

## 臺灣東部漁場資源調查

葉光勳·宋勳華·張仁傑

Investigation on Resources of Fishing Ground in Eastern Taiwan

K. H. Yeh, S. H. Shung, R. J. Chang

In this project, the research vessel "Sing Bai Hon" had been taken to survey the fishing grounds in the eastern waters of Taiwan, the results are summarized as follows:

1. The average water temperature of eastern water of Taiwan was 25°~26°C in November, 23°~25°C during December to February, 24°~26°C in March and 25°~29°C during April to June.
2. The thermocline layer was under one hundred metres depth during November 1977 to March 1978, While from April 1978 to June 1978 it was under forty metres depth. By the effect of Kuroshio, salinity was ranging from 32.5‰ to 35.7‰ all the year round.
3. By thirty two cruises investigation, it is found that there were a good fishing ground of shark and sparidae in fishing area 4542, the exact position of the former was from 22°54'N, 121°23'E to 23°02'N, 121°29'E; and that of the latter was from 22°37'N, 121°06'E to 22°39'N, 121°10'E.
4. It is successful that making and testing the "big meshed drift net without sinker rope" which can be used to catch larger fishes such as shark and sail fish, and the deep sea one line hauler which can efficiently be used to catch bottom fish.
5. Feeding habits change with growth of dolphin fish, juveniles of 40-50cm eat mainly juvenile of other fish including bonito, anchovy, flying fish etc. The adults of over 50cm eat mainly pelagic fish of large size including skipjack etc.
6. The schools of the dolphin fish migrated to the water of east Taiwan from April to August are predominated mainly by larger fish of over 70cm in fork length, and those after August are mostly under 70cm.
7. Sex ratio between females and males of dolphin fish is roughly 1.5:1 throughout the year. The fecundity of females was ranging from 200,000 to 3,100,000 eggs in relation to fish size.

### 緒 言

臺灣東部黑潮流域漁業資源蘊藏極為豐富，為本省近海漁業中最具開發潛力之漁場。該海區之資源如能予以綜合調查並有效輔導漁民開發，則不僅可以加速東部漁業之發展，且可為本省近海漁場開拓一新領域。臺灣省水產試驗所有鑑於此，乃由臺東分所與台大大海洋研究所合作執行本計畫，使用十八噸級試驗船「新白鴻」號執行海況漁況調查以及漁具漁法改進試驗工作，並由臺大大海洋研究所負責生物調查工作，並評估東部黑潮流域及湧升流海域的漁業資源概況。

## 材料與方法

## 一、海況調查：

## (一)調查項目：

- (1)水溫：以南森瓶及顛倒溫度計測量 0、10、25、50、75、100、150、200m 等水層之溫度。
- (2)鹽度：由南森瓶採集之各水層海水，使用鹽度計加以測定分析。
- (3)海流：由流向流速計測量表層海流方向與速度。
- (4)氣象資料：含氣溫、風向、風力、雲量、天候等。

(二)調查範圍：如圖 1 海況測站位置。

(三)調查頻度：每個月調查一航次。

二、漁況調查：使用本所 18 噸級新白鴻號試驗船，每月實施洄游性魚類及底棲性魚類調查作業至少各一航次，調查範圍包括花蓮、臺東、綠島、蘭嶼等海區。作業紀錄內含(1)作業位置(2)作業日期、時間(3)使用漁具、漁法(4)表面水溫測量(5)使用餌料種類(6)漁獲物。

## 三、漁具漁法改進試驗：

研究改良適合於漁獲東部大型洄游性魚類之流刺網，並實施深海一支釣機械化試驗。

四、生物調查：本計畫中，本分所著重於鬼頭刀之生物調查，其調查方法分海上調查，魚市場調查及實驗室解剖三項。

(一)海上調查：使用 18 噸級之新白鴻試驗船，以浮游生物網及稚魚網採集浮游生物及稚魚，此外並記錄漁獲種類。

(二)魚市場調查：測定魚體長（吻端至尾叉長，單位 cm）及體重（以 kg 計算），其所用材料為木製 2 m 之測定尺及 15 kg 之彈簧秤。

(三)實驗室解剖：在試驗室內則解剖所採集之樣品，取出消化道及生殖腺、胃內含物，經秤重後，即鑑定其所含餌料生物之種類，並分別稱其重量，且可據以折算百分組成，胃內含物之重量可藉  $SCWI = \frac{W}{W'} \times 10^4$  之公式（W：體重，w：胃內含物重），計算胃內容物指數。

卵巢之總重經秤完後以  $GI = \frac{GW}{L^3} \times 10^4$  計算生殖指數，（L：體長，GW：生殖腺重），復取卵巢之前、中、後部位計算其成熟及即將成熟之卵數，並可據於換算每尾魚之絕對抱卵數，

同時又以  $F = \frac{W}{L^3} \times 10^4$ （W：體重，L：體長）以計算肥滿度。

## 結 果

## 一、海況調查：

## (一)水溫、鹽度：

民國 66 年 11 月至 67 年 6 月之各月表面水溫分佈圖則如圖 2 所示，鹽度的變化在 32.5‰~35.7‰，如圖 3 所示。

(二)海流及氣象資料：臺灣東部海流，除了近岸地區受漲、落潮影響外，流向經常改變，流速在 1 節以下，其餘多受黑潮主流影響，流向為朝北或東北，流速 1~3 節。

## 二、漁況調查：

(一)洄游性魚類調查：自民國 66 年 11 月至 67 年 6 月，以延繩釣作業共實施 11 航次。

(二)底棲性魚類調查：自民國 66 年 11 月至 67 年 6 月，共實施 21 航次。其中第 1、2、3、5、16、17、18、20、21 等 9 航次為帶魚資源調查。第 4、7、10、11、12、13、14、15、19 等 9 航次為鯊資源調查。第 6、8、9 航次為深海鯛類資源調查。

## 三、漁具漁法改進試驗：

(一)流刺網改進試驗：經製作三種不同規格流刺網，並出海試驗作業結果，以B網（又稱「無沉網大目流刺網」）漁撈效果最佳，該網具有下列特色：

- (1)網線採用深藍色尼龍線，不易被魚類查覺，其適當的伸縮度有助於刺獲鰓蓋骨緣長大於網目周邊長之魚類。
- (2)縮結5成可以刺入或纏結方式漁獲大型魚類，網目為30cm可減少網地流體抵抗並減低其漂流速度。
- (3)網幅深達30m，掃海面積廣，且使網具於水中之傾斜角度不大。
- (4)採用鐵環取代傳統式流刺網之沉子及沉子網，使魚羅網後，浮、沉網之絞纏現象消失，同時網地觸礁後，只有局部會破損。
- (5)對相同掃海面積下網具成本而言，該網不高於目前臺東縣漁民所採用之流刺網，故具經濟價值。

## (二)深海一支釣機械化試驗：

為使深海一支釣作業早日機械化起見，本分所自66年11月起於「新白鴻」號裝置，手搖式、電動式及油壓式等三種深海一支釣機，並出海試驗比較其性能，結果如下：

## 1.手搖式：

將幹繩投放100米，釣具末端加掛2公斤之沉石（即負載2公斤），以人力操作（絞車）揚繩，平均需時58秒，揚繩速度為1.73米/秒。當負載為5公斤時，需時100秒，揚繩速度為1米/秒。

## 2.電動式：

(1)將幹繩投放100米，釣具末端加掛2公斤沉石時高速檔需時86秒，揚繩速度為1.16米/秒，負載5公斤時，仍以高速檔揚繩需時120秒，揚繩速度為0.83米/秒。均較人工揚繩為慢。

(2)電動式深海一支釣機耗電量大，蓄電池不斷充電，仍供電不繼，致揚力及揚速有不足現象。

(3)本機外表未完全水密，放置日久機器內部易受鹽分侵蝕而造成絕緣，致馬達無法運轉。

## 3.油壓式：

本機之設計係針對電動式缺點改進而得。其試驗結果如下：

(1)幹繩投放100米，負載2公斤時，揚繩速度0.87米/秒高速檔可達2.04米/秒。負載5公斤時，低速檔揚速為0.66米/秒，高速檔為1.92米/秒。負載10公斤時低速檔0.54米/秒，中速檔為1.03米/秒，高速檔為1.75米/秒，負載20公斤時之低，高速檔揚速則分別為0.39米/秒，1.54米/秒。故本機之揚力及揚速均合理想。

(2)本機設計良好，於試驗作業中，僅發現轉輪未固定好，常在轉軸上滑動，影響投繩作業，此缺點經於轉軸上裝止滑彈珠已獲改善。

## 五、生物調查：

## 1.鬼頭刀之形態測定：

(1)眼眶上部之高度與體長之關係（Supraorbital height & fork length）：由圖5顯示鬼頭刀雄魚成長到40cm時，即有顯著之第二性徵出現，也就是眼眶上部隆起之現象，眼眶上部隆起似乎有隨着體長之增大而呈 $Y = a + bX$ 式遞增之傾向。經直線迴歸分析，其結果上式述之眼眶上部之高度與體長之關係式如下：

$$\text{雄性 } Y = 33.1996 + 5.5593X$$

$$\text{雌性 } Y = 14.3241 + 10.2912X$$

由變積分析 (Covariance analysis)，雄魚之眼眶上部高度遠較雌性為大。鬼頭刀之頭部變化，依體長比較時40cm開始變化，至96cm時，頭部變化之差距甚大。

(2)頭長與體長之關係 (Head length & fork length)：頭長與體長之關係呈很顯著之正相關，雄  $r=0.98$ ，雌  $r=0.98$ ，且兩性間經變積分析法分析結果皆無顯著之差異，故將雌雄兩性合併計算其關係式為：

$$Y = 2.241 + 0.1637X \text{ (如圖 6)}$$

## 2. 食性：

鬼頭刀之胃內含物，有軟體動物，節足類，魚類及其他，經調查結果魚類佔82%，其中魚類包括鱈科 (Muraenidae)、鱷科 (Dussumieridae)、鯊科 (Engraulidae)、文鯨魚 (Exocoetidae)、四齒豚類 (Tetraodontidae)、海龍 (Syngnathidae)、鯖魚 (Scombridae)、鰻 (Carangidae)、眼眶魚 (*Mene maculata*)、隆頭魚 (Labriidae) 等。節足類佔 4%，包括蝦類 (Panaeidae)、蟹類 (Portunidae)。軟體動物佔12%，其中包括章魚 (Octopoda)、魷魚 (Omnatostrephiclae) 等。其他只佔 2%，如藻類 (Algae)、木屑 (Pieces of wood)。

由上觀察，鬼頭刀為典型之肉食性魚類，但其食物似以表層性之魚類為主，因其身體結構不適合潛入海底，(內橋，1953)，而餌不足時常吃稚魚補充。因此鬼頭刀漁況之好壞與表層性之魚類多少有關，由於鬼頭刀之盛期與文鯨魚及鱷魚之盛期相吻合，因之兩者被捕食之機會較大。又觀察鬼頭刀胃內容物結果，顯示70cm以下者空胃較多，71~105cm較少，106cm以上時沒有空胃，且空胃率似有隨魚體之增大而下降，相反地鬼頭刀之食量却有逐增之趨勢，因大型鬼頭刀口裂大，其捕之餌理應較大。

## 3. 鬼頭刀之成長：

由於鬼頭刀年齡查定之工作尚未完成，有關其成長之研討暫偏限於體長組成及肥滿度之變動。

(1)體長組長：依兒島俊平 (1966) 在澳洲所漁獲之鬼頭刀，其平均體重之出現範圍為 1~30kg，最多出現頻度為 5~10kg，小型者很少出現，而本省東部出現之鬼頭刀依筆者所測定結果如圖 4。1977年11月至翌年 2 月所測定之尾叉長都在 70cm，體重 4kg 以下者佔多數，到 3 月之後其體型增大較速，其峰度在 90~110cm 之間，體重為 6~10kg。

由體長測定結果，鬼頭刀在臺灣東部太平洋有兩族羣產生，一為產卵期洄游來之族羣，其洄游期為 2~6 月，其體型與澳洲產相似；另為一年四季都可漁獲之不洄游羣。前者隨黑潮北上產卵，產完後離去，後者一年四季定居東部太平洋海域，以當年生長為主之成長羣，其體型較小，體重都在 5kg 以下且捕獲量有限，故臺灣東部太平洋鬼頭刀產量之多寡依洄游性族羣之多寡而定，受定居羣之影響甚少，圖 4 係經常出沒東部近海不洄游羣之體長頻度分佈圖，由圖所示，1~6 月之體長型量來觀察有逐漸偏右方，即表示此羣鬼頭刀在此段期間有逐漸成長之現象。

(2)體長/體重之相關與肥滿度：體長與體重之相關， $Y = aX^b$  用對數計算  $\ln y = \ln a + b \ln x$ ，經直線迴歸分析，其結果顯示上述該迴歸直線成立，故估計體長與體重之關係式如下：

$$\text{雄：} Y = 0.2241X^{2.1959}$$

$$\text{雌：} Y = 0.1637X^{1.7614}$$

兩性之肥滿度雄較雌為大，但經直線變積分析結果，其相差並不顯著，故將兩者可合併其關係式如下：

$$Y = 0.039X^{2.688}$$

Y：體重，X：體長

肥滿度不論取自全體重(包括內臟)或臟去者(如圖 7) 雄魚均大於雌魚。圖 8 為雌雄肥滿度之比較，體長在 80cm 以下非常相似，至於肥滿度之季節變化如圖 9，雄性之肥滿度最大時

期為2月，而雌為2~3月。但生殖指數則2月最低，這可能是肥滿度最大時期正直泄殖期。

#### 4. 生殖：

- (1) 性比：雌魚與雄魚之比例一般是雌魚略佔優勢，其比例大致為1.5:1，但於生殖季節，2~4月，鬼頭刀之產卵洄游羣 (Spawning agregation) 中，雌魚有時為雄魚之2倍，又漁況之調查結果，雌性多時漁況較佳，故鬼頭刀漁獲之多寡與性比可能有關。
- (2) 卵之成熟過程：鬼頭刀卵巢之成熟依卵粒之大小分成6個階段，分別為 (a) 未熟期：卵巢之重量5g以下，生殖腺長度約3~5cm，最大卵徑約0.2mm，用肉眼稍可辨別雌雄。  
(b) 成熟前期：最大卵徑約0.5mm，生殖腺長約6~8cm，重6~10g。  
(c) 成熟中期：卵粒約0.6~0.8mm，其卵粒呈淡黃色，卵巢長達20cm以上，卵巢重達60~270g，  
(d) 成熟後期：其卵徑為0.8~1.0mm，此時期用手壓其腹部，卵粒尚無法壓出，其卵巢重約300g以上，卵粒易分離，每年2~4月洄游之鬼頭刀其成熟度都達到此期以上，  
(e) 全熟期：此期之卵徑為1.3~1.6mm，卵巢充滿水份，用手輕壓卵粒立即流出，其卵巢重達500g以上，  
(f) 泄卵期：卵巢充滿血管，卵粒大小不均，卵巢大而內空。綜上觀之鬼頭刀之產卵並非一次產完。
- (3) 生殖指數：無論那一季節雄魚之生殖指數都低於雌魚，但兩者之生殖指數均有顯著之季節變化，雄以2月最高，雌為2~3月最高 (如圖10)，又生殖指數與體長之大小無關，有些體長達100Cm以上時其生殖指數在3以下，無論雌雄在任何時期生殖指數都有高低起伏之現象，由此可證明鬼頭刀之產卵期並非一次產卵，而是多次產型。
- (4) 生殖期：由GI值觀察 (如圖10)，鬼頭刀生殖期之最大值雌雄都在2月，故可推測其產卵活躍自2月開始，又由卵巢成熟狀況及稚魚之出現情形觀察，鬼頭刀整年都有發現成熟之卵巢及稚魚，不過2~4月較多出現其稚魚及成熟之卵巢，由上觀之鬼頭刀產卵活躍期是2~4月。
- (5) 最小成熟體長：即最小生物體長，由所有性成熟之鬼頭刀解剖調查結果，鬼頭刀抱有成熟卵粒之雌魚及頭部產生第二性徵之雄魚其最小體長為40Cm，故鬼頭刀不論雌雄其生物最小型為尾叉長40Cm左右。
- (6) 孕卵數 (Fecundity). 在測定之雌魚中，體長由40~120cm，卵巢重為25~855g，而孕卵數則為20~300萬粒，很明顯地孕卵數隨卵重呈拋物線狀 (如圖11)，換言之較大之卵巢其內含之卵粒，因成熟度特高至使卵粒增大，而使卵數不若預期之多，故卵重增大並非隨着增多而產生拋物線狀態。  
孕卵數與體長成正相關 (如圖12)，體長小於70cm者，其孕卵數多數低於50萬粒，體長達80Cm以上時，孕卵數達100萬粒以上，隨體長增大而成曲線向上，故大型鬼頭刀之孕卵數之卵粒較小型者高達10倍以上，綜上考察欲使資源不致枯竭，必須在產卵盛季禁捕其體長在80Cm以上者。

## 討 論

### 一、漁況調查：

#### (一) 洄游性魚類部份：

1. 依據作業紀錄推斷鬼頭刀之棲息水溫為25~30°C，最適水溫為26~28°C，餌料以活虱目魚最佳，帶魚次之、皮刀、鰹又次之。
2. 12月至1月間，在4542及4441魚區有鱈洄游，漁獲深度水溫在24~25°C，其正確漁場位置及蘊藏量則需作進一步調查。
3. 由第8航次顯示與那國島附近海域係洄游性魚類之良好漁場。另第7航次於蘭嶼南方作業中

亦可見該處洄游性魚類甚豐，有待加強開發。

(二)底棲性魚類部份：

1.帶魚資源調查：都歷及白守蓮兩漁場週年可獲帶魚，白守蓮漁場之資源分析已實施一次，其方法為(1)利用兩周波魚探機自日落前一路探測魚羣動態(2)並延放釣具實際作業，如此可觀察出魚羣垂直洄游動向，及分佈概況以及釣獲率。第一繩次釣獲54尾，然魚探機紀錄有262尾，故釣獲率為20%。本法使用得當則可於到達漁場時先正確地判斷多魚地區後投繩，另可研究使用流刺網於帶魚上浮之適當時機下網作業，至於帶魚於日落及日出之際之垂直分佈情形是否有一定規律性則需多加探測。

2.鯊魚資源調查：

東河外海之4542漁區為良好鯊魚場，第11、12、13航次以流刺網調查作業結果，各航次依次獲鯊28尾，38尾，30尾，漁場位置可確定在 $22^{\circ}54'N \sim 23^{\circ}02'N$ ， $121^{\circ}23'E \sim 121^{\circ}29'E$ 本分所已於67年3月24、25日兩日示範作業並透過輿論界，將漁場位置告示漁民。

3.深海鯛類資源調查：

- 第6、8航次調查結果顯示4542漁區水深24~260m之 $22^{\circ}37'N \sim 22^{\circ}39'N$ ； $121^{\circ}06'E \sim 121^{\circ}10'E$ 為良好濱鯛漁場，至於第9航次之綠島，蘭嶼間海域只獲濱鯛4尾，因作業次數太少，尚難評估是否為良好漁場，仍需再作進一步的調查。

二、漁具漁法改進試驗：

(一)流刺網改進試驗：

- 1.無沉網大目流刺網製妥時，旗魚盛期已過，故該網對旗魚之漁獲效果如何尚未可知，然就該網所獲鯊之體長以131~161cm為多，體重大者高達122kg，且網目可伸張至圍長88cm之紀錄看來，則漁獲黑皮、白皮、紅肉旗魚當無問題，爾後將伺機再行試驗作業。
- 2.第19航次作業中，雖見鮪羣在網地附近跳躍，但却一尾也未入網是否該網係尼龍質地柔軟或縮結太大較不適漁獲鯖類，誠值得研究。蓋有其他漁船曾往該漁場，以沙龍製流刺網作業結果却獲鯖十餘尾，因此如欲該網可以多目標作業，則可嘗試將沙龍及尼龍合併編結使用。
- 3.無沉網大目流刺網浮子網原係採龜甲編Kuralon線，性柔軟起網作業時稍感不便，經改用同徑PE繩兩條取代後，由於PE比重小於海水，故可省去浮網上之小浮子作業效果亦良好。

(二)深海一支釣機械化試驗：

- 1.手搖式絞車每台售價新台幣800元，雖價錢不高但藉人力揚繩甚是費力，尤其漁獲較多時揚繩更覺吃力，又一組釣具通常只能結附6~8支釣鉤，實有機械化必要。
- 2.電動式深海一支釣係以24V蓄電池供電驅動直流馬達為動力，其耗電量大，揚力小。因交流電動馬達較直流電動馬達廉價，又一般10~20噸級小型漁船均適於安裝10Kw小型發電機，雖直流電動式釣機不可用，但交流電動式釣機則可再研究其可行性。
- 3.油壓驅動式深海一支釣機，不但操作方便，且揚速快，可節省作業時間，揚力又大，一組釣具可結附15~20支釣鉤，比一般手搖式多出一倍以上，且故障率低是一最富推廣潛力的機種，惟造價目前每台38,800元，似嫌偏高，宜再設計輕巧之機型降低成本。使每台售價30,000元以下較為合理。

三、生物調查：

鬼頭刀又叫做鱈魚，一般認為只有夏天才出現之魚，其實在東部海域一年四季都有出現，但夏季出現較多而已，由鬼頭刀的體長及盛魚期之狀況等來判斷，鬼頭刀在東部海域有兩個族群現象，一羣是生長於東部海域者，另一羣是由西太平洋來游之鬼頭刀，後者其體型較前者為大，且來游之數量每年都不同。去年來游之鬼頭刀體型相當大且數量相當多，經解剖腹部視察之結果，生殖腺全都成熟，由此可以明瞭來游之鬼頭刀係產卵洄游。又鬼頭刀11月至3月份可能是台灣東

部原產地之鬼頭刀，2～6月則為洄游之鬼頭刀。

東部海域之鬼頭刀不但有兩羣，而且又有兩種，一為鬼頭刀，佔多數，另一為擬鬼頭刀，為新發現，每年4～7月都有出現，但數量不多，為使研究更深刻起見，刻正採集標本研究兩者之形質中。

鬼頭刀在生殖腺成熟時會產生第二象徵，雄性頭部隆起，鬼頭刀頭部隆起之體長依測定結果須達40cm以上，由此可知鬼頭刀之生殖初期其體長須達40cm以上，但羣成熟度須達80cm以上，由新白鴻試驗船採回標本分析結果，鬼頭刀大都在水深50m左右洄游，如食物充足洄游較慢，而食物不足時洄游較快，又鬼頭刀對陰影、音響、視力都很敏感，且有集體游動之現象，因此如能用音響或流木之方法加以研究，其漁獲量可增加，目前本省捕鬼頭刀都以曳繩及延繩為主，如能用流木使鬼頭刀集中於陰影內，用圍網捕獲或許更為有效。

鬼頭刀之性比以雌較雄多，在1976年11月～1977年6月所測定的範圍內，雌雄比例為1.5:1，而且產卵期漁況較佳時，雌性也會有增加之現象。

鬼頭刀之食性是廣食性也就是雜食性，任何魚及藻類、樹枝都吃，但生長過程中往往有絕食現象，體長長達80cm以上時，其食性正值旺盛期，1m以上時攝食率依拋物線下降，因此捕獲之鬼頭刀在80～100cm為最多，此體長也是含孕卵數最多，如捕獲過多，資源可能會受影響。

綜合觀之目前本省東部極具開發性之魚類為鬼頭刀，在盛產期為主要漁獲物。

### 摘 要

本計畫中，使用新白鴻號試驗船調查台灣東部海區漁場，其結果如下：

1. 台灣東部海區民國66年11月之水溫為25°～26°C，12月～1月為23°～25°C，3月為24°～26°C，4月～6月為25°～29°C。
2. 民國66年11月至67年3月，東部海區躍溫層概於100米以下，4月～6月則在40米以下，鹽度因終年受黑潮影響約在32.5%～35.7%之間。
3. 經過32航次的漁況調查，結果發現北緯22°54'至23°02'，東經121°23'至121°29'為良好鯊魚場，北緯22°37'至22°39'，東經121°06'至121°10'為良好鯛魚場。
4. 研製成功「無沈網大目流刺網」其對漁獲鯊旗魚等大型洄游性魚類效果良好，以及油壓式深海一支釣機能有效地使用於釣獲底棲魚類。
5. 鬼頭刀之食性隨其成長而變化，體長40cm～50cm時，主要食用圓花鯧，鯧及飛魚等中型魚類，體長超過50cm以上時，則食用較大型之正鯧等洄游性魚類。
7. 四月～八月洄游至台灣東部海區產卵之鬼頭刀族羣平均體長達70cm以上，八月以後之鬼頭刀平均體長在70cm以下。
8. 鬼頭刀全年雌雄之性比約1.5:1，雌魚之孕卵數約200,000～3,100,000粒，與體長成正比。

### 參考文獻

- 一、兒島俊平(1966)：シイラの漁業生物學的研究，島根縣水產試驗場臨時報告P1～95。
- 二、(1964)：太平洋および印度洋におけるミイラ *Coryphaena hippurus* L. の地理分佈について，日水會誌29(6)P. 507～513。
- 三、中華民國台灣地區年報(1971～1975)，台灣省漁業局P. 64～77。
- 四、胡菲、楊榮宗(1972)：正鯧的成熟度與孕卵數之研究，台灣省水產學會刊No. 1, P88～98。
- 五、木川昭二(1961)：産卵水域におけるメバチ *Parathunnus mebachi* (KISHINOUE) の羣成熟度，南海區水產研究所報告No. 13, P35～46。
- 六、本間操、上村忠夫(1957)：南太平洋のピンナガ 漁況上魚體の大きさ，南海區水產研究報告

No. 6, P84~90.

- 七、曾高年、劉錫江 (1976) : 東海南區, 台灣海峽產白肉食性之研究, 台灣水產學會刊No. 2。
- 八、高橋和嗣, 森慶一郎 (1973) : シイラ (*Coryphaena hippurus*) とエビスシイラ (*C. equiseta*) の體部の相對或長ならびにエビスシイラの性的成熟, 遠洋水研No. 8, P79~98。
- 九、内橋潔 (1953) 腦髓の形態よりみた日本産硬骨魚類生態, 日水研研報No. 2。

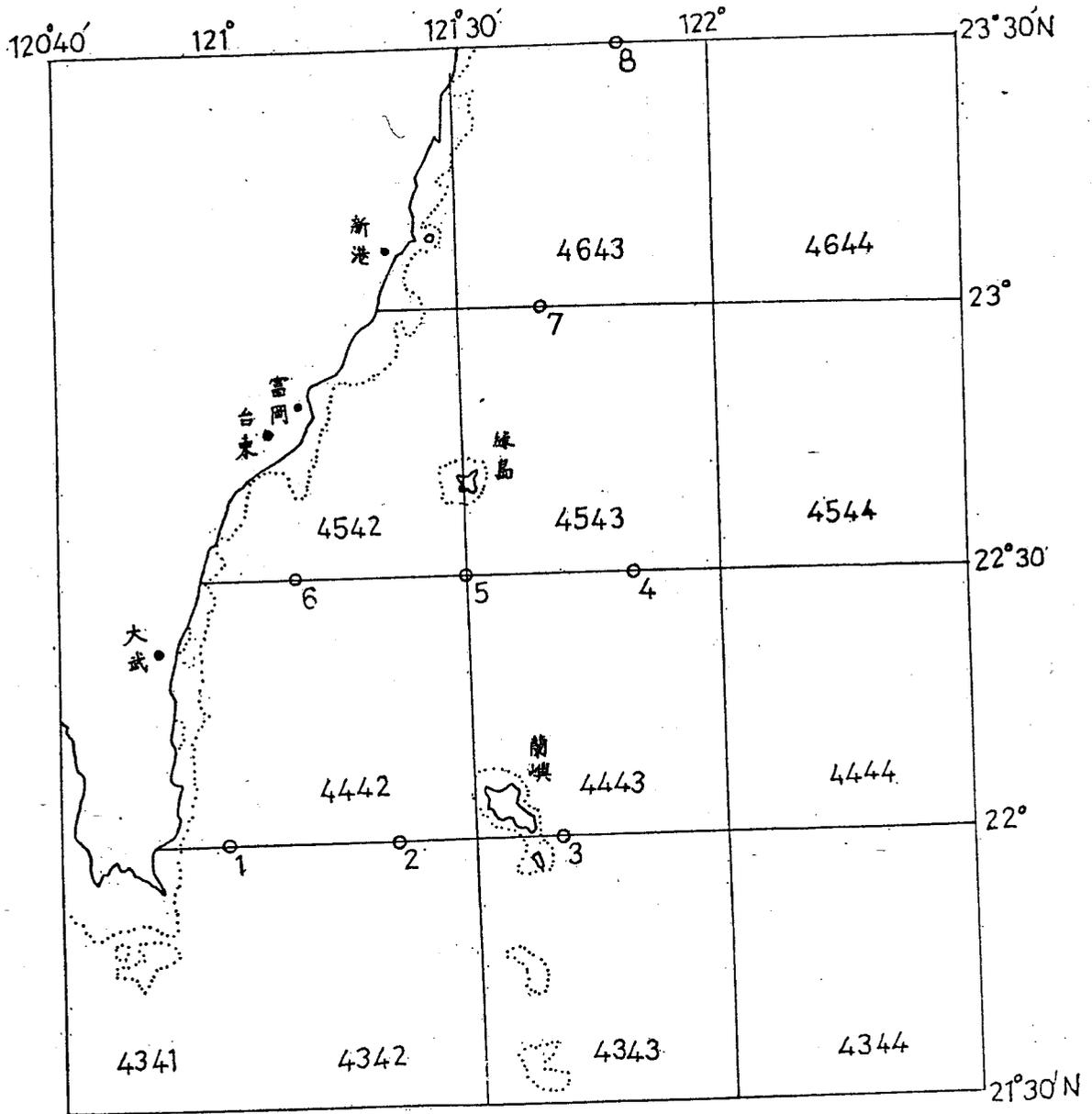


圖 1 海况測站位置

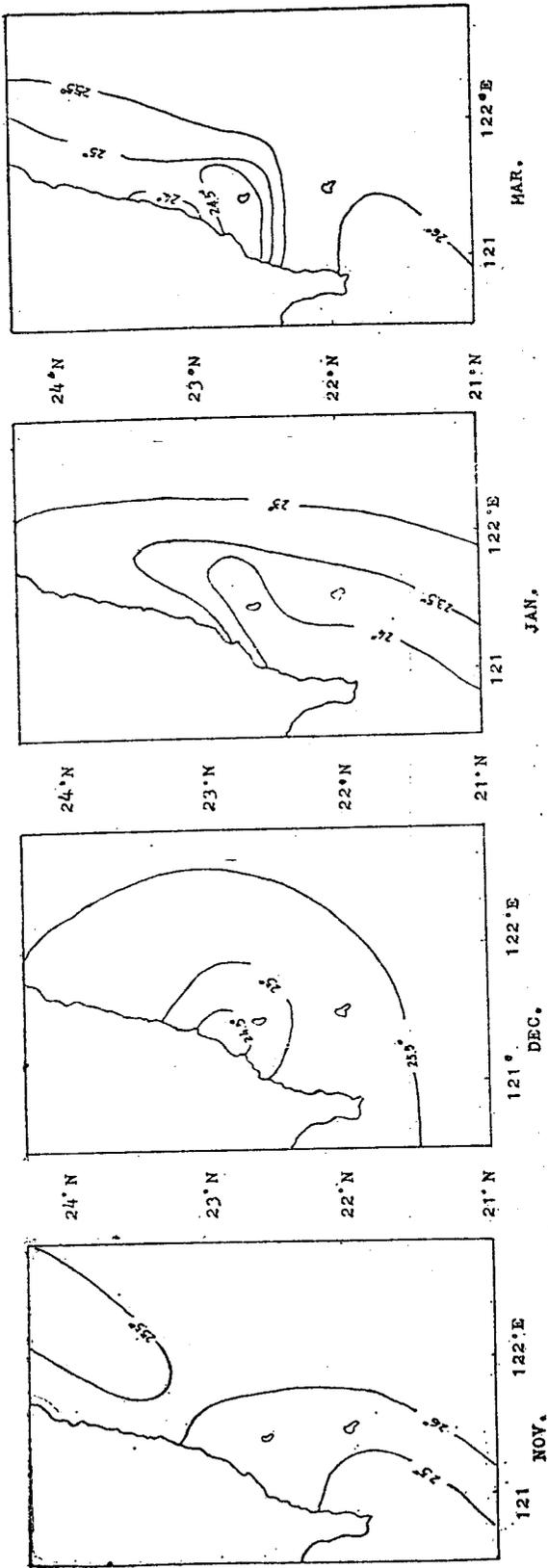
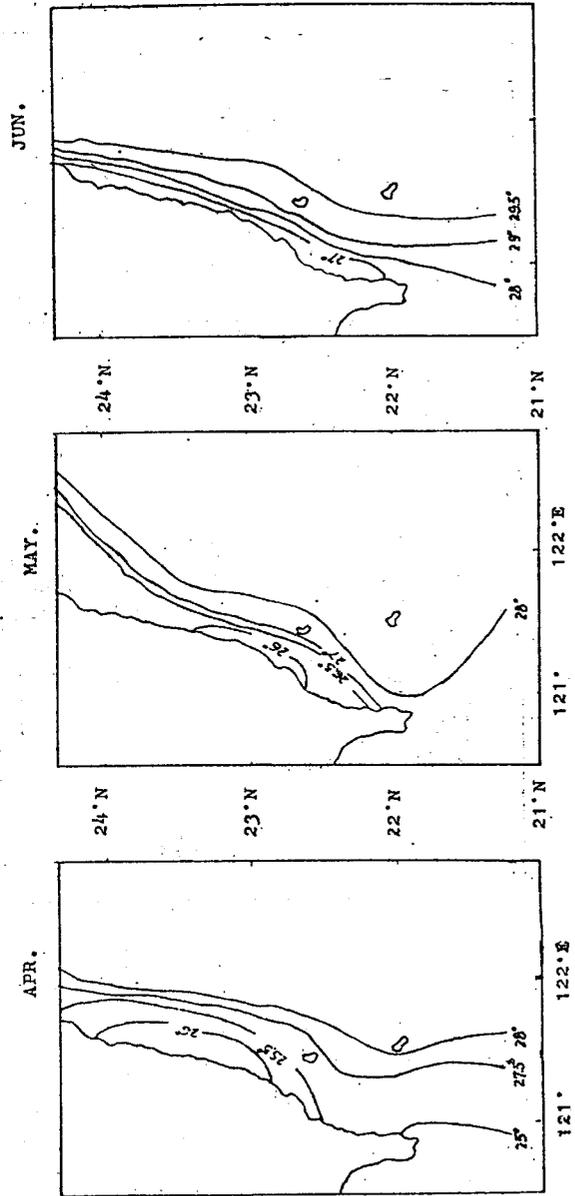


Fig-2. Distributions of Temperature (Sea Surface), Station 1-8, Nov. 1977- Jun. 1978



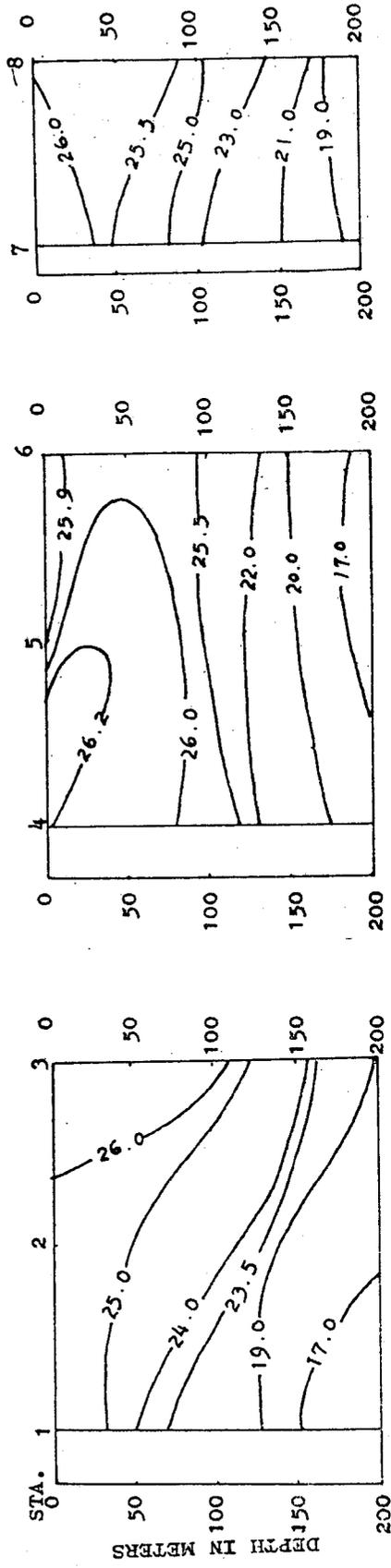


Fig. 2-1. Temperature ( $^{\circ}$ C) Section, Stations 1-8, Nov. 22-26, 1977

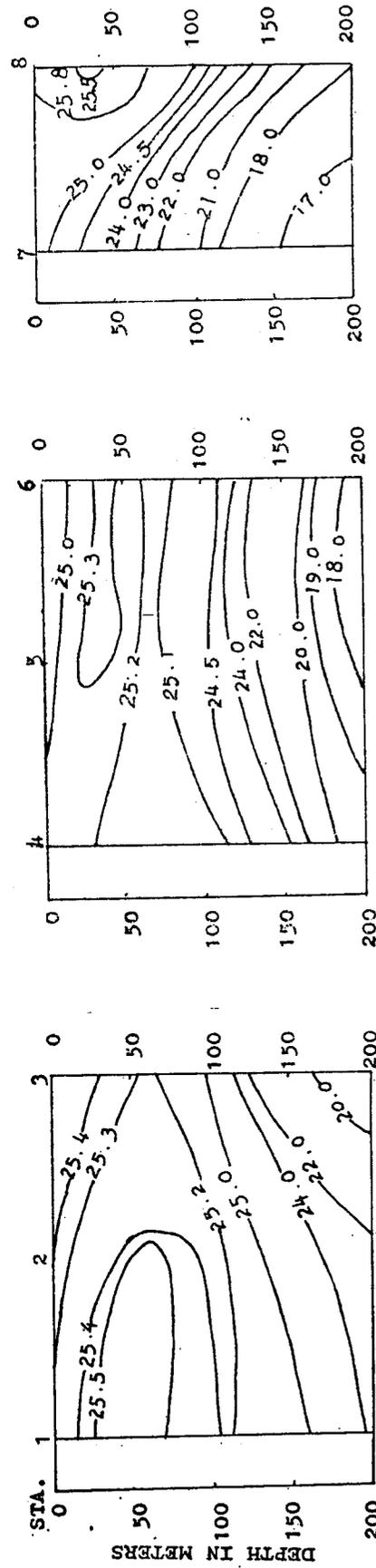


Fig. 2-2. Temperature ( $^{\circ}$ C) Section, Stations 1-8, Dec. 13-16, 1977

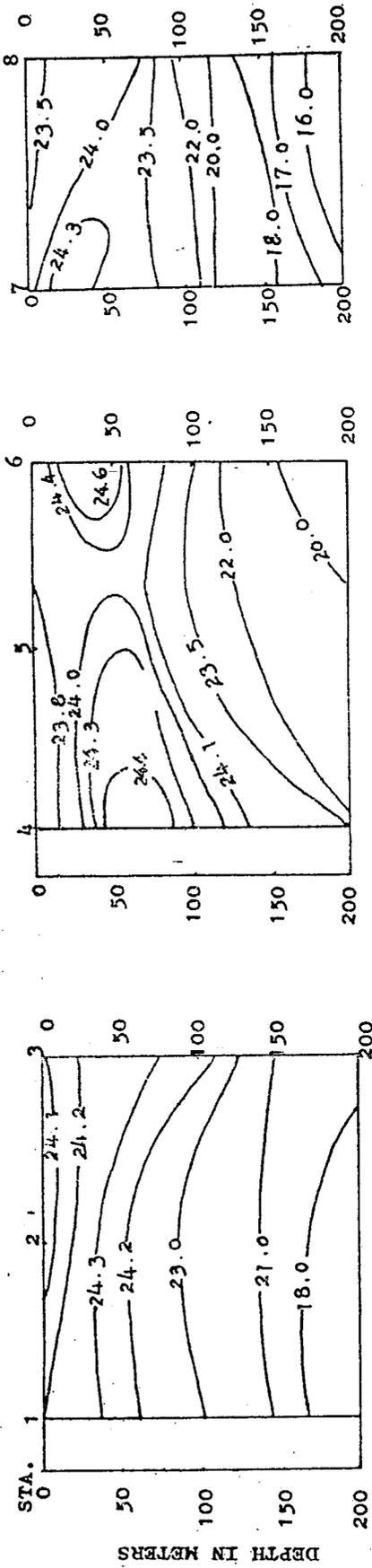


Fig. 2-3. Temperature (°C) Section, Stations 1-3, Jan. 7-15, 1978

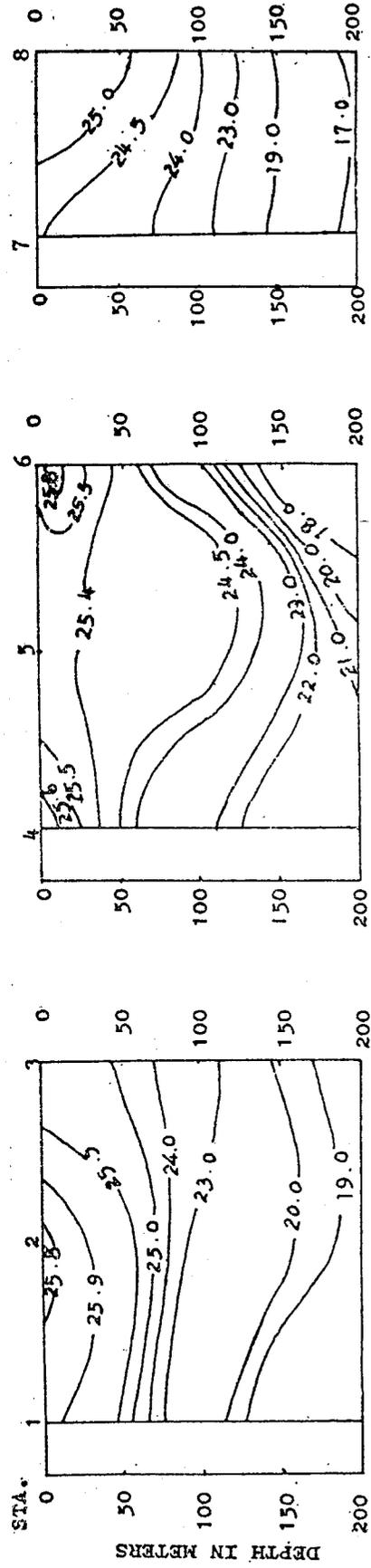


Fig. 2-4. Temperature (°C) Section, Stations 4-6, Mar. 7-11, 1978

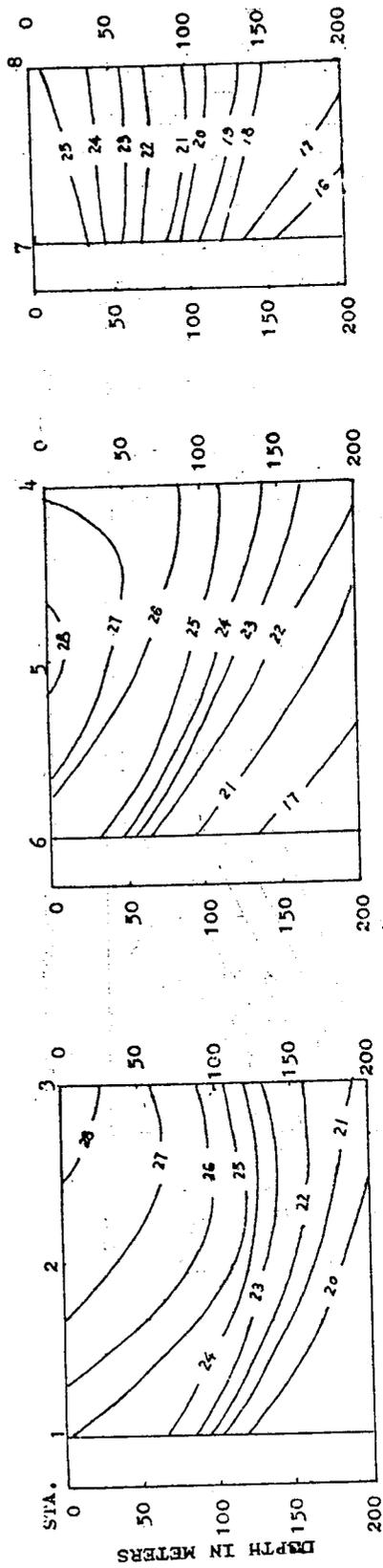


Fig. 2-5. Temperature (°C) Section, Stations 1-8, Apr. 18-23, 1978

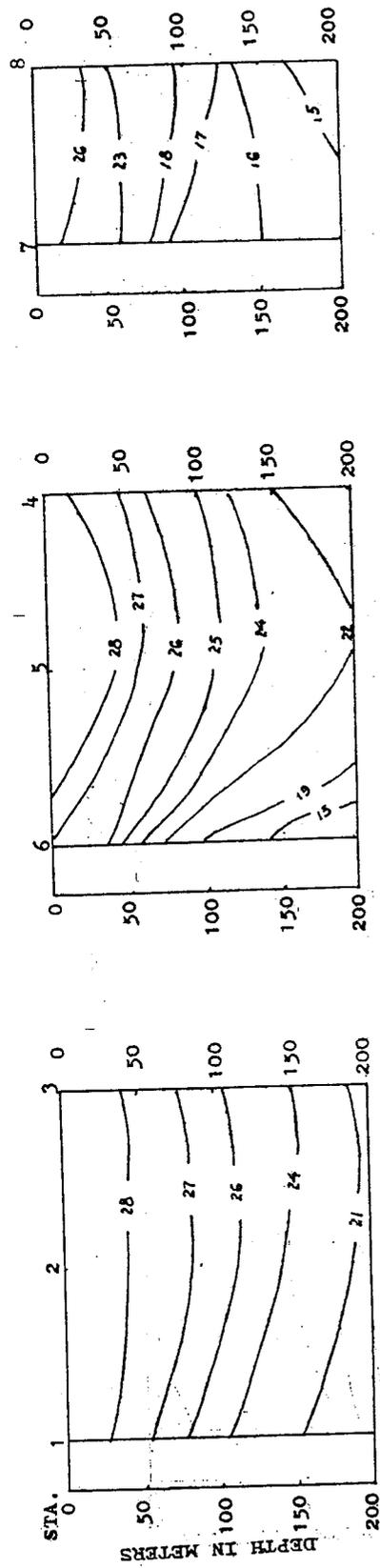


Fig. 2-6. Temperature (°C) Section, Stations 1-8, May. 15-22, 1978

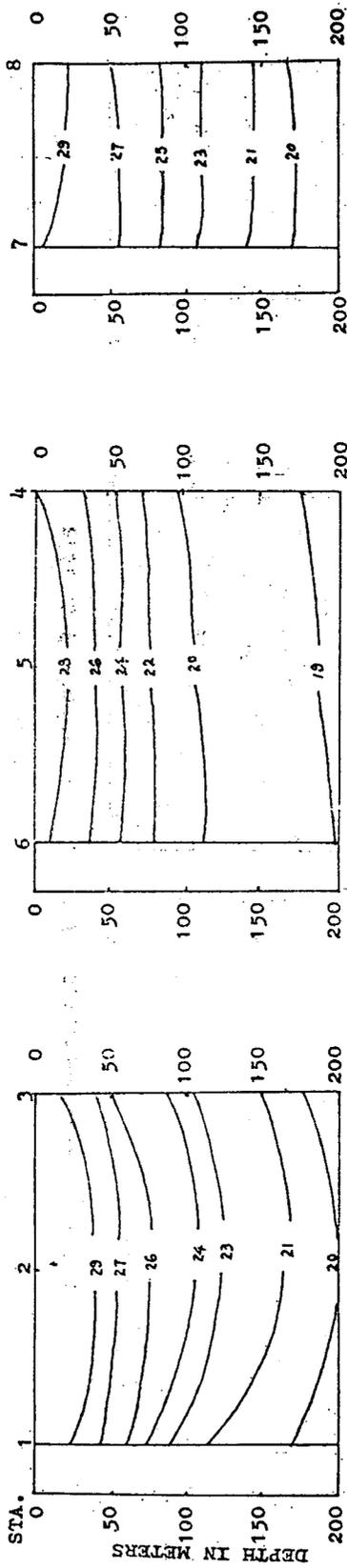


Fig. 2-7. Temperature (°C) Section, Stations 1-8, Jun. 15-23, 1978

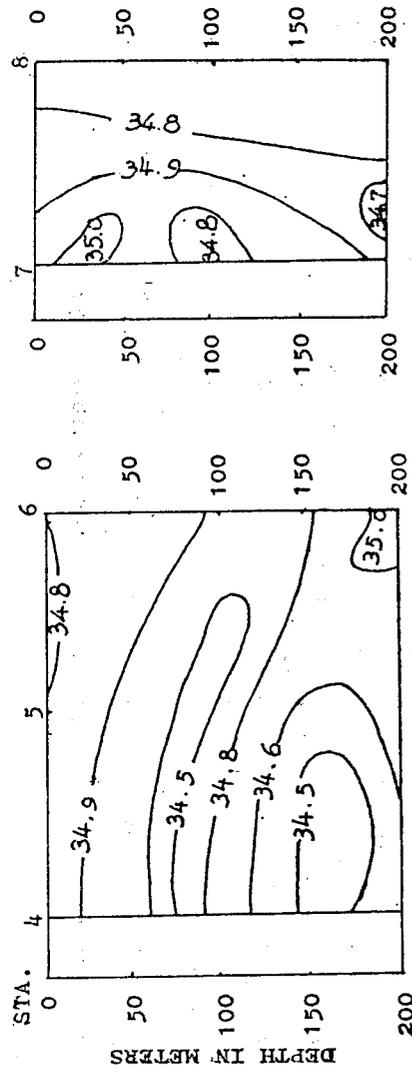


Fig. 3-1. Salinity (‰) Section, Stations 1-8, Nov. 22-26, 1977

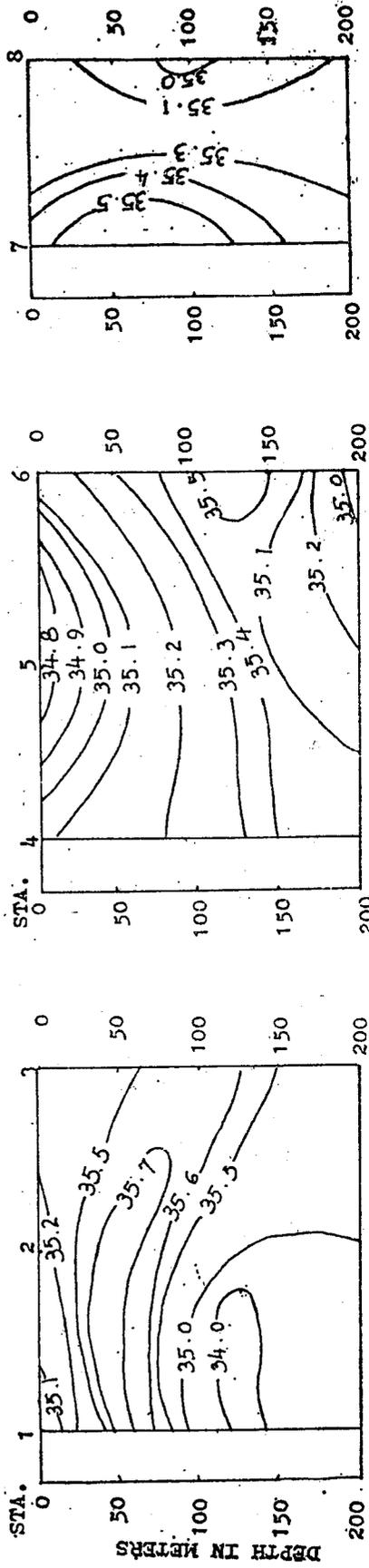


Fig. 3-2. Salinity (%) Section, Stations 1-8, Dec. 13-16, 1977

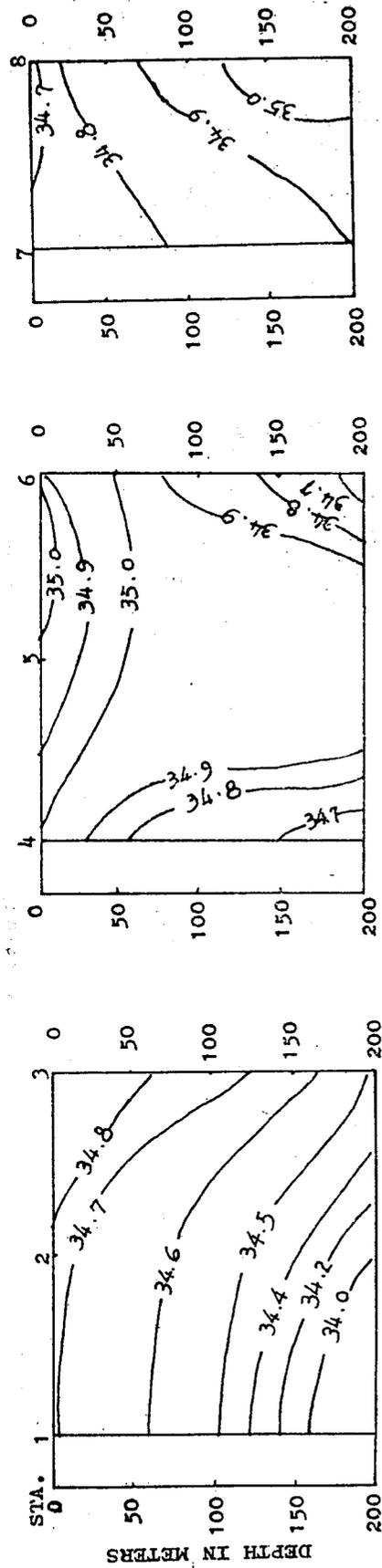


Fig. 3-3. Salinity (%) Section, Stations 1-8, Jan. 7-15, 1978

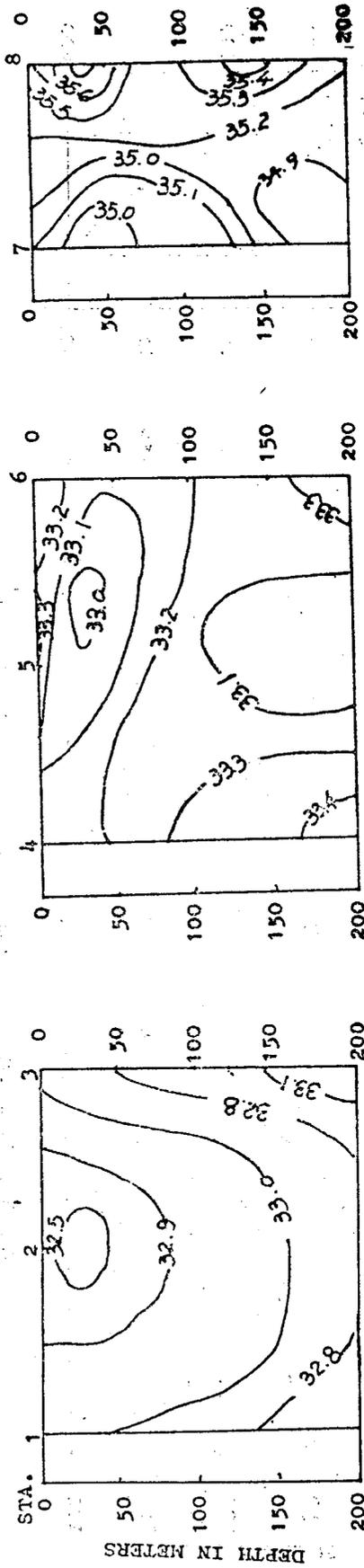


Fig. 3-4. Salinity (%) Section, Stations 1-8, Mar. 7-11, 1978

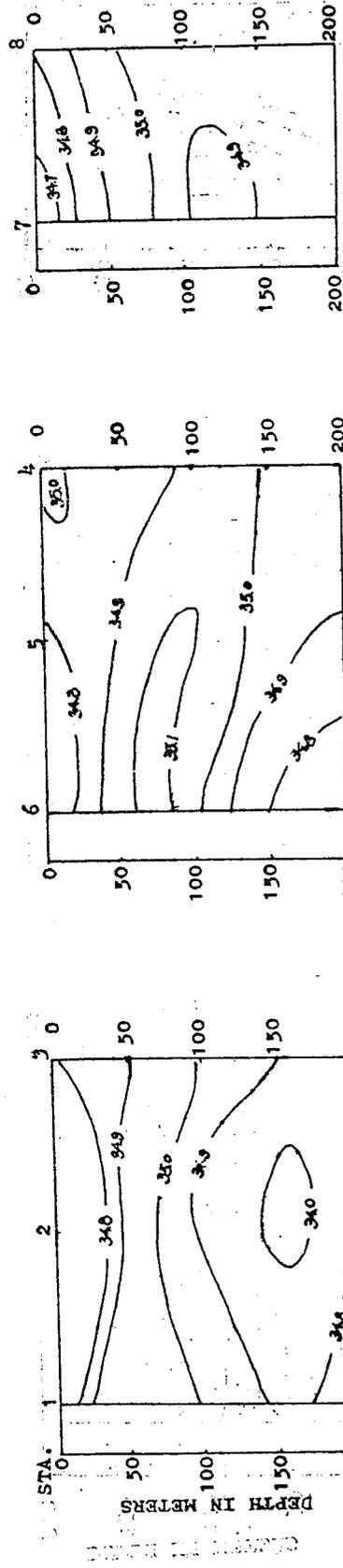


Fig. 3-5. Salinity (%) Section, Stations 1-8, Apr. 18-23, 1978

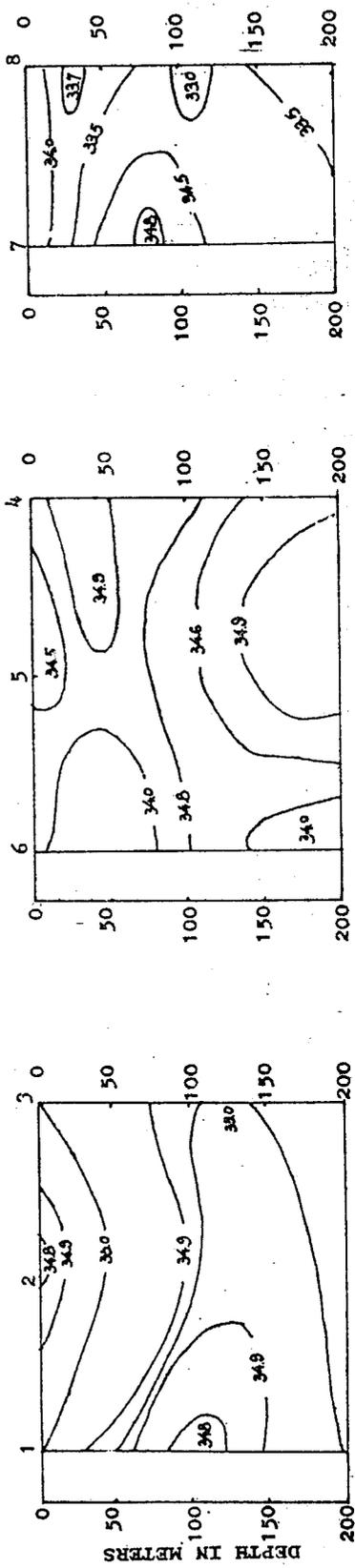


Fig. 3-6. Salinity (%) Section, Stations 1-8, May. 15-22, 1978

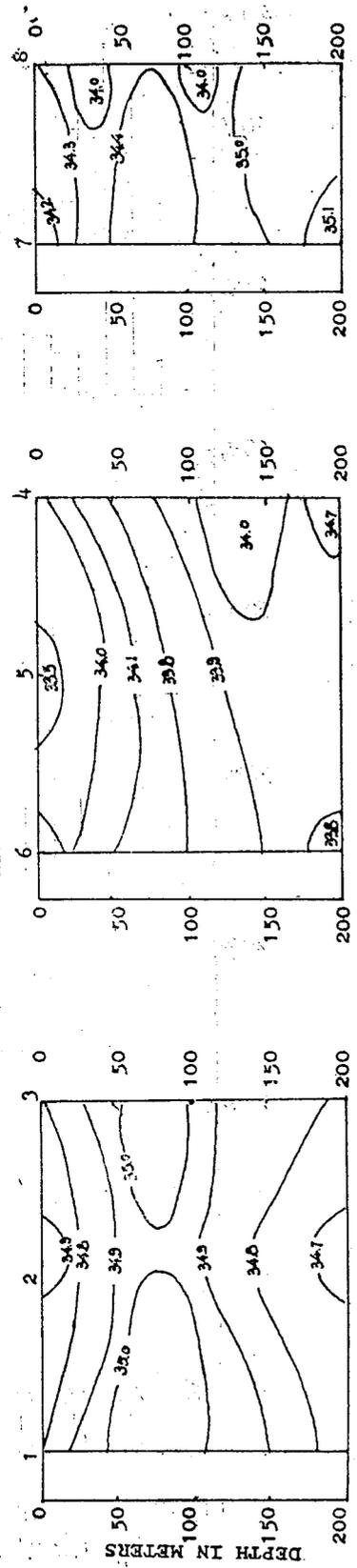


Fig. 3-7. Salinity (%) Section, Stations 1-8, Jun. 15-23, 1978

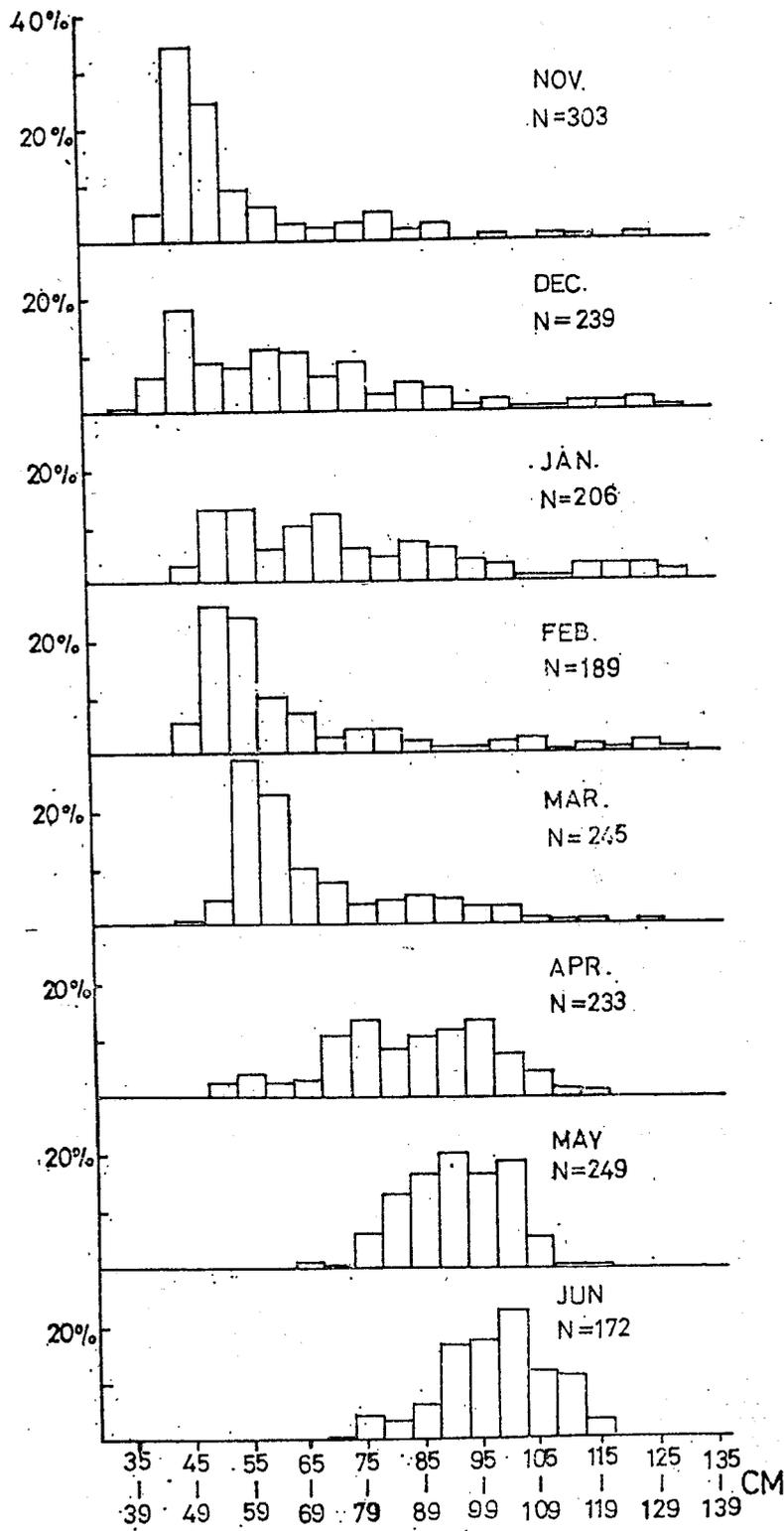


Fig. 4 Fork-length frequency distribution by month of Dolphin fish.

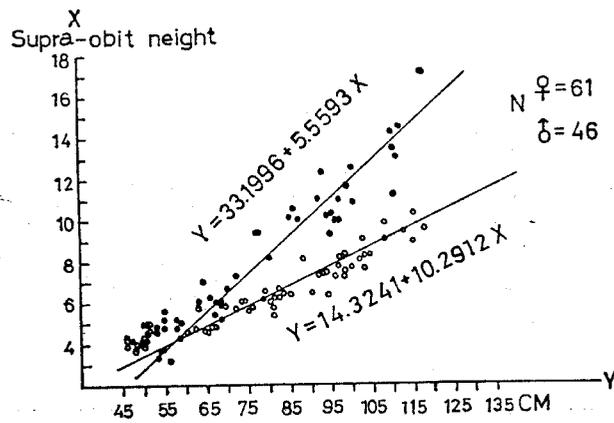


Fig 5 Relation between Fork length and Supra-orbit height of Dolphin fish. ♀. ♂.

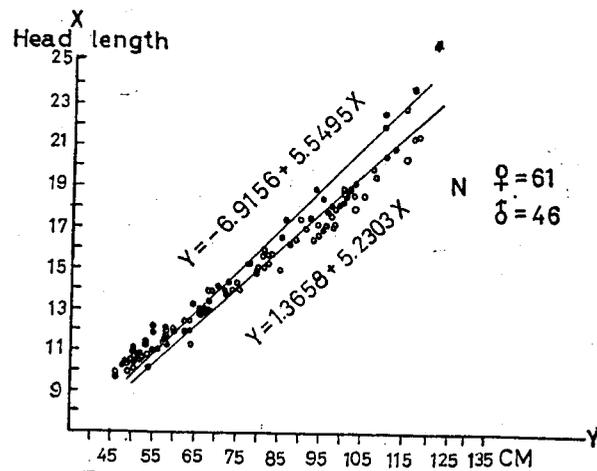


Fig 6 Relation between Fork length and head length of Dolphin fish. ♀. ♂.

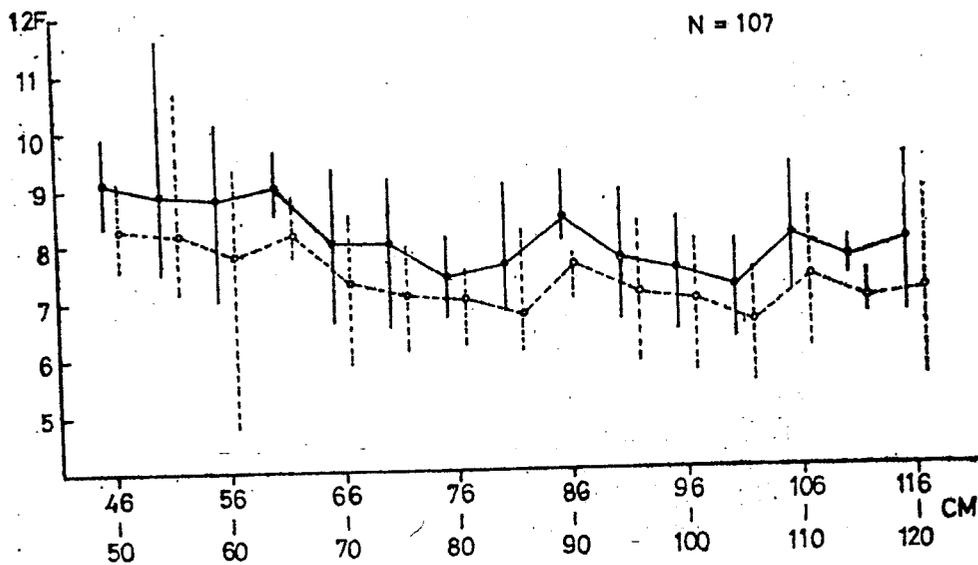


Fig 7 Relation between length and fatness of dolphin fish.  
 • No remove stomach, • Remove stomach.

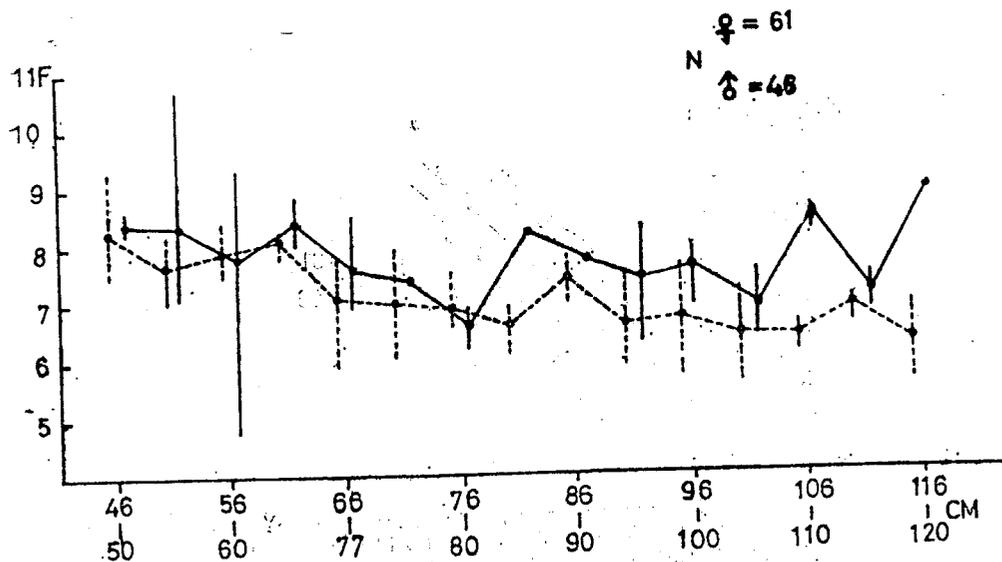
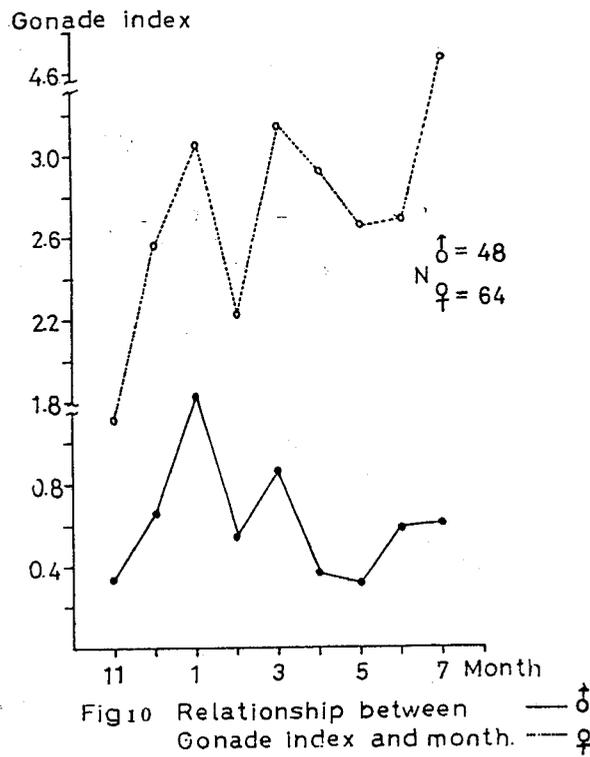
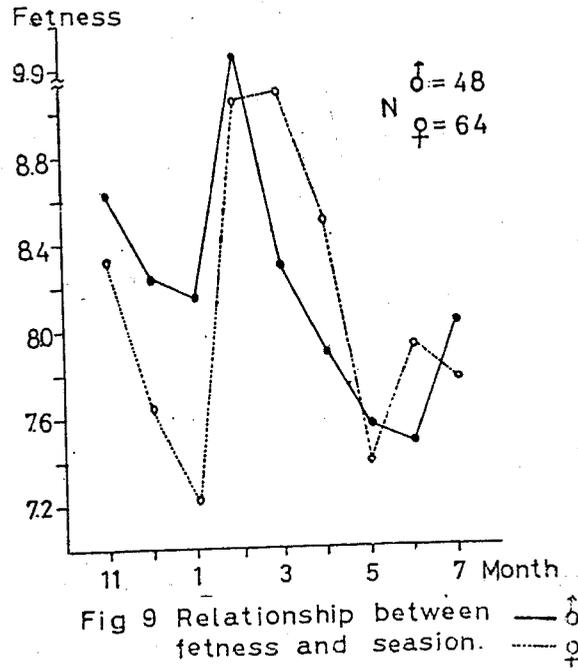


Fig 8 Relation between length and fatness by remove the stomach ♀ ♂



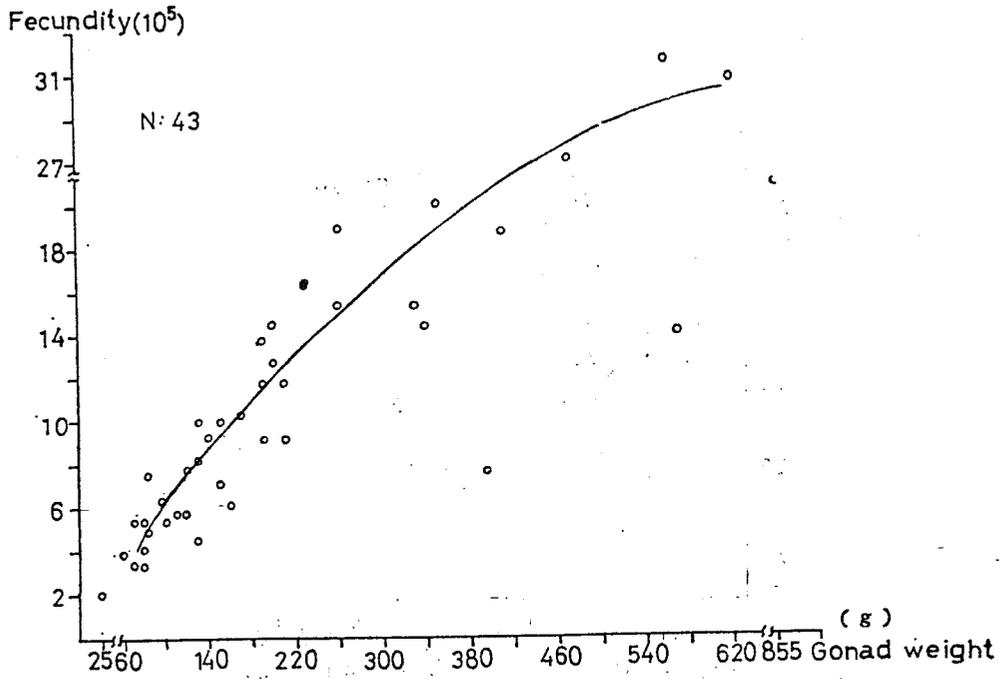


Fig11 Relation between fecundity and gonad weight.

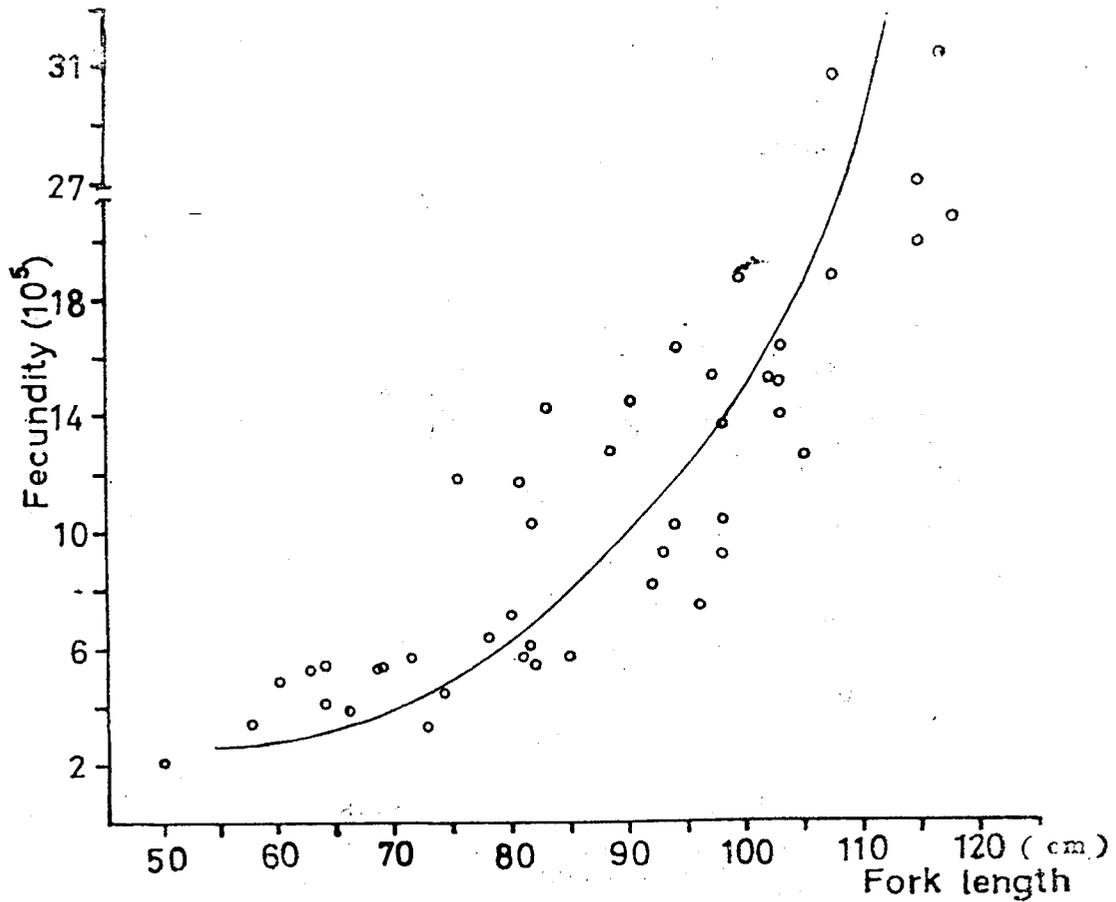


Fig12 Relation between fecundity and fork length.