

南中國海漁場開發研究 — I

東沙島附近漁場之釣具及餌料漁獲效率試驗

盧再和 · 謝日豐

The fishing ground exploitation in South China Sea-I
Studying on the fishing efficiency of angling gears in
the fishing ground near the Pratas Island

Tzay-Her Lu and Jih-Feng Shieh

Two cruises of fishing ground exploitation by angling gear were carried out in South China Sea (20°30'N~21°50'N, 115°00'E~117°15'E) in March and April, 1981. The results obtained are as follows:

1. The economical fish was abundant in South Vereker and North Vereker Bank.
2. Thirty-four species of fishes were caught in this 2 cruises, and relationship between fork length and body weight of the major species were as follows:

<i>Aphareus rutilans</i>	$W=0.05838L^{2.6557}$	$r=0.92073$
<i>Pristipomoides sieboldii</i>	$W=0.04587L^{2.75785}$	$r=0.98189$
<i>Lethrinus reticularis</i>	$W=0.16161L^{2.3954}$	$r=0.89461$
<i>Gymnocranius rebinsoni</i>	$W=0.07686L^{2.66313}$	$r=0.99436$
<i>Epinephelus chlorostigma</i>	$W=0.00790L^{3.14663}$	$r=0.98125$
<i>Dentex tumifrons</i>	$W=0.07393L^{2.67346}$	$r=0.91804$

3. The catch rates of various angling gear, hook size and bait in this experiment were as follows:

(1) Angling gear:

standing long line 5.34%, bottom long line 5.20%, hand line 4.50%.

(2) Hook:

1.6-inch hook 4.69%, 1.8-inch hook 5.17%, 2.0-inch hook 5.33%, 2.2 inch hook 4.80%.

(3) Bait:

Sardine 5.48%, Bonito 4.54%, Anchovy 4.50%.

前 言

由於世界各國紛紛擴張領海及捕魚權，致使我國傳統作業漁場大幅緊縮，又由於漁業成本增加，業者經營日感困難，因此為解決目前漁業經營之瓶頸，惟有找尋確切可靠之新漁場及針對新漁場之特性研究適當漁具漁法。本所鑒於此，乃擬定南中國海域漁場長程調查計劃，並在該海域從事各種不同漁具漁法之改良試驗。本計劃為長程調查計劃之一部份，其調查重點在東沙島西北方海域，期能進一步獲得該海域之最新海漁況資料及各種漁具之使用效率，以作為業者開發南中國海域之參考。

材料及方法

- (一)調查船及設備：海富號試驗船（298噸，1100馬力），裝置各式儀器如衛星導航、聲納、高功率魚探機、深度計、揚繩機、南森瓶等。
- (二)調查期間及範圍：於民國70年3月27日至4月10日及4月14日至4月28日分二航次調查，第一航次調查南北衛灘海域及北衛灘西南方30~55浬處之海域，第二航次調查仍以第一航次調查區域為主，並調查北衛灘東北方30~55浬處之海域。漁場位置如Fig. 1所示。
- (三)海洋及氣象觀測：海洋觀測點之位置如Fig. 1，第一航次觀測北衛灘西南方13~26測站共14個觀測點，第二航次為北衛灘東北方1~12測站共12個觀測點，每一觀測點使用南森瓶採取0、10、20、30、50、75、100、150、200、250、300公尺深之各水層海水，並分別由顛倒溫度計、比重計測定其水溫、鹽度，並紀錄之；另採集表層浮游生物。而一般氣象觀測是於調查區域航行或作業期間，每日之0、6、12、18時觀測其氣溫、氣壓、風向、風速、雲形、雲量等氣象因素之變化，並紀錄之。
- (四)漁具設備及其作業方法：使用立繩釣具100鈎，底延繩釣具400鈎及深海一支釣具4組，進行漁具比較試驗，其漁具構造及材料如Fig. 2—A.B.C所示，並以上述漁具作鈎選別及餌料試驗。
- (五)生物調查：鑑定漁獲物之種類，測定並紀錄各魚種之體長、體重。

結果與討論

(一)海況及一般氣象觀測：

因本次海洋觀測大多在天氣較劣之情況下進行，故海況變化較受東北季風影響。

本航次表層水溫在 $25^{\circ}\sim 26.5^{\circ}\text{C}$ 之間，分佈範圍廣，由水溫垂分佈圖（如Fig. 3所示）觀之，深層水溫垂直分佈約略與海底平行，溫度變化隨深度增加而遞減，直至300公尺處之 $13^{\circ}\sim 15^{\circ}\text{C}$ ，其中以9—12觀測點之剖面等溫線變化較複雜，圖中有一向下伸展之水柱於11觀測點水深50公尺以下形成，其可能係黑潮支流受東北季風所生之東北季風流及中國大陸沿岸水等兩股水流之共同壓迫，而自臺灣南部轉向西及西南，到達東沙海域所致⁽¹⁾。

鹽度垂直分佈如圖Fig. 4所示，鹽度之分佈較密集且不規則。另9—12觀測點之剖面等鹽度線分佈，除於11觀測點水深100—250公尺間形成二個封閉之 35.5% 等鹽度線外，其餘與同剖面之水溫分佈趨勢相似。表層鹽度分佈最高 36.0% ，最低 34.2% ，相差極大。

氣象觀測於調查期間（70年3月30至4月8日及4月15日至4月24日）共實施20天，於每日之0、6、12、18時觀測，共得80組資料，風向風力資料經整理，結果如Fig. 5所示，風力在一級以下者佔4.2%，1—3級者佔78.6%，4級者佔11.5%，5—6級者5.7%，其中以東北風，東南風居多，於此調查期間鋒面經過本區有4次之多，顯示天氣常受北高、低氣壓移動之影響，致使在4—5天良好之作業天氣後，即可能遭遇惡劣天氣，是前往作業船隻應注意之氣象變化。

(二)漁況及生物調查：漁況調查紀錄如Table 1~2所示。

- 1.南北衛灘：水深70~130公尺之海域，底質為岩礁、粗沙及小礫，海底地形起伏較劇（對拖網而言）。以一支釣具、立繩釣具、底延繩釣具進行作業，主要漁獲物為姬鯛157公斤、紅甘鯨26.2公斤、石斑18.6公斤、漣漪鯛16.6公斤、大口姬鯛49.6公斤，此與蔡⁽²⁾之調查，本海域產石斑、鯛類等具經濟性魚類且魚體體型較大，相吻合，本區不適於拖網作業。
- 2.北衛灘西北方10—15浬處（ $21^{\circ}18.4'\sim 19.4'\text{N}$ ， $115^{\circ}51.2'\sim 52.8'\text{E}$ ）水深100~120公尺，底質為岩礁、砂、小礫，在此海域以一支釣具進行調查，漁獲物為網紋龍占55.9公斤最多，次為姬鯛12.3公斤，再次為石斑7.6公斤，均係岩礁性魚類。
- 3.於北衛灘西南方30~55浬處（ $20^{\circ}33.3'\sim 51.9'\text{N}$ ， $115^{\circ}18.4'\sim 33.9'\text{E}$ ），水深230~320公尺，底質為砂、小礫，地形起伏，且坡度較大，經以立繩釣具、底延繩釣具漁撈2鈎次，計獲沙魚64公斤，銀鯧8.9公斤，赤鯨10.1公斤，其中赤鯨是具經濟性之魚類，此區是否為其漁場，尚待進一步調查。

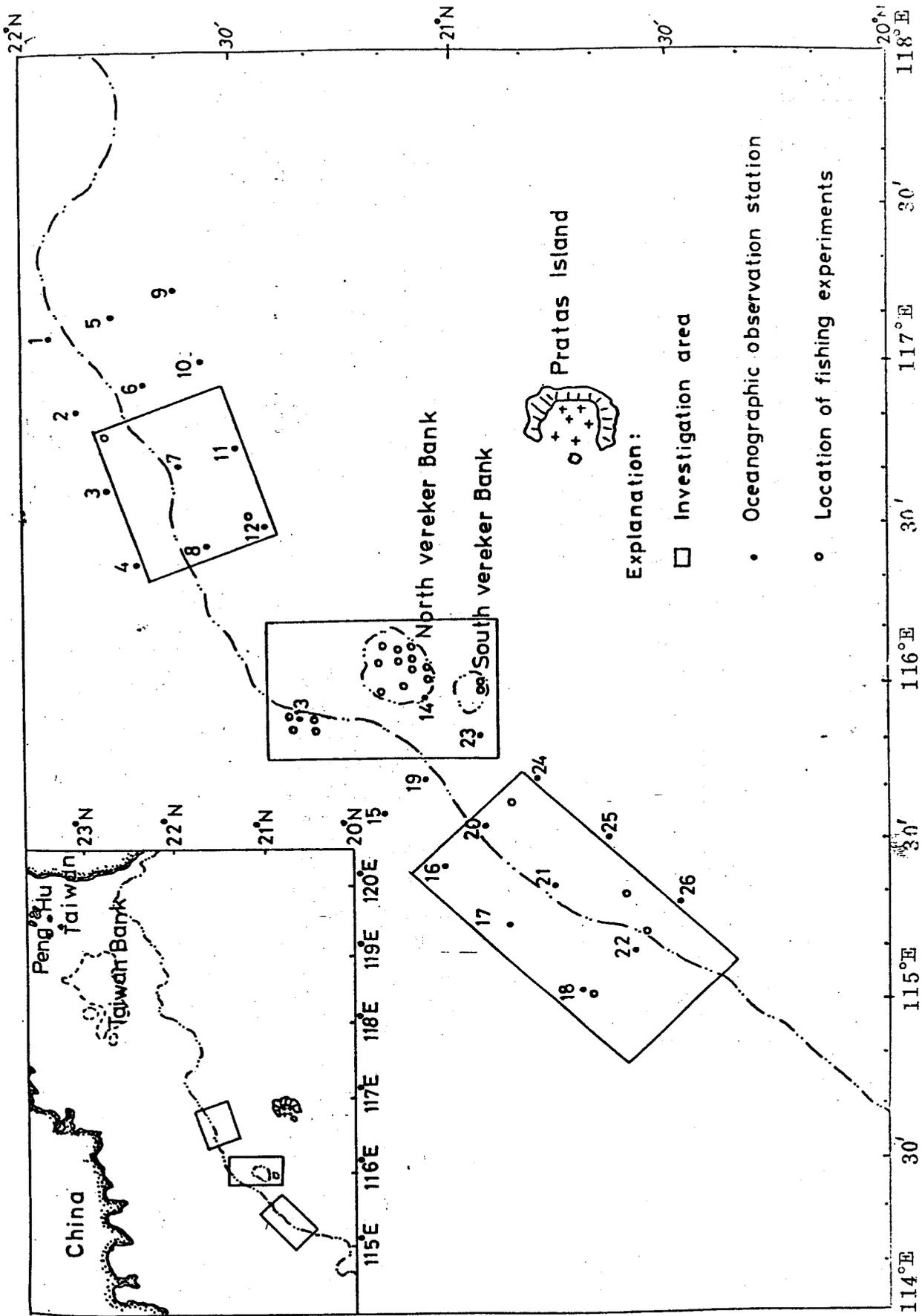
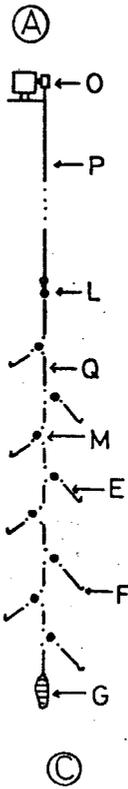
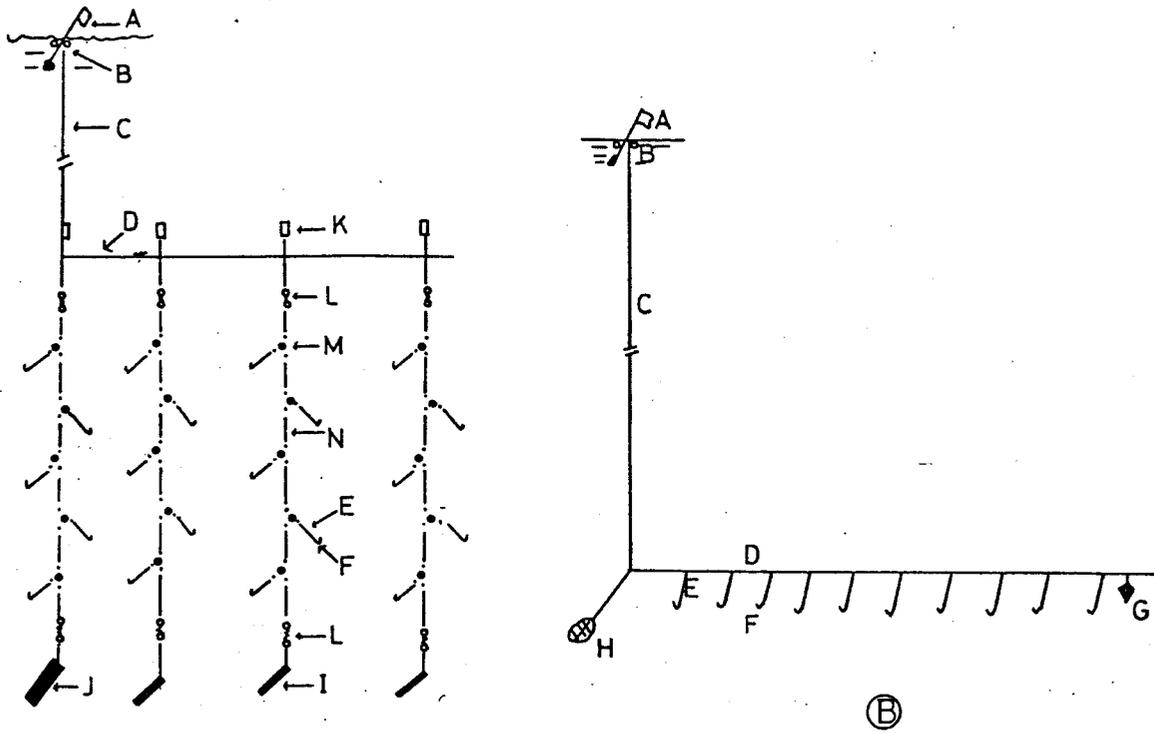


Fig. 1 : Fishing grounds and observing stations in this investigation.



Explanation:

- A. Bamboo with flag: L=4m
- B. Buoy: pylon ϕ 45cm
- C. Buoy line: P.E. ϕ 0.9cm
- D. Main line: P.E. ϕ 0.5cm, L=250-600m
- E. Branch line: nylon 60lb, L =0.9-1.0m
- F. Hook : 1.6-2.2 inch
- G. Weight: cast iron, W = 1 kg
- H. Weight: stone, W = 16 kg
- I. Small sinker: iron L = 50cm, W = 0.9 kg
- J. Big sinker: iron L = 50cm, W =5kg
- K. Float: P.E. ϕ 12cm.
- L. Swivel: stainless L = 5cm
- M. Swivel: stainless
- N. Branch line; nylon 80lb, L = 11m
- O. Hand line roller
- P. Hand line
- Q. Main line: nylon 80lb

Ⓐ deep-sea standing long line. Ⓑ bottom longline. Ⓒ deep-sea hand line.

Fig. 2 : Construction diagram of various fishing gear used in this investigation

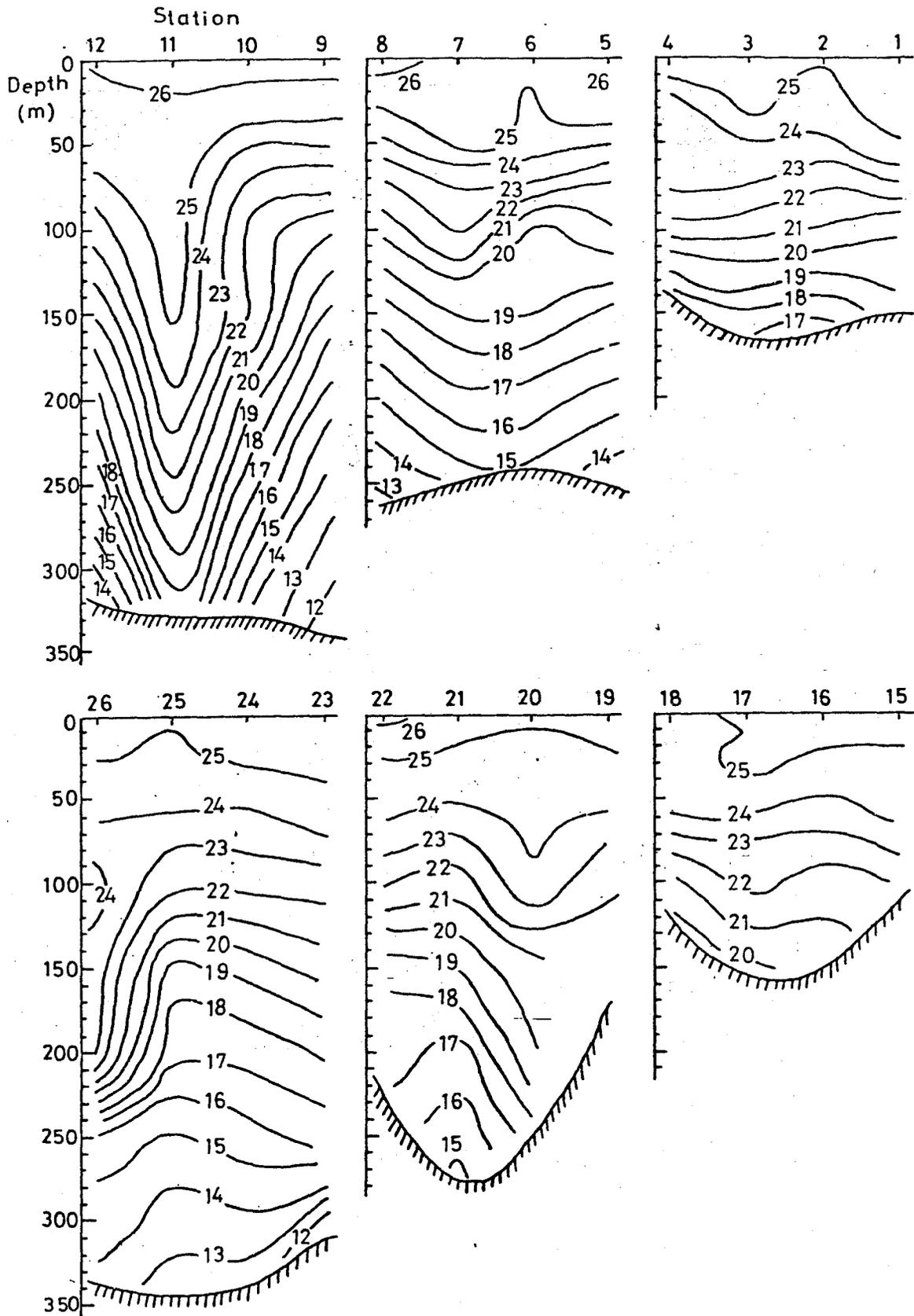


Fig. 3 : The vertical distribution of temperature near the Pratas Island.

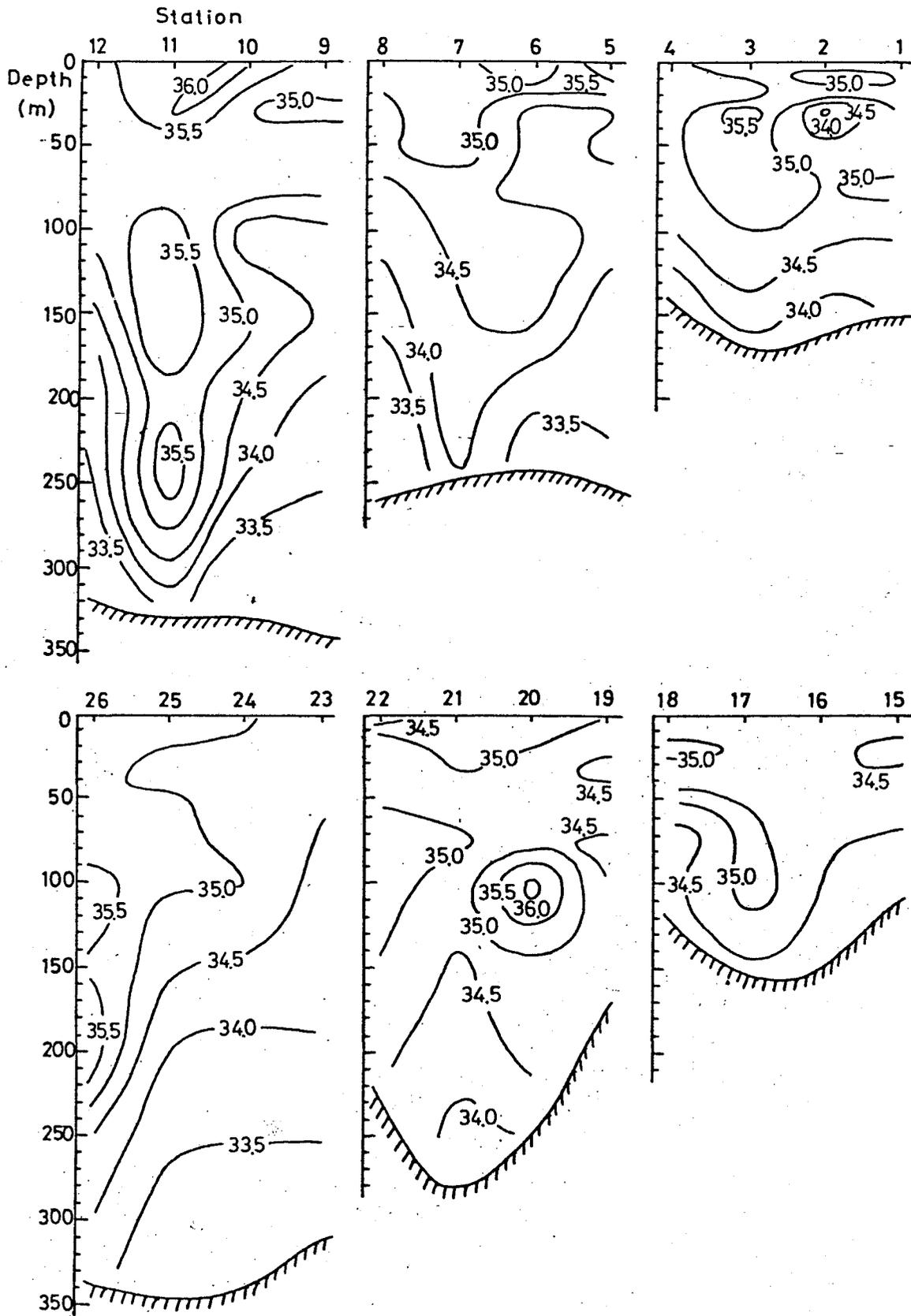


Fig. 4 : The vertical distribution of salinity near the Pratas Island.

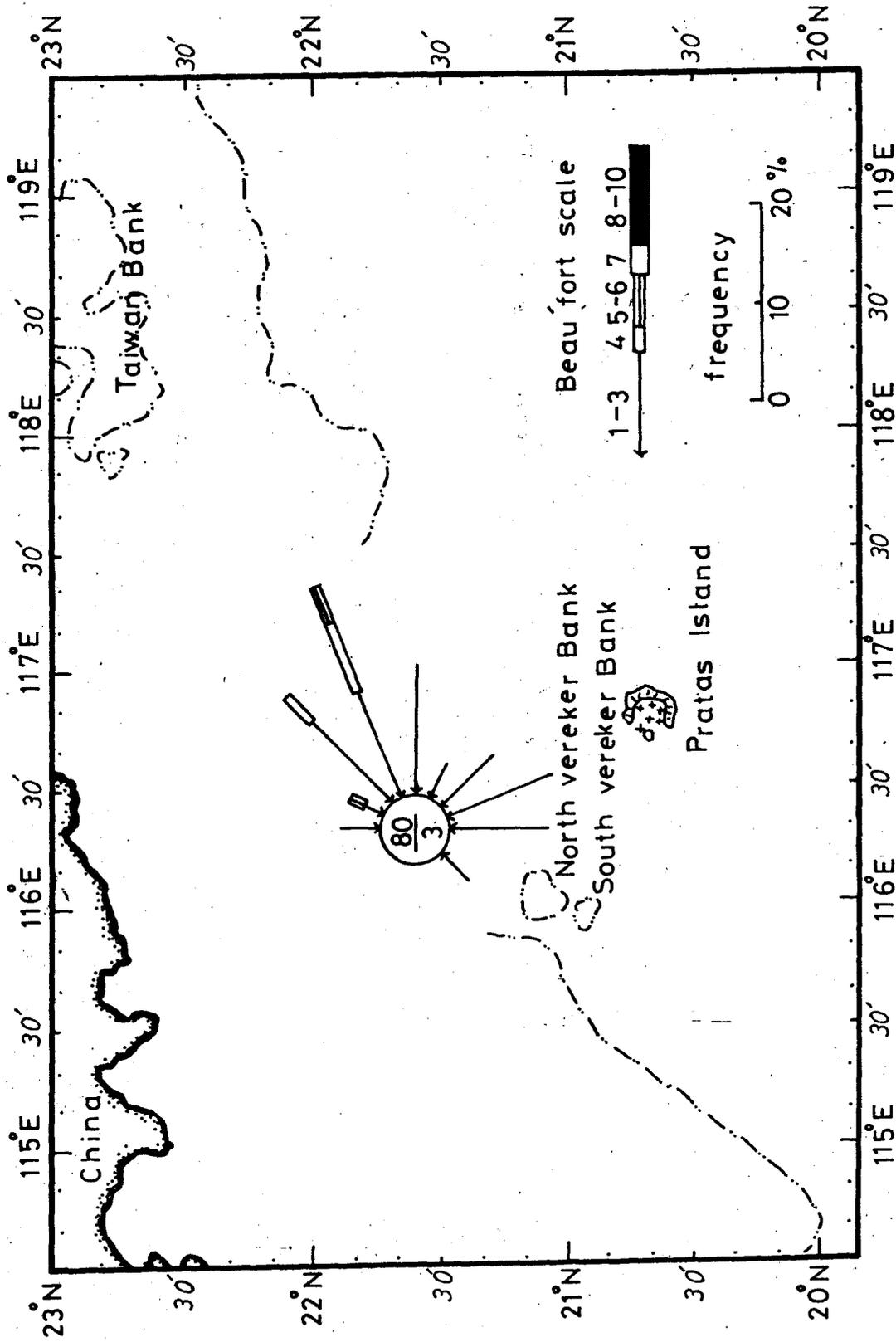


Fig. 5: Wind speed and direction in the period of investigation.

area: 20°30'N-21°50'N 115°00'E-117°15'E
period: 29 Mar-8 Apr. 15 Apr.-25 Apr.

Table.1-A : Investigating results by the deep-sea hand line.

	Number of operation									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Date	Mar. 29	29	30	30	31	31	Apr.1	1	4	4
Time	0535	1440	0630	1340	0530	1350	0544	1350	0805	1230
	1100	1840	1000	1700	1100	1710	1030	1530	1000	1800
Position	21°07'N	20°56'	20°55'	21°07'	21°19'	21°18'	21°19'	21°19'	21°32'	21°19'
	116°02'E	116°00'	116°02'	116°02'	115°52'	115°53'	115°51'	115°52'	116°02'	115°51'
Water depth (m)	74-81	84-92	58-105	70-72	100-120	"	100-110	108-110	120	120
Baits	Sardine	Bonito	"	"	Bonito	"	"	"	"	"
					Sardine					
<i>Lethrinus</i>		5.3(5)		14.5(22)	6.7(11)	18.4(35)	3.6(5)			12.7(25)
<i>recticularis</i>										
<i>Gymnocephalus</i>		1.2(1)		2.0(1)						
<i>robinsoni</i>										
<i>Aphareus</i>	4.8(1)	33.0(11)		5.3(1)						4.4(2)
<i>rutilans</i>										
<i>Pristipomoides</i>		5.5(9)			6.2(7)	2.8(3)	1.9(2)			1.4(3)
<i>sieboldii</i>										
<i>Epinephelus chlorostigma</i>	1.5(1)	0.8(1)			1.7(2)	2.7(3)	1.2(2)			2.0(2)
<i>Seriola purpurascens</i>	6.0(1)									
Yellow sea breem Shark Chinaera phantasma Other	35.6(2)	19.1(6)		13.7(4)	12.1(8)	2.5(3)	21.8(9)	4.0(1)	1.1(5)	1.3(1)
Total	47.9	64.9		19.2	34.5	14.7	43.3	4.0	1.1	21.8
Remark	() : number of catches									

Table. 1-B : Investigating results by the deep-sea hand line.

	Number of operation									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Date	Apr. 5	5	6	6	7	7	8	8	16	16
Time	0605	1413	0600	1420	0600	1430	0615	1432	0540	1410
Position	21°20'N 115°52'E	21°04' 116°01'	21°05' 116°05'	21°07' 116°06'	21°08' 116°07'	21°07' 116°07'	21°55' 117°26'	21°46' 116°54'	21°04' 116°02'	21°07' 115°58'
Water depth (m)	94-130	76-90	94	88-92	78	76-78	100-185	80-88	70-74	70-75
Baits	Bonito Sardine	Sardine Bonito	Sardine Bonito	Bonito	"	"	"	"	"	"
<i>Lethrinus</i>	Sardine									
<i>recticularis</i>								1.4(3)		
<i>Gymnocranius</i>										
<i>robinsi</i>										
<i>Aphareus</i>										
<i>rutilans</i>										
<i>Pristipomoides</i>										
<i>sieboldii</i>										
<i>Epinephelus chlorostigma</i>										
<i>Seriola purpurascens</i>										
Yellow sea bream										
Shark										
Chinaera										
phantasma										
Other										
Total		4.7	63.8	1.2(1)	1.1(1)	41.1	18.9	6.4	1.9	
Remark										

() : number of catches

Catch Weight (Kg)

Table. 2 : Investigating results by the standing long line and bottom long line.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Number of operation												
Date	Apr. 2	2	17	17	18	19	19	23	23	24	24	25
Time	0655	1457	0636	5141	0600	0505	1550	0645	1450	0600	1433	0508
Position	20°39' 115°02'	20°33' 115°12'	21°03' 116°04'	20°59' 115°57'	20°56' 115°59'	20°33' 115°18'	20°52' 115°34'	21°45' 116°44'	21°24' 116°29'	21°06' 116°03'	21°06' 116°05'	21°05' 116°03'
Water depth (m)	120	260	70	66	90	320	230	170	320	75	76	76
Baits	Sardine	"	Anchovy	"	Bonito	Sardine	Bonito	Sardine	Bonito	Sardine	Bonito	Sardine
	Bonito	"	Bonito	"	Sardine	Anchovy	Sardine	Anchovy	Bonito	Anchovy	Bonito	Sardine
<i>Lethrinus</i>												
<i>reticularis</i>												
<i>Gymnocranius</i>												
<i>robinsi</i>					0.9(1)					3.2(2)	2.9(1)	
<i>Aphareus</i>												
<i>Chinaera</i>						0.4(2)	14.0(19)	6.5(32)	5.1(24)	1.0(1)	6.4(2)	
<i>Phantasma</i>												
<i>rutilans</i>												
<i>Pristipomoides</i>												
<i>sieboldii</i>										33.8(13)	15.0(4)	
<i>Epinephelus chlorostigma</i>										2.6(2)	5.0(4)	
<i>Seriola purpurascens</i>										17.6(2)		
<i>Dentex tumifrons</i>		1.0(2)					9.1(18)	0.4(1)	0.4(1)			
Shark						53.8(26)	10.2(19)	19.4(14)	3.2(1)			
Other						8.9(7)			2.2(1)			
Total		1.0			0.9	63.1	33.3	26.4	10.9	58.2		29.3
Remark												

() : number of catches

4. 北衛灘東北方35—55浬處 (20°45.3'~21°24.0'N, 116°29.4'~44.4'E) 水深 170~ 320公尺, 底質大多為沙泥, 經立、底延繩釣試釣之結果, 漁獲以沙條、銀鮫為主, 亦釣獲赤鯨, 其中沙條多屬體長約30cm長之小沙魚, 無開發價值。

此次調查所釣獲魚類共34種, 經鑑定如Table 3所示, 大致與南沙群島所產之魚類相似, 是以珊瑚礁底棲魚類為主⁽³⁾, 其主要經濟魚種之體長L (cm) 及體重W (g) 之關係如Table 4, 其主要魚體長分佈如Fig. 6, 即大口姬鯛在50~70公分間, 以55~65公分最多; 網紋龍占在20~42公分間, 以28~32公分最多; 密點石斑在30~55公分間, 以30~50公分最多, 姬鯛在25~70公分間, 以50~60公分最多; 漣漪鯛在20~35公分間, 以25~30公分最多, 赤鯨在20~35公分間, 以25~30公分最多。

Table. 3 : The species caught in this investigation.

No.	Chinese name	Species name
1.	沙魚之一	<i>Scoliodon sp.</i>
2.	沙魚之二	<i>Squalus sp.</i>
3.	銀鮫	<i>Chinaera phantasma</i> (T. & S.)
4.	花斑裸胸	<i>Gymnothorax neglectus</i> T.
5.	環領皮剝魷	<i>Balistes capistratus</i> S.
6.	青背河魷	<i>Pleuranacanthus scleratus</i> (F.)
7.	金鱗魚	<i>Ostichthys japoicus</i> (C. & V.)
8.	星蟬飛角魚	<i>Daicocus petersemi</i> (N.)
9.	馬頭魚	<i>Branchiostegus japonicus aurtus</i> (K.)
10.	雨傘旗魚	<i>Histiophorus orientalis</i> (T.)
11.	巴鯷之一	<i>Euthynnus affinis yaito</i> K.
12.	尖頭花鯖	<i>Scomber scombtus tapeinocephalus</i> (B.)
13.	黃烏尾冬	<i>Paracaesio xanthurus</i> (B.)
14.	密點石斑	<i>Epinephelus chlorostigma</i> (C. & V.)
15.	巨點石斑	<i>Epinephelus areolatus</i> (F.)
16.	吊橋石斑	<i>Epinephelus morrhua</i> (C. & V.)
17.	紅鱸	<i>Doderleinia berycoides</i> (H.)
18.	花鱸類	<i>Seraneus sp.</i>
19.	石鱸科之一	<i>Scolopsis inermis</i> T. & S.
20.	三線紅姑魚	<i>Nemipterus bathybius</i> (S.)
21.	赤鯨	<i>Dentex tumifrons</i> (T. & S.)
22.	漣漪鯛	<i>Gymnocranius robinsoni</i> (G. & T.)
23.	網紋龍占	<i>Lethrinus reticularis</i> C. & V.
24.	花龍占	<i>Lethrinus varigatus</i> V.
25.	寒鯛	<i>Chcerodcn azurio</i> (J. & S.)
26.	紅鸚鯛	<i>Bodianus perditio</i> (Q. & G.)
27.	雙帶鯨	<i>Elagatis bipinnulatus</i> (Q. & S.)
28.	紅甘鯨	<i>Seriola purpurascens</i> T. & S.
29.	紅瓜鯨	<i>Decapterus russellii</i> (R.)

30.	大口姬鯛	<i>Aphareus rutilans</i> V.
31.	姬鯛	<i>Pristipomoides sieboldii</i> (B.)
32.	短吻花狗樺魚	<i>Trachinocephalus myops</i> (S.)
33.	梭倫魷	<i>Rexes solandri</i> (C.)
34.	鬼頭刀	<i>Coryphaena hippurus</i> L.

Table. 4 : Relationship between fork length and body weight for major species caught near the Pratas Island.

Species	Regression equation (L) : Fork length (W) : Body weight	Correlation Coefficient (r)
<i>Aphareus rutilans</i>	$W=0.05838 L^{2.6657}$	$r=0.92073$
<i>Pristipomoides sieboldii</i>	$W=0.04587 L^{2.75788}$	$r=0.98189$
<i>Lethrinus reticularis</i>	$W=0.16161 L^{2.39546}$	$r=0.89461$
<i>Gymnocranius robinsoni</i>	$W=0.07686 L^{2.66313}$	$r=0.99436$
<i>Epinephelus chlorostigma</i>	$W=0.00790 L^{3.14063}$	$r=0.98126$
<i>Dentex tumifrons</i>	$W=0.07393 L^{2.67346}$	$r=0.91804$

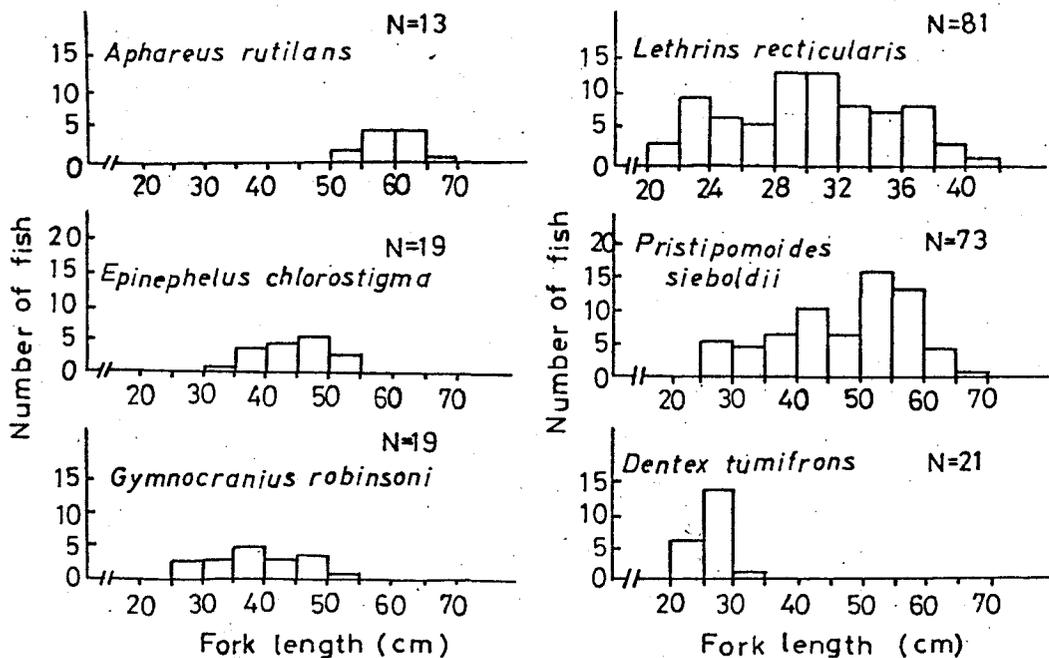


Fig. 6: Length composition of major species.

(三) 釣具及餌料比較：

於同一調查區域以立繩釣具同時投放，並配以深海一支釣具進行，以比較此三種釣具之釣獲率(尾/鈎)結果以立繩釣具之5.34%與底延繩釣具之5.20%較接近，深海一支釣具之4.50%略遜。另底延繩釣具分別結附 1.6寸、1.8寸、2.0寸及 2.2寸等鈎各 100鈎，並使用鱈餌(切塊)以作鈎選別試驗，結果以 2.0寸鈎之釣獲率5.33%及 1.8寸鈎之5.17%較高，2.2寸鈎之4.80%及 1.6寸鈎之4.69%稍差。

又以底延繩釣具(2.0寸鈎)，分別鈎以青花魚(青鱗仔)整尾或對切，巴鯉(烟仔魚)切塊及日本鯊(若鯨仔)整尾等三種餌料各 100鈎，以作餌料試驗，其中以青花魚之釣獲率5.48%最高，巴鯉4.54%及日本鯊4.50%次之。

在釣具漁獲性能比較方面，深海一支釣具雖為開發水深 200公尺以下之有用魚類的新漁具⁽⁴⁾，但深海立繩釣具在範圍寬廣之漁場作業較深海一支釣具優越，為開發岩礁性底棲魚具⁽⁵⁾，此亦較底延繩釣之漁獲效率高。

底延繩釣具以 2.5寸鈎配合80磅力尼龍單絲，其釣獲率 1.4~ 9.1%⁽⁶⁾，經本二航次試驗結果，漁獲成績稍差，僅以 2寸鈎及 1.8寸鈎配合60磅力尼龍單絲，其釣獲成績較好，然漁獲率仍差且魚體體型較小，可能與使用白色P. E.繩為幹繩有關，而影響其漁獲，有待進一步之試驗。

摘 要

(一) 南北衛灘海域底質為岩礁、砂、小礫，盛產姬鯛、連漪鯛、紅甘鯨、密點石斑、大口姬鯛等高經濟價值之礁性魚類，北衛灘西北方10—15哩處(21°18.4'~19.4'N, 115°51.0'~53.0'E)水深 100—120公尺海域，底質為岩礁、砂、小礫，盛產網紋龍占及姬鯛，北衛灘西南方30~55哩處，水深 230~320公尺，底質為沙、小礫，漁獲以鯊、赤鯨為主，北衛灘東北方35~55哩處，水深 170~320公尺，底質為沙泥，漁獲為小鯊，無開發價值。

(二) 本次調查所釣獲魚類共34種，其主要魚種體長L (cm) 與體重w (g) 之關係式為：

大口姬鯛	$W = 0.05838L^{2.6557}$
姬 鯛	$W = 0.04587L^{2.75785}$
網紋龍占	$W = 0.16161L^{2.39546}$
連 漪 鯛	$W = 0.07686L^{2.66313}$
密點石斑	$W = 0.00790L^{3.14063}$
赤 鯨	$W = 0.07393L^{2.67346}$

(三) 以各種不同鈎具、鈎鈎、餌料等進行漁獲效率比較試驗，其結果如下：

1. 鈎具試驗：立繩鈎具5.34%，底延繩鈎5.20%，深海一支鈎具4.50%。
2. 鈎鈎選別：1.6寸鈎4.69%、1.8寸鈎5.17%、2.0寸鈎5.33%、2.2寸鈎4.80%
3. 餌料試驗：青花魚5.48%、巴鯉4.54%、日本鯊4.50%。

謝 辭

本項調查係受農發會重點計劃補助，編號70農建—5.1—產—17，並承蒙本所李所長燦然博士之督導，海洋漁業系蘇主任偉成及本分所胡分所長興華之支持與指導，謹表衷心謝忱，又調查期間承海富號試驗船謝船長進卿及全體船員及本分所同仁李忠志、徐良明之鼎力協助，在此一併致謝。

參考文獻

1. 蘇偉成、鄭廣輝、陳廣豪、顏嘉慶(1976) 東沙島漁場開發調查，水試所報告第27號P.59~65。
2. 蔡日耀(1980) 南中國海漁場調查，水試所報告第32號P.49~65。

3. 楊鴻嘉 (1961) 南沙群島魚類之研究, 中國水產第98期P.11—13。
4. 黃明池、陳明榮 (1964) 深海一支釣漁具漁法改良, 中國水產第 141期P. 4~6。
5. 葉光薰、陳忠 (1979) 深海立繩釣漁法試驗, 水試所報告第31號P. 157~ 162。
6. 蘇偉成等 (1979) 南中國海漁業資源調查, 水試所報告第31號P. 119~ 136。