

## 南沙群島鄭和群礁漁場調查暨研究

黃士宗·夏萬浪·戚桐欣

### Study And Investigation on Fishing Ground of Tizard Bank Within Sea Territory of Nan-Sha-Islands ( Spratly Islands )

Hwang Shih-Tsung, Shia Uan-Lang and Chi Tung-Shin

The study and investigation on fishing ground of Tizard Bank within sea territory of NAN-SHA islands was carried out during the period of January 1984 to June 1985. the results had been obtained as follows:

1. There were 20 families and 72 species had been caught in this investigation. Pelagic fishies in sequence according to catch rate are: *Euthynnus affinis*, *Gymmosarada unicolor*, *Acanthocybium solandri*, Demersal fishies in sequence according to catch rate are: *Lethrinus reticulatus*, *L. variegatus*, *Voriloa louti*, *Pristipomides filamentosus*, *Gymnocranius japonicus*, *L. kasmira*, *Epinephelus fasciatus*, *L. miniatus*, *Lutjanus bohar*, *Plectropoma oligacanthus*, *P. leopardus*, *G. robinsoni*, *Aprion virocens*.
2. The fishing ground of Tizard Bank is limited and far away (840 nautical miles) from Taiwan. The catch rates were not high, so, this is not an economical fishing ground for Taiwan Province.

### 前 言

基於漁業、經濟、軍事、政治之需要，台灣省水產試驗所自民國69年5月參加「中華民國開發南海資源研究小組」，負責漁場調查暨研究等業務，69年9月在南沙太平島（Lat.  $10^{\circ} - 23.0'N$ , Long.  $114^{\circ} - 21.5'E$ ）設立漁業工作站，工作人員輪批駐島，持續工作，冀瞭解南沙群島海域之漁業資源狀況，研擬以太平島為基地而開發南沙群島海洋漁業之可行性，迄今已經五年，本次調查自73年元月開始至74年6月為止，歷時年餘，工作人員分為四批，工作範圍限於鄭和群礁之一隅，本工作仍在持續進行。

### 材料與方法

#### 一、調查設備

- (一)調查期間及範圍：調查期間自民國73年1月至74年6月止，以鄭和群礁（Tizard bank）海域為主要調查區域，如圖1所示，並以太平島（Tai-Ping-Tao）為試驗基地。
- (二)調查小艇：長4.4 m F.R.P小艇兩艘，一艘裝50HP舷外機一部，一艘裝20 HP 舷外機一部。
- (三)儀器與設備：氣壓計、溫度計、濕度計、風向風速儀、水溫計、比重計、採水器、魚群探測

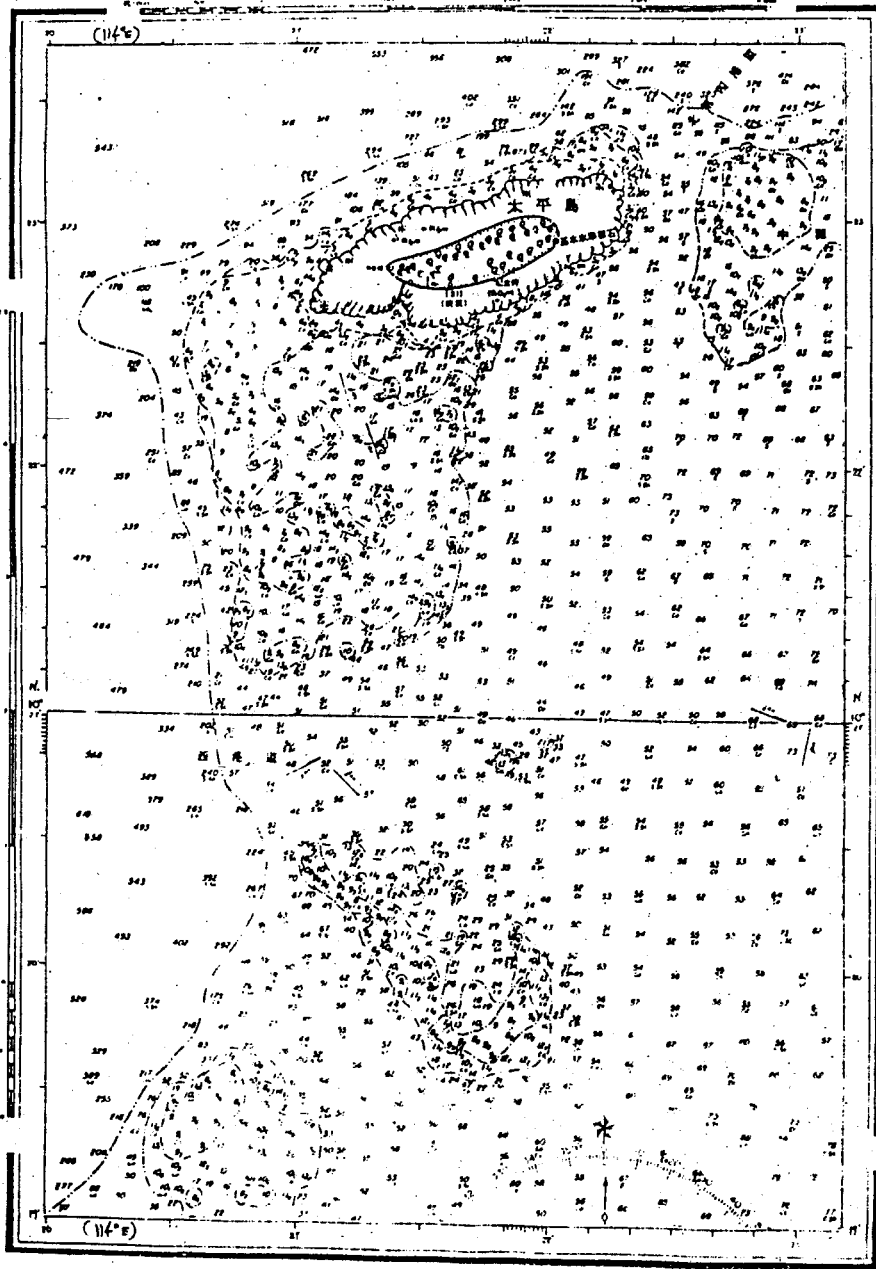


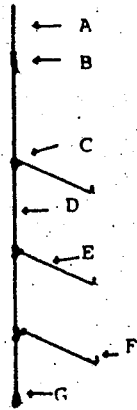
圖1 漁場調查範圍圖

Fig. 1 Fishing ground of Tizard Bank

器，艇間通訊機。

(四)漁具設備：手釣，曳繩釣其構造如圖 2 所示；手釣漁具裝置係由手繩（120 磅尼龍單絲，長 200 公尺）、轉環（不銹鋼製，長 30 mm）、幹繩（尼龍單絲 80 磅、長 45 cm）、支繩（60 磅尼龍單絲、長 30 cm）、三腳轉環、釣鈎（寸 6 或寸 8 鯪鈎）、沈錘（鑄鐵製、橢圓形，重 0.6 ~ 0.9 公斤）所構成；曳繩釣具分 A、B 兩種，A 式裝置係由幹繩（120 磅尼龍單絲，長 25 公尺）

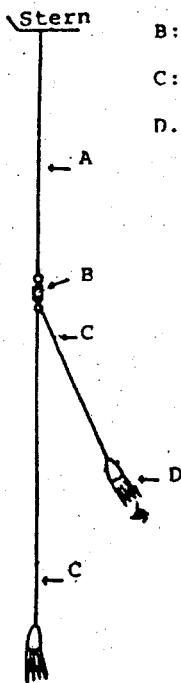
1. Hand line



- A. Hand line: Nylon 120 lbs, L=200m.
- B. Swivel: Stainless, L=45mm.
- C. Swivel: Stainless.
- D. Main line: Nylon 80 lbs, L=40cm.
- E. Branch line: Nylon 40 lbs, L=30cm.
- F. Hook: 4.8-5.4cm.
- G. Sinker: Cast iron, W=0.6-0.9Kgs.

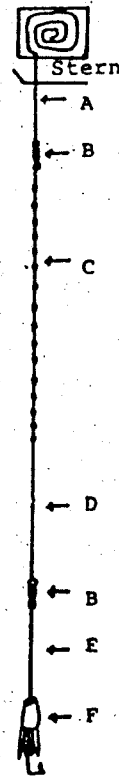
2. Trolling line

A Type.



- A. Main line: Nylon 120 lbs, L=25m.
- B. Swivel: Stainless, L=30mm.
- C. Branch line: Nylon 80 lbs, L=1.5m.
- D. Hook & Bait.

B Type



- A. Main line: PE, Ø6mm, L=200m.
- B. Swivel: Stainless, L=45mm.
- C. Trolling line: Lead sinker, L=30m, W=4.5Kgs.
- D. Trolling line: Nylon, 120 lbs, L=35m.
- E. Wire: No. 32/7, L=1.5m.
- F. Bait & Hook.

圖 2 漁具構造圖

Fig. 2 Construction diagram of fishing gears, used in this investigation.

，轉環（不銹鋼製，長 30 mm），支繩（80 磅尼龍單絲）2 條長度分別為 1 公尺及 1.5 公尺，擬餌、釣鉤所構成；B 式裝置係由預備幹繩（P.E 索， $\phi$  6 mm，長 200 m）、轉環（不銹鋼製，長 45 mm），加鉛曳繩（150 磅尼龍單絲，長 30 m 2 條組合，1 條穿鉛粒，鉛粒每粒重 35 g，平均分佈敲緊於幹繩上，總重 4.5 公斤，另 1 條纏繞其上加強其抗張力），曳繩（150 磅尼龍單絲，長 35 m）、繫鉤鋼絲（# 30 / 7，長 1.5 m），擬餌頭及鉤所構成。

### 三 調查項目及方法：

每次調查作業，兩艇同時出海，作業漁區相同，每艇 2 人，先作曳繩釣作業 2 小時，每艇投放 A、B 式曳繩釣各兩具，後再進行手釣試驗 2 - 3 小時，漁獲物携回工作站進行種類鑑定及生物測定等。

各次作業所釣獲的種類數，個體數、體長、體重等經整理後，進行下列之分析。

(一) 漁獲物組成分析：依據牧野信司 (1956)，陳兼善 (1969)，益田等 (1975)，沈世傑 (1976)，阿部宗明 (1978) 等圖鑑為鑑定標準。

(二) 重要漁獲體長組成之探討。

(三) 主要漁獲體長與體重關係之測定。

(四) 相對資源量之季節性變化之分析：

單位努力漁獲量 (CPUE)

$$CPUE = C/f$$

上述中，C：總個體數

f：每艇作業時數（曳繩釣）

：每人作業時數（手釣）

(五) 鄭和群礁海域漁類群集之季節性變化

本項以下列公式來研討：

1. 單純度指數 (Simpson's index of concentration)

$$\sum \pi^2 = \frac{\sum_{i=1}^S n_i^2}{N^2}$$

上式中， $n_i$ ：第  $i$  種魚的個體數， $N = \sum n_i$

2. 種類豐富度指數 (Margalef's index of species richness)

$$d' = (S - 1) / \ln N$$

上式中，S：種類數，N：個體數。

3. 種類分歧度指數 (Shannon-Weaver's index of species diversity)

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

上式中， $P_i = n_i / N$

4. 均衡性指數 (Pielou's index of evenness)

$$J' = H' / \log_2 S$$

## 結 果

### 一 漁獲物組成

本調查捕撈之漁獲物共計 5,817 個體分屬 20 科 72 種（如表 1 所示）。一般漁獲物可分為二大類，一為僅曳繩釣可捕獲之表層洄游性魚類，另一為礁棲性魚類，即手釣釣獲者。

表層洄游性魚類計獲 1,470 個體，分屬 5 科 11 種，各科之種類以鯖科 (Scombridae) 為最多，有 6 種，佔總種類數 54.5%，其次鰹科 (Carangidae) 有 2 種，佔 18.2%，金梭魚科 (

表1 鄭和群礁漁場調查漁獲組成表  
 Table 1 List of fishes collected during this survey in Tizard Bank  
 from Jan. 1984 to June 1985

Family Species	Chinese Name	Number Caught
<b>SCOMBRIDAE</b>	鯖科	1370
<i>Euthynnus affinis</i> (CANTOR)	巴鯧	630
<i>E. pelami</i> (LINNAEUS)	正鯧	12
<i>Gymnosarada unicolor</i> (RUPPEL)	裸鰭	499
<i>Acanthocybium solandri</i> (CUVER)	竹節鰭	153
<i>Thunnus albacares</i> (BONNATERRE)	黃鰹鮪	27
<i>Grammatorcynus bicarinatus</i> (QUOY & GAIMARD)	雙帶鰹	5
<b>ISTIOPHORIDAE</b>	正旗魚科	2
<i>Istiophorus orientalis</i> (TEMMINCK & SCHLEGEL)	雨傘旗魚	2
<b>CORYPHAENIDAE</b>	魷鰵科	3
<i>Coryphaena hippurus</i> (LINNAEUS)	鬼頭刀	3
<b>CARANGIDAE</b>	鯷科	82
<i>Caranx ignobilis</i> (FORSSKAL)	浪人鯷	13
<i>Elajatic bipinnulata</i> (QUOVY & GAIMARD)	雙帶鯷	25
<i>Carangoides ferdau</i> (FORSSKAL)	印度平鯷	40
<i>Seriola dumerili</i> (RISSO)	紅甘鯷	4
<b>SPHYRAENIDAE</b>	金梭魚科	51
<i>Sphyraena picuda</i> (BLOCH & SCHNEIDER)	比古達金梭	51
<b>LETHRINIDAE</b>	龍占科	2452
<i>Lethrinus reticulatus</i> (CUVIER & VALENCIENNES)	網紋龍占	1164
<i>L. variegatus</i> (VALENCIENNES)	花龍占	853
<i>L. miniatus</i> (BLOCH & SCHNEIDER)	長吻龍占	125
<i>L. kallopterus</i> (BLEEKER)	條紋龍占	16
<i>L. heamopterus</i> (TEMMINCK & SCHLEGEL)	龍占	10
<i>L. mahsenoides</i> (CUVIER & VALENCIENNES)	磯龍占	4

表 1 續  
Table 1 Cont's

Family	Species	Chinese Name	Number Caught
	<i>Gymnocranius japonica</i> (AKAZAKI)	日本鱈	218
	<i>G. robinsoni</i> (GICHRIST & TAOMPSON)	羅賓遜鱈	62
<b>SERRANIDAE</b>		<b>鱈 科</b>	<b>379</b>
	<i>Plectropomoma leopardus</i> (LACEPEDE)	豹鱈	79
	<i>P. oligacanthus</i> (BLEEKER)	條紋豹鱈	83
	<i>Variola louti</i> (FORSSKAL)	星鱈	402
	<i>Epinephelus fasciatus</i> (FORSSKAL)	赤石斑	131
	<i>E. areolatus</i> (FORSSKAL)	巨點石斑	17
	<i>E. megachir</i> (RICHARDSON)	玳瑁石斑	45
	<i>E. cometae</i> (TANAKA)	吊橋石斑	7
	<i>E. merra</i> (BLOCH)	網紋石斑	3
	<i>E. microdon</i> (BLEEKER)	石斑之一	3
	<i>E. poecionotus</i> (TEMMINCK & SCHLEGEL)	波西農塔石斑	2
	<i>E. albopunctulatus</i> (BOULENGER)	石斑之一	1
	<i>E. maculatus</i> (BLOCH)	豹石斑	2
	<i>Epinephelus</i> sp.	石斑之一	10
	<i>Cephalopholis miniatus</i> (FORSSKAL)	紅鱈	34
	<i>C. aurantius</i> (CUVIER & VALENCINNES)	黑邊鱈紅鱈	21
	<i>C. urodelus</i> (BLOCH & SCHNIDER)	寬鱈	31
	<i>C. boenak</i> (BLOCH)	黑鱈	4
	<i>C. sexmaculatus</i> (RUPPEL)	紫斑赤鱈	1
	<i>C. pachycentron</i> (CUVIER & VALENCINNES)	橫紋鱈	2
	<i>Anyperodon leucogrammicus</i> (CUVIER & VALENCIENNES)	鱈之一	1
<b>LUTJANIDAE</b>		<b>笛鯛科</b>	<b>739</b>
	<i>Aprion virscens</i> (CUVIER & VALENCIENNES)	藍笛鯛	54
	<i>Lutjanus bohar</i> (FORSSKAL)	婆哈笛鯛	90
	<i>L. lutjanus</i> (BLOCH)	正笛鯛	46
	<i>L. kasmira</i> (FORSSKAL)	四線笛鯛	141
	<i>L. gibbus</i> (FORSSKAL)	隆背笛鯛	9
	<i>Etelis carbunculus</i> (CUVIER & VALENCIENNES)	濱笛鯛	2

表1 續  
Table 1. Cont'd

Family	Species	Chinese Name	Number Caught
	<i>Aphareus rutilans</i> (CUVIER & VALENCIENNES)	姬鯛之一	6
	<i>A. furcatus</i> (LACEPEDE)	姬鯛之一	4
	<i>Pristipomoides filamentosus roseus</i> (CASTELNAU)	絲鰭姬鯛	382
	<i>P. auricilla</i> (JORDAN EVERMAN & TANAKA)	姬鯛之一	5
CAESIONIDAE		烏尾冬科	76
	<i>Paraesio xanthurus</i> (BLEEKER)	黃烏尾冬	16
	<i>P. sordidus</i> (BLEEKER)	烏尾冬	17
	<i>Caesio caeruleus</i> (LACEPEDE)	烏尾冬之一	43
LABRIDAE		隆頭魚科	32
	<i>Cheilinus rhodochrous</i> (GUNTHER)	單帶鸚鯛	17
	<i>C. trilobatus</i> (LACEPEDE)	三葉鸚鯛	8
	<i>C. daigrammus</i> (LACEPEDE)	雙線鸚鯛	4
	<i>Bodianus hirsutus</i> (LACEPEDE)	黑旗鸚鯛	3
BALISTIDAE		皮剝魷科	11
	<i>Sufflamen fraenatus</i> (BLEEKER)	韃靼板機棘魷	10
	<i>Abaliste stellatus</i> (LACEPEDE)	扁尾皮剝魷	1
FISTULARIDAE		馬鞭魚科	3
	<i>Fistularia petimba</i> (LACEPEDE)	馬鞭魚	3
SCARIDAE		鸚哥魚科	7
	<i>Scarus sp.</i>	鸚哥魚之一	7
MULLIDAE		鬚鯛科	22
	<i>Parupeneus sp.</i>	鬚鯛之一	22
BELONIDAE		鶴鱖科	1
	<i>Tylosurus melanota</i> (BLEEKER)	叉尾鶴鱖	1
HOLOCENTRIDAE		金鱗魚科	4
	<i>Adioryx spinosissium</i> (TEMMINCK & SCHEGEL)	厚殼丁	4

表1 續  
Table 1 Cont'd

Family Species	Chinese E Name	NUMBER CAUGHT
NEMIPTERIDAE	石鱸科	45
<i>Pentapodes macrurus</i> (BLEEKER)	馬克魯金帶鯛	42
<i>Plectorhynchus lineatus</i> (LINNAEUS)	條紋胡椒鯛	1
<i>Plectorhynchus sp.</i>	胡椒鯛之一	2
PRIACANTHODAE	大眼鯛科	5
<i>Priacanthus cruentatus</i> (LACEPEDE)	血斑大眼鯛	5
SYNODONTIDAE	合齒科	1
<i>Synodus variegatus</i> (LACEPEDE)	花狗母	1
KYPHOSIDAE	舵魚科	23
<i>Kyphosus lembus</i> (CUVIER & VALENCIENNES)	蘭勃舵魚	4
<i>K. cinerascens</i> (FORSSKAL)	天竺舵魚	19



Sphyraenidae) 有 1 種, 魮鰕科 (Coryphaenidae) 有 1 種, 正旗魚科 (Istiophoridae) 有 1 種; 各種類釣獲個體數以巴鯉 (*Euthynnus affinis*) 為最多有 680 尾, 佔總個體數 46.2%; 裸鰭 (*Gymnosarada unicolor*) 有 499 尾佔 33.9%; 竹節鰭 (*Acanthocybium solandri*) 有 153 尾佔 10.4%; 比古達金梭 (*Sphyraena picuda*) 有 51 尾佔 3.5%; 黃鰹 (*Thunnus albacares*) 有 27 尾佔 1.8%; 雙帶鰷 (*Elajatic bipinnulata*) 有 25 尾佔 1.7%, 其它均在 20 尾以下。

各種魚類釣獲情形, 按月統計, 每月均有漁獲者為巴鯉 (*E. affinis*)、裸鰭 (*G. unicolor*)、竹節鰭 (*A. solandri*)、比古達金梭 (*S. picuda*), 可說上述四種魚類為經常洄游於該海域之品種, 而鬼頭刀 (*Coryphaena hippurus*), 及雨傘旗魚 (*Istiophorus orientalis*), 經筆者多年調查甚少有漁獲。此等魚種應不產於該海域, 而係受海況變化影響而漂流, 應屬偶來種 (Accidental or temporary immigrants) 或 (毛等, 1981) 所稱之漂泊品種 (Stray species)。

礁棲性魚類計獲 4,347 個體, 分屬 16 科 61 種, 各科之種類數以鱸科 (SERRANIDAE) 為最多, 有 20 種, 佔總種類數之 32.8%, 其次為笛鯛科 (LUTJANIDAE) 有 9 種, 佔 14.7%; 再次為龍占科 (LETHRINIDAE) 有 8 種, 佔 13.1%; 隆頭魚科 (LABRIDAE) 有 4 種; 烏尾冬科 (CAESIONIDAE) 及石鱸科 (NEMIPTERIDAE) 有 3 種; 其餘均在二種以下。

各種類之釣獲個體數以網紋龍占 (*Lethrinus reticulatus*) 為最多, 有 1,164 尾, 佔總個體數 27%; 其為花龍占 (*L. variegatus*), 有 853 尾, 佔 19.8%; 星鱸 (*Variola louti*) 有 402 尾佔 9.3%; 絲鰭姬鯛 (*Pristipomoides filamentosus*) 有 382 尾, 佔 8.9%; 日本鱧 (*Gymnocranius japonica*) 有 218 尾佔 5.1%; 四線笛鯛 (*Lutjanus kasmira*) 有 141 尾; 赤石斑 (*Epinephelus fasciatus*) 有 131 尾; 長吻龍占 (*L. miniatus*) 有 125 尾; 婆哈笛鯛 (*Lutjanus, bohar*) 有 90 尾, 條紋豹鰷 (*Plectropomoma oligacanthus*) 有 83 尾, 豹鰷 (*P. leopardus*) 有 79 尾, 羅濱遜鱧 (*Gymnocranius robinsoni*) 有 62 尾; 藍笛鯛 (*Aprion virscens*) 有 54 尾, 其它各種均未滿 50 尾。

各種礁棲性魚類釣獲情形, 經按月統計, 每月均有漁獲者亦為上述 13 種, 這些應可判斷為該海域之常住種 (Resident species); 而其中又以網紋龍占 (*L. reticulatus*)、花龍占 (*L. variegatus*)、星鱸 (*Variola louti*)、絲鰭姬鯛 (*P. filamentosus*) 所獲最多, 且幾乎每次作業均有漁獲, 應可判斷此等為該流域礁棲性魚類之優占種 (Dominant species)。

### 三、漁獲物體長組成:

有關漁獲物體長組成之分佈情形, 此處以漁獲物中漁獲較多者加以探究, 體長一律以尾叉長 (FORK LENGTH) 為準, 結果如下: 並如圖 3 所示。

(一) 巴鯉 (*Euthynnus affinis*): 體長範圍在 20 - 66 cm 間, 頻度高峯在 34.1 - 48 cm 間。

(二) 裸鰭 (*Gymnosarada unicolor*): 體長範圍在 22 - 120 cm 間, 頻度高峯在 42.1 - 56 cm 間。

(三) 竹節鰭 (*Acanthocybium solandri*): 體長範圍在 80 - 158 cm 間, 頻度高峯在 110.1 - 130 cm 間。

(四) 網紋龍占 (*Lethrinus reticulatus*): 體長範圍在 14 - 26 cm 間, 頻度高峯在 18.1 - 23 cm 間。

(五) 花龍占 (*L. variegatus*): 體長範圍在 14 - 38 cm 間, 頻度高峯在 24.1 - 32 cm 間。

(六) 星鱸 (*Variola louti*): 體長範圍在 12 - 50 cm 間, 頻度高峯在 18.1 - 30 cm 間。

(七) 絲鰭姬鯛 (*Pristipomoides filamentosus*): 體長範圍在 14 - 62 cm 間, 頻度高峯在 18.1 - 40 cm 間。

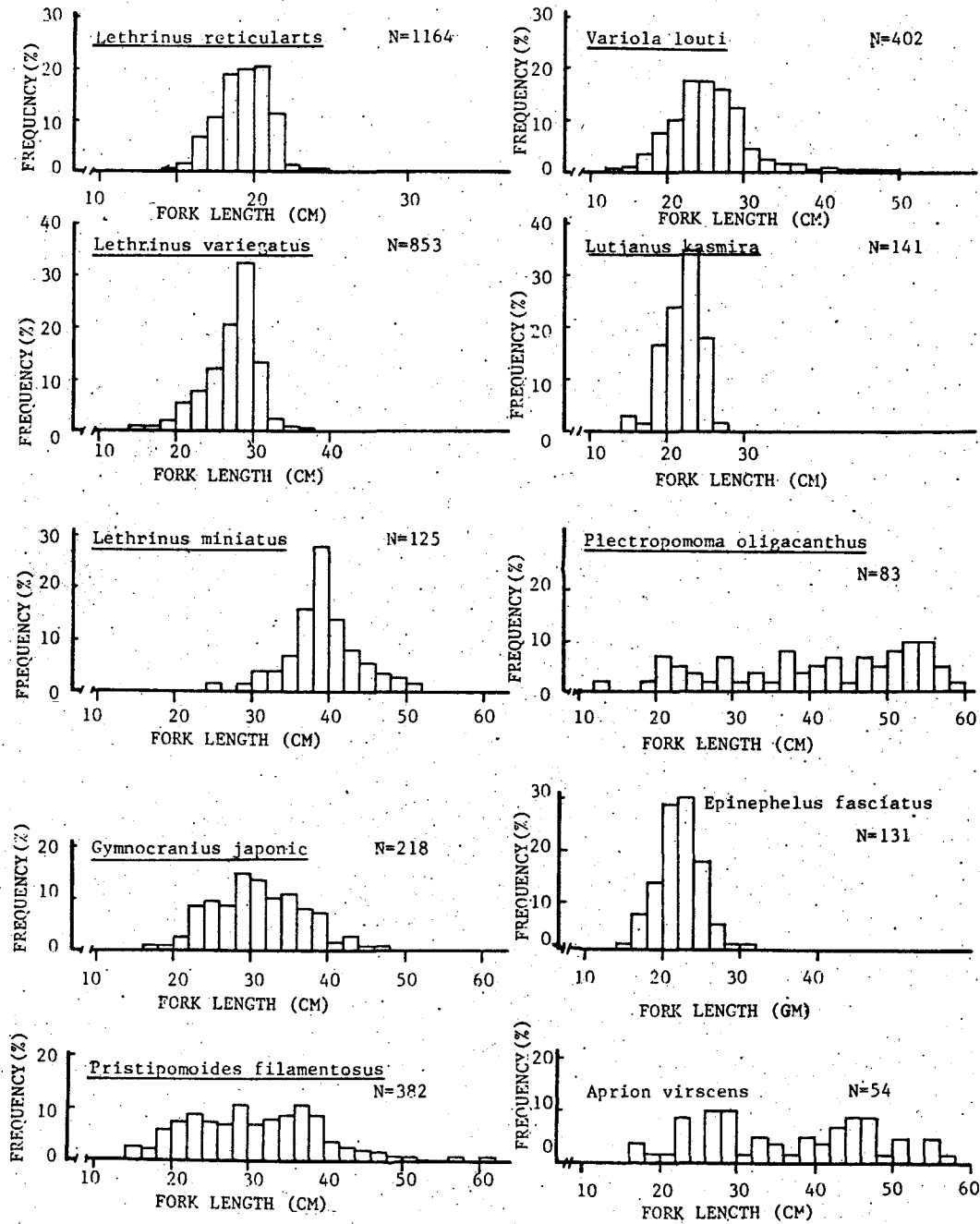


圖 3 主要漁獲物體長組成

Fig. 3 Length composition of major species

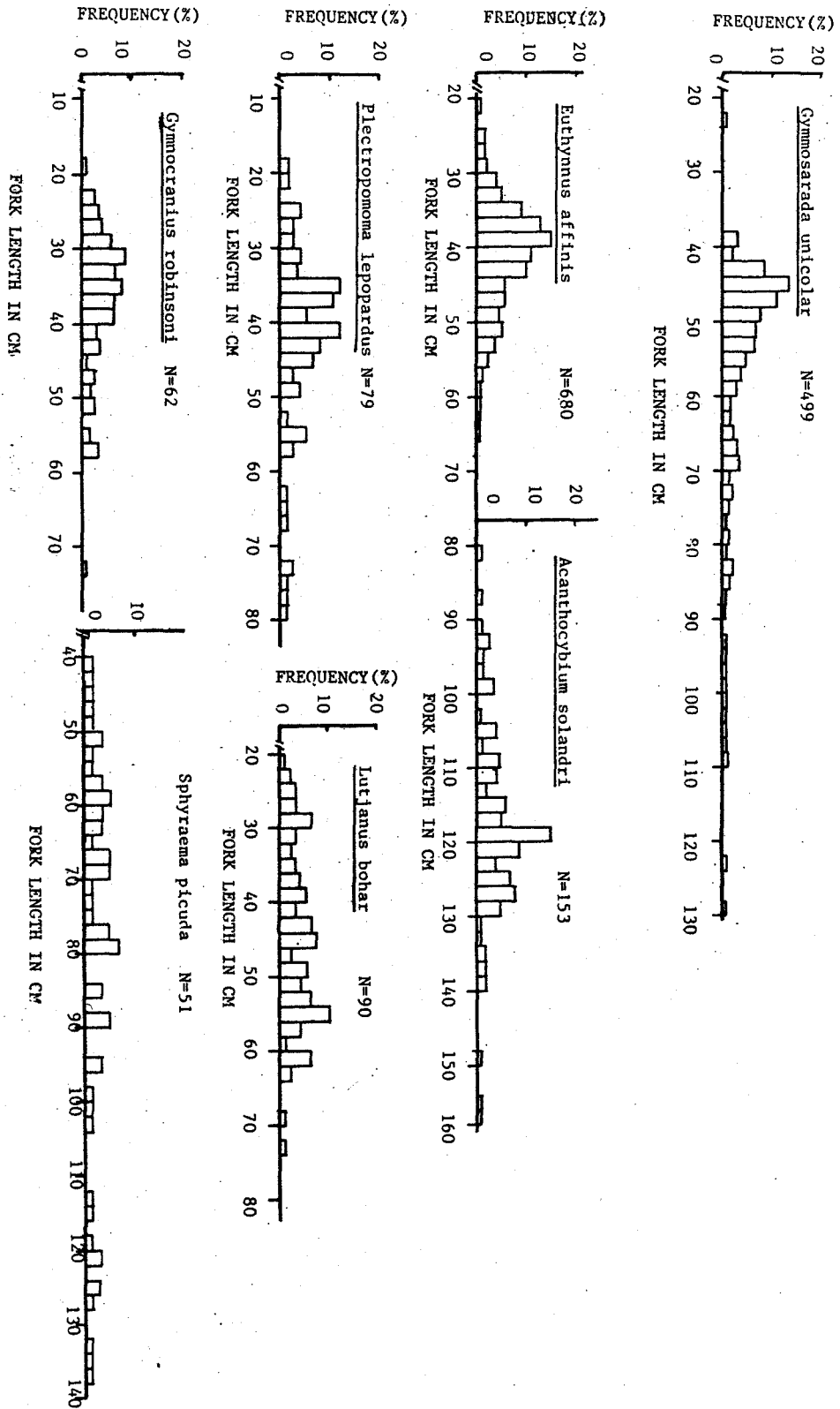


圖 3 續  
Fig. 3 Continued

- (八)日本鰷 (*Gymnocranius japonicus*) : 體長範圍在 18 - 48 cm 間, 頻度高峯在 22.1 - 40 cm 間。
- (九)四線笛鯛 (*Lutjanus kasmira*) : 體長範圍在 12 - 28 cm 間, 頻度高峯在 18.1 - 26 cm 間。
- (十)赤石斑 (*Epinephelus fasciatus*) : 體長範圍在 17 - 32 cm 間, 頻度高峯在 20.1 - 25 cm 間。
- (十一)長吻龍占 (*L. miniatus*) : 體長範圍在 24 - 52 cm 間, 頻度高峯在 34.1 - 44 cm 間。
- (十二)婆哈笛鯛 (*L. bohar*) : 體長範圍在 20 - 74 cm 間, 體長頻度高峯不明顯。
- (十三)條紋豹繪 (*P. oligacanthus*) : 體長範圍在 12 - 60 cm 間, 體長頻度高峯不明顯。
- (十四)豹繪 (*P. leopardus*) : 體長範圍在 18 - 80 cm 間, 頻度高峯在 34.1 - 50 cm 間。
- (十五)羅賓遜鰷 (*G. robinsoni*) : 體長範圍在 18 - 74 cm 間, 頻度高峯在 24.1 - 44 cm 間。
- (十六)藍笛鯛 (*Aprion virocens*) : 體長範圍在 16 - 58 cm 間, 頻度高峯不明顯。
- (十七)比古達金梭 (*Sphyaena picuda*) : 體長範圍在 40 - 138 cm 間, 各體長等級均零星漁獲。
- 三、主要漁獲物體長與體重關係：

前述主要漁獲物之體長  $L$  (尾叉長: cm) 與體重  $W$  (g) 之關係如表 2 所示。

表 2 主要漁獲物體長與體重關係

Table 2 Length-weight relationship for major species

Species	Regression equation W = Boad weight (g) L = Fork Length (cm)	Correlation coefficient (r)
<i>Euthynnus affinis</i>	$W = 0.01685L^{3.010}$	$r = 0.985$
<i>Gymnosarada unicolor</i>	$W = 0.00863L^{3.120}$	$r = 0.982$
<i>Acanthocybium solandri</i>	$W = 0.00698L^{2.947}$	$r = 0.910$
<i>Lethrinus reticulatus</i>	$W = 0.03166L^{2.631}$	$r = 0.937$
<i>L. variegatus</i>	$W = 0.25711L^{2.898}$	$r = 0.967$
<i>L. miniatus</i>	$W = 0.03515L^{2.791}$	$r = 0.998$
<i>Gymnocranius japonicus</i>	$W = 0.06601L^{2.769}$	$r = 0.977$
<i>G. robinsoni</i>	$W = 0.04905L^{2.768}$	$r = 0.993$
<i>Variloa louti</i>	$W = 0.03245L^{2.798}$	$r = 0.988$
<i>Epinephelus fasciatus</i>	$W = 0.02518L^{2.826}$	$r = 0.947$
<i>Plectropomoma oligacanthus</i>	$W = 0.00179L^{3.521}$	$r = 0.988$
<i>P. leopardus</i>	$W = 0.00704L^{3.160}$	$r = 0.991$
<i>Aprion virocens</i>	$W = 0.02943L^{2.819}$	$r = 0.993$
<i>Pristipomoides filamentosus</i>	$W = 0.07106L^{2.596}$	$r = 0.963$
<i>Lutjanus kasmira</i>	$W = 0.03908L^{2.758}$	$r = 0.933$
<i>L. bohar</i>	$W = 0.00848L^{3.209}$	$r = 0.993$

四相對資源量之季節性變化：

表層洄游性魚類單位努力漁獲量 (CPUE) 的季節性變化，如圖 4 所示，由此可見 3 至 7 月

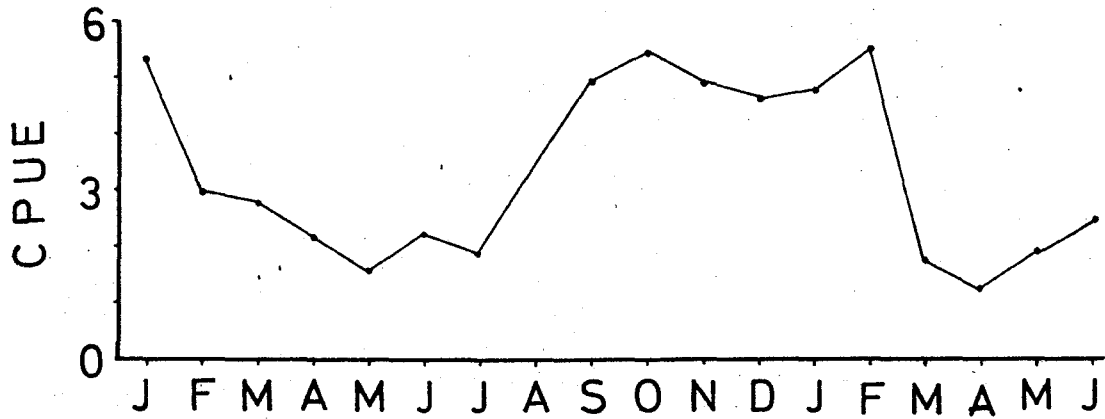


圖 4 鄭和群礁海域曳繩釣試驗 CPUE 季節性變化情形

Fig. 4 Seasonal change of CPUE (Inds/hrs) for the fish caught from Tizard Bank by trolling line during Jan. 1984-June 1985.

CPUE 較低，8 月至翌年 2 月較高。換言之，表層洄游性魚類 CPUE 周年中除夏季較低外，其餘季節均有較高之傾向。

礁棲性魚類單位努力漁獲量 (CPUE) 的季節性變化，如圖 5 所示，其 CPUE 大都在 2 至 3.5 間，並無明顯之季節性變化。

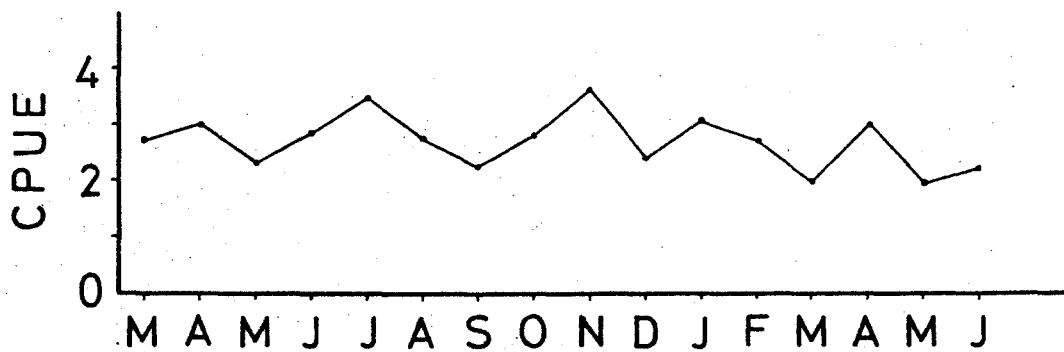


圖 5 鄭和群礁海域手釣試驗 CPUE 季節性變化情形

Fig. 5 Seasonal change of CPUE (Inds/hrs) for the fish caught from Tizard Bank by hand line during Mar. 1984-June 1985.

五礁棲性魚類群集構造之季節性變化：

如圖 6 所示，以四項種類分歧度指數來檢討鄭和群礁海域手釣魚類群集之季節性變化，首先討

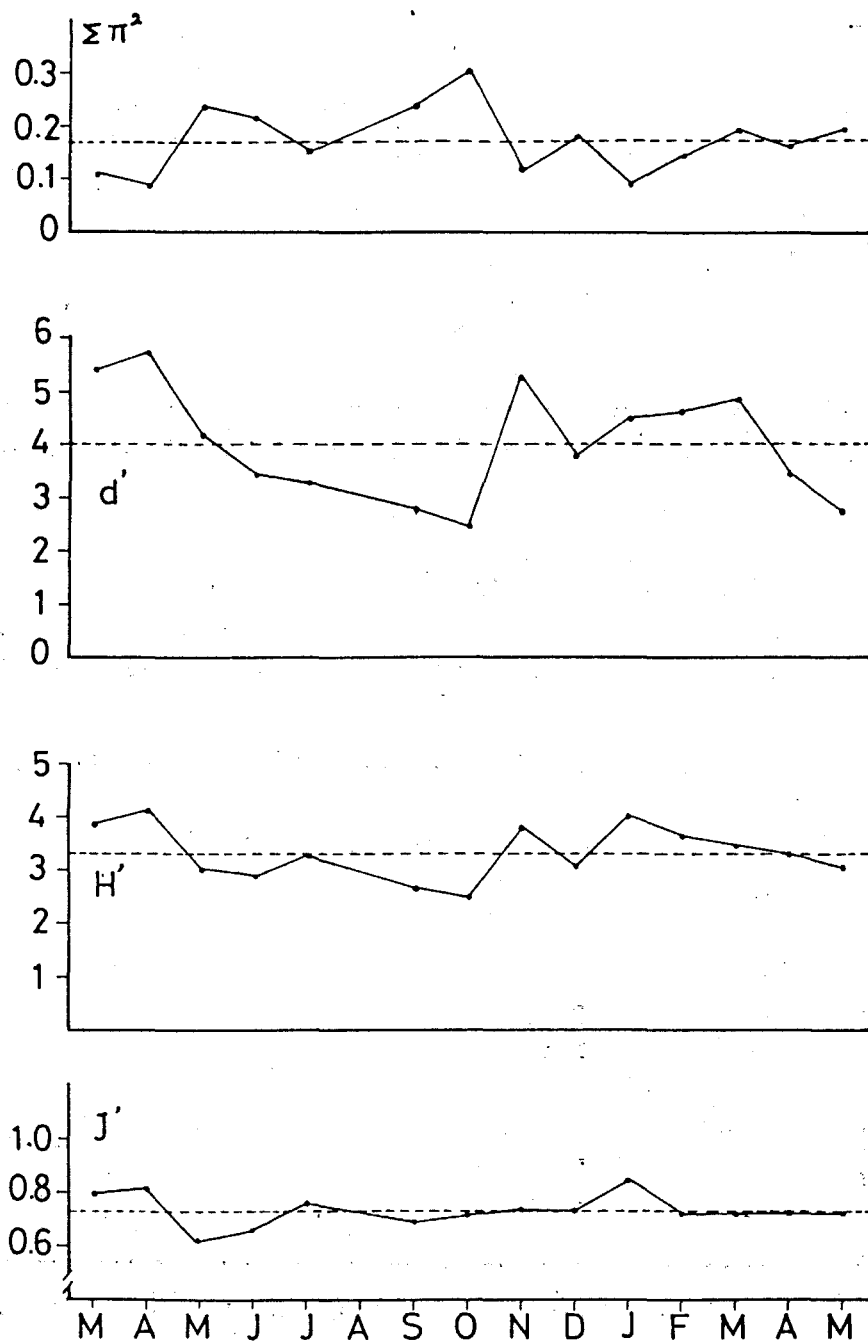


圖 6 鄭和群礁手釣魚類群集之季節性變化

Fig. 6 Seasonal change of four species diversity indices for the fish assemblages caught from Tizard Bank by hand line during MARCH 1984- MAY 1985.

\*Broken lines indicate their means.

論單純度指數 ( $\Sigma \pi^2$ ) 之季節性變化；5 月至 10 月之值較平均值高，11 月至翌年 2 月之值在平均值以下。 $\Sigma \pi^2$  值大表示群集單純，反之則表示複雜。

其次，從種類豐富度指數 ( $d'$ ) 及種類分歧度指數 ( $H'$ ) 來看群集構造之季節性變化。 $d'$ 、 $H'$  值與  $\Sigma \pi^2$  值對群集構造之意義相反； $d'$ 、 $H'$  值小表示群集構造單純，大則表示群集複雜。如圖 6 所示， $d'$  及  $H'$  值之季節性變化有一致之現象，即 5 月至 10 月時  $d'$ 、 $H'$  值較低，11 月至翌年 3 月則較高。換言之，鄭和群礁手釣礁棲性魚類群集之構造，不論從  $\Sigma \pi^2$  或  $d'$ 、 $H'$  值來看，皆有隨季節而變動之現象。

為進一步了解群集中各種類之均衡現象，以均衡性指數  $J'$  來分析群集中各種類均衡性之季節性變化。如圖 6 所示，週年各月之  $J'$  值均很接近平均值，反映出群集組成在各月間之差異很小。

## 討 論

由前述結果得知南沙群島鄭和群礁海域，表層洄游性魚類以巴鯉 (*Euthynnus affinis*) 之釣獲尾數為最多，其次為裸鯪 (*Gymnosarada unicolor*) 及竹節鯪 (*Acanthocybium solandri*)，此與 (陳等, 1981; 陳等 1982; 吳等 1981; 黃, 1984) 之調查結果符合，其次在 CPU E 之季節性變化非常明顯，在春末及夏季釣獲率較低，其餘季節釣獲率較高。

礁棲生物之群集構造，受海底地形、底質及海況等海洋環境所支配，因此其群集構造與環境構造有相關之現象，一般認為環境變動劇烈且同一環境狀態持續性短之區域，其分歧度少；反之，環境變動小且長期安定之區域則群集之分歧度大 (Tzeng, 1982)，本調查之結果正反映出此種現象，鄭和群礁海域 5 至 10 月受強烈西南季風吹襲，海洋環境不能持續穩定，是造成群集單純之原因，反之在東北風季節由於風力較弱，海洋環境能持續穩定，而造成群集較複雜之現象。

礁棲性魚類中被漁獲者主要以龍占科、鱸科、笛鯛科為主，佔所有手釣漁獲物 93% 以內，並均為經濟價值甚高之魚類。

本次調查所獲之魚種經濟價值雖甚高，但由 CPU E 觀之，表層洄游性魚類之 CPU E 在 1.35 至 5.6 間，礁棲性魚類之 CPU E 在 2 至 3.5 間，漁場資源並不甚豐富，加上該海域距本省遠達 840 哩，且諸島礁中除太平島外，餘均為他國軍隊所駐，漁船作業補給均顯異常困難與危險，目前似不具有進行商業性經營之條件，至於礁區外之深海水域其漁業資源則有待另行探討。

## 摘 要

為調查南沙鄭和群礁海域漁業資源，本報告係自 1984 年元月至 1985 年 6 月之調查結果，本次調查共獲魚類 20 科 72 種，其中表層洄游性魚類計 5 科 11 種，依漁獲個體數計算，以巴鯉釣獲尾數最多，其次為裸鯪及竹節鯪，礁棲性魚類計獲 16 科 61 種，依漁獲個體計算以網紋龍占釣獲最多，其次為花龍占、星繪、絲鰭姬鯛、日本鱸、四線笛鯛、赤石斑、長吻龍占、婆哈笛鯛、條紋豹繪、豹繪、羅賓遜鱸、藍笛鯛；以漁獲科別計，手釣漁獲以龍占科、鱸科及笛鯛科為主，佔所有手釣漁獲物 93% 以上，均為經濟價值甚高之魚類，惟資源密度不高，且作業範圍受限，目前似不具有進行商業性採捕礁區魚類之條件。

## 謝 辭

本調查工作之完成承蒙本所李所長燦然博士之督導，海洋漁業系廖主任學耕之指正，謹表衷心謝忱；又調查期間承趙志愷、林秋同先生等在生活上、工作上多方面之照顧，以及本所同仁李雄文、陳良吉、彭克上、許鶴齡、黃林福、朱德智、田榮華、顏文道、蔡天來之通力合作，在此一併致謝。

### 參考文獻

1. 吳全橙、戚桐欣、謝日豐 (1981). 南沙群島漁業生物資源調查與研究 (一)。台灣省水產試驗所。
2. 陳宗雄、黃士宗 (1981). 南沙群島漁業生物資源調查與研究 (二)。台灣省水產試驗所。
3. 陳春暉、夏萬浪 (1982). 南沙群島漁業生物資源調查與研究 (三)。台灣省水產試驗所。
4. 黃士宗 (1984). 72 年南沙群島漁場調查與研究。台灣省水產試驗所試驗報告, 37, 35 - 57 .
5. 牧野信司 (1956). 原色熱帶魚圖鑑。保育社。
6. 陳兼善 (1969). 台灣脊椎動物誌上冊。台灣商務印書館, 208 - 483 .
7. 益田、荒賀忠一、吉野哲夫 (1975). 魚類圖鑑, 南日本の沿岸魚。東海大學出版會。
8. 沈世傑 (1976). 現代魚的分類綱要, 75.
9. 阿部宗明 (1978). 原色魚類檢索圖鑑。北隆館。
10. 毛壽先、陳本原 (1981). 台灣海蛇之研究。國防部軍醫局。
11. 劉瑞雪譯 (1976). 統計學, 293 - 329 .
12. 黃聲威 (1985). 東部沿岸立繩釣具性能及底棲漁場調查。中國水產, 394, 5 - 23 .
13. Wann-Nian Tzeng (1982). Species Diversity and Abundance of Fish Assemblages Caught with Bottom Longline from Yen-liao Bay in Northeastern Taiwan. *Journal of the Fisheries Society of Taiwan*. 9, No 1, 2; 23 - 38 .
14. Rabert R. Sokal & F. James Rohlf (1973). Introduction to Biostatistics. W. H. Freeman and Company, 253 - 280 .