮪分佈密度濃，每月均有高釣獲率出現，這種現象隨著水域愈向東而有變化，即魚羣密度分佈漸低，釣獲率漸低。由本報告調查得知東港近海鮪釣船皆在赤道以北，145°E 以西海域作業，若能將目前作業漁場向南及向東擴展，而集中在 10°N 至 10°S，140°E 至 170°E 之間海域（即在 Suzuki *et al.*, 1978 認為黃鰭鮪分佈濃密的漁場內）作業，將會有更佳的漁獲；但此漁場距東港基地甚遠，若鮪釣船前往此漁場作業，將涉及船大小、續航力及無冷凍設備等問題。

(四) 近海鮪釣漁獲黑鰭鮪分佈：

在調查期間，東港近海鮪釣船月別、單位漁區別漁獲黑鰭鮪分佈位置如 Fig. 5, Table 2 所示。僅在 4 至 6 月裏，從呂宋島東方至臺灣東方海域有黑鰭鮪的漁獲。由 Table 2 可知在此三個月共調查 70 尾黑鰭鮪中，平均每尾重量範圍由最小 110 公斤至最大的 243 公斤，其中 115 公斤以下僅有 1 尾，可知此時期在該海域漁獲黑鰭鮪是中大型魚。Ueyanagi (1969), Yabe *et al.* (1966), Shingu *et al.* (1974) 指出西太平洋黑鰭鮪於 4 月至 7 月間，在琉球、臺灣及菲律賓東方海域的產卵場產卵。Nakamura (1969) 在北太平洋黑鰭鮪成長階段及洄游路徑假定圖中認為北太平洋黑鰭鮪是屬於單一族羣，發生於琉球、臺灣、菲律賓東方海域。Hirota *et al.* (1976) 認為北太平洋黑鰭鮪成熟年齡為 3 歲，而日本水產廳研究部於 1979 年出版「鮪類資源之漁獲量及生物特性」手冊中認為太平洋黑鰭鮪最早成熟年齡為 6 歲（體長約 160 cm，體重約 72 kg），當羣成熟度 100% 時，其年齡為 8 歲（體長約 190 cm，體重約 118 kg）。綜觀上述學者、單位之研究及本報告調查結果可推知東港近海鮪釣船在 4 月至 6 月漁獲的黑鰭鮪是屬於產卵場產卵的中大型成熟魚。如何在不影響該資源情況下，能有效多漁獲此種價格好

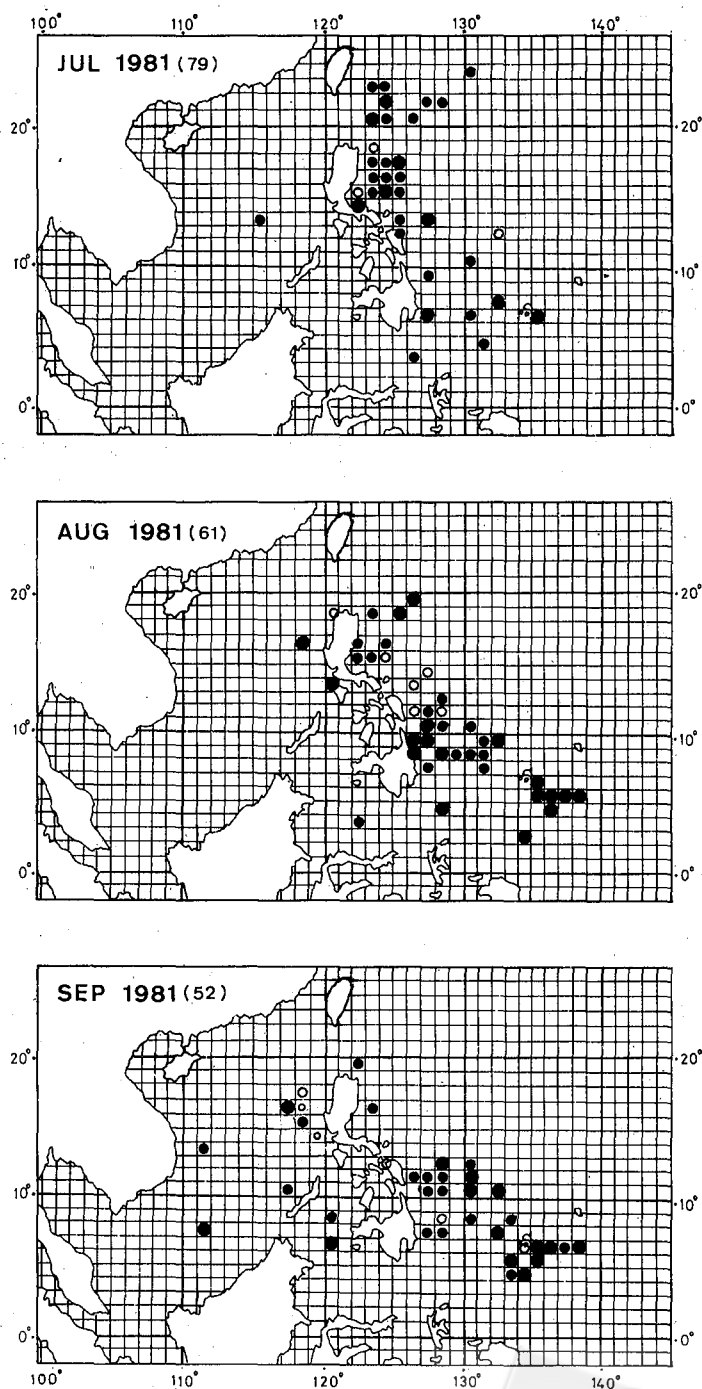


Fig. 4. Distribution of hooking rates of yellowfin tuna caught by the Inshore Tuna Longline Fishery, by month, July 1981-June 1982. The number in parentheses indicates the number of cruises observed. Hooking rates (%):

○ 0.01-1.00; ○ 1.01-1.50; ● 1.51-3.00; ● 3.01-4.00

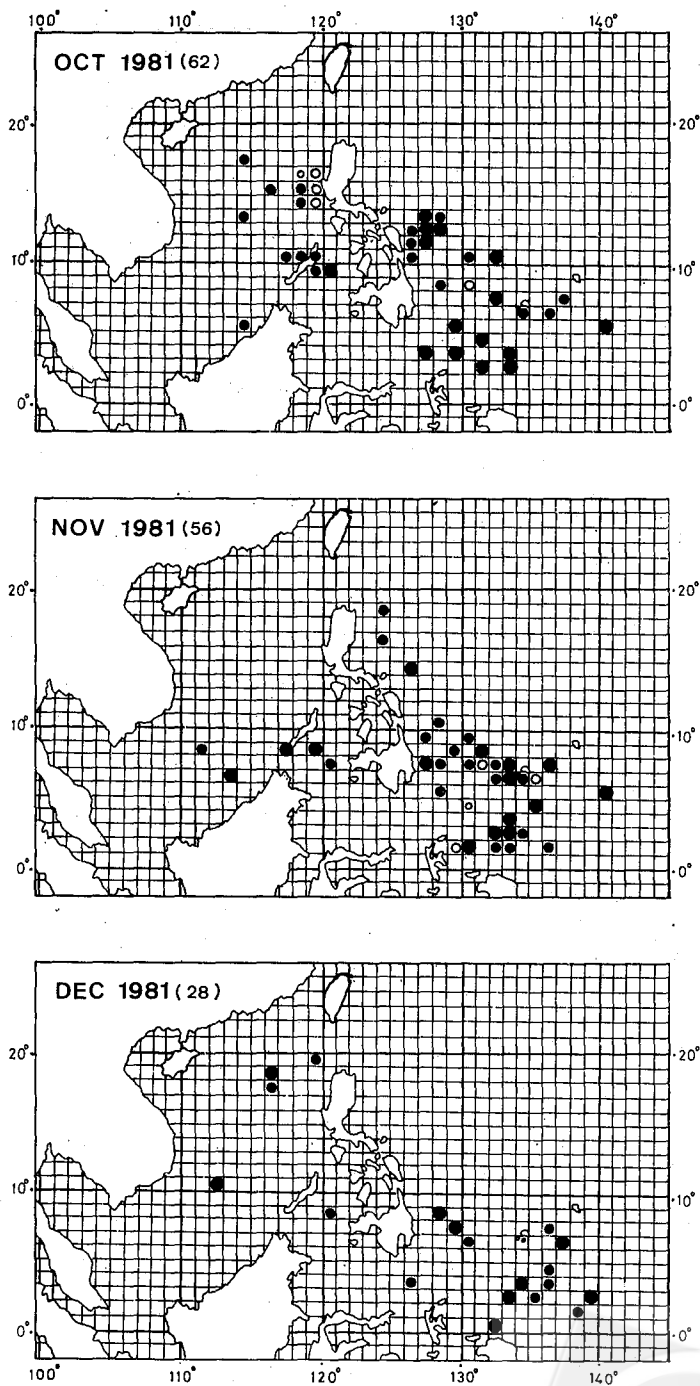


Fig. 4. Continued-1.

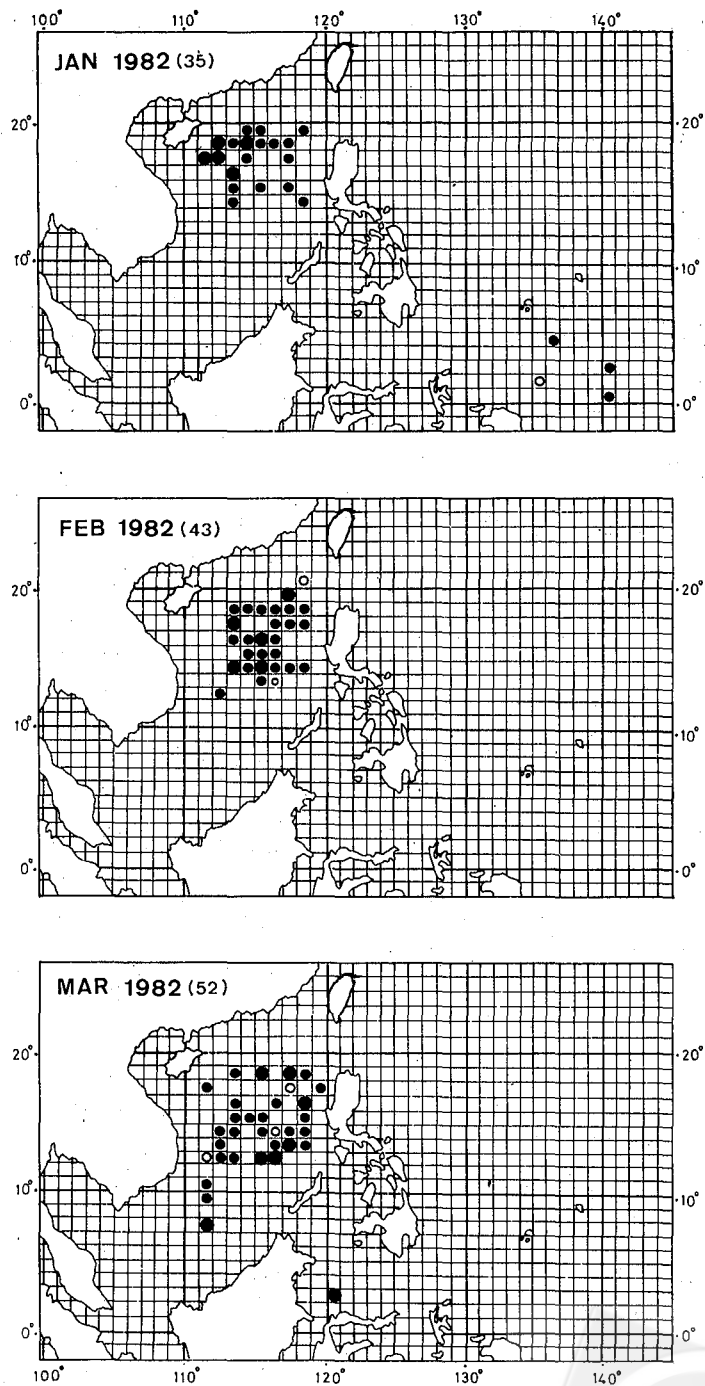


Fig. 4. Continued-2.

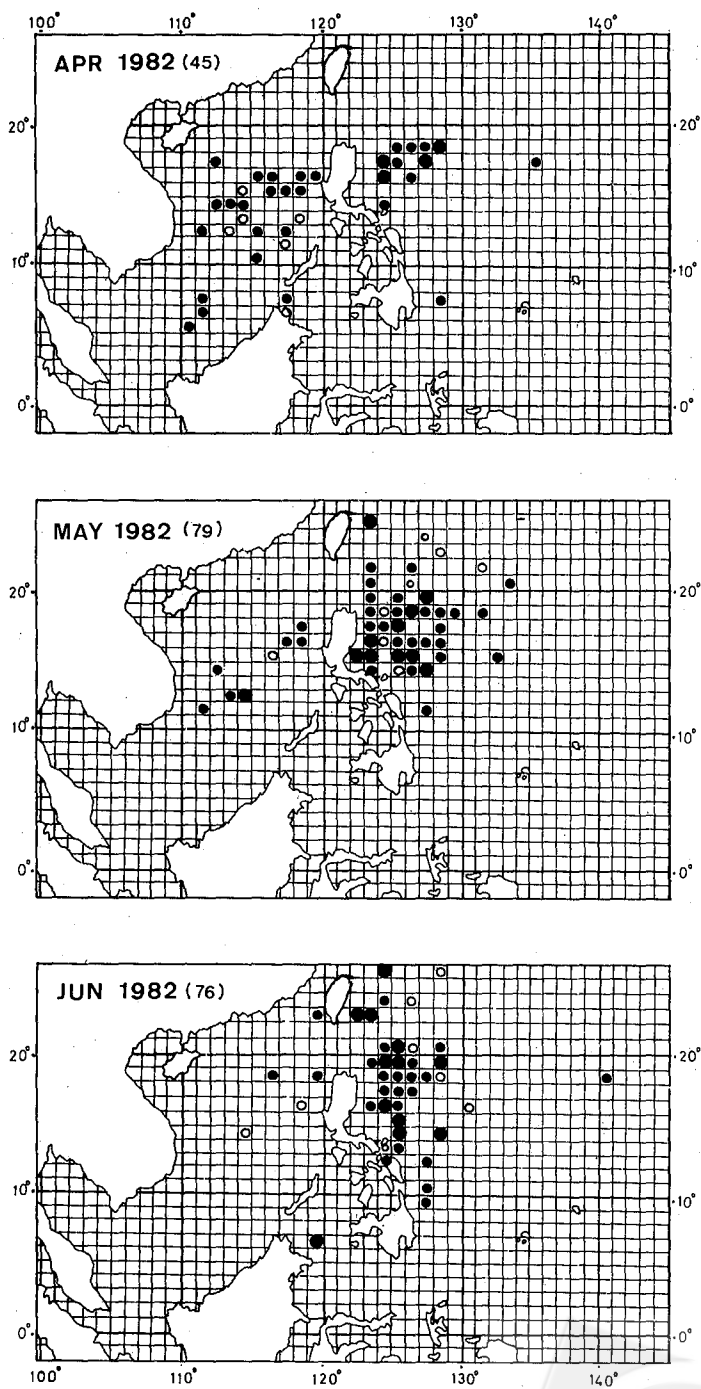


Fig. 4. Continued-3.

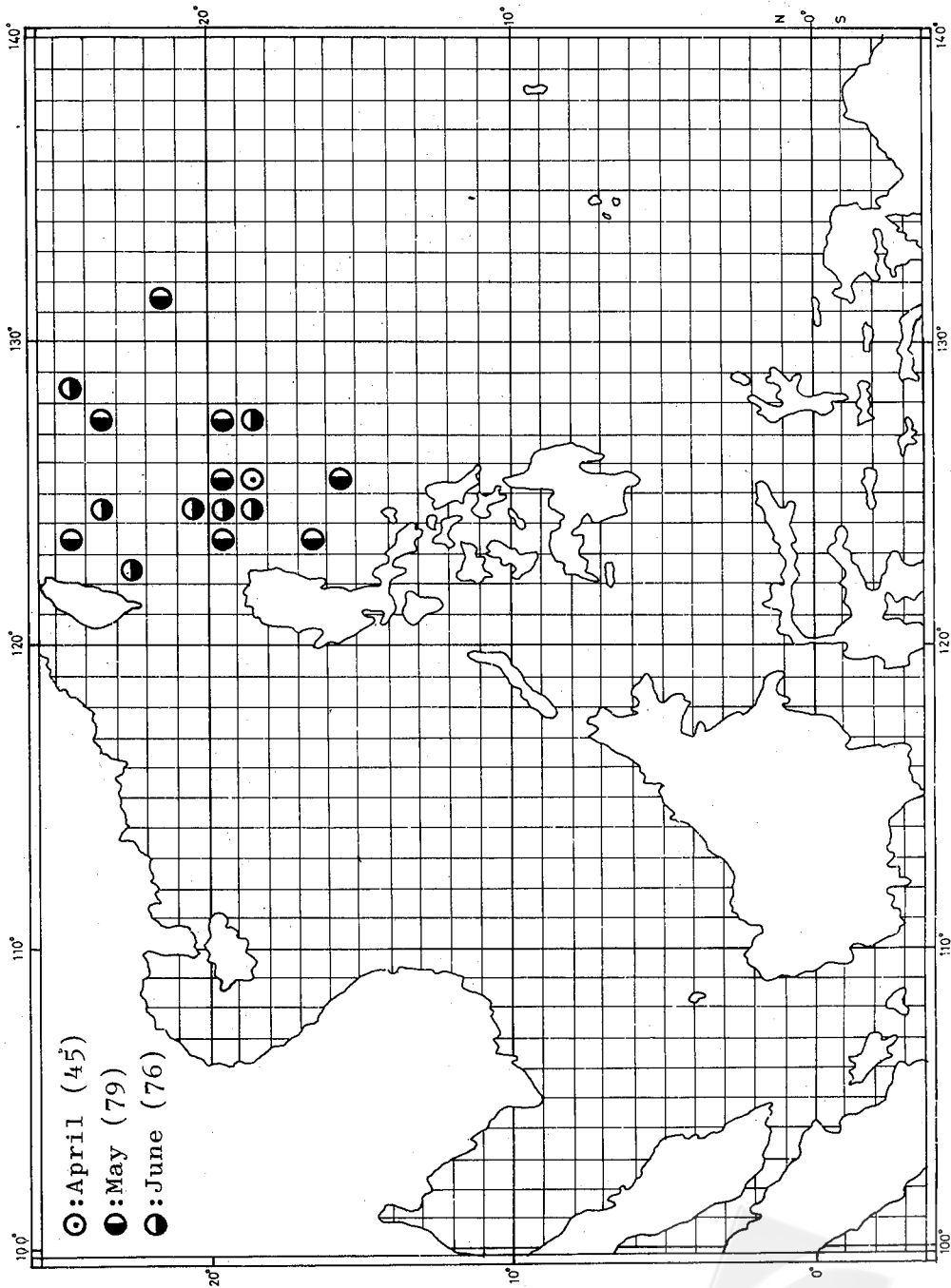


Fig. 5. Distribution of location at which bluefin tuna were caught by the Inshore Tuna Longline Fishery, 1982. The number in parentheses indicates the number of cruises observed.

Table 2. Amount of catch (expressed in numbers and weight) and mean weight of bluefin tuna, by month and unit area (Lat. 1°×Long. 1°), taken by Inshore Tuna Longline Fishery, 1982.

Month	Unit area		Catch in number	Catch in weight (kg)	Mean weight
	Lat. N	Long. E			
April	18°~19°	125°~126°	2	447	223.5
May	15°~16°	125°~126°	6	1,458	243
	16°~17°	123°~124°	1	140	140
	19°~20°	123°~124°	1	180	180
	19°~20°	125°~126°	1	120	120
	19°~20°	127°~128°	11	1,964	178.5
	21°~22°	131°~132°	2	370	185
	23°~24°	127°~128°	5	820	164
	24°~25°	123°~124°	7	1,000	142.9
June	18°~19°	124°~125°	1	200	200
	18°~19°	127°~128°	5	800	160
	19°~20°	124°~125°	1	200	200
	20°~21°	124°~125°	13	1,545	118.8
	22°~23°	122°~123°	9	1,602	178
	24°~25°	124°~125°	4	800	200
	24~25°	128°~129°	1	110	110

的中大型魚以增加漁民收入是件值得重視的事。

二、黃鰭鮪生物資料調查研究：

(一)體長組成：

Fig. 6 是各區月別體長頻度分佈。與楊等 (1982) 同區同月體長頻度分佈比較得知體長頻度分佈之型式 (pattern) 略有差異，但體長型量 (mode) 及其月別變動情形大致上相同。Kamimura and Honma (1963) 研究太平洋日本鮪延繩釣 1954 年至 1959 年間季別黃鰭鮪體長組成資料時 (調查海域，緯度以 4 度為區間，範圍從 30°N 至 30°S，經度以 10 度為區間，範圍從 120°E 至 110°W) 認為由黃鰭鮪魚體大小分佈來看，東西向有顯著性差異存在，隨着成長，黃鰭鮪有由西太平洋 (沿岸) 移至中太平洋 (離岸) 現象。Suzuki *et al.* (1978) 在推算太平洋鮪延繩釣 1966 年至 1972 年間季別黃鰭鮪體長組成時 (調查海域，緯度分三大區間，即北區，範圍在 25°N 至 10°N，中區，在 10°N 至 5°S，南區，在 5°S 至 25°S，經度則以 10 度為區間，範圍從 130°E 至 120°W) 認為在三大漁區間，雖然體長組成型式有地區性差異存在，但皆有共同現象，即大型魚由西向東有顯著性佔優勢。本報告調查範圍屬於西部太平洋局部海域；所得結果顯示此一局部海域黃鰭鮪之魚羣移動 (洄游) 頗不單純，有待進一步探討。

(二)性比：

Table 3 是黃鰭鮪各區季別體長級別 (以 5 cm 為區間) 的性比。由該表得知各區各季的體長在某範圍內皆有共同趨勢，即隨着體長之增加，雌魚佔的比率却隨之減少 (但 D 區則例外)；若單就各區全年資料來看，A 區在 124 cm 至 153 cm 的體長範圍，B 區在 124 cm 至 147 cm，C 區在 130 cm 至 153 cm，E 區在 118 cm 至 153 cm 皆有上述趨勢。另由該表亦可得知各區各季的體長在達到某範圍內，雄魚數遠多於雌魚數，若就各區全年來看，A 區的體長範圍在 142 cm 至 159 cm

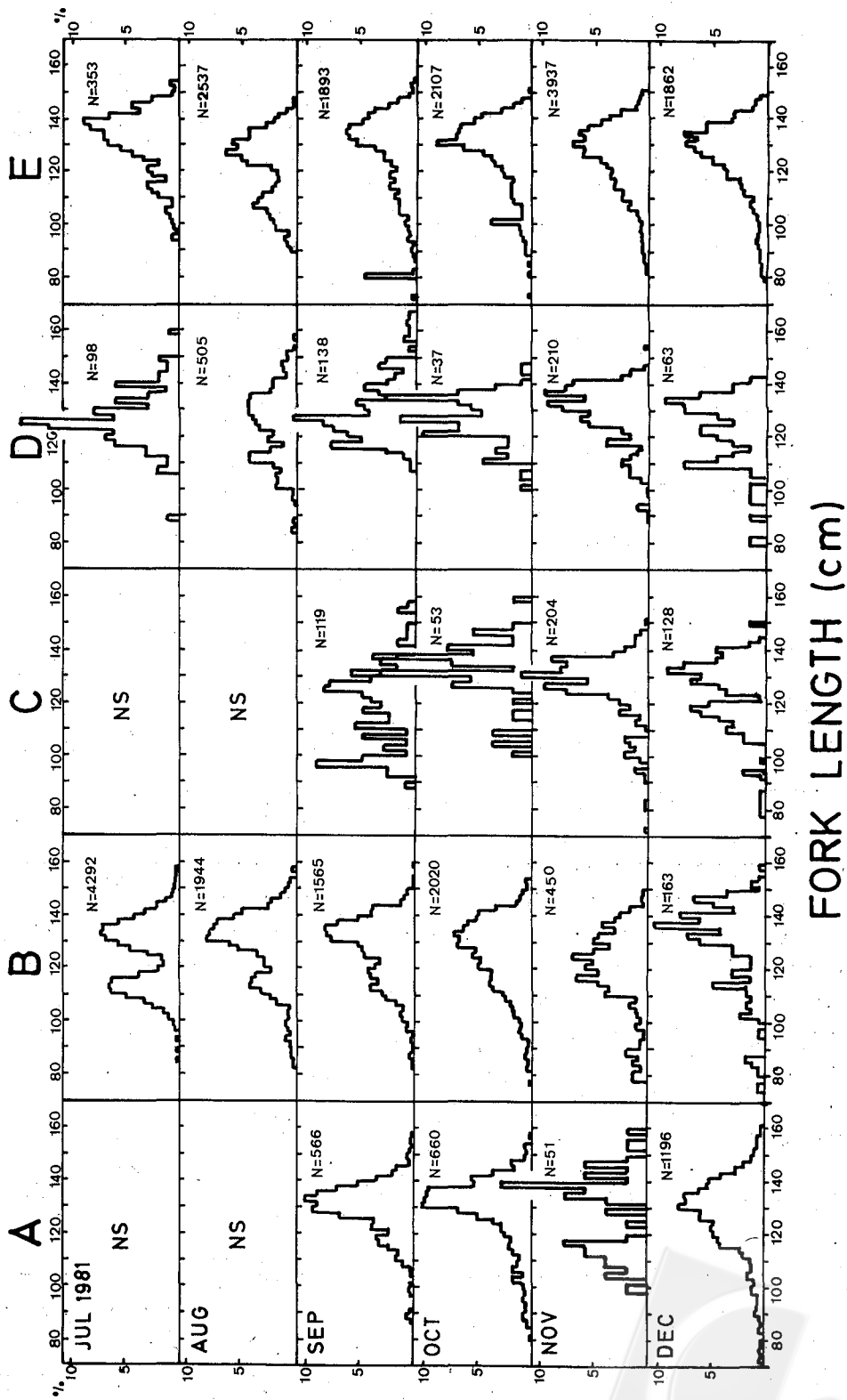


Fig. 6. Size frequency distribution of yellowfin tuna caught by the Inshore Tuna Longline Fishery, by area and month, July 1981–June 1982. N: sample size; NS: no sample.

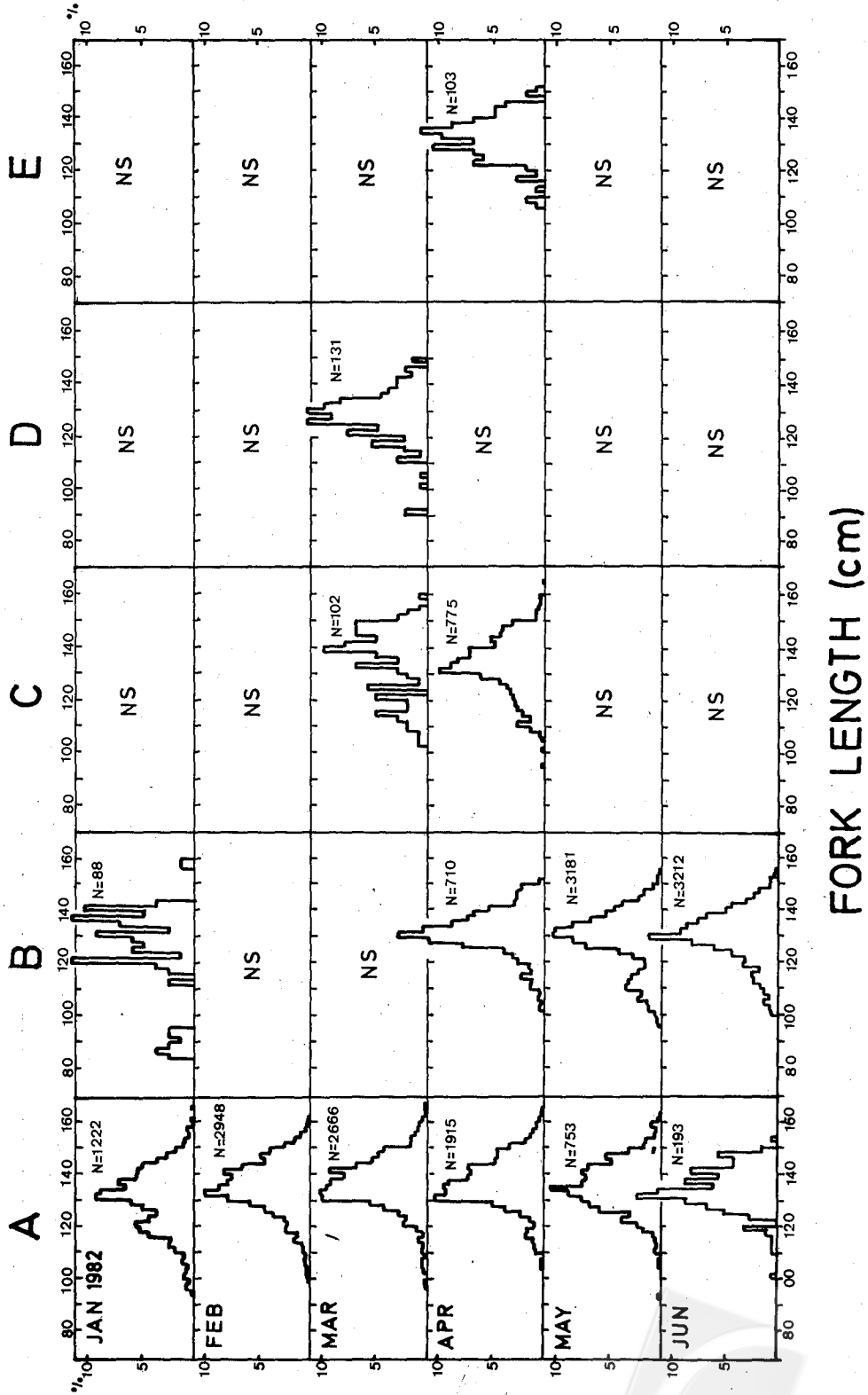


Fig. 6. Continued-1.

Table 3. Sex ratio (percentage of female) for yellowfin tuna caught by the Inshore Tuna Longline Fishery, by area, length class and quarter, July 1981-June 1982. NS: no sample.

Area	Length class (cm)	Q ₃ , 1981			Q ₄ , 1981			Q ₁ , 1982			Q ₂ , 1982			Total		
		Number of fish observed		Sex ratio	Number of fish observed		Sex ratio	Number of fish observed		Sex ratio	Number of fish observed		Sex ratio	Number of fish observed		Sex ratio
		Male	Female		Male	Female		Male	Female		Male	Female		Male	Female	
A	106~111	—	—	—	—	—	—	1	2	66.7	—	—	—	1	2	66.7
	112~117	—	—	—	4	4	50.0	4	3	42.9	3	—	—	11	7	38.9
	118~123	—	—	—	18	6	25.0	14	15	51.7	4	3	42.9	36	24	40.0
	124~129	2	3	60.0	27	27	50.0	110	61	35.7	45	40	47.1	184	131	41.6
	130~135	7	4	36.4	57	35	38.0	273	195	41.7	128	94	42.3	465	328	41.4
	136~141	2	1	33.3	45	16	26.2	284	164	36.6	99	74	42.8	430	255	37.2
	142~147	1	—	—	22	3	12.0	193	78	28.8	73	17	18.9	289	98	25.3
	148~153	—	—	—	8	1	11.1	62	14	18.4	22	3	12.0	92	18	16.4
	154~159	—	—	—	4	—	—	10	4	28.6	1	—	—	15	4	21.1
	160~165	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—
	166~171	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—
Total		12	8	40.0	185	92	33.2	953	536	36.0	375	231	38.1	1,525	867	36.2
B	106~111	—	1	—	—	—	—	NS		—	—	—	—	—	1	—
	112~117	8	9	52.9	2	—	—			4	4	—	50.0	14	13	48.1
	118~123	34	31	47.7	16	8	33.3			21	15	41.7	41.7	71	54	43.2
	124~129	105	85	44.7	26	26	50.0			134	121	47.5	46.7	265	232	46.7
	130~135	195	101	34.1	37	18	32.7			236	159	40.3	37.3	468	278	37.3
	136~141	164	49	23.0	46	12	20.7			149	94	38.7	30.2	359	155	30.2
	142~147	48	13	21.3	15	2	11.8			56	15	21.1	20.1	119	30	20.1
	148~153	6	2	25.0	2	—	—			9	4	30.8	26.1	17	6	26.1
	154~159	3	—	—	1	—	—			1	—	—	—	5	—	—
	160~165	—	—	—	—	—	—			—	—	—	—	—	—	—
	166~171	—	—	—	—	—	—			—	—	—	—	—	—	—
Total		563	291	34.1	145	66	31.3			610	412	40.3	36.8	1,318	769	36.8

Table 3. Continued-1.

Area	Length class (cm)	Q ₃ , 1981				Q ₄ , 1981				Q ₁ , 1982				Q ₂ , 1982				Total			
		Number of fish observed		Sex ratio		Number of fish observed		Sex ratio		Number of fish observed		Sex ratio		Number of fish observed		Sex ratio		Number of fish observed		Sex ratio	
		Male	Female			Male	Female			Male	Female			Male	Female			Male	Female		
C	106~111	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	112~117	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	118~123	1	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	6	—	—	—
	124~129	5	1	16.7	—	11	6	35.3	—	—	—	—	—	4	3	42.9	—	20	10	33.3	—
	130~135	7	—	—	—	15	15	50.0	—	1	5	83.3	—	12	11	47.8	—	35	31	47.0	—
	136~141	—	3	—	—	16	6	27.3	—	6	1	14.3	—	10	8	44.4	—	32	18	36.0	—
	142~147	2	—	—	—	4	1	20.0	—	5	1	16.7	—	5	1	16.7	—	16	3	15.8	—
	148~153	1	—	—	—	1	1	50.0	—	1	—	—	—	3	—	—	—	6	1	14.3	—
	154~159	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	160~165	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	166~171	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total		16	4	20.0	—	51	29	36.2	—	13	7	35.0	—	35	23	39.7	—	115	63	35.4	—
Area	Length class (cm)	Q ₃ , 1981				Q ₄ , 1981				Q ₁ , 1982				Q ₂ , 1982				Total			
		Number of fish observed		Sex ratio		Number of fish observed		Sex ratio		Number of fish observed		Sex ratio		Number of fish observed		Sex ratio		Number of fish observed		Sex ratio	
		Male	Female			Male	Female			Male	Female			Male	Female			Male	Female		
D	106~111	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	112~117	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	40.0	—
	118~123	10	4	50.0	—	2	4	40.0	—	—	—	—	—	16	8	33.3	—	16	8	33.3	—
	124~129	14	9	39.1	—	11	6	35.3	—	—	—	—	—	25	15	37.5	—	19	15	37.5	—
	130~135	11	4	26.7	—	8	2	20.0	—	—	—	—	—	8	6	24.0	—	19	6	24.0	—
	136~141	8	7	46.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	7	46.7	—	8	7	46.7	—
	142~147	8	1	11.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	1	11.1	—	8	1	11.1	—
	148~153	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	154~159	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
	160~165	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
	166~171	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total		54	26	32.5	—	27	13	32.5	—	—	—	—	—	81	39	32.5	—	81	39	32.5	—

Table 3. Continued-2.

Area	Length class (cm)	Q ₃ , 1981			Q ₄ , 1981			Q ₁ , 1982			Q ₂ , 1982			Total		
		Number of fish observed		Sex ratio	Number of fish observed		Sex ratio	Number of fish observed		Sex ratio	Number of fish observed		Sex ratio	Number of fish observed		Sex ratio
		Male	Female		Male	Female		Male	Female		Male	Female		Male	Female	
E	106~111	1	—	—	1	2	66.7	—	—	—	—	—	—	2	2	50.0
	112~117	1	3	75.0	12	3	20.0	2	1	33.3	—	—	—	15	7	31.8
	118~123	12	17	58.6	57	37	39.4	2	1	33.3	—	—	—	71	55	43.7
	124~129	40	49	55.1	179	86	32.5	2	2	50.0	—	—	—	221	137	38.3
	130~135	94	51	35.2	246	119	32.6	4	2	33.3	—	—	—	344	172	33.3
	136~141	78	18	18.8	221	58	20.8	3	—	—	NS			302	76	20.1
	142~147	37	5	11.9	63	8	11.3	1	—	—				101	13	11.4
	148~153	7	—	—	10	1	9.1	—	—	—				17	1	5.6
	154~159	1	—	—	5	1	16.7	—	—	—				6	1	14.3
	160~165	—	—	—	1	—	—	—	—	—				1	—	—
	166~171	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—
Total		271	143	34.5	795	315	28.4	14	6	30.0	—	—	—	1,080	464	30.1

，B區在 136 cm 至 153 cm，C區在 142 cm 至 153 cm，D區在 136 cm 至 141 cm 及 148 cm 至 153 cm，E區在 136 cm 至 159 cm 皆有上述共同現象。又各區全年總雌雄比大致上相似，大約都近 1 : 2。Fig. 7 為各區各季雌雄別體長頻度分佈。由該圖可知各區各季雌雄魚的體長型量均不同。一般而言，雄魚數多於雌魚數，這種現象在大型魚更為顯著，該結果與 Table 3 相同。Orange (1961) 由圍網等漁業在東太平洋漁獲黃鰭鮪的性比調查得知體長在 70 cm 至 129 cm 間雌雄比為 1 : 1，在 130 cm 至 179 cm 間雄魚數佔比率高，體長超過 180 cm 則全是雄魚。Suda and Schaefer (1965) 由日本鮪延繩釣船在 130°W 以東的東太平洋漁獲黃鰭鮪雌雄別體長資料得知體長在 150 cm 以下雄魚略多，但雌雄比仍接近 1 : 1，體長在 151 cm 至 160 cm 間，雌雄比為 1 : 2.3，體長超過 160 cm 時雌雄比為 1 : 10。Kikawa (1966) 認為太平洋黃鰭鮪體長在 161 cm 以上雄魚佔比率特別高。胡 (1972) 在對臺灣南部近海黃鰭鮪成熟與產卵的研究中指出在 110 cm 以下雌魚數多，而在 140 cm 以上雄魚數特別多。Murphy and Shomura (1972) 及 Lenarz and Zweifel (1979) 認為太平洋黃鰭鮪體長超過 140 cm 時，雄魚數遠多於雌魚數。Cole (1980) 根據多數學者的研究報告，認為太平洋漁獲黃鰭鮪體長在 120 cm 以下其雌雄比約為 1 : 1，體長在 120 cm 至 140 cm 間雄魚數略多於雌魚數，體長超過 140 cm 時，雄魚數遠多於雌魚數。至於為何會有這種現象呢？胡 (1972) 推測或許由於魚羣本身結構即如此？或許雌魚達到一定體長即改變食性不易上鉤或極易衰亡？胡 (1972) 認為有待進一步探討。

(三) 雌魚成熟度：

由觀察雌魚生殖腺外表並配合 GI 值大小，可將雌魚成熟狀態粗略區分三階段：1. 未成熟，GI 小於 1.0；2. 不太熟，GI 在 1.0 至 2.0 間；3. 成熟，GI 在 2.0 以上。Kikawa (1962)，胡 (1972)，Suzuki *et al.* (1978) 及宋 (1980) 在調查各海域黃鰭鮪產卵生態時，均認為 GI 值在 2.0 以上為成熟魚。Fig. 8 為雌魚在不同漁區，不同季節三種不同成熟階段所佔百分比。可知 A、B 兩區成熟魚在 2、3 季佔比率特別高（超過 60%），到了第四季佔比率遽減，似乎可推知 A、B 兩區在 2、3 季為雌魚主要成熟產卵季節；C、D 區全年均有成熟魚出現；但由於取樣數太小，而 E 區資料不全（缺第二季資料）。故欲推定該三區主要成熟季節則有賴繼續收集足夠的資料。

各區各季標本中不同尾叉長範圍內三種不同成熟階段所佔的尾數如 Table 4 及 Fig. 9 所示。可知各區各季雌魚在某體長範圍內皆有成熟魚，並在各特定體長範圍內，成熟魚佔各區總成熟魚數最多。就各區全年資料來看，在下列體長範圍內有成熟魚出現：A 區在 112 cm 至 159 cm 間，B 區在 112 cm 至 153 cm，C 區在 124 cm 至 147 cm，D 區在 118 cm 至 153 cm，E 區在 106 cm 至 147 cm，而各區在下列體長範圍內成熟魚佔大部分：A 區在 130 cm 至 141 cm，B 區在 124 cm 至 141 cm，C 區在 130 cm 至 141 cm，D 區在 130 cm 至 135 cm，E 區在 124 cm 至 135 cm。

對於從日本至菲律賓間西太平洋局部海域的黃鰭鮪作成熟產卵季節調查的學者有 Wade (1950)，Kikawa (1962)，Mori (1970)，胡 (1972) 及宋 (1980) 等。Wade (1950) 推測菲律賓南部近海的黃鰭鮪主要成熟產卵期在 4 月至 8 月。Kikawa (1962) 認為呂宋島到日本南部海域黃鰭鮪成熟產卵期為 4 月至 6 月。Mori (1970) 在作日本近海臨太平洋產卵調查時認為在 35°N 以南的日本海域是黃鰭鮪產卵區，其成熟產卵期在 6 月至 7 月。胡 (1972) 調查臺灣南部近海黃鰭鮪成熟產卵之研究時認為其成熟產卵期為 4 月至 6 月。宋 (1980) 在作臺灣東部海域黃鰭鮪產卵生態調查時認為在 120 cm 以上的黃鰭鮪全年皆有成熟，但最活躍期為 3 月至 4 月。以上學者調查成熟產卵季節雖略不一致，但不外乎在春夏季間。此與本報告調查 A、B 兩區主要成熟產卵期大致相同。

至於對成熟魚體長大小之研究，Wade (1950) 曾在菲律賓島附近發現一尾成熟雄魚的體長為 52.5 cm。Kikawa (1962) 認為西、中太平洋雌魚第一次成熟體長在 110 cm 以上，而在 80 cm 至 110 cm 間却很少有成熟魚。胡 (1972) 認為臺灣南部近海黃鰭鮪一般體長在 120 cm 至 129 cm 以上達成熟。宋 (1980) 認為臺灣東部黃鰭鮪在 110 cm 開始就有成熟魚。本報告研究得知各漁區雌魚

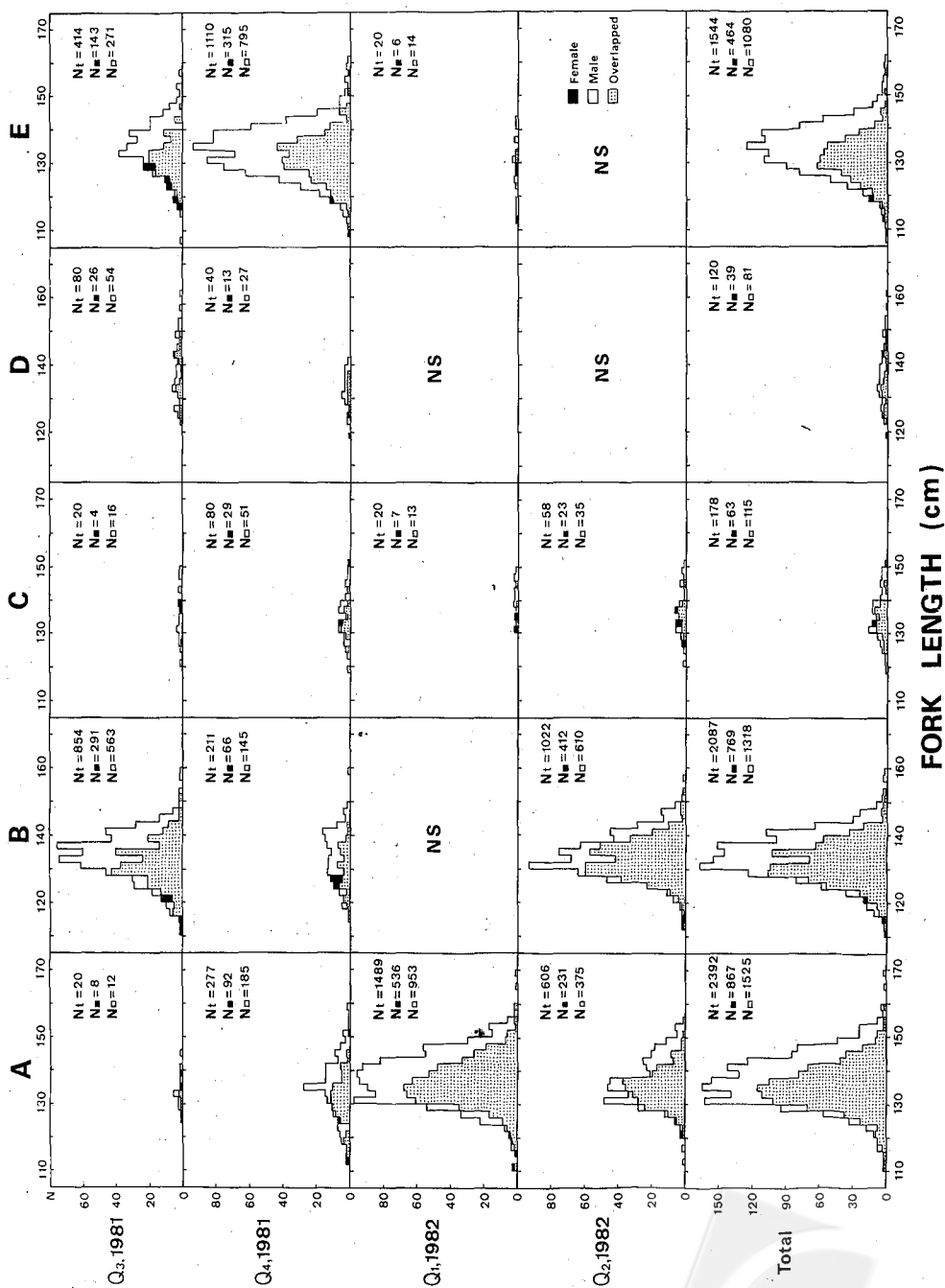


Fig. 7. Size composition of yellowfin tuna caught by the Inshore Tuna Longline Fishery, by area, quarter and sex, July 1981-June 1982. NS: no sample.

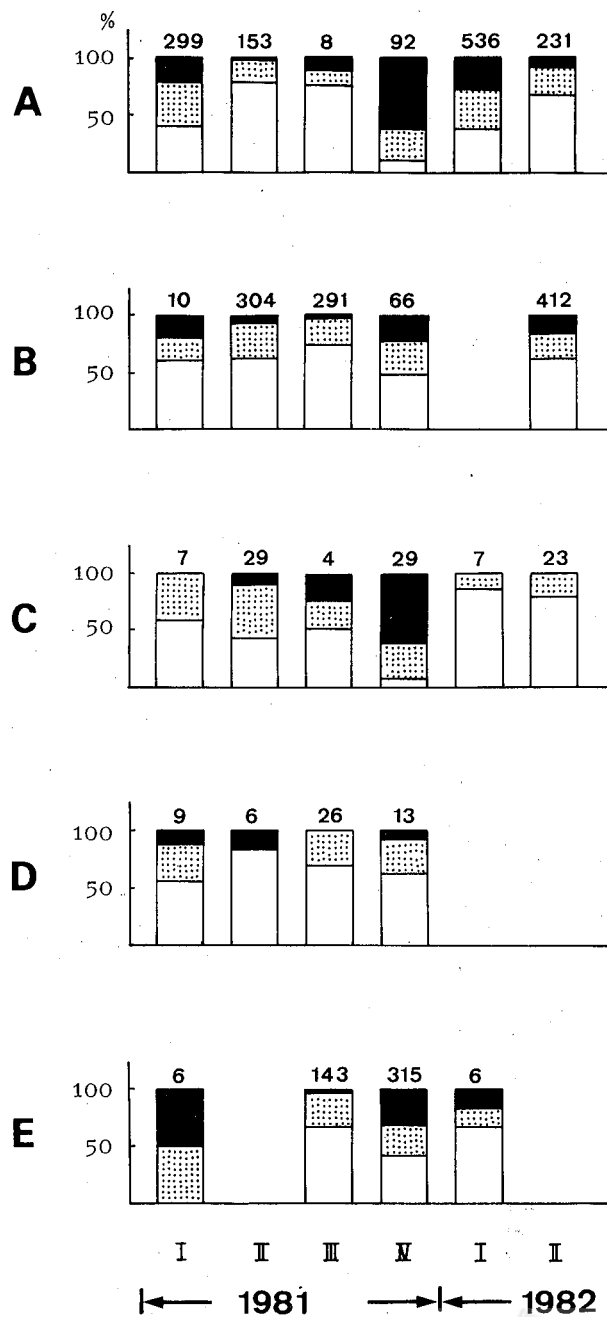


Fig. 8. Frequency of female yellowfin tuna caught by the Inshore Tuna Longline Fishery, by three categories of gonad index (GI), by area and quarter, January 1981-June 1982. The number of fish included for each quarter is indicated at the top of each column.

GI: 1.00, 1.01-2.00, 2.01-

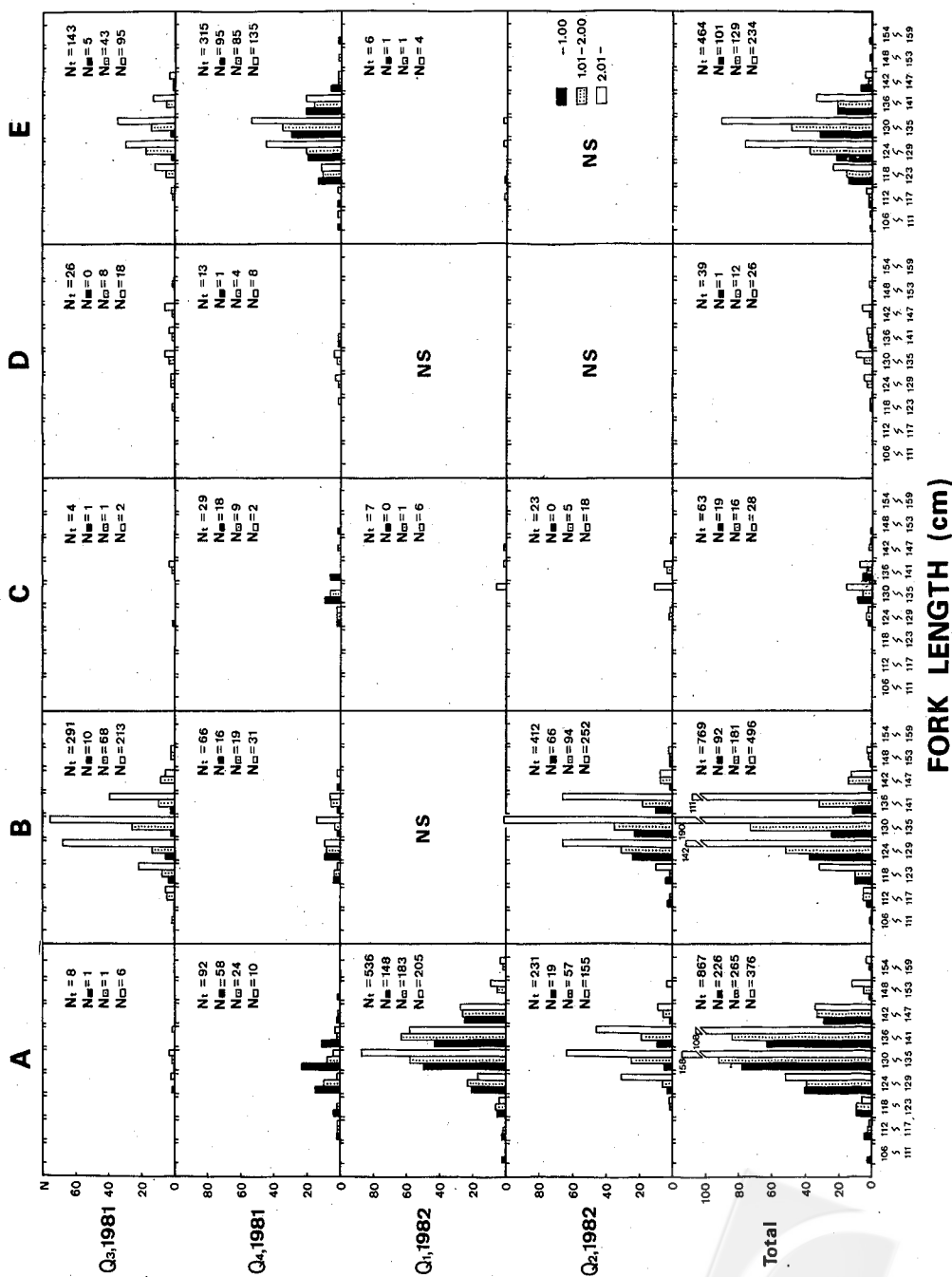


Fig. 9. Frequency of female yellowfin tuna caught by the Inshore Tuna Longline Fishery, by three categories of gonad index (GI), area, quarter and length class, July 1981-June 1982. NS: no sample.

Table 4. Frequency of female yellowfin tuna caught by the Inshore Tuna Longline Fishery, by three categories of gonad index (GI), area, quarter and length class, July 1981-June 1982. NS: no sample

Area	Q ₃ , 1981			Q ₄ , 1981			Q ₃ , 1982			Q ₄ , 1982			Total		
	GI			GI			GI			GI			GI		
Length class (cm)	<1.00	1.01~2.00	>2.01	<1.00	1.01~2.00	>2.01	<1.00	1.01~2.00	>2.01	<1.00	1.01~2.00	>2.01	<1.00	1.01~2.00	>2.01
106~111															
112~117															
118~123															
124~129	1		2	2	15	2	2	4	1	3	6	2	2	9	1
130~135		1	3	23	8	4	50	87	1	5	25	64	78	92	158
136~141			1	11	2	3	43	58	4	9	19	46	63	84	108
142~147				2	1		25	27	9	2	6	3	29	33	36
148~153				1				9	3	1			1	5	12
154~159								3						1	3
160~165															
166~171															
Total	1	1	6	58	24	10	148	183	205	19	57	155	226	265	376
Area	Q ₃ , 1981			Q ₄ , 1981			Q ₃ , 1982			Q ₄ , 1982			Total		
	GI			GI			GI			GI			GI		
Length class (cm)	<1.00	1.01~2.00	>2.01	<1.00	1.01~2.00	>2.01	<1.00	1.01~2.00	>2.01	<1.00	1.01~2.00	>2.01	<1.00	1.01~2.00	>2.01
106~111															
112~117															
118~123	3	5	5	4	9	1	4	9	1	3	11	10	3	11	5
124~129			21	3	8	9	24	67	4	24	31	66	38	52	32
130~135			75	3	1	14	23	35	35	23	35	101	25	63	190
136~141	1	25	39	1	3	6	10	18	18	10	18	66	12	32	111
142~147	1	9	5	1	5	1	1	7	7	1	7	2	2	15	13
148~153		8	1				1	1	1	1	1	2	1	2	3
154~159															
160~165															
166~171															
Total	10	68	213	16	19	31	66	94	252	92	181	496	92	181	496

Table 4. Continued-2.

Area	Length class (cm)	Q ₃ , 1981			Q ₄ , 1981			Q ₅ , 1982			Q ₆ , 1982			Total		
		GI			GI			GI			GI			GI		
		<1.00	1.01~ 2.00	>2.01	<1.00	1.01~ 2.00	>2.01	<1.00	1.01~ 2.00	>2.01	<1.00	1.01~ 2.00	>2.01	<1.00	1.01~ 2.00	>2.01
E	106~111			1	1		1							1		1
	112~117		1	2	2		1		1					2	2	3
	118~123		5	12		11	12							15	16	24
	124~129	2	17	30	20	21	45			2				22	38	77
	130~135	2	14	35	30	35	54			2				32	49	91
	136~141		5	13	21	16	21				NS			21	21	34
	142~147	1	1	3	6	1	1							7	2	4
	148~153					1									1	
	154~159				1									1		
	160~165															
	166~171															
Total		5	43	95	95	85	135	1	1	4				101	129	234

體長在 106 cm 至 124 cm 以上有成熟魚出現；與上述後三位學者調查結果大致相同。

摘 要

續前年計劃，自 70 年 7 月起至 71 年 6 月止，以東港所屬近海鮪釣船為對象，調查其在西太平洋作業實況，並在東港魚市場對黃鰭鮪進行包括體長組成、性比及成熟度等生物調查研究，結果顯示：

1. 近海鮪釣作業漁場仍在 23°N 以南，赤道以北，145°E 以西的海域。
2. 黃鰭鮪仍為主要漁獲對象。以漁獲物尾數組成來看，黃鰭鮪佔 51~72%，以重量組成來看，黃鰭鮪佔 65~81%。
3. 4 月至 6 月在呂宋島東方、巴士海峽東方到臺灣東方海域漁獲的黑鮪是屬於成熟的中大型魚。
4. 各區全年體長在 118 cm 至 153 cm 間的黃鰭鮪，隨著體長之增加，雌魚的尾數隨之減少，體長在 136 cm 至 159 cm 間雄魚數遠多於雌魚數。各海域全年總雌雄比大致相同，大約接近 1：2。
5. 在 10°N 至 23°N，110°E 至 135°E 間水域的雌性黃鰭鮪，其成熟季節似乎在春夏季。各區雌魚在 106 cm 至 124 cm 以上開始有成熟魚出現。
6. 我國近海鮪釣船，若能將目前作業漁船向南及向東擴展，而集中在 10°N 至 10°S，140°E 至 170°E 之間海域作業，將會有更佳的漁獲。

謝 辭

本報告是行政院農發會補助之「臺灣西南海域鮪釣漁場資源調查與開發」三年計劃之第三年「七十一農建~四·一~產八〇(二)」所得部分成果。

本報告能順利完成，現場工作方面得力於林國大代表水破，陳理事長成田，林總幹事德和與林股長奮發等東港區漁會有關人士鼎力協助及林漢鎮、林月圓、蔡鳳梅三位助理之逐月辛勤調查，在此特申謝忱；資料整理以及文稿謄寫與圖表繪製，得臺大海洋所鮪資中心助理章企廉、葉素然、張秋月、李喬珍及黃富鐵的協助，在此一併致謝。

參 考 文 獻

1. 楊榮宗、鍾榮峯、章企廉 (1982). 臺灣的近海鮪延繩釣漁業。I. 漁場、漁季與漁況。臺大海洋研究所專刊，第 36 號，36 頁。
2. 胡非 (1972). 臺灣南部近海黃鰭鮪及正鰹成熟與產卵之研究。臺大海洋研究所碩士論文。
3. 楊榮宗、孫志陞 (1977). 臺灣近海圓花鰹的族群研究。臺大海洋研究所研究報告，第七期，第 200-215 頁。
4. SUZUKI, Z., P.K. TOMLINSON and M. HONMA (1978). Population structure of Pacific yellowfin tuna. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull., 17(5): 273-441.
5. UYANAGI, S. (1969). Observations on the distribution of tuna larvae in the Indo-Pacific Ocean with emphasis on the delineation of the spawning areas of albacore, *Thunnus alalunga*. Far Seas Fish. Res. Lab., Bull., 2: 177-256.
6. YABE, H., S. UYANAGI and H. WATANABE (1966). Studies on the early life history of bluefin tuna *Thunnus thynnus* and on the larva of the southern bluefin tuna *T. maccoyii*. Nankai Reg. Fish. Res. Lab., Rep., 23: 95-129.
7. SHINGU, C., Y. WARASHINA and N. MATSUZAKI (1974). Distribution of bluefin tuna exploited by longline fishery in the western Pacific Ocean. Far Seas Fish. Res. Lab., Bull., 10: 109-140.
8. NAKAMURA, H. (1969). Tuna Distribution and Migration. Fishing News (Books) Ltd., London. 76pp.
9. HIROTA, H., M. MORITA and N. TANIGUCHI (1976). An instance of the maturation of 3 full years old bluefin tuna cultured in the floating net. Jap. Soc. Sci. Fish., Bull., 42(8): 939.
10. ANONYMOUS (1979). Fishing condition and biological characters of tunas. Res. Dept., Fish. Agency Japan. 70pp.

11. KAMIMURA, T. and M. HONMA (1963). Distribution of the yellowfin tuna *Neothunnus macropterus* (Temminck and Schlegel) in the tuna longline fishing grounds of the Pacific Ocean. Nankai Reg. Fish. Res. Lab., Rep., 17: 31-53.
12. ORANGE, C.J. (1961). Spawning of yellowfin tuna and skipjack in the eastern tropical Pacific, as inferred from studies of gonad development. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull., 5(6): 457-526.
13. SUDA, A. and M.B. SCHAEFER (1965). Size-composition of catches of yellowfin tuna in the Japanese longline fishery in the eastern tropical Pacific east of 130°W. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull., 10(4): 265-331.
14. KIKAWA, S. (1966). The distribution of maturing bigeye and yellowfin and an evaluation of their spawning potential in different areas in the tuna longline grounds in the Pacific. Nankai Reg. Fish. Res. Lab., Rep., 23: 131-208.
15. MURPHY, G.I. and R.S. SHOMURA (1972). Pre-exploitation abundance of tunas in the equatorial central Pacific. U.S. Nat. Mar. Fish. Serv., Fish. Bull., 70(3): 875-913.
16. LENARZ, W.H. and J.R. ZWEIFEL (1979). A theoretical examination of some aspects of the interaction between longline and surface fisheries for yellowfin tuna, *Thunnus albacares*. U.S. Nat. Mar. Fish. Serv., Fish. Bull., 76(4): 807-825.
17. COLE, J.S. (1980). Synopsis of biological data on the yellowfin tuna, *Thunnus albacares* (Bonaterre, 1788), in the Pacific Ocean. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Spec. Rep., 2: 71-150.
18. KIKAWA, S. (1962). Studies on the spawning activity of Pacific tunas, *Parathunnus mebachi* and *Neothunnus macropterus*, by the gonad index examination. Nankai Reg. Fish. Res. Lab., Occas. Rep., 1: 43-56.
19. 朱熹華 (1980). 黃鰹鮪產卵生態之初步調查。臺灣省水產學會刊，第七卷第一期，第 32-40 頁。
20. WADE, C.B. (1950). Observations on the spawning of Philippine tuna. U.S. Fish Wild. Serv., Fish. Bull., 51(55): 409-423.
21. MORI, K. (1970). A consideration on the spawning of the tunas, especially of the yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the adjacent sea of the Pacific coast of Japan. Far Seas Fish. Res. Lab., Bull., 3: 215-228.

