

西南太平洋深海拖網漁業技術及漁場資源開發

Mechanical Studies on the Deep Water Trawl and Development of Fishing Ground in the Southwest Pacific Ocean.

For study the commercial deep-water trawl and propulsion to develop the resource of fishing ground, the second voyage of R/W "Hai Kung" were carried out in the southwest Pacific Ocean. The summary of the experimental operations were as follows:

1. It is the winter climate of New Zealand during this voyage. The condition of fishing ground of it's eastern coast are

(1) During the experimental period, the catch was dominated by the Red Cod (*Physiculus bachus*) in Banks Peninsula waters where was with a water temperature at 9-10°C. Meanwhile, there were a great quantity of Rock Salmon (*Plagiogenion rubiginosus*) which caught in Cape Brett area at the water temperature of bottom 12-13°C.

(2) In Banks Peninsula area, the C.P.U.E. was 160.64 kg/hr. In Cape Brett area, the C.P.U.E. was 193.04 kg/hr. So the later is better than that of the former.

(3) After analysis of the difference of shooting time, the catch of day-time was the best, evening was the next, and midnight was the worst.

(4) From the result of continuous operation, the daily average catch was 2.5 tons, and the average catch per net was 685 kg. In Banks Peninsula area, the average catch of per net was 553 kg, but in Cape Brett area, the average catch of per net was 730 kg. (The trawling time was neglected)

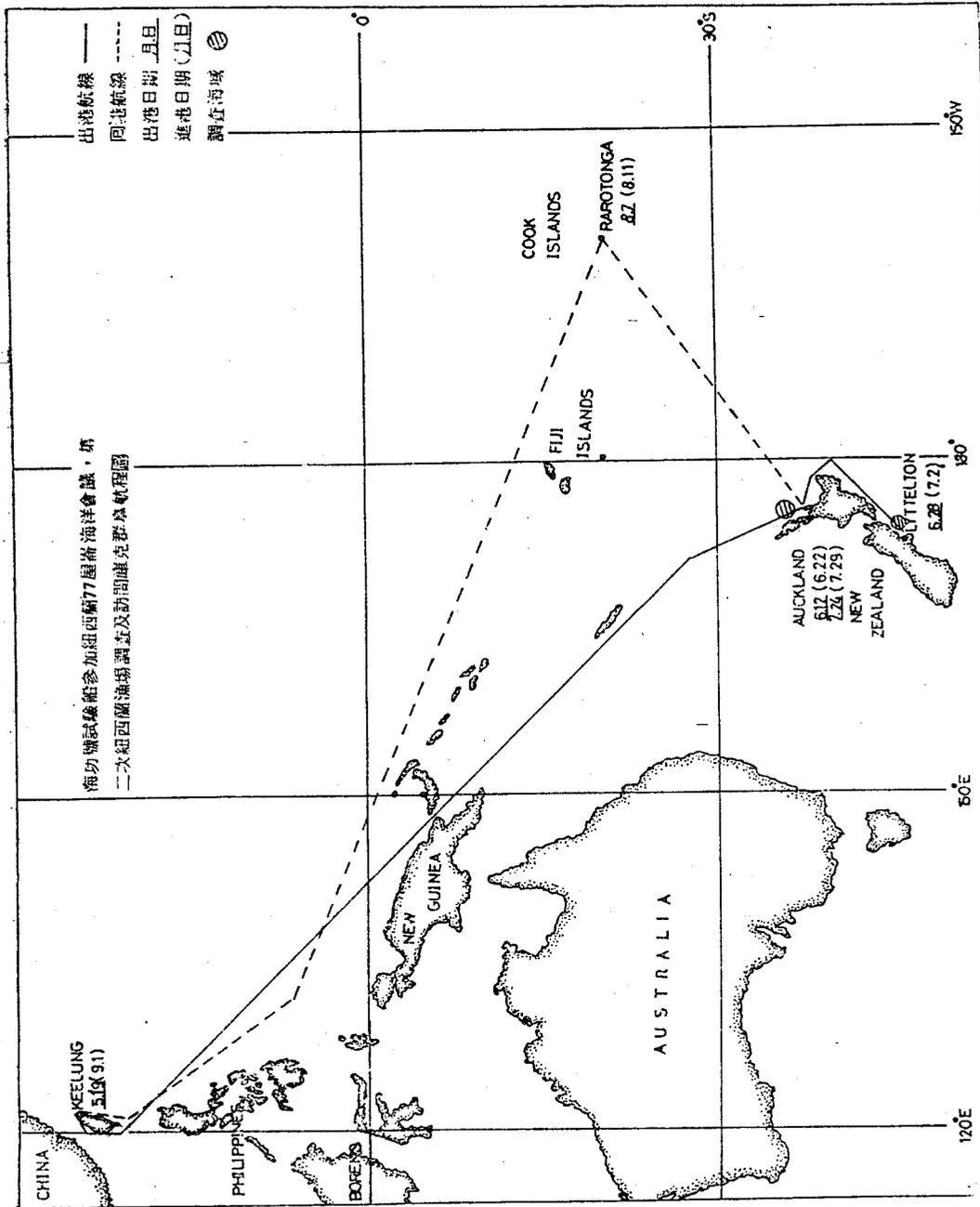
2. According to the result of analysis of the Dynamics of Fishing Gear, the length of warp was 800 metres in the area of 333 metres of depth, the towing speed was 1.5m/s, and the total resistance was 9.06 tons. The formula is $R=5.4V^{1.35}$.

The formula of resistance of otter board and towing speed is $R=-0.857+1.17V$.

The formula related to the resistance of warp and towing speed is $R=0.48V-0.216$.

The formula of resistance related to the fishing gear and towing speed is $R=-2.319+6.91V$.

3. The relation between the N.H.P. and towing speed is $NHP=298V-256$.



第二航次紐西蘭漁場調查

4. There are 79 species of fish to be found, *Plagionion rubiginosus* and *Pterygotrigla picta andertoni* are caught on this voyage first time.

一、前 言

因應當前世界各沿海國家宣佈 200 浬經濟水域我遠洋漁業將面臨之困難，積極加強深海漁業技術研究，改進漁法，使漁業技術開發以往無法作業之深海漁場，發揮漁具之漁獲性能，擴大漁撈作業範圍，達到漁業增產之目的。

西南太平洋紐西蘭附近海域拖網漁場為目前世界僅存尚未利用開發漁場之一，面積遼闊約為 50 萬平方浬，本航次開發 Banks Peninsula 及 Cape Brett 兩新漁場。該兩海域漁場環境優越，資源蘊藏豐富，極具開發潛力。同時我國自造漁船之船舶性能、曳網力、漁具水中結構、漁撈機械設備及漁法等均具備前往該海域作業之能力。茲依海功號試驗船實際從事試驗作業結果提供業者參考。

二、試驗船設備及其工作人員

(一) 試驗船設備

船名 海功號試驗船
 船舶用途 大型艙拖船
 進水日期 64年7月12日
 總噸數 711.5噸
 船長 53.60m
 船寬 9.10m
 船深 5.60m
 主機 Akasaka AH 38 2200 BHP×310RPM 1台
 可變節距推進器 (Cpp) Kamome CPC-65 3×2450 m/m 1台
 副機 Kuboda 300BHP 二部 65BHP 一台
 最大航速 13.5節
 無線裝置 收報機 Hotaka R-77 一台
 發報機 Hotaka FHAR-1000 A1-1KW、A2-500W、A3-100W 一台
 FHAR-2501 A1-250W、A2-80W、A3-50W 一台
 航海儀器 磁氣羅盤、電羅經及自動導航 GLT-PR-222-E，雷達 MR-100E-24-8
 Marine Radar FR A-40各一部 方探 KS-540R 一台
 聲納 FSS-11A 魚探 ELAC LAZ 71 及 LAZ 61 各一部
 網位紀錄記 FNR-200/400 一台 羅遠 TNA-108 一台
 電磁測速儀 EML-12 一台 亞米茄收信器 OR-160 一台
 電磁海流計 GEK 一台
 海洋觀測儀器 海洋觀測台乙架 自記水深水溫計 (BT) 風速風向計器
 南森瓶採水器 鹽分、溶解氧檢定器
 生物調查儀器 萬能投影機
 漁撈裝置 拖網穩車福島油壓式 16T×80m/min 一台
 揚網穩車油壓式 4T×35m/min 二台
 冷凍裝置 冷凍機 NH₃ 直膨式 VM-62A，19.9RT×55KW 三部
 (A) 管棚式 二部 (B) 接觸冷凍式 二部
 凍結能力 16 ton/day

(一) 工作人員

1. 領隊：海洋漁業系主任李燦然博士。
2. 漁況調查：海洋漁業系技士兼股長秦韶生。
3. 海況調查：海洋漁業系技佐詹德榮。
4. 漁具物理特性試驗：海洋漁業系技佐劉燈城。
5. 生物調查：高雄分所技士楊鴻嘉。
6. 海功號船長及全體船員。

三、試驗材料及方法

1. 漁具及其性能測定：設計製作二項網具¹⁾，其大小規格如圖一，網板選用中空縱型網板，其構造如圖二。

(1) 曳網速度測定：曳網速度測定採用CM-2型氣器流速計，試驗作業時於左舷伸出一2~3m之橫桿，末端結付流速計，使其沒入水中3m左右，曳網速度可由指示器直接讀出。

(2) 曳網張力測定：使用13噸張力計(Dillon Dynamometer)測定之。測定時將張力計連結於揚網機中間滾筒之綱索和曳網之間，直接讀取曳網張力。

(3) 網口高度及網具沉降速度測定：利用網位測定器測定之。測定時將網位測定器之發信裝置結付於網具之浮子綱中央，收信器部份則以橫向吊桿伸出於左舷，並將收信器沉入水中3~5公尺，網位測定紀錄器即能自動紀錄網具在水中之沉降情形及網口之高度。

(4) 網板展開角度及曳網俯角之測定：網板展開角度係利用一尼龍繩連結左右曳網，使用量角器量取兩曳網和尼龍繩之角度 α, β ，則曳網展開角度可由 $\theta = \alpha + \beta - 180^\circ$ 求得。曳網俯角以傾角計(Declination meter)測定之。

2. 漁場環境生產力調查：

- (1) 海底地形調查：以音響測深機調查，每隔30分鐘推定位置及水深。
- (2) 一般海洋觀測：以BT及南森(NANSEN)採水器測定之。
- (3) 海流觀測：表層流以GEK觀測，底層流用自記流速器測定。
- (4) 底質及底生物採集。

3. 拖網漁獲調查：

- (1) 拖網漁撈試驗紀錄。
- (2) 魚種別漁獲量調查(重要魚種)。
- (3) 體長組成調查(主要漁獲種類)。
- (4) 精密魚體調查：體長、體重、性別、成熟度、生殖腺重量、胃內物查定、採鱗、形態測定、標本收集、魚類鑑定等。

4. 實施方法：

以確認魚場之經濟價值為目的，對漁況、海況、生物三方面施行調查。

(1) 漁況調查：以拖網曳航三小時之漁法試驗，將所獲之漁獲物分別種類、測定重量、算定箱數(重量及尾數)，用為判定漁場價值之基礎及魚類分佈之密度。

(2) 海況調查：配合漁況調查實施，在漁場適當位置設一觀測點，施行海洋調查，測定漁場水深、底質、水溫、鹽分，以供漁況關係之研究，並資判定漁場作業之難易。

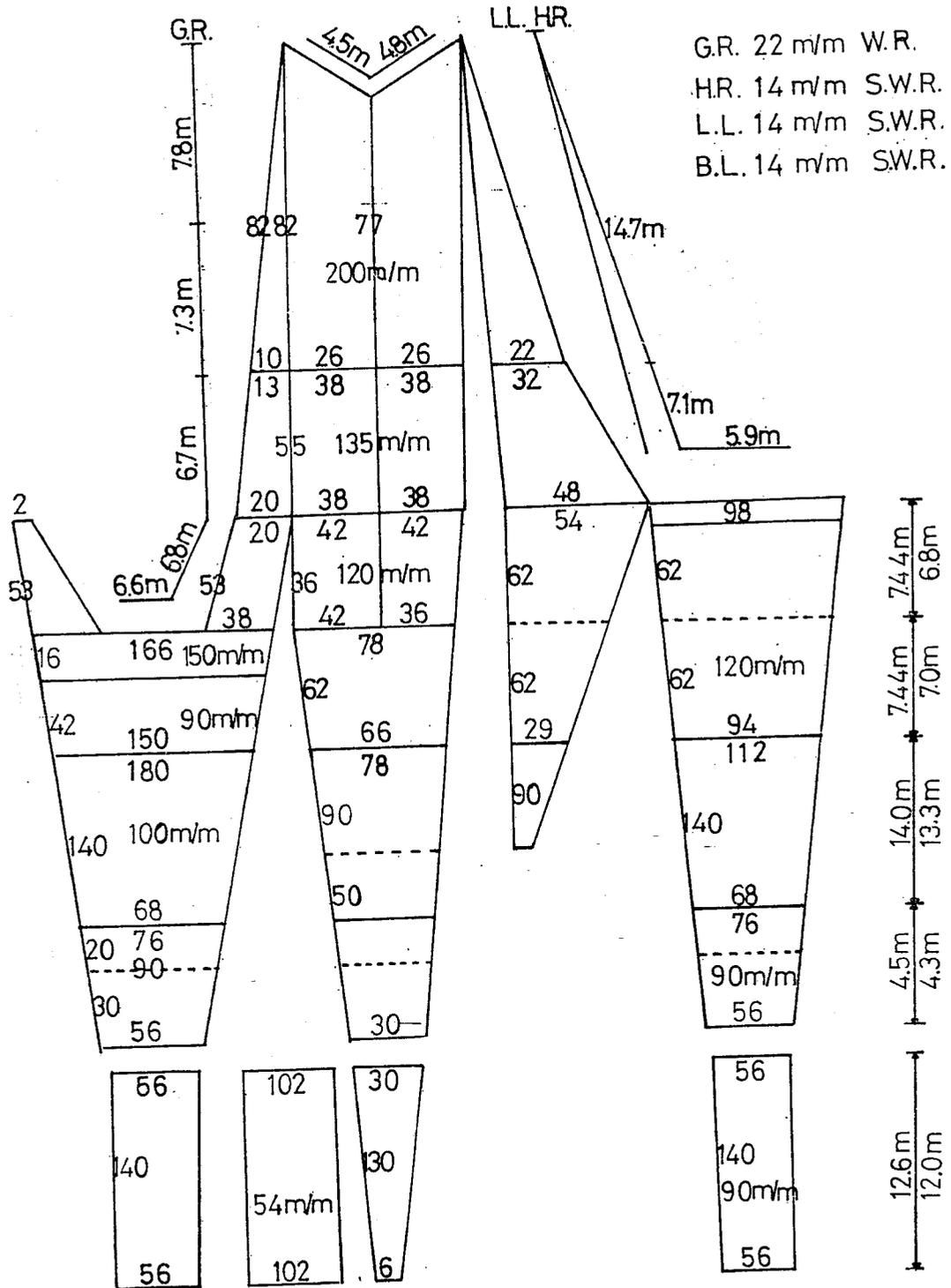
(3) 生物調查：A. 魚類體長組成調查，在每一作業小區選一網或二網，將主要魚種作現場測定。
B. 魚種鑑定，在各海區所得之標本除現場照像外，並携回作細密分類鑑定。

四、試驗結果

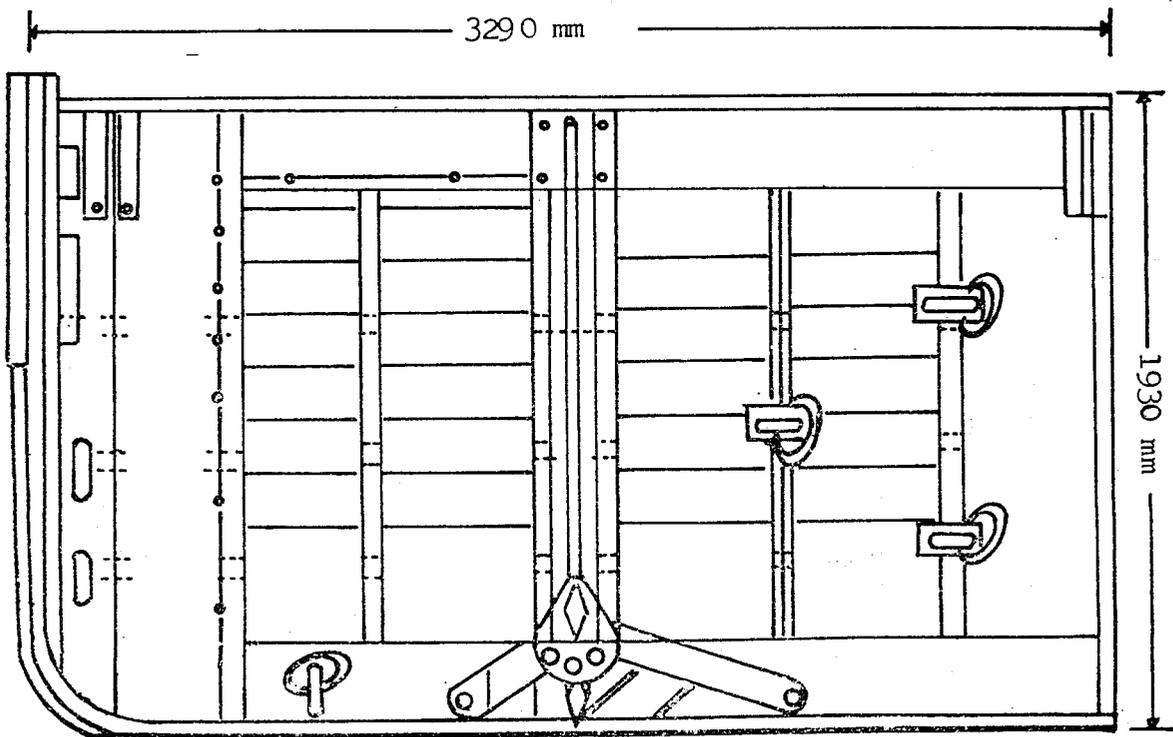
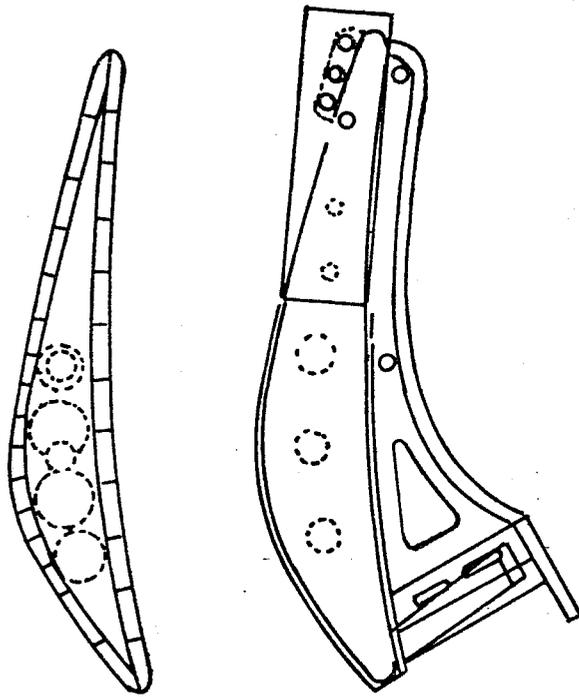
(一) 深海拖網漁具之物理特性：

1. 深海拖網漁具之規模²⁾³⁾。

(1) 經試驗結果海功號網具適合深水拖網作業，每網平均漁獲量為27箱，其各部試驗資料如下表：



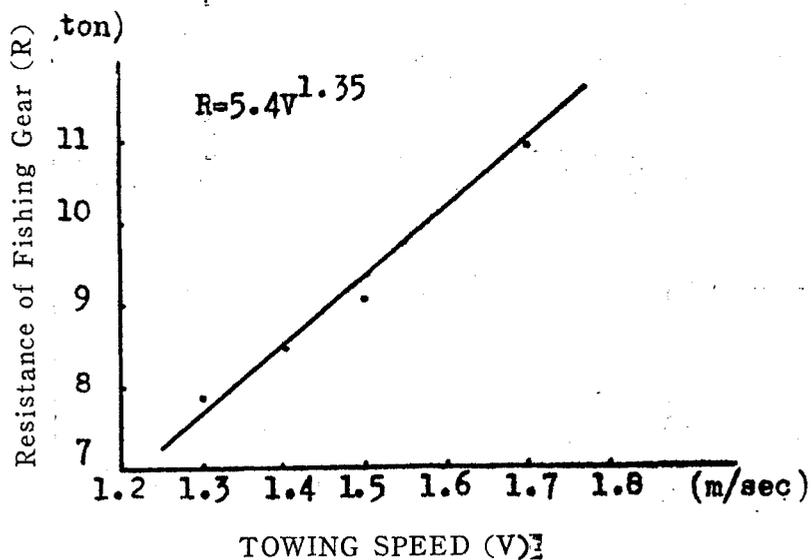
圖一 網具平面圖



圖二 The structure of the Otter Board

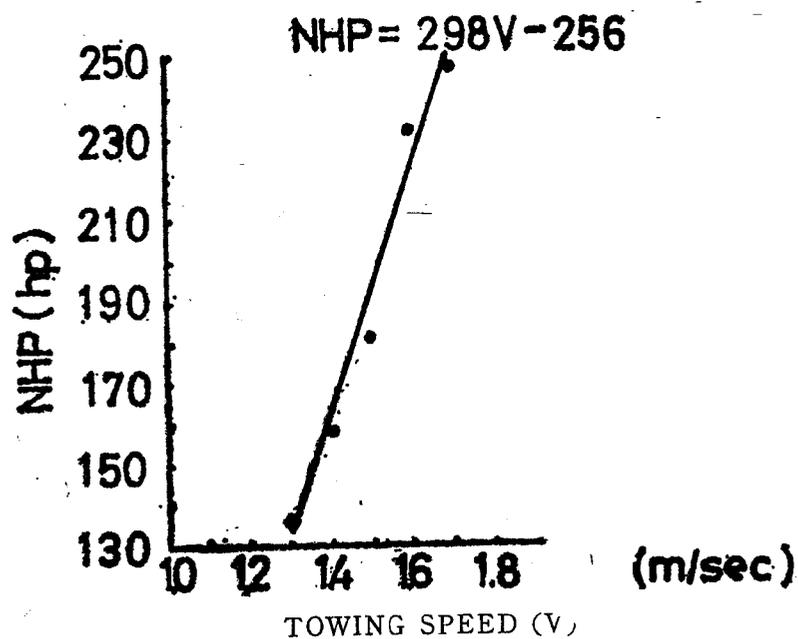
水深 (公尺)	曳網 長度 (公尺)	曳網 速度 (公尺/秒)	曳網 傾角 (度)	曳網 張力 (噸)	漁具全 抵抗 (噸)	曳網 抵抗 (噸)	網板 面積 (平方公尺)	網板 抵抗 (噸)	網具 抵抗 (噸)
333	800	1.3	23.5	8.6	7.88	0.42	6.27	0.67	6.79
333	800	1.4	23.0	9.2	8.46	0.40	6.27	0.78	7.28
333	800	1.5	25.0	10.0	9.06	0.62	6.27	0.89	7.55
333	800	1.6	20.0	11.6	10.90	0.44	6.27	1.01	9.45
333	800	1.7	22.0	11.8	10.94	0.64	6.27	1.14	9.16

(2) 該船漁具之全抵抗與曳速之關係式為 $R = 5.4V^{1.35}$ (如圖三A)。



圖三A：漁具全抵抗與曳速關係

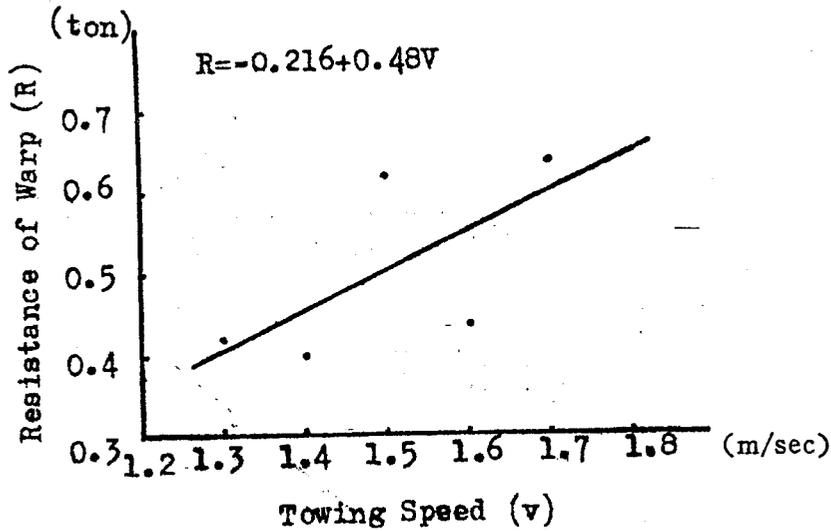
(3) 本航次在深水作業時該船之曳網力 (NHP) 與曳速之關係⁴⁾ 為 $NHP = 298V - 256$ (如圖三B)



圖三B：曳網力和曳網速度之關係

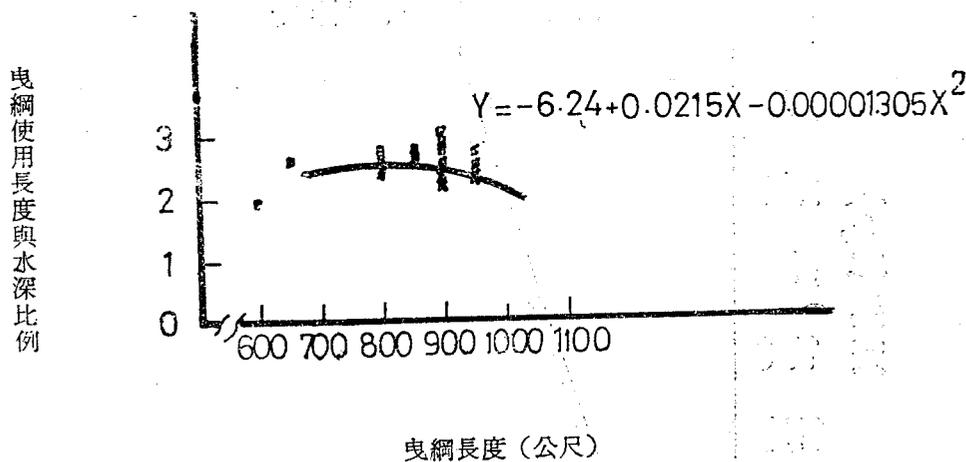
2. 曳網長度與水深之關係：

(1) 在水深 300 公尺以上漁場作業時，曳網抵抗與船速之關係為 $R = 0.48V - 0.216$ (如圖四)



圖四：曳網抵抗與曳網速度之關係

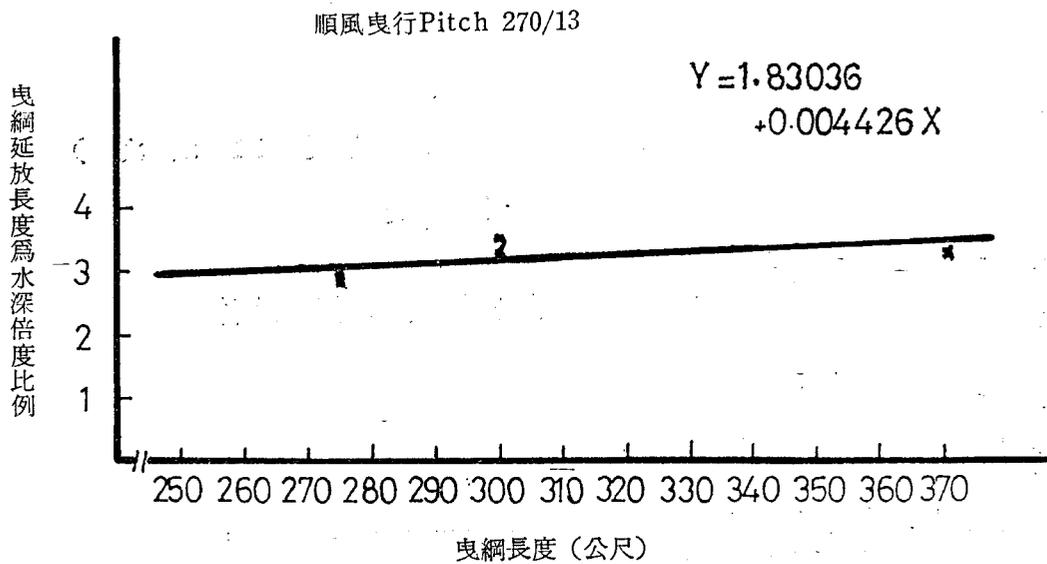
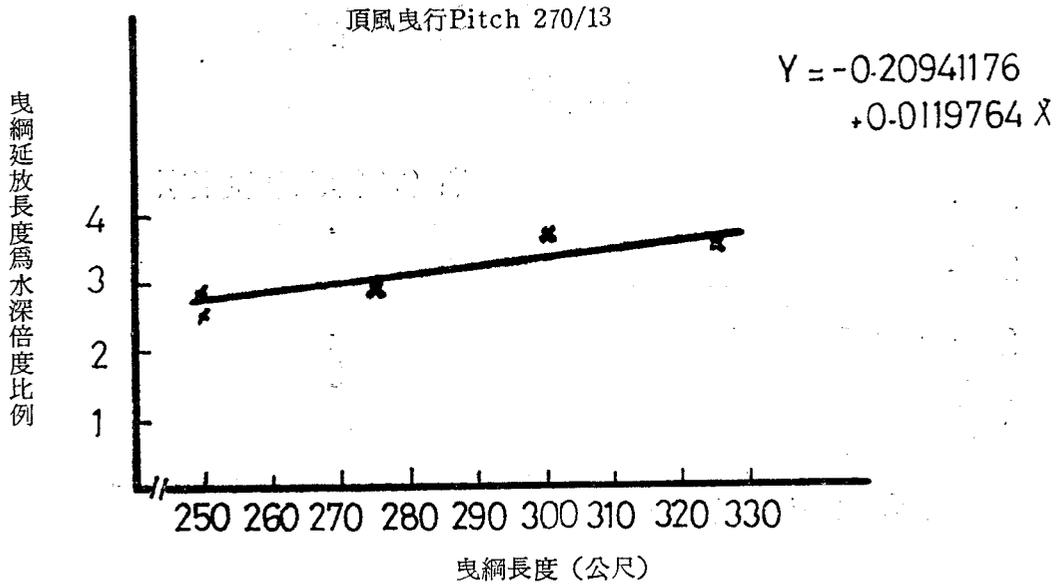
(2) 曳網延放長度與水深比例，在一般淺水作業時為 3~3.5 倍，如深度增加則其延放倍數相對逐次減少，故在深水作業之適宜曳網長度約為水深之 2.5~2.8 倍，本航次海功號在深水漁場作業時，其曳網延放長度與水深比例為 $Y = -6.24 + 0.0215X - 0.00001305X^2$ (如圖五)。



圖五：深水作業時曳網使用長度與水深比例關係圖

(3) 因在實際拖網作業時，尚需考慮曳網時之海況及其曳行方向，在頂風曳行時為求得較大曳速及減輕主機負荷力，在習慣上均減短曳網長度。反之，在順風情況下，使用曳網長度約略增加。本航次在淺水作業而曳速在 270 r. p. m / 13° 之情況下，頂風曳行時其曳網延放長度與水深之比例為

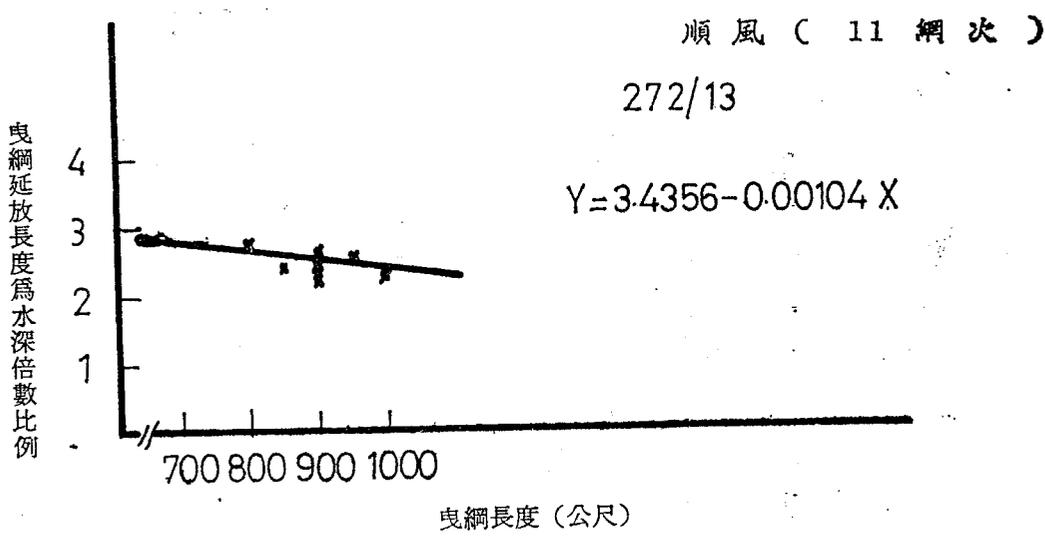
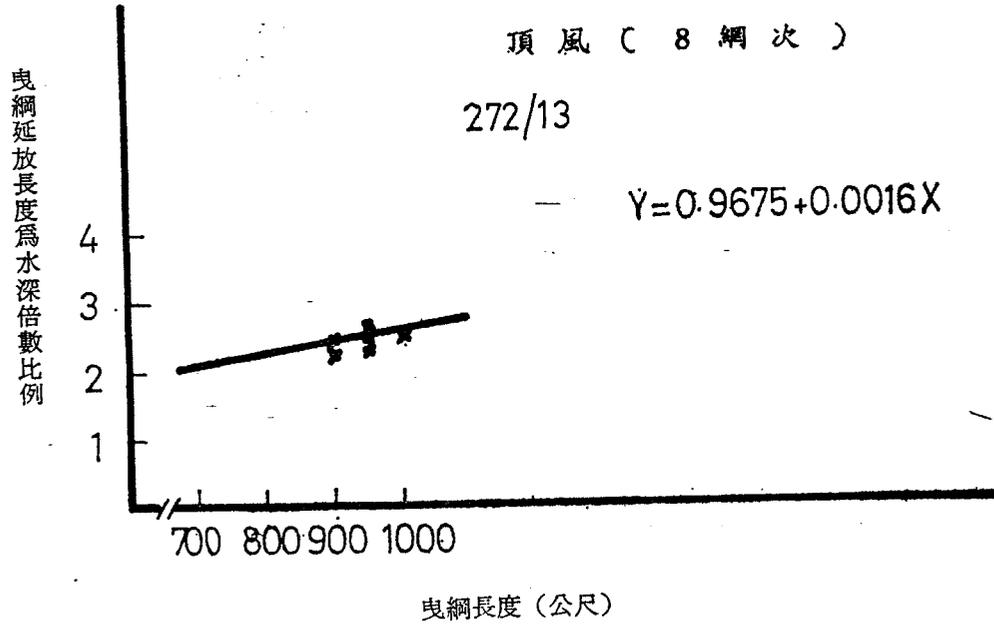
$y = -0.2094 + 0.0119764x$ ，順風時之比例為 $y = 1.83036 + 0.004426x$ （如圖六）。另在深水作業時，曳速在 272 r.p.m./13° 情況，頂風曳行時之曳網延長長度與水深關係比例為 $y = 0.9675 + 0.0016x$ ，順風曳行時之比例為 $y = 3.4356 - 0.00104x$ （如圖七）



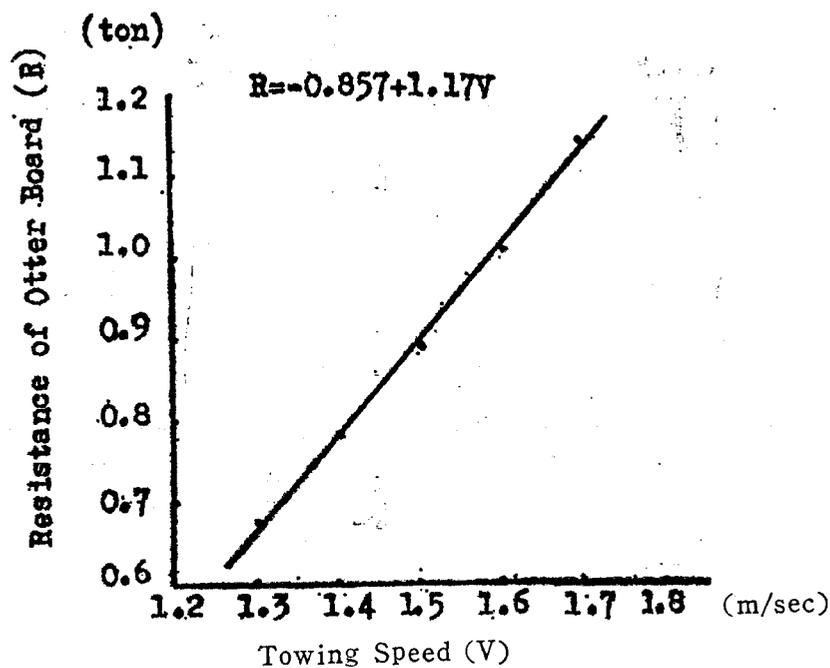
圖六：淺水作業時曳網使用長度與水深比例

3. 網板與曳速之關係

本航次所使用之網板為立式翼型網板，長 3.3 公尺、寬 1.9 公尺，空中重量 1,700 公斤。網板在水中曳行時，其表面所受壓力及摩擦應力的比例關係依網板形狀與流水所成的角度而異，因此於深海作業時所採用之網板除應具有充分之沉降力以外，更需求取最大揚力及最小阻力，籍能使拖網漁具獲得充分展開並減輕漁船主機之負荷，達到減輕成本增加漁獲效率之目標⁵⁾⁶⁾。經試驗，海功號於 330 公尺水深漁場作業時，其網板抵抗與曳速關係為 $R = -0.857 + 1.17V$ （如圖八）



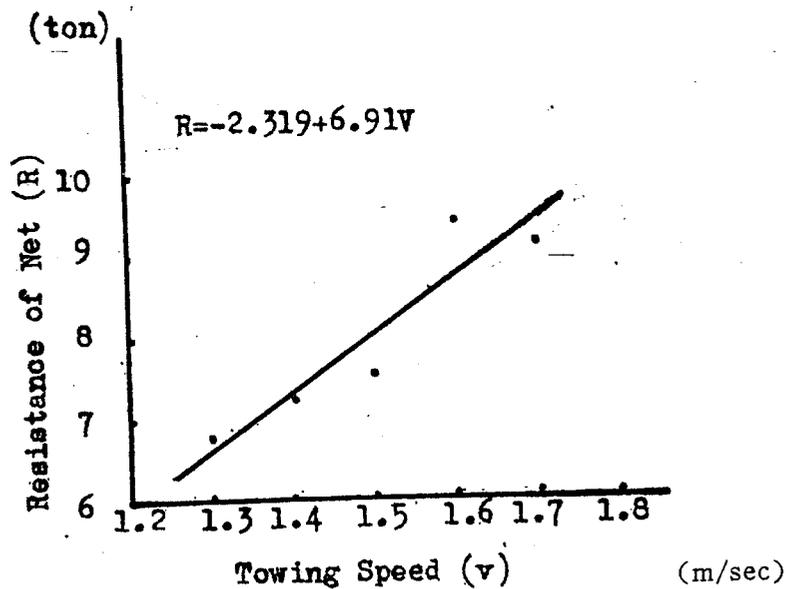
圖七：深水作業時曳網使用長度與水深比例



圖八：網板抵抗與曳網速度關係

4. 網具規模與曳速之關係

當海功號曳速在 1.3m/s~1.7m/s 時，本航次所使用之網具與曳速之關係式為 $R = -2.319 + 6.91V$ (如圖九)



圖九：網具抵抗與曳網速度關係

②漁具之漁獲性能

經試驗作業結果，海功號在Cape Brett漁場之單位漁獲努力(C.P.U.E.)為193.04kg/hr，在Banks Peninsula 漁場之單位漁獲努力(C.P.U.E.)為160.64kg/hr。雖然漁具之漁獲性能優劣與試驗漁場之資源強度有關，但網具本身結構之好壞却是直接影響漁獲量之主要因素，現僅依力學關係將其解析如下：

(1)手網之漁獲效率(E_h)：

以長短不一之手網結附於網板與袖網之間，從事實際多次拖網作業，調查其單位漁獲量，即長手網之平均漁獲為C₁，而短手網之漁獲為C₂，其漁獲效率E_h可從

$$C = \frac{C_2}{C_1} = \frac{S_w}{\{S_w + E_h(S_B - S_w)\}} \text{ 得 } E_h = \frac{(C_1 - C_2)S_w}{C_2(S_B - S_w)}$$

(2)網具漁獲效率E_n

通常網具之漁獲效率因魚種而異，魚類俟其抵達袖網附近之際，即刻向網外逃逸並大部份往網具上部方向浮游，今以魚類感覺網具接近之際，與網具之拖引針路成直角方向潛逃之最大距離為d，而假定袖網端至天井網中央之平均網口高度為H，因此若魚類從網口上方及袖網端逃逸，則可能被漁獲之有效網口面積為(H-d)(S_w-2d)，又拖網方向之網口投影面積為H S_w，則網具本身之漁獲效率E_n為

$$E_n = \frac{(H-d)(S_w-2d)}{HS_w}$$

因d與S_w比較，d值甚微而可不計，因此 E_n = 1 - $\frac{d}{H}$

(3)漁具漁獲效率

拖網漁具之漁獲效率係以單一拖網漁具作業一網次之漁獲量，即拖網漁具在漁場中所掃海過之面積內能捕獲之漁獲量與存在漁獲對象魚類總量之比。若將拖網漁具之漁獲過程分為二部分，則魚羣自進入網板開始經手網逐漸進入袖網為第一階段。在實際作業中，縱然魚羣在抵達袖網附近之際，仍然一部份能從袖網端，袖網及天井網等處向上側逃逸，因此實際進入網具內之漁獲效率僅能以 E_n 表示之。若再以N表示漁場內魚羣單位面積之分佈密度，則兩網板間之展開距離以S_B(Spread of Otter Board)表示，兩袖網間之展開距離以S_w(Spread of wings)表示，而拖網距離為D (Distant)及拖網漁獲量為C (Catch) 則得 C = NDE_n{S_w + E_h(S_B - S_w)}。另一方面設定網具與手網之漁獲效率均為1之際，即拖網作業中掃海面積內之漁獲對象全部被捕獲，其漁獲效率為C_p = NDS_B，其實拖網漁具全部之漁獲率只有C_T，則C_T = $\frac{C}{C_p} = E_n\{\alpha + E_h(1-\alpha)\}$ 式中 $\alpha = \frac{S_w}{S_B}$

依本航次 1~43網次各網測定結果，海功號漁具漁獲性能如下：

網次	$\frac{\theta}{2}$	曳網長度 m	網板間隔 m	網口水平展開 m	漁獲 kg	每網距離 哩	C. P. U. E kg/hr	備註
1	3.5	800	103.3	46.5	1080	4.80	360	手網長度70m 網身長度57m
2	2.5	900	83.1	37.4	360	6.17	108	
3	0.5	600	16.1	7.2	180	3.40	90	
4	2.0	650	51.0	23.0	0	1.00	0	
5	4.5	800	131.1	59.0	750	4.50	250	
6	4.5	300	52.7	23.7	120	4.23	37	
7	5.0	250	49.2	22.1	210	4.20	70	
8	5.5	300	63.1	28.4	660	6.00	163	
9	3.5	250	36.1	16.3	330	6.40	83	
10	4.5	300	52.7	23.7	240	5.00	72	

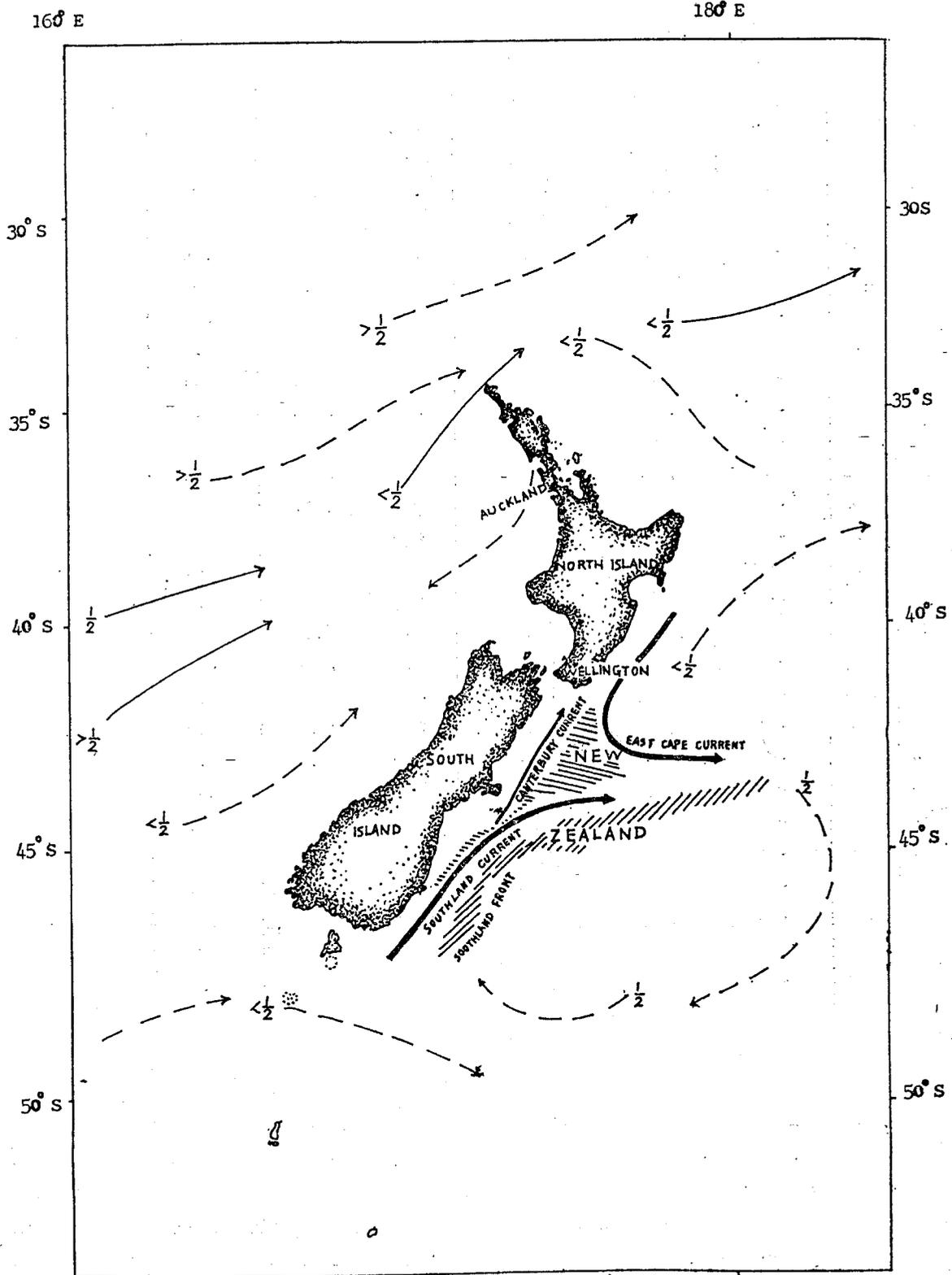
No. 30. Oct. 1978

11	1.5	275	20.0	9.0	540	6.00	135
12	4.5	325	56.6	25.5	420	6.40	105
13	1.5	325	22.6	10.2	480	7.20	120
14	4.5	370	63.7	28.7	330	4.95	100
15	7.0	275	72.6	32.7	570	5.25	163
16	1.0	275	15.2	6.8	3960	3.90	1320
17	3.0	275	34.4	15.5	720	4.65	232
18	1.0	250	14.3	6.4	0	7.20	0
19	5.0	300	57.9	26.1	750	4.20	250
20	5.0	850	153.8	69.2	270	4.20	90
21	2.5	950	88.5	39.8	2760	5.04	767
22	1.5	950	54.3	24.4	1200	5.70	316
23	6.0	900	193.8	87.2	360	6.68	81
24	1.5	900	52.7	23.7	510	5.60	128
25	4.5	900	146.8	66.2	390	6.63	100
26	1	950	38.8	17.5	810	5.28	245
27	1	900	37.0	16.6	2910	7.87	554
28	1.5	900	52.7	23.7	810	8.72	149
29	0.5	850	20.4	9.2	630	7.20	140
30	1.0	850	35.3	15.9	690	6.40	173
31	5.0	900	162.5	74.1	1410	5.25	297
32	1.0	900	37.0	16.7	3090	6.44	662
33	5.5	900	178.1	80.1	540	7.80	110
34	2.0	950	71.9	32.3	600	8.53	113
35	1.0	950	38.8	17.5	120	2.50	72
36	1.0	950	38.8	17.5	690	2.99	300
37	1.0	900	37.0	16.7	1290	6.22	307
38	1.0	900	37.0	16.7	480	7.13	101
39	1.0	900	37.0	16.7	510	3.60	227
40	3.0	900	99.8	44.9	1200	6.75	267
41	1.0	900	37.0	16.7	1350	6.60	307
42	1.0	900	37.0	16.7	930	14.70	95
43	1.0	900	37.0	16.7	720	6.60	164

海 況

紐西蘭東岸陸棚 (Continental Shelf) 及陸坡 (Continental Slope) 等海域之海況變化，主要是受南方海流 (Southland Current)，坎特布里海流 (Canterbury Current) 及東岬海流 (East Cape Current) 所支配⁷⁾。南方海流於南緯44度附近卡姆隆起 (Chatham Rise) 的 Mernoo Gap 西邊陸棚及陸坡上向北流，當其沿南島東岸北進到達南緯42度30分時分為三股支流，一蜿蜒向東與東岬海流會合，另一向東北方向行進並且北轉橫越庫克海峽 (Cook Strait) 沿北島東岸向北流，第三支則進入庫克海峽西南方。(如附圖十)

南方海流發源於 Stewart Island 西南方，主要由副熱帶輻合區之水所組成，其中夾着澳大利亞的亞南極水，這些水流到紐西蘭西南方廣大海域，然後隨着南方海流向北流。南方海流靠岸側為低鹽度之沿岸水所分界，外側由低鹽度之亞南極水所分界，其等溫線，等鹽度線，等密度線向岸方急遽下



圖十：紐西蘭附近海域海流圖

降，故又稱為南方潮境 (South Land Front)。水深 70 公尺以下水層之海流向北流到 Banks Peninsula，因受地形影響而變成離岸流；70 公尺到水表面層之海流則繼續沿着陸岸北上成為坎特布里海流 (Canterbury Current)。坎特布里海流係沿紐西蘭東岸之表面流，輻域可遠達 Hawke 灣。由於本海流是低鹽度之西南極水在 Banks 半島南方湧形成，故又被認為沿岸向北延伸之冷舌，其特性為低溫及低鹽度⁸⁾⁹⁾。

1. Banks Peninsula 漁場之海況

本海域約在南緯43~44度，東經173~174度範圍內，水深約 85公尺，位於副熱帶輻合區及坎特布里海流流路邊緣，冷暖水團勢力強弱變化直接影響漁場之漁況。經調查結果本漁場平均表面水溫為 9.31°C，平均鹽度為 34.59‰，平均PH值為7.73，平均含氧量為9.85PPM。75公尺水層之平均水溫為9.48°C，平均鹽度為 34.31‰，平均PH值為7.61，平均含氧量為 10.76PPM。故由表面至底層之水溫鹽分等均無顯著差別，屬同一海流體系（如圖十三），經與第一航次調查結果比較¹⁰⁾，其水溫已較去年低降，亦即低溫，低鹽分，高含氧量之亞南極水流勢力已較去年為強，冷舌延伸近岸，茲將二年調查結果比較詳列如下：

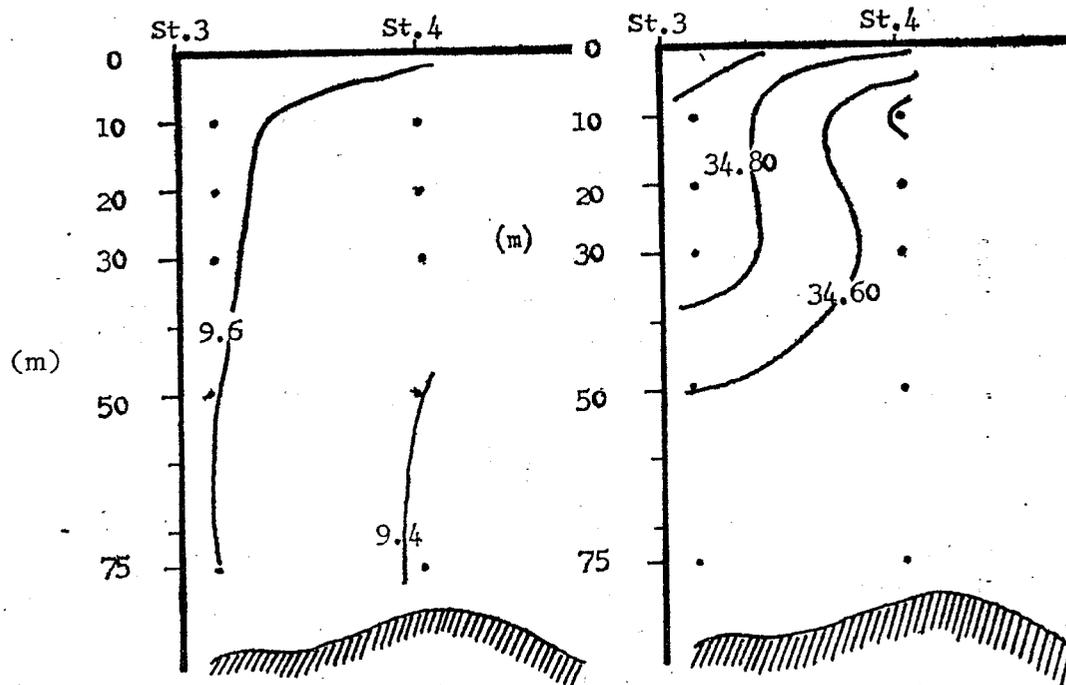
觀測 項目	深度 (公尺)	年度					
		0	10	20	30	50	75
鹽度 (‰)	65	35.1~35.7	35.1~35.7	—	35.1~35.8	35.2~35.7	35.1~38.8
	66	34.87~35.15	34.38~35.09	34.46~34.97	34.53~34.95	34.55~34.60	34.29~34.33
溫度 (°C)	65	9.8~10.4	9.8~10.3	—	9.6~10.4	9.8~10.4	9.8~10.3
	66	8.9~9.5	9.5~9.8	9.5~9.8	9.4~9.7	9.4~9.6	9.3~9.6
氧 度 (ppm)	65	—	—	—	—	—	—
	66	9.6~10.1	9.6~11.2	10.6~11.3	10.1~11.2	10.3~11.2	10.3~11.2
PH	65	7.9~8.0	7.9~8.1	—	7.9~8.1	8.0	7.9~8.1
	66	7.59~7.88	7.56~7.84	7.56~7.79	7.57~7.76	7.54~7.73	7.54~7.68

2. Cape Brett 漁場海況

本海域在紐西蘭東北方之 Cape Brett 附近，因其已處紐國北島最高緯度位置故水溫，鹽度等已較 Bank Peninsula 海域為高，於 6 月 9 日第一次實施海況調查時其平均表面水溫為 16.65°C，平均鹽度為 35.35‰，平均含氧量為 8.72ppm，平均PH值為 7.785。7月23日再行複查時其表面平均水溫為 15.89°C，平均鹽度為 35.13‰，平均含氧量 7.51PPM，平均PH值為 8.03。由調查結果資料顯示，該區水溫已隨冬季勢力加強而顯著降低，等溫線且與陸岸平行，水溫梯度變異緩和。有關水溫垂直分佈係隨深度增加而有顯著差異，當到達 300公尺深度水層時水溫已低降至 12.23°C，茲將前後兩次調查結果比較分別如下：

項目 觀測時間	深度 (公尺)	平水 均溫 (°C)	平鹽 均度 (‰)	平含量 均氧 PPM	平均 PH
第一次觀測 民國66年6月9日	0	16.65	35.35	8.72	7.78
	100	16.35	36.04	8.32	7.80
	150	16.00	35.89	8.47	7.79
第二次觀測 民國66年7月23日	0	15.89	35.13	7.51	8.03
	100	15.51	35.08	7.35	8.00
	150	14.84	35.03	7.08	7.99

由上表可知本區水溫及鹽度比南島東岸高，表面至 150公尺海況變化不大，150公尺至 200公尺間有溫度躍層出現，PH值介於7.8~8.1間，鹽度介於 35.5~34.9‰間，但含氧量則較南島為低，可知亞南極水團是屬低溫、低鹽，高含氧量，而南下亞熱帶水團之水溫，鹽度較高，但含氧量低。（請參閱圖十一~卅二）



圖十一 The temp. & salinity of the sea water under various depths

(St. 3- St. 4)

回漁 況

1. 一般漁況

海功號試驗船於66年5月19日上午11時自基隆港出航，於6月9日抵達紐西蘭東北部海域開始調查，調查期間並應紐西蘭海洋協會邀請參加1977年屋崙海洋會議及試驗船展示活動，於9月1日結束返歸基隆港。本航次調查除往返航行，參加海洋會議及進基督城奧克蘭等港避風或補給外，實際調查作業15個工作天，共計試網55次，漁獲37.72公噸。平均每日漁獲量2.5公噸，每網平均685公斤，主要漁獲物為金蘭、白鱈、鯊魚、白帶魚、福氣魚、角魚、白嘉納、紅花鱈、大目鱈、長鰱、南魷、章魚等魚類。

紐西蘭東北部海域位於南太平洋赤道暖流與南極海流交匯之處，漁場環境結構良好，水產資源蘊藏量極豐，適宜海洋漁業開發。該區漁場包括卡姆姆島、Stewart島、Banks Peninsula及Campbell島等海域，漁場面積廣泛。本航次配合該海域冬季之天候海況，選擇Banks Peninsula海域實施複查，並新開闢東北部Cape Brett海域深水底曳網漁場。經試驗結果，Banks Peninsula海域漁場資源強度分佈均勻，海底地形平坦，所獲魚種又大都為高經濟價值之鱈類，白嘉納、鰈魚、皇后魚、黑鱈、實為一優良漁場。Cape Brett海域漁場為本航次開發之新漁場，雖然底質較為粗礫容易破網，但該海域盛產金蘭、帶魚、福氣魚、白鱈、角魚、大目鱈等高級魚種，如瞭解漁場流水情況及利用魚探機輔助作業，則漁獲效率極高，另一方面該漁場由於地理位置偏北，不似南部諸漁場於冬季適處低氣壓輻集中心，天候良好可供週年作業。茲將兩海區之作業狀況及漁獲量，魚種組成，海底狀況等分述於後，以供業者前往作業參考。

(1) Banks Peninsula漁場

調查期間：66年6月25日~27日及7月2日

調查日數：4天

曳網次數：14次

漁獲數量：7.75噸（311箱）。

一網平均：553公斤。

主要魚種：白嘉納、紅花鱈、黑鱈、鰈魚、皇后魚、鯊魚等。

本海域為寒暖交匯之處，水中營養鹽類豐富形成高生產力漁場。海功號於65年6月13~20日調查試網結果，其每網平均漁獲量高達2.43噸，魚種組成為白嘉納、黑鱈、鯊魚等，其中以白嘉納漁獲最多，佔總漁獲之53%，本航次則以紅花鱈漁獲量最多，佔漁獲組成之45%，其次為鯊魚、黑鱈、鰈、石狗公等。

雖然去今兩年試驗作業季節月份均相同，但經比照瞭解本航次之海況已有變異，其75公尺近底層之水溫為9.48°C，較去年10.3°C為低。漁獲中之白嘉納，本航次未曾大量成羣捕獲並且魚體亦較去年為小。本航次主要出現魚種為紅花鱈，一網最高漁獲高達124箱，約計3.1噸。故漁獲組成亦因海水溫度降低而稍有不同。該區海底地形平坦，底生物有海星、貝類等，適宜拖網作業。（圖卅三）

(2) Cape Brett海域漁場調查期間：66年6月9~10日，7月7~23日

調查日數：11天。

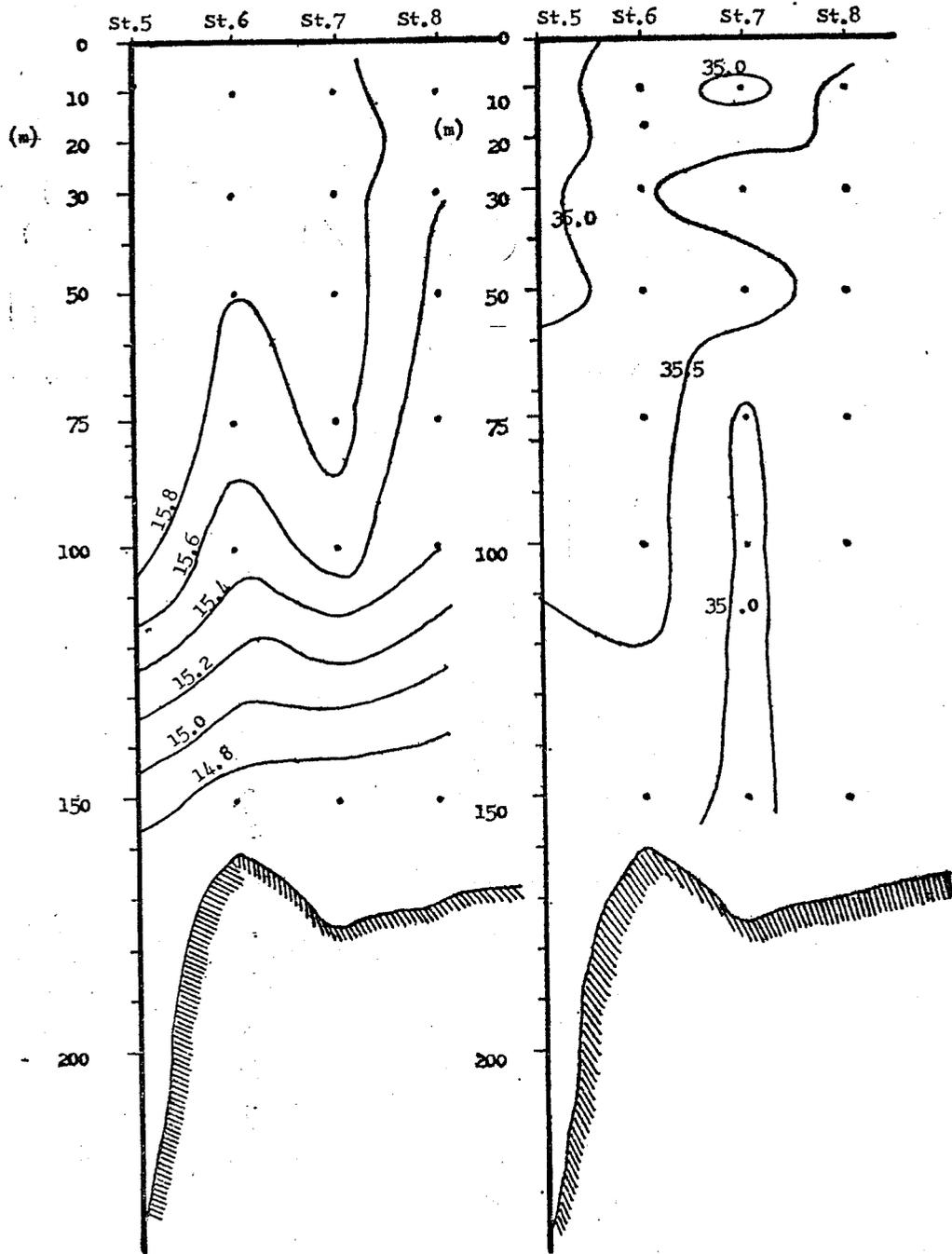
曳網次數：41次

漁獲數量：29.97噸（1198箱）。

一網平均：730公斤

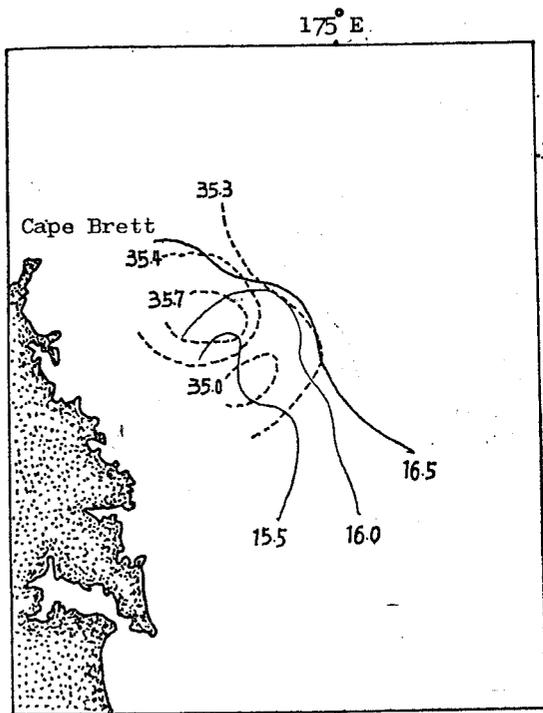
主要魚種：金蘭、白嘉納、福氣魚、鯊魚、帶魚、皇后魚、大目鱈、白鱈等。Cape Brett海域為本航次新開發之漁場，水深在200~400公尺之間，由於海底地形較為陡峭，故水深變化亦大。等深線與陸岸平行成西北與東南之走向，故漁場成縱長形。該漁場底質大部都為沙及細沙貝殼，但隨着地形向陸岸上升其底質亦就轉為粗礫並有岩石珊瑚等存在。本航次共計作業41網次，漁獲量為29.97

噸，一網平均漁獲量為 730 公斤，最高網次漁獲量為 2.57 噸。本漁場主要魚種組成以金蘭魚為最多，佔本區漁獲組成之 18.94%，依次為鯊魚佔 17.36%，白鱈佔 12.12%，福氣魚佔 9.93%，角魚佔 9.68%，白嘉納佔 9.34%，皇后魚佔 6.84%，帶魚佔 5.92%，大目鱸佔 3.25%，底棲生物有蝦類、貝類、海星等。（圖卅四、卅五、卅六）

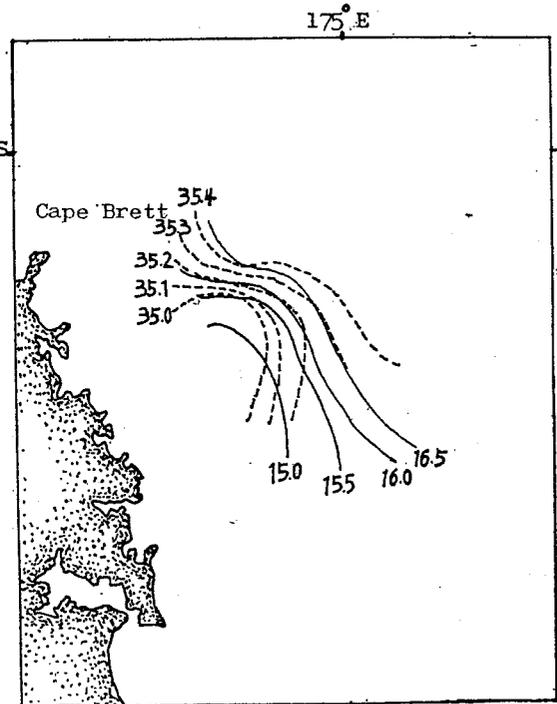


圖十二 The temp. & salinity of the sea water under various depths

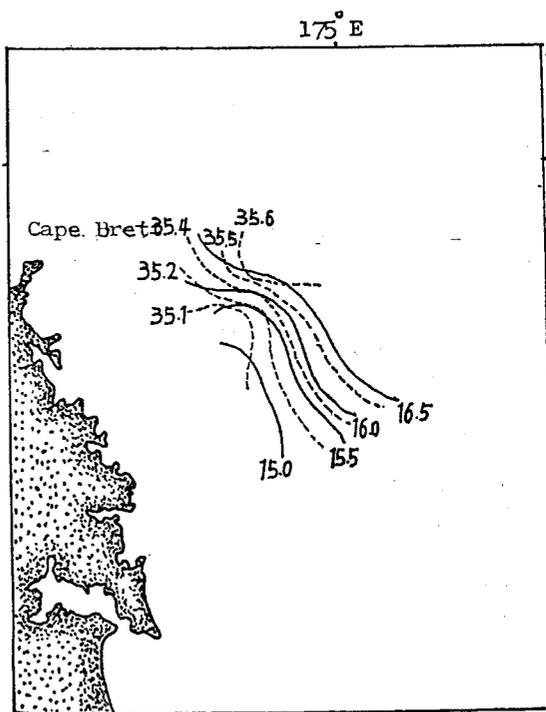
(St. 5-St. 8)



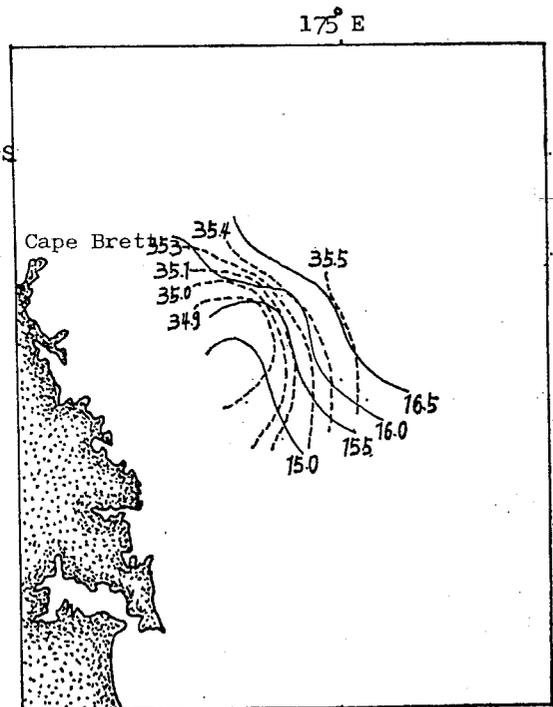
圖十三：表面水溫、鹽度分佈圖
—— 水溫 - - - - 鹽度



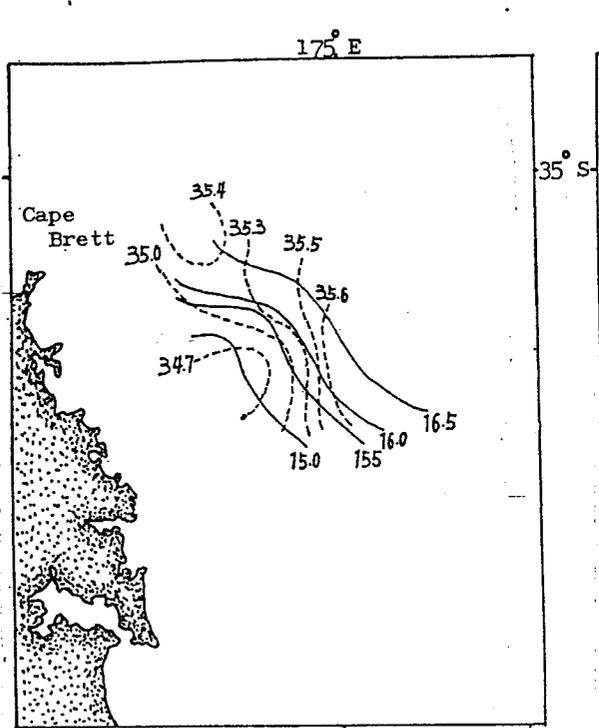
圖十四：10公尺水溫、鹽度分佈圖



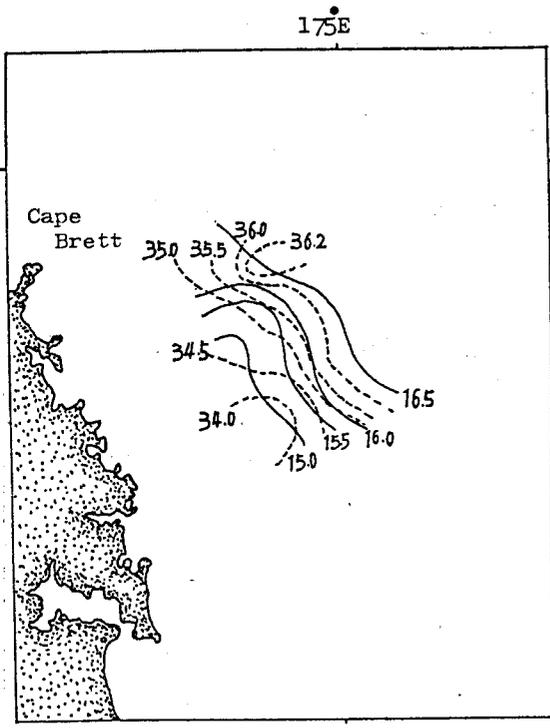
圖十五：20公尺水溫、鹽度分佈圖



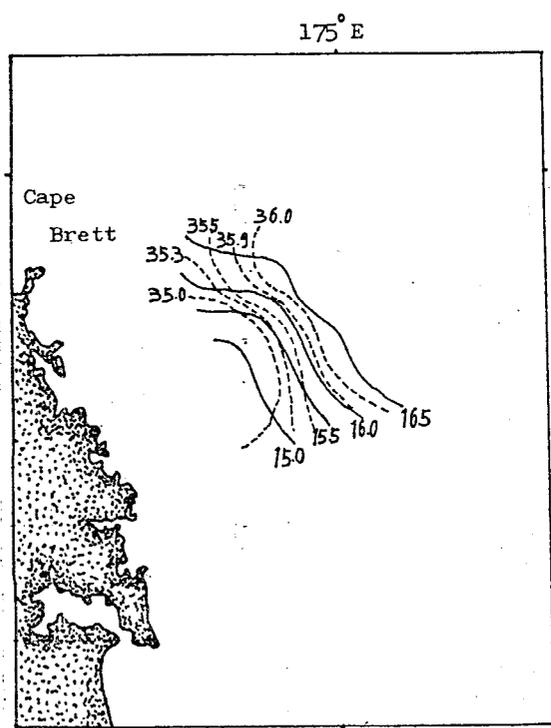
圖十六：30公尺水溫、鹽度分佈圖



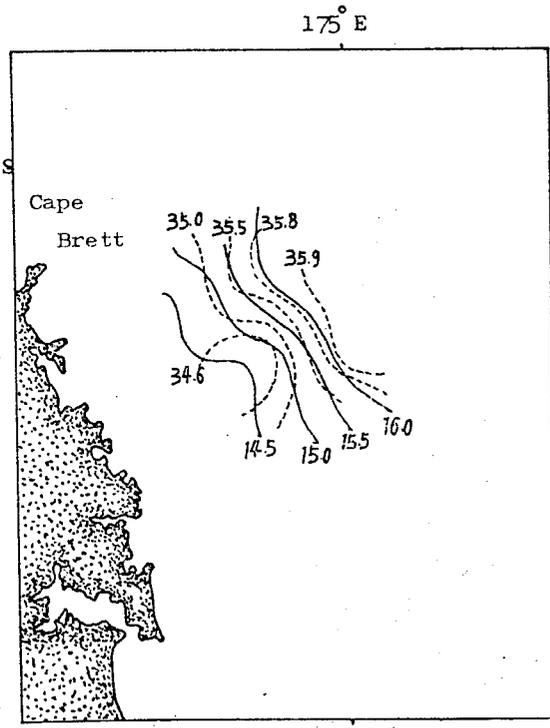
圖十七：50公尺水溫、鹽度分佈圖



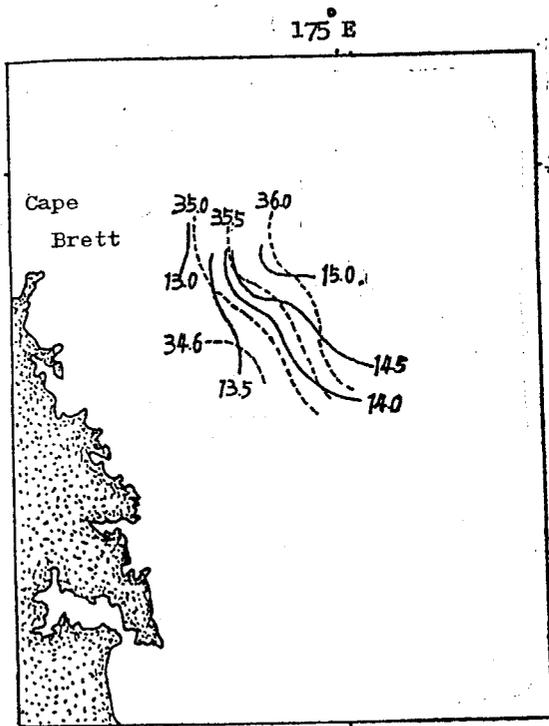
圖十八：75公尺水溫、鹽度分佈圖



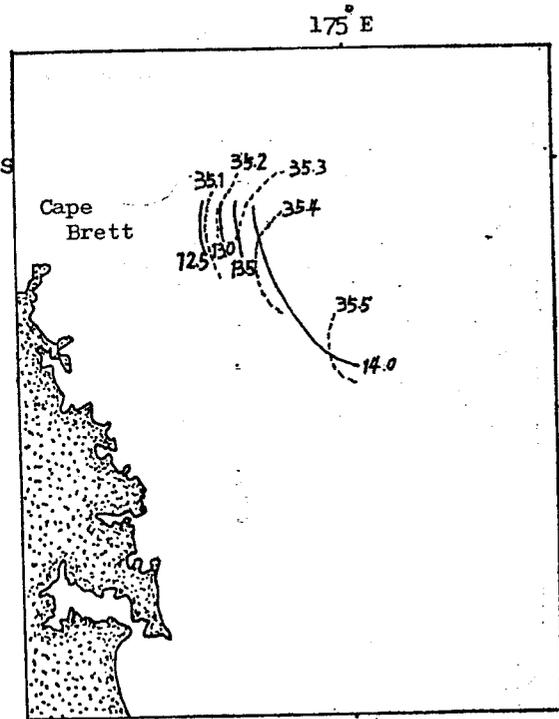
圖十九：100公尺水溫、鹽度分佈圖



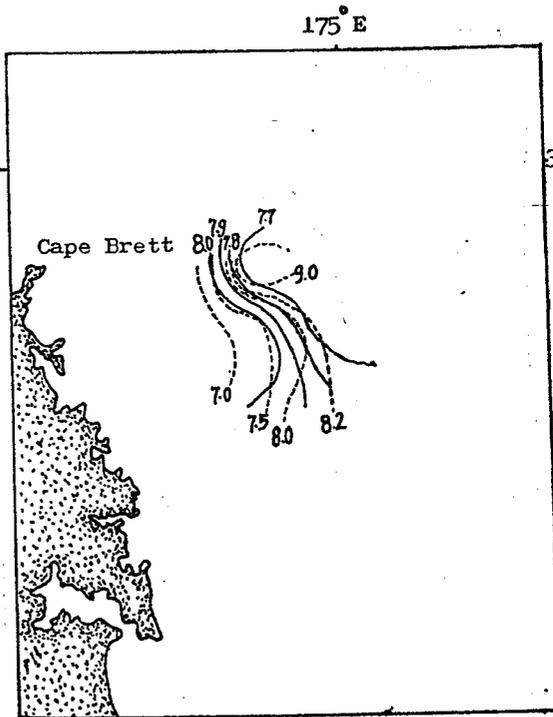
圖廿：150公尺水溫、鹽度分佈圖



圖廿一：200 公尺水溫、鹽度分佈圖

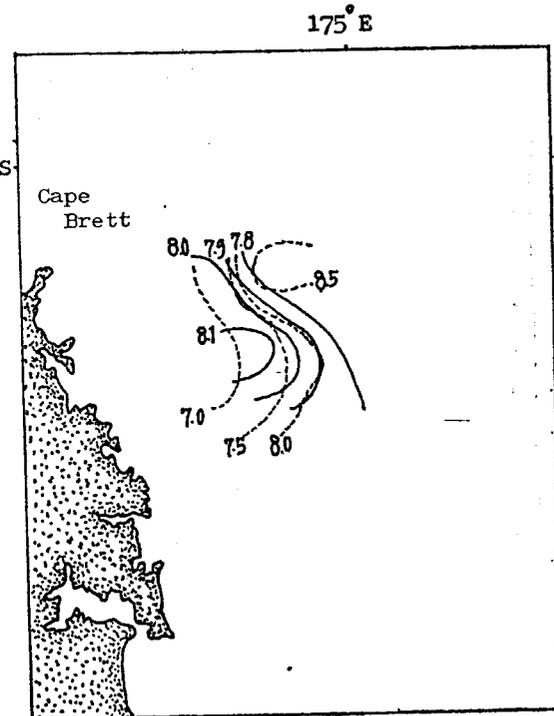


圖廿二：250 公尺水溫、鹽度分佈圖

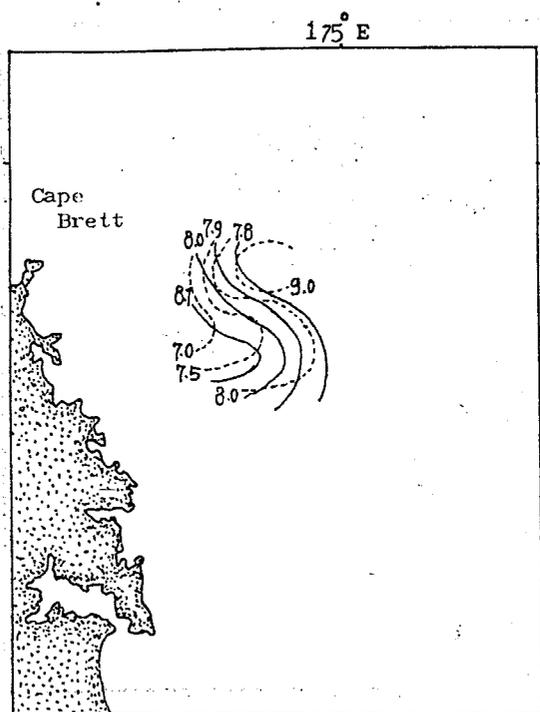


圖廿三：表面酸鹼值、含氧量分佈圖

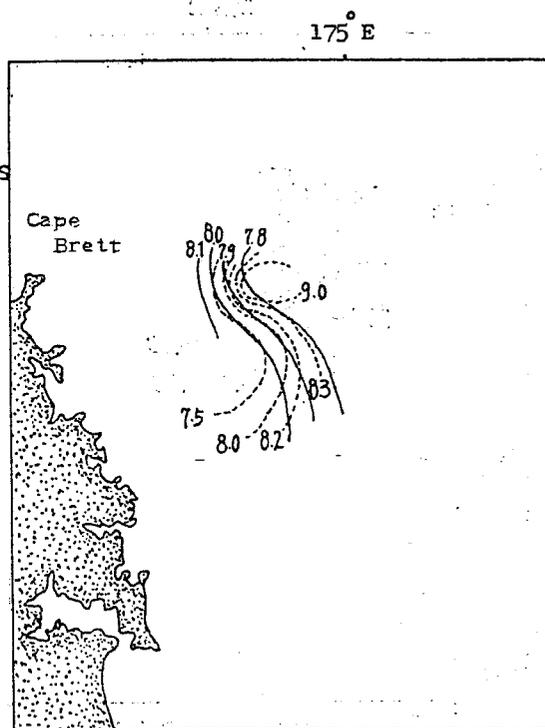
—— 酸鹼值 - - - - 含氧量



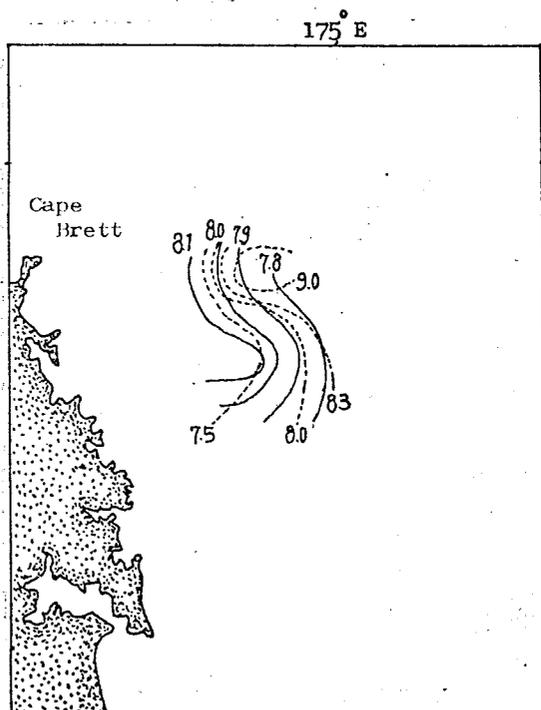
圖廿四：10 公尺酸鹼值、含氧量分佈圖



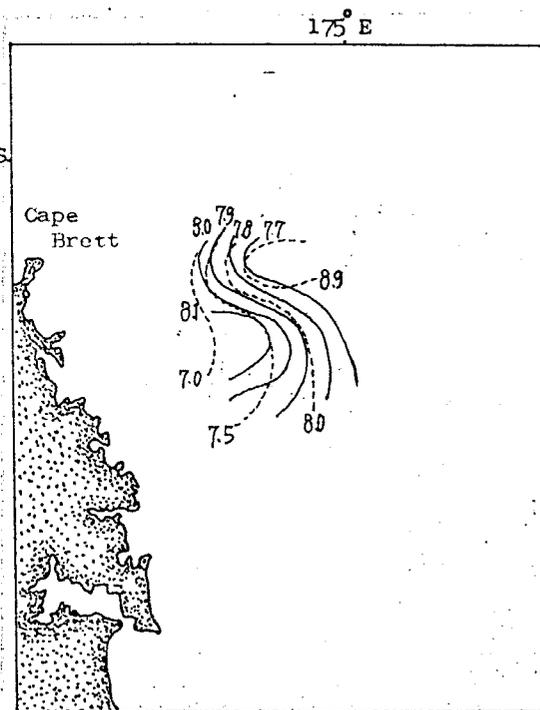
圖廿五：20公尺酸鹼值、含氧量分佈圖



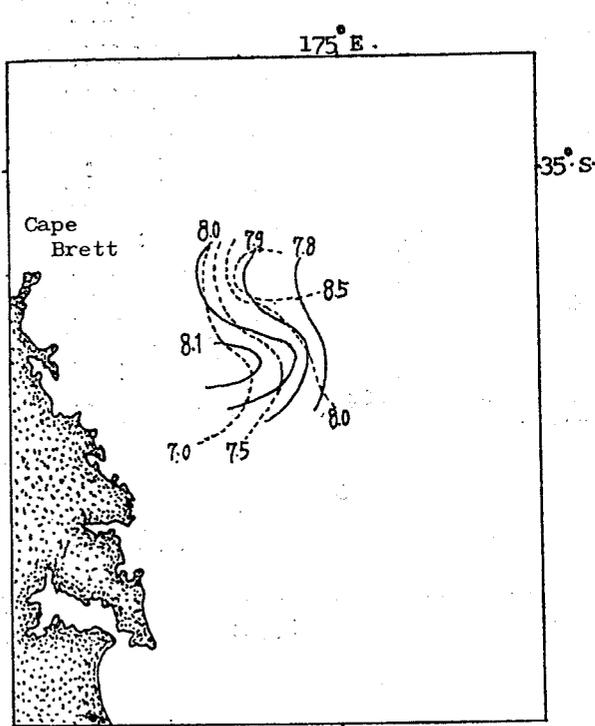
圖廿六：30公尺酸鹼值、含氧量分佈圖



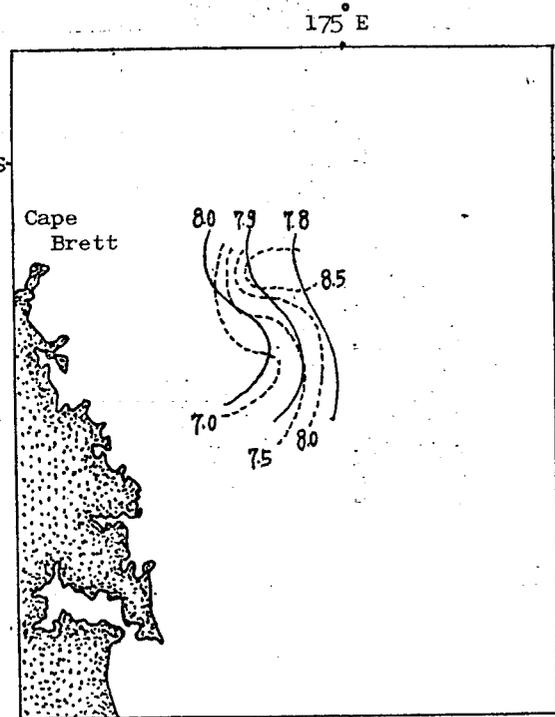
圖廿七：50公尺酸鹼值、含氧量分佈圖



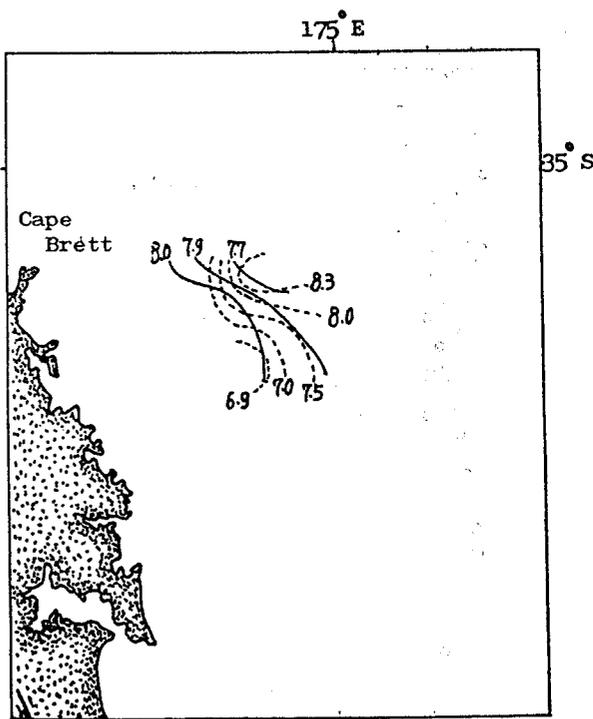
圖廿八：75公尺酸鹼值、含氧量分佈圖



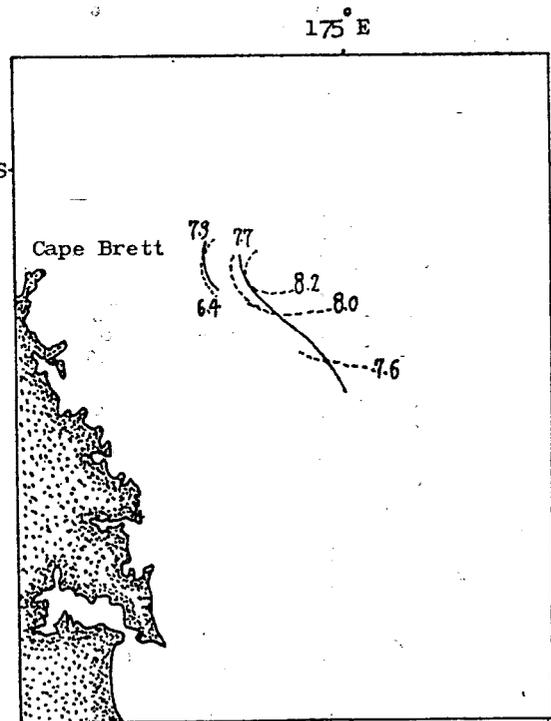
圖廿九：100公尺酸鹼值、含氧量分佈圖



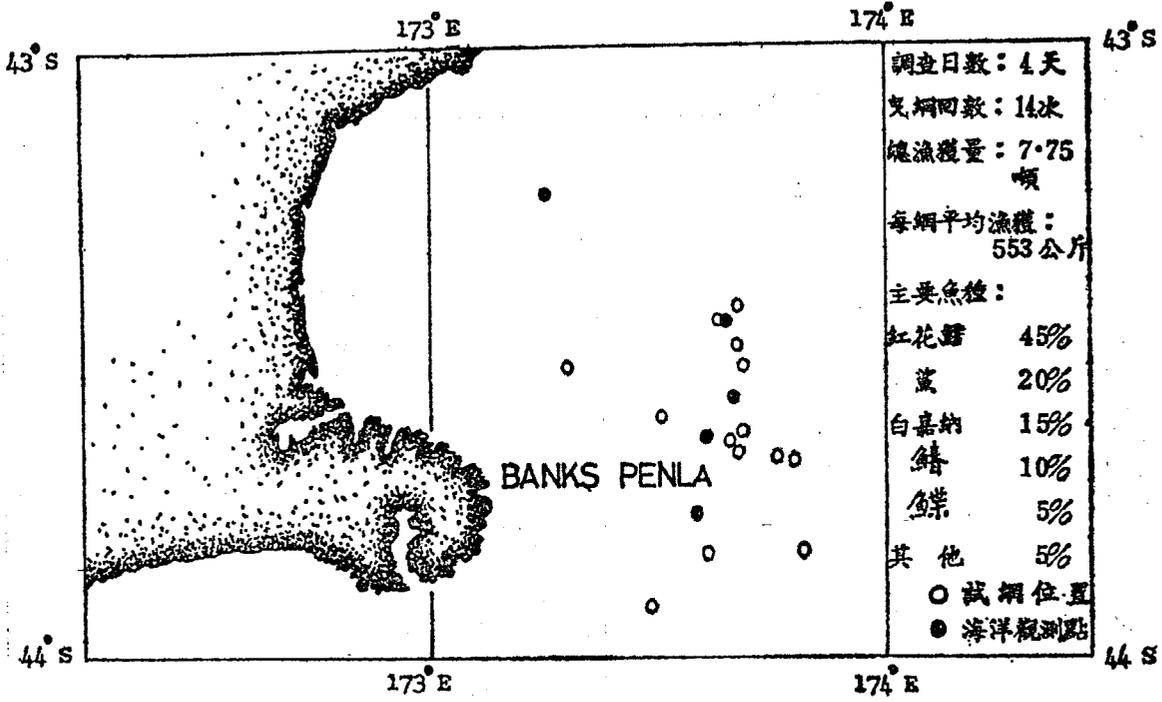
圖卅：150公尺酸鹼值、含氧量分佈圖



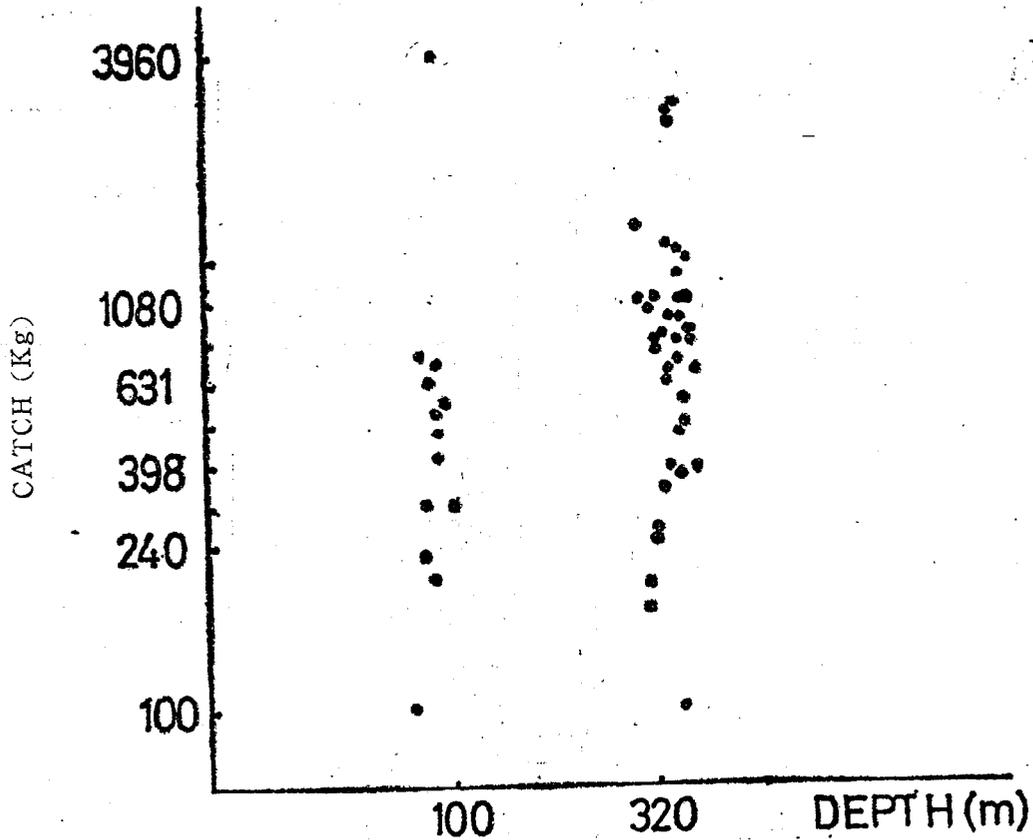
圖卅一：200公尺酸鹼值、含氧量分佈圖



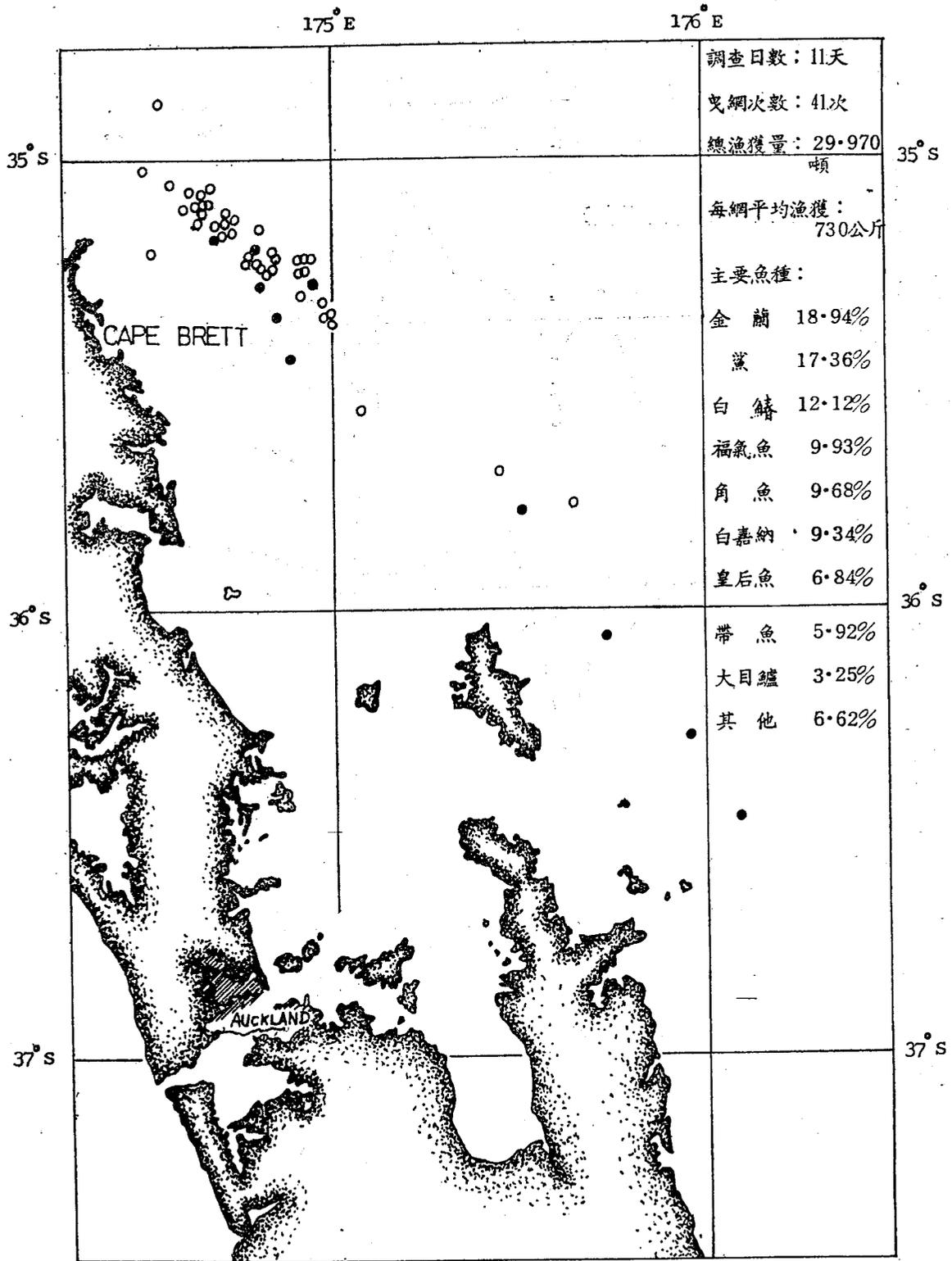
圖卅二：250公尺酸鹼值、含氧量分佈圖



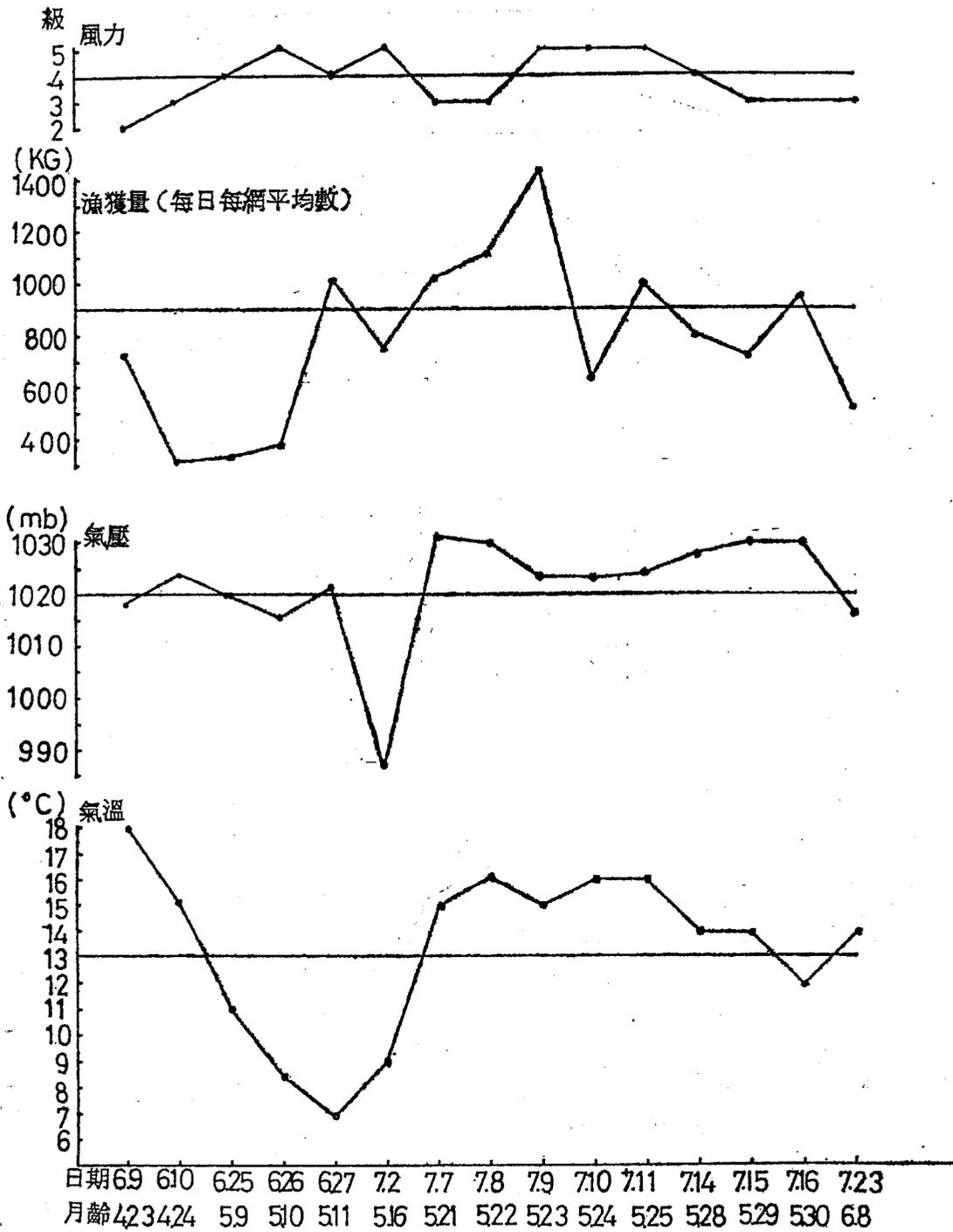
圖卅三、Banks Peninsula 漁場圖



圖卅五、水深與漁獲關係圖



圖卅四、Cape Brett 漁場圖



圖卅六、西南太平洋深海拖網漁船氣象、漁獲圖

2. 魚種及漁獲率表

俗名	學名	重量 (kg)	百分比
鯊條		7,625	20.2
金蘭	<i>Plagiogenion rubiginosus</i>	5,700	15.1
白鱈	<i>Rexea solandri</i>	4,275	11.3
白嘉納	<i>Cheilodactylus macropterus</i>	3,775	10.0
紅花鱈	<i>Physiculus bachus</i>	3,475	9.2
福氣魚	<i>Macruronus nouaezealandiae</i>	3,025	8.0
角魚	<i>Pterygotrigla picta andertoni</i>	2,925	7.75
皇后魚	<i>Genypterus bracoedes</i>	2,100	5.5
白帶魚	<i>Lepidopus caudatus</i>	1,775	4.7
大目鱸	<i>Hyperoglyphe porosa</i>	975	2.5
其他		2,070	5.75
合計		37,720	100

3. 作業時間與漁獲之關係

作業時間分為晝間、夜間、黎明、黃昏四種，以考察與漁獲之關係，其結果如下表：

作業時間與漁獲之關係（單位公斤）

Banks Peninsula 漁場	Cape Brett 漁場
○ 4,700	○ 17,200
◐ 1,225	◐ 8,000
● 1,300	● 2,500
◑ 550	◑ 2,250

註：○白天 ◐黃昏 ●黑夜 ◑黎明

晝夜別各區主要魚種出現率

Bank Peninsula	漁場	Cape Brett	漁場
○ 5網	4,575公斤	○ 19網	16,525公斤
白嘉納	9.40%	金蘭	21.51%
紅花鱈	65.95%	白鱈	17.00%
鯊	20.74%	黑鱈	1.01%
鰈	0.53%	鯊	10.90%
黑鱈	1.06%	帶魚	6.97%
		福氣魚	8.13%
		角魚	12.06%
		白嘉納	10.17%
		皇后魚	4.94%
		大目鱈	1.59%
● 3網	1,125公斤	● 9網	7,200公斤
白嘉納	16.32%	金蘭	21.87%
紅花鱈	8.16%	白鱈	6.87%
鯊	48.97%	鯊	17.81%
鰈	6.12%	帶魚	6.87%
黑鱈	12.24%	福氣魚	10.93%
		角魚	7.81%
		皇后魚	5.93%
		白嘉納	7.50%
		大目鱈	4.37%
● 4網	1200公斤	● 7網	2,475公斤
白嘉納	19.23%	金蘭	9.00%
紅花鱈	19.23%	白鱈	5.00%
鯊	48.07%	黑鱈	4.00%
鰈	1.92%	鯊	43.00%
黑鱈	3.84%	福氣魚	9.00%
		皇后魚	12.00%
		白嘉納	11.00%
		大目鱈	6.00%
● 2網	550公斤	● 6網	2,125公斤
白嘉納	18.18%	鯊	28.88%
紅花鱈	13.64%	福氣魚	21.11%
鯊	68.18%	皇后魚	18.88%
		大目鱈	8.88%
		白嘉納	7.77%
		角魚	7.77%
		帶魚	1.11%

(四) 生物調查

1. 漁獲物之分類

海功號試驗船本航次所捕撈魚類79種以上，其中具有經濟價值之漁獲物約有22種之多，與第一次航海類似，僅增加金蘭魚及角魚等2種不重要漁獲物為本航次之特色，另白鱈、沙魚、福氣魚及鏡鯧等4種為重要魚種，較第1航次漁獲量增加，該等魚類，茲按科名、屬名、中名、學名、俗名及各種體長之最大紀錄等分述於后：

鮭科 Emmelichthidae

南方齒鮭屬 *Plagiogeneion*1. 南方齒鮭 (擬稱) *Plagiogeneion rubiginosus* (Hutton)

Rock salmon (S. Africa), 紅肉核 (基隆)、金鱗 (台東), 61cm。體呈金紅色，味美紅燒，頗具經濟價值。第一航雖僅漁獲2尾，但本航次則漁獲237箱之多，尤其在7月7日之第021網，漁獲72箱及7月9日之第032網漁獲64箱為最多，其魚羣種類僅1種而已。

帶鰭科 Gempylidae

俊倫魷屬 *Rexea*2. 俊倫魷 *Rexea solandri* (Cuvier)

Silver Kingfish, Southern Kingfish (N. Z.), 白魚舅、白鱈, 90cm。體延長而側扁，隨成長後體高逐漸增大之現象，體呈灰青色而帶銀白色。饒產於紐西蘭近海，且多為大型者，為高級魚類。

棘鮫科 Squaidae

斐南氏棘鮫屬 *Squalus*3. 斐南氏棘鮫 *Squalus fernandinus* Molina

Spiny dogfish, Spiky jack (N. Z.), 刺沙, 100cm。兩背鰭各具1棘，體無白斑。本種常與油角棘鮫 *Squalus acanthias* Linnaeus 在同一漁場出現。

鼠尾鱈科 Coryphaenoididae

福氣底鱈屬 *Macruronus*4. 福氣底鱈 (擬稱) *Macruronus novae-zelandiae* (Hector)

Hoki, Whiptail (N. Z.), 福氣魚, 90cm。體細長而側扁，口大，下顎之下面無鬚，體背呈黑青色。本航次較第1航次之漁獲多，共計漁獲121箱，味甚美。

角魚科 Triglidae

深海角魚屬 *Pterygotrigla*5. 安氏角魚 (擬稱) *Pterygotrigla picta andertoni* Waite

Spotted Gurnard (N. Z.), 角魚, 35cm。頭部與體上部具有黑點，酷似台灣產之深海角魚 *Pterygotrigla hemisticta* (Temminck and Schlegel)。第1航次漁獲不多，本航次則漁獲115箱，味佳，惟因頭部具有硬殼，影響其經濟價值。

的鯛科 Zeidae

雨印魚屬 *Zenopsis*6. 雨印魚 *Zenopsis nebulosus* (Temminck and Schlegel)

Mirror dory (Australia), 鏡鯧, 70cm。體似日本的鯛 *Zeus japonicus* Cuvier and Valenciennes, 但體側無大形眼狀黑斑，背鰭硬棘部基底有棘狀板，體裸出，棲息泥質海底。本種與日本的鯛“John Dory”在紐西蘭及澳洲方面係屬高級食用魚，魚價約高於澳洲嘉臘 *Pagrus*

auratus (Forster) 2 倍，味甚美。海功號試驗船在第 1 航次及本航次試驗作業均認為無經濟價值而均予棄海，僅留 22 箱為研究用。

2. 魚羣及其分佈狀態

海功船第 1 航次 (1976 年) 調查所得之魚類羣相共計 64 種，本航次 (1977 年) 共得 79 種，其中重要魚種約為 22 種如表一所示，即本航次增多 45 種。第 1 航次之 64 種魚類中有 53 種見於本航次，如表 2 所示* 標記號者均屬之。其中 11 種本航次未再發見，但本航次却增加 26 種於第 1 航次未曾記錄。因此，迄今經海功船調查所得之紐西蘭公海產魚類共計已達 90 種。本航次漁獲物中有第 29, 31, 34, 47, 63, 65, 73, 75 及 76 等 9 種魚類為紐西蘭海域所產之新紀錄。

本航次調查之漁場距沿岸較遠，漁場位置與第 1 航次不同，漁場水深較深，每網次所出現之魚種較多，而其分佈密度亦不同。主要魚種與漁況之關係如表 1；重要漁獲物以沙魚最多 (內包括 5 種，但在第 1 航次列於第 3 位，在單獨魚種出現最多為金蘭魚，即魚羣密度最高。及高級經濟魚類，梭倫魷次之，但第 1 航次僅為第 7 位。鷹鱈鯧第 3 位，但第 1 航次則為最多，其分佈密度頗為分散。紅花鱈由第一航次佔第 9 位增獲為第 5 位，其他各種魚類之漁獲量均提高。由於鷹鱈鯧之漁獲量減少，本航次所漁獲之魚羣密度均較第一航次為高。

本航次試驗作業 55 網次，其中第 5 網次、第 7 網次及第 18 網次因多海藻 (約有 4 ton) 棄海未測定外，其餘各網次均分類採集標本及攝影，或測定主要魚類之體長等，用以瞭解各種魚類之分佈狀態。茲將海功船調查所得之 79 種魚類，按每網次分別紀錄，如表 2。其中各種魚類之出現均按起網順序記載，並為維持各網次之作業原狀，不按分類系統排列，俾便集中觀察。在 55 網全部試魚中，各種魚類出現範圍為 14 種至 39 種，其中 20 種以下僅有 7 網次，21 種至 30 種有 31 網次，31 種以上 14 網次，平均為 26.69 網次。即各網次魚種之出現佔 79 種魚類的三分之一。79 種魚類之出現率從 1 ~ 47 次之間，其中出現最少者均為無經濟價值之雜魚類，漁獲量也少，或為其他海區之特產。又出現最多之老板鱈，其漁獲量亦多，魚體大，然在海功船上因視為無經濟價值而予棄海。其他魚類之出現情形。本航次之重要漁獲物與第一航次大致相同，惟增加之金蘭魚 (第 24 種) 與角魚 (第 3 種) 等 2 種魚類之漁獲量甚為特出，尤其金蘭魚之大小適中，經濟價值較高。又在硬骨魚類中漁獲量最多，成為本航次漁獲物之主幹。另因漁場不同，在第 1 航次未曾出現或稀見之深海性魚類本航次發現不少，例如擬鱈類 (第 22 種與第 37 種)、燈籠魚類 (第 29 種與第 65 種)、稚鱈之一種 (第 21 種)、豐年狗母類 (第 63 種與第 64 種)、的鱈類 (第 23 種與第 67 種)、燈籠棘鮫 (第 68 種) 及正金眼鱈 (第 72 種) 等均有發現，此等深海性魚類雖屬小型而無經濟價值，但為本航次漁獲物之特色。本航次因適在強風冬季試網，以致網次不多，影響漁獲量，如果能在良好天氣下試網，則所獲魚類種類當更增加，可能將超過 100 種以上，能進一步提供研判漁場價值之參考。

表1. 重要漁獲物之種類與漁況之關係

號碼	船上俗名	中名	學名	箱數	有漁網數
1.	沙魚	油角棘鮫	<i>Squalus acanthias</i>		11
		斐南氏棘鮫	<i>Squalus fernandinus</i>		37
		貂鮫之一種	<i>Mustelus antarcticus</i>		36
		澳洲灰鮫	<i>Galeorhinus australis</i>		27
		白眼鮫科之一種	<i>Ntogaleus rhinophanes</i>	305	33
2.	金蘭魚	南方齒鮠	<i>Plagiogenion rubiginosus</i>	237	29
3.	白鰭	梭倫魷	<i>Rexea soiandri</i>	180	39
4.	白加納	鷹鰭鯛	<i>Cheilodactylus macropterus</i>	151	41
5.	紅花鱈	紅稚鱈	<i>Physiculus bachus</i>	143	32
6.	福氣魚	福氣底鱈	<i>Macruronus novaezealandiae</i>	121	29
7.	角魚	安氏角魚	<i>Pterygotrigla picta andertoni</i>	115	29
8.	皇后魚	赤紋魴魚	<i>Genypterus bracodes</i>	86	36
9.	帶魚	尾鰭帶魚	<i>Lepidopus caudatus</i>	71	35
10.	大目鱈	鱈科之一種	<i>Hyperoglyphe porosa</i>	39	38
11.	鏡鰨	雨印魚	<i>Zenopsis nebulosus</i>	22	32
12.	肉絲魚	長蚌鰨	<i>Seriolella punctata</i>	18	31
13.	上什		Main miscellaneous fishes	9	
14.	石狗公	白狗公之一種	<i>Helicolenus percoides</i>		37
		石狗公之一種	<i>Scorpaena cardinalis</i>	6	11
15.	鰈	檸檬右鰈	<i>Pelotretis flavilatus</i>	3	12
16.	老鼠尾	肩斑鬚鱈	<i>Coelorinchus oliverianus</i>	2	36
17.	鯖	花腹鯖	<i>Scomber australasicus</i>	1	2

註：沙魚包括 5 種，通常以上列 3 種居多；石狗公有北島產（上列者）與南島產（下列者）等各 1 種；上什即由幾種具有經濟價值魚類裝箱者；其他均為單獨之種類，但是角魚尚包括黑角魚 *Chelidonichthys kum* 之一部份漁獲量。

表2. 本航次調查所得79種魚類之分布狀態

調 號 碼	查 海 域 名 稱	Cape Brett (Ca. 區)										Banks Peninsula (Ba. 區)				
		網次號碼														
		001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011				
	中名與俗名	180	156	145	182		49	48	47	46	49					
	學名															
* 1	福氣底鱈	○	○		○	缺										
* 2	梭倫魷魚	○	○		○	測										
* 3	安氏角魚	○	○	○	○											
* 4	尾鰭帶魚	○	○	○	○			○						○		
* 5	斐南氏棘鮫	○	○	○	○			○						○		
* 6	白眼鮫科之一種	○	○	○	○			○						○		
* 7	澳洲灰鮫	○	○	○	○			○						○		
* 8	大目鱸	○	○	○	○			○						○		
* 9	老板鋪之一種	○	○	○	○			○						○		
* 10	黑緣青眼魚	○	○	○	○			○						○		
* 11	肩斑鬚鱈	○	○	○	○			○						○		
* 12	鷹鰭鱈	○	○	○	○			○						○		
13	雨印魚	○	○	○	○			○						○		
* 14	赤紋鰂魚	○	○	○	○			○						○		
15	壺鯛	○	○	○	○			○						○		
* 16	貂鮫之一種	○	○	○	○			○						○		
* 17	羊舌鱈之一種	○	○	○	○			○						○		
18	石狗公之一種	○	○	○	○			○						○		

Banks Peninsula (Ba. 區)									Cape Brett (Ca. 區)													
	012	013	014	015	016	017	018	019	020	021	022	023	024	025	026	027	028	029	030	031	032	
	49	60	52	50	52	50	—	48	170	200	210	188	220	212	228	204	240	204	185	200	240	
* 1							多				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
* 2	○						海		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
* 3							藻		○			○			○	○				○	○	○
* 4							棄		○	○	○	○	○		○	○	○	○		○	○	○
* 5					○		海			○	○	○	○	○	○	○	○				○	○
* 6	○	○	○	○				○		○	○				○	○		○			○	○
* 7									○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
* 8									○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
* 9	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
* 10									○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
* 11									○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
* 12		○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○					○		○	○	○
13									○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
* 14		○				○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
15									○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
* 16	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
* 17	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○			○	○	○	○		○	○
18								○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
* 19				○					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
* 20									○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
21									○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
22									○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
23									○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
* 24									○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
* 25	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○							○	○	○
* 26	○	○	○	○		○			○						○						○	○
* 27										○	○	○	○		○	○					○	○
* 28	○	○	○	○		○		○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○		○	○
29																					○	
* 30	○	○	○		○	○					○	○	○			○	○	○	○		○	○

		Cape Brett (Ca. 區)																			出現次數				
		033	034	035	036	037	038	039	040	041	042	043	044	045	046	047	048	049	050	051		052	053	054	055
		172	212	—	248	200	210	240	232	220	180	202	250	208	160	160	240	184	150	164	144	260	210		
* 1		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	29
* 2		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	39
* 3		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	29
* 4		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	35
* 5		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	37
* 6		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	33
* 7		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	27
* 8		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	38
* 9		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	47
* 10		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	38
* 11		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	36
* 12		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	41
13		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	32
* 14		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	36
15		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	33
* 16		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	36
* 17		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	45
18		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	37
* 19		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	13

缺測

11	11	31	12	7	21	13	13	7	11	6	1	6	2	1	1	11	1	3	2	28	19
		○			○															○	○
		○																		○	
		○			○				○							○				○	
					○											○				○	○
		○						○												○	○
												○								○	
		○						○												○	○
		○																		○	○
																				○	○
		○																		○	○
		○																		○	○
																				○	○
		○																		○	○
		○																		○	○
																				○	○
		○																		○	○
		○																		○	○

* 42 * 43 * 44 * 45 * 46 * 47 * 48 * 49 * 50 * 51 * 52 * 53 * 54 55 56 * 57 * 58 * 59 * 60 * 61 62 63

3. 體長組成

本航次調查工作，因天氣不佳，試驗作業困難，每網重要魚種之大羣入網不多，以致漁況欠佳，魚體測定工作多因每網尾數不足標準，僅測定10種共計15次，爰就測定結果分述如下。所附圖表之號碼均採用魚體測定號碼，並附記魚類圖譜所記載之各種體長最大紀錄，俾便觀察及比較。

1. 腐鰭鯛 *Cheilodactylus macropterus* (Forster)

白加納，Tables 1, 4, 14 (均屬Cape Brett區)，5 (Banks Peninsula區)，Figs. A-1, 4, 5, 14。體長最大紀錄為60cm。No. 1共測定31尾，體長範圍在46~60cm，平均為43.94cm，高峯在47cm，以47~51cm者居多。No. 4共測定67尾，體長範圍在41~55cm，平均為47.58cm，高峯在48cm，以44~50cm者居多。No. 5共測定151尾，體長範圍在22~57cm，平均為36.25cm，高峯在38cm，以34~40cm者居多。No. 14共測定156尾，體長範圍在31~51cm，平均為41.22cm，高峯在43cm，以39~48cm者居多。以上4網次測定資料中，以No. 1較大，No. 4次之，No. 5大小皆備之。最大體長已達最大紀錄，小魚較少出現。

2. 安氏角魚 *Pterygotrigla picta andertoni* Waite

角魚，Tables 2 & 13 (均屬Cape Brett區)，Figs. C-2, 13。體長最大紀錄為35cm。No. 2共測定59尾，體長範圍在24~44cm，平均為36.44cm，高峯在40cm，以32~42cm者居多。No. 13共測定138尾，體長範圍在24~50cm，平均為36.36cm，高峯在37cm，以30~41cm者居多。以上3網次測定資料中，以No. 13較大，最大體長超過最大紀錄。

3. 南方齒鮫 *Plagiogeneion rubiginosus* (Hutton)

紅肉梭、金鱗，Tables 3 & 7 (均屬Cape Brett區)，Figs. E-3, 7。體長最大紀錄為61cm。No. 3共測定38尾，體長範圍在47~57cm，平均為54.03cm，高峯在55cm，以54~55cm者居多。No. 7共測定72尾，體長範圍在42~57cm，平均為54.07cm，高峯在54cm，以53~56cm者居多。以上2網次測定資料中，No. 3與No. 7略同大。最大體長接近最大紀錄。

4. 紅稚鱈 *Physiculus bachus* (Bloch and Schneider)

紅花鱈，Table 6 (Banks Peninsula)，Fig. F-6。體長最大紀錄為76cm。No. 6共測定125尾，體長範圍在23~63cm，平均為40.92cm，高峯在36cm，以36~46cm者居多。最大體長略達最大紀錄。

5. 燧鯛之一種 *Hoplostethus intermedius* (Hector)

不詳，Table 8 (Cape Brett區)，Fig. D-8。體長最大紀錄為30cm(?)。No. 8共測定342尾，體長範圍在9~20cm，平均為15.12cm，高峯在14cm，以13~18cm者居多。最大體長未達最大紀錄。

6. 銀的鯛 *Cyttus novaezealandiae* (Arthur)

不詳(紐西蘭皮刀)，Table 9 (Cape Brett區)，Fig. G-9。體長最大紀錄為2.5cm(?)。No. 9共測定25尾，體長範圍在30~50cm，平均為37.68cm，高峯在35cm，以33~38cm者居多。最大體長已超過最大紀錄。第1年度調查所得之體長範圍在10~16cm，顯屬幼魚羣，均棄海，本航次顯著的較大，當為成魚羣，均漁獲裝箱。

7. 福氣底鱈 *Macruronus novaezealandiae* (Hector)

福氣魚，Table 10 (Cape Brett區)，Fig. H-10。體長最大紀錄為90cm。No. 10共測定92尾，體長(肛門前長)範圍在29~42cm，平均為34.63cm，高峯在33cm，以33~36cm者居多。該魚之肛門前長佔全長約42%，由此推定，其全長應為69~100cm。最大體長超過最大紀錄。

8. 燈籠棘鮫 *Etmopterus lucifer* Jordan and Snyder

青貓公(東港)，Table 11 (Cape Brett區)，Fig. B-11。體長最大紀錄為60cm。No. 11共測定27尾，體長範圍在34~42cm，平均為38.67cm，高峯在41cm，以36~41cm者居多。最大

體長未達最大紀錄。

9. 雨印魚 *Zenopsis nebulosus* (Temminck and Schlegel)

鏡鯧，Table 12 (Cape Brett區)，Fig. I-12。體長最大紀錄為 70cm。No. 12 共測定 182 尾，體長範圍在 27~55cm，平均為 33.80cm，高峯在 33cm，以 31~36cm 者居多。最大體長略達最大紀錄。

10. 斐南氏棘鯊 *Squalus fernandinus* Molina

刺沙，Table 15 (Cape Brett區)，Fig. J-15。體長最大紀錄為 100cm。No. 15 共測定 48 尾，體長範圍在 72~83cm，平均為 80.42cm，高峯在 78cm，以 76~78cm 者居多。最大體長略達最大紀錄。

由上述各種體長組成之比較，屬於幼魚型者為 No. 5 燧鯛之一種，已屬成魚型但未達最大紀錄者為 Nos. 3 之南方齒鯧，4 之紅稚鱈，8 之燈籠棘鯊，9 之雨印魚及 10 之斐南氏棘鯊等 5 種，已達最大紀錄者為 No. 1 鷹鰭鯛，已超過最大紀錄者為 Nos. 2 之安氏角魚，6 之銀的鯛及 7 之福氣底鱈等 3 種。

上述 10 種測定魚種中，有關 No. 5 燧鯛之一種與 No. 8 燈籠棘鯊係屬深海性雜魚類，尚無經濟價值，但 No. 5 燧鯛之一種經成長後當可成為有用魚類之一，其他各種魚類均屬成魚型之魚羣。在本航次中認為有價值而未測定者為肩斑鰷 *Seriola punctata* (Bloch and Schneider)，油角棘鯊 *Squalus acanthias* Linnaeus，梭倫魷 *Rexea solandri* (Cuvier) 及尾鰭帶魚 *Lepidopus caudatus* (Euphrasen) 等 4 種，惟此等 4 種多獲魚類之體長組成情形，除梭倫魷之外均可參考第 1 報之調查資料。第 1 年航海與本航次調查所得之重要魚類體長組成，經加以比較結果，兩次航海均有發現各種魚體最大紀錄或超過最大紀錄之現象，此一現象佔在魚類資源而言，其資源量可以說尚能維持較高水準的生產力。

魚體測定資料目錄

測定 號碼	測 定 魚 種 名	調查 漁區	測定 尾數	體長 範圍
1.	鷹 鰭 鯛 <i>Cheilodactylus macropterus</i> (Forster)	1977, 6. 9	Ca. 31	46-60
2.	安氏角魚 <i>Pterygotrigla picta andertoni</i> Waite	"	Ca. 59	24-44
3.	南方齒鮨 <i>Plagiogeneion rubiginosus</i> (Hutton)	"	Ca. 38	47-57
4.	鷹 鰭 鯛 <i>Cheilodactylus macropterus</i> (Forster)	1977, 6. 10	Ca. 67	41-55
5.	" "	1977, 6. 27	Ba. 151	22-57
6.	紅 稚 鱈 <i>Physiculus bachus</i> (Bloch and Schneider)	"	Ba. 125	23-63
7.	南方齒鮨 <i>Plagiogeneion rubiginosus</i> (Hutton)	1977, 7. 7	Ca. 72	42-57
8.	燧鯛之一種 <i>Hoplostethus intermedius</i> (Hector)	1977, 7. 8	Ca. 342	9-20
9.	銀 的 鯛 <i>Cyttus novaegelandiae</i> (Arthur)	1977, 7. 10	Ca. 25	30-50
10.	福氣底鱈 <i>Macruronus novaegelandiae</i> (Hector) *	"	Ca. 92	29-42
11.	燈籠棘鮫 <i>Etmopterus lucifer</i> Jordan and Snyder	1977, 7. 11	Ca. 27	34-42
12.	雨 印 魚 <i>Zenopsis nebulosus</i> (Temminck and Schlegel)	1977, 7. 14	Ca. 182	27-55
13.	安氏角魚 <i>Pterygotrigla picta andertoni</i> Waite	"	Ca. 138	24-50
14.	鷹 鰭 鯛 <i>Cheilodactylus macropterus</i> (Forster)	"	Ca. 156	31-51
15.	斐南氏棘鮫 <i>Squalus fernandinus</i> Molina	1977, 7. 15	Ca. 48	72-83

*Pleanus length

Table 1. 鷹鰭鯛 (Ca.區) Table 5. 鷹鰭鯛 (Ba.區) Table 14. 鷹鰭鯛 (Ca.區)

<i>Cheilodactylus macropterus</i>		<i>Cheilodactylus macropterus</i>		<i>Cheilodactylus macropterus</i>	
CLASS	TOTAL	CLASS	TOTAL	CLASS	TOTAL
46	2	22	1	31	2
47	8	23	2	32	
48	6	24		33	1
49	5	25	1	34	
50	4	26	5	35	2
51	4	27	2	36	3
52	1	28	1	37	3
53		29	6	38	4
54		30	3	39	10
/		31	6	40	7
60	1	32	8	41	10
TOTAL	31	33	6	42	12
RANGE	46-60	34	11	43	21
AVERAGE	48.94	35	12	44	19

Table 4. 鷹鰭鯛 (Ca.區)

Cheilodactylus macropterus

CLASS	TOTAL
41	2
42	1
43	
44	5
45	12
46	4
47	7
48	11
49	9
50	7
51	3
52	2
53	2
54	1
55	1
TOTAL	67
RANGE	41-55
AVERAGE	47.58

36	10
37	2
38	18
39	15
40	12
41	6
42	3
43	4
44	1
45	3
46	1
47	4
48	
49	
50	3
51	1
52	
53	
54	1
55	1
56	
57	2
TOTAL	151
RANGE	22-57
AVERAGE	36.25

48	12
49	4
50	4
51	1
TOTAL	156
RANGE	31-51
AVERAGE	41.22

Table 11. 燈籠棘鮫 (Ca.區)

Etmopterus lucifer

CLASS	TOTAL
34	1
35	1
36	3
37	4
38	3
39	4
40	4
41	5
42	2
TOTAL	27
RANGE	34-42
AVERAGE	38.67

Table 2. 安氏角魚 (Ca. 區) Table 13. 安氏角魚 (Ca. 區) Table 8. 燧鯛之一種 (Ca. 區)
Pterygotrigla picta andertoni *Pterygotrigla picta anderoni* *Hoplostethus intermedius*

CLASS	TOTAL	CLASS	TOTAL	CLASS	TOTAL
24	1	24	2	9	1
25		25	1	10	2
26		26	3	11	18
27		27	3	12	14
28		28	3	13	32
29	1	29	12	14	84
30	1	30	4	15	46
31	2	31	1	16	24
32	2	32	7	17	71
33	6	33	7	18	43
34	3	34	10	19	5
35	4	35	8	20	2
36	5	36	12	TOTAL	342
37	4	37	5	RANGE	9-20
38	4	38	5	AVERAGE	15.12
39	4	39	6	Table 9. 銀的鯛 (Ca. 區)	
40	3	40	1	<i>Cyttus nouaezelandiae</i>	
41	3	41	1	CLASS	TOTAL
42	7	42	3	30	1
43	5	43	1	31	1
44	4	44	138	32	
TOTAL	59	TOTAL	24-50	33	3
RANGE	24-44	RANGE	36.36	34	2
AVERAGE	36.44	AVERAGE		35	4

Table 3. 南方齒鮨 (Ca. 區) Table 7. 南方齒鮨 (Ca. 區)

CLASS	TOTAL	CLASS	TOTAL	CLASS	TOTAL
47	1	42	2	37	1
48		43		38	3
49		44		39	1
50	2	45	1	40	1
51	2	/		41	
52	3	51	1	42	1
53	4	52	6	43	
54	8	53	14	44	2
55	9	54	15	45	1
56	4	55	9	46	
57	5	56	14	47	1
TOTAL	38	57	10	48	
RANGE	47-57	TOTAL	72	49	
AVERAGE	54.03	RANGE	42-57	50	1
		AVERAGE	54.07	TOTAL	25
				RANGE	30-50
				AVERAGE	37.68

Table 6. 紅稚鱈 (Ba. 區) Table 10. 福氣底鱈 (Ca. 區) Table 12. 兩印魚 (Ca. 區)

Physiculus bachus

Macruronus novaezelandiae

Zenopsis nebulosus

CLASS	TOTAL	CLASS	TOTAL	CLASS	TOTAL
23	1	29*	2	27	1
24	1	30	1	28	8
25					
26	1	31	6	29	5
27					
28		32	8	30	9
29	2	33	18	31	21
30	2	34	17	32	20
31					
32	1	35	9	33	31
33	4	36	10	34	21
34	5	37	7	35	27
35	7	38	7	36	11
36	12	39	1	37	4
37	7	40	2	38	9
38	11	41	3	39	
39	9	42	1	40	
40	7			41	
41	10	TOTAL	92	42	1
42	4	RANGE*	29-42	43	2
43	6	AVERAGE*	34.63	44	2
44	6			45	1
45	11	* Pleanus length		46	4
46	4			47	2
47	4			48	1
48				49	4
49				50	2
50	3			51	1
51	3			52	1
52	1			53	1
53				54	1
54				55	1
55				56	182
56				57	27-55
57	1			58	33.80
58	1			59	
59				60	
60				61	
61				62	
62				63	
63	1				
TOTAL	125				
RANGE	23-63				
AVERAGE	40.92				

Table 15. 斐南氏棘鮫 (Ca. 區)

Squalus fernandinus

CLASS	TOTAL
72	1
73	4
74	5
75	3
76	6
77	8
78	9
79	4
80	3
81	4
82	2
83	1
TOTAL	48
RANGE	72-83
AVERAGE	80.42

各種重要漁獲物體長組成附圖目錄

Figs. A-1,4,5,14; 鷹鰭鯛 *Cheilodactylus macropterus* (Forster) 白加納

Fig. B-11; 燈籠棘鮫 *Etmopterus lucifer* Jordan and Snyder 青貓公

Figs. C-2,13; 安氏角魚 *Pterygotrigla picta andertoni* Waite 角魚

Fig. D-8; 燧鯛之一種 *Hoplostethus intermedius* (Hector) 不詳

Figs. E-3,7; 南方齒鮫 *Plagiogeneion rubiginosus* (Hutton) 紅肉樸、金鱗

Fig. F-6; 紅稚鱈 *Physiculus bachus* (Bloch and Schneider) 紅花鱈

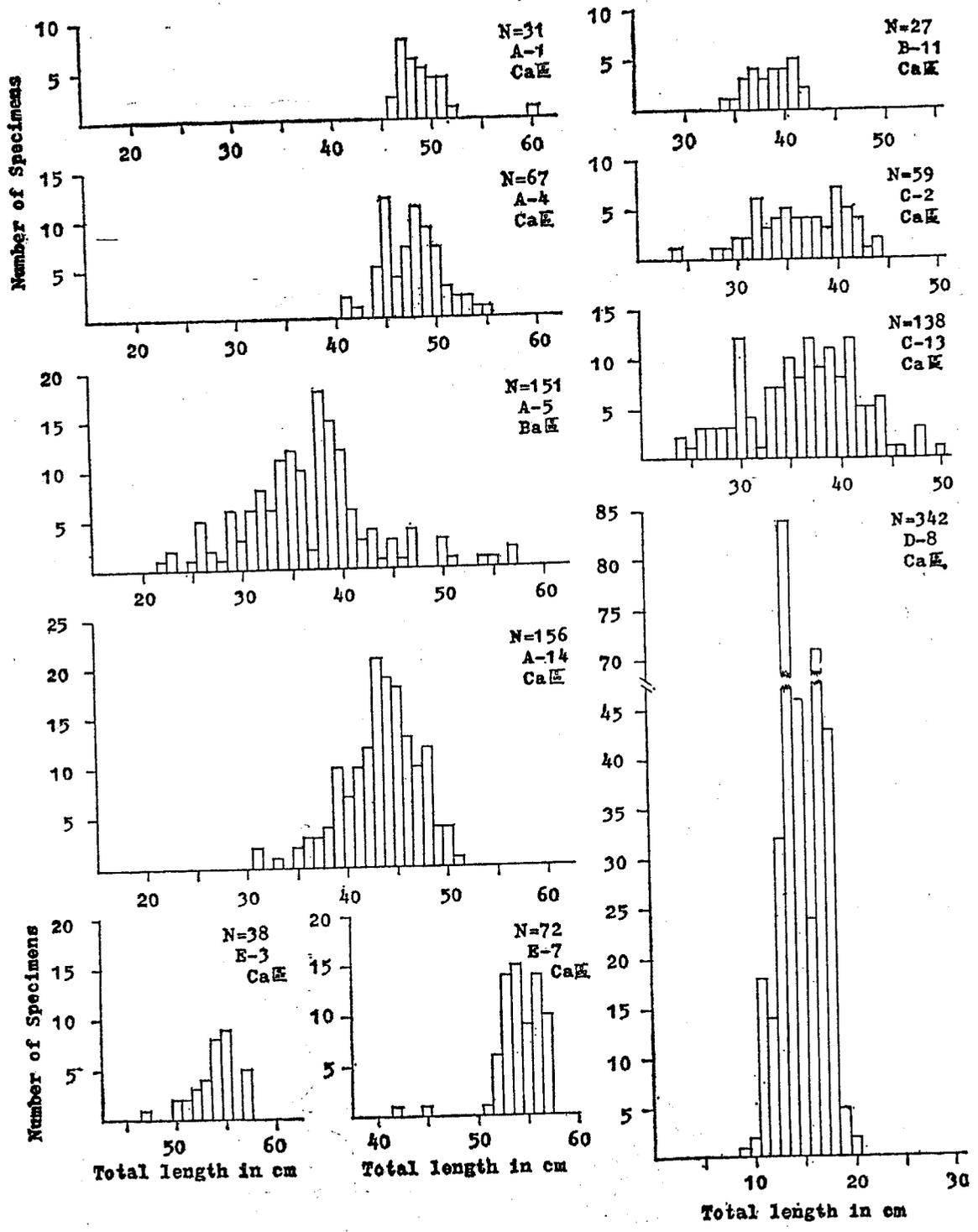
Fig. G-9; 銀的鯛 *Cyttus novaehelandiae* (Arthur) 不詳 (紐西蘭皮刀)

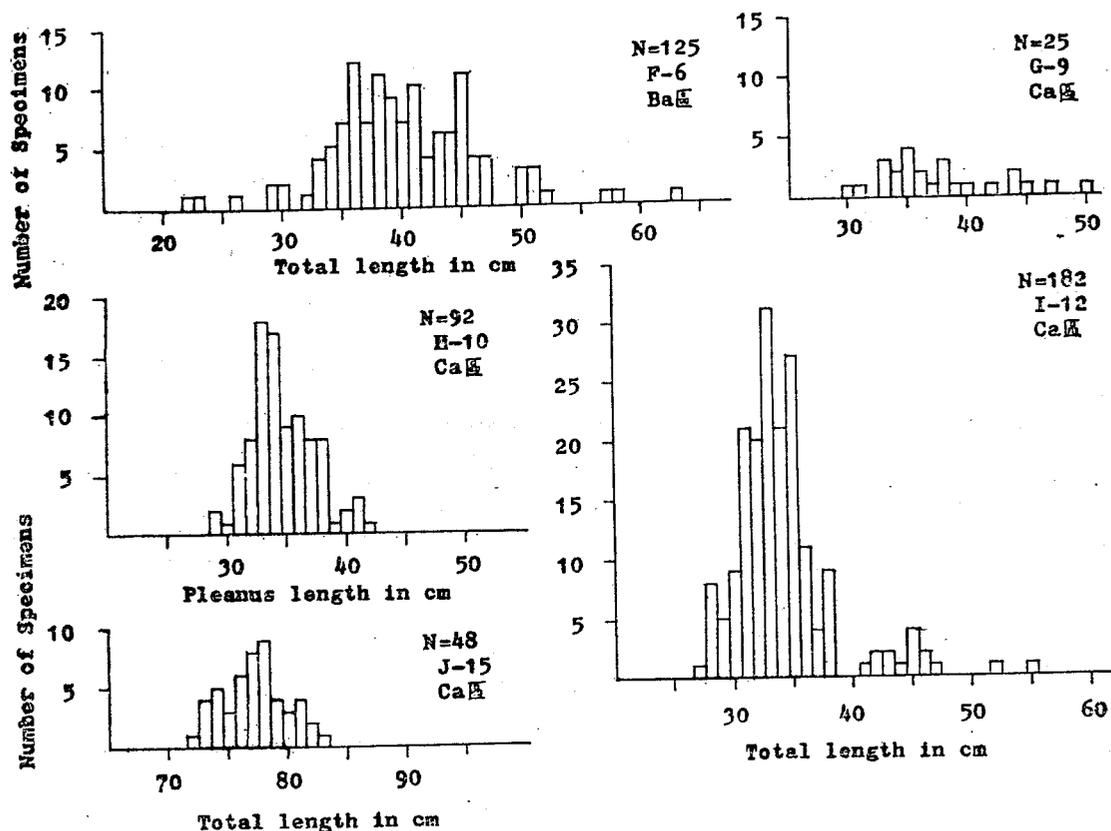
Fig. H-10; 福氣底鱈 *Macruronus novaehelandiae* (Hector) 福氣魚

Fig. I-12; 雨印魚 *Zenopsis nebulosus* (Temminck and Schlegel) 鏡鰨

Fig. J-15; 斐南氏棘鮫 *Squalus fernandinus* Molina 刺沙

註：各圖號碼與測定號碼相同，即和 Tables 1~15 相同。





五、試驗結果之檢討

(一)浮子：

由於網具須到達目的深度及維持適正之網形，故對浮子之選擇遠較普通拖網作業之要求較為嚴格，務必採用能承受高壓力之浮球。海水壓力通常係以水深每增加10公尺其增加水壓為 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ ，故一般業者均以水深之七成爲使用浮子之耐壓標準，深海拖網作業由於水壓力驟增，對浮球之耐壓強度標準業已提高，因此浮球之材料選擇必須特別慎重。一般玻璃浮球因易碰損且耐壓力不夠，故該項浮球僅限用於小型拖網而已；金屬浮子較耐壓且不易破損，但價錢昂貴，故爲求適用及降低成本，塑膠合成浮球較具開發性。海功號本航次在開航前已將每一塑膠浮球經過耐壓試驗，使其可以承受500公尺深度之水壓，因此在漁場350公尺水深實際作業過程中，浮球之破損率已大爲降低，全航次僅破損6個。由此可以證實國內生產之塑膠浮球已足堪勝任深海拖網作業之需要，但目前仍需作進一步改良的乃是如何利用韌性較強之塑膠合成材料以減薄浮球質料之厚度及其生產成本，使價廉物美而能順利廣泛地普及使用。

(二)網板：

立式翼形網板由於採用較優之流線型體及 $\frac{Cl}{Cd}$ 比值，因此水中曳行情況穩定，展開效果良好，爲業者所愛採用。爲配合使其達到深海作業之目的，將該網板靴鐵後底端鐸釘鐵板使增加重量，以求其適宜之沈降速度。經試驗結果，當投網作業網板潛入水中之瞬間，其向左右兩翼展開之情形甚佳，另由船尾曳網展開角及曳網放出長度推算，兩網板之展開距離約在80~100公尺之間。今後於網板設計

製作方面應邁向模型放樣，使適合不同噸位及主機馬力之拖網漁船，同時並力謀改進製作方法以求降低成本。

㊦網具：

由於作業水深增加及漁具規模擴大，因此網具設計必須考慮下列數項因素：(1)採用質強韌之網線材料以求取堅固之結構力及減輕水中重量。(2)為達到圍捕魚羣之目的需有適度的袖網長度。(3)為減輕水中摩擦阻力故網目尺寸不能太小。(4)為保持網地張開形狀及均衡之結構力，力網部份須有適度的縮結。(5)設法減輕沉網與海底底質的摩擦並增強其耐用性。(6)浮沉降力之分配必須均勻以求取預定標準之網口高度及最大網口面積。本航次網具經試驗結果，漁獲效率優異而破損率小，網具與海底之接觸面平穩，並且其總長度適宜，可減少起網時之收捲次數及時間，增加漁撈作業次數。

㊧漁場環境與作業之關係：

1. 海底地形與水深：

紐西蘭海域漁場其海底地形大部份屬大陸斜坡，傾斜度較大，若在底質較為粗糙之漁場作業，其曳網方向未能順依地形則破網率顯著上升，增加人力、財力及物力之無謂損耗。因此在曳網作業時，需仔細研判現場之風向流向，企在曳網作業時不但能確切掌握網具到達深度，另一方面亦可保持曳網航向。當在 Cape Brett 漁場作業時，在魚探機連續深魚記錄上常發現海底有溝隙存在，其寬度約在30~200公尺之間，深度差在50公尺以上，因此在發現上列情況下而不立即採取適當措施，則網板及網具可能遭受破損或丟失，徒增作業時之困擾。雖然紐西蘭漁場水深分佈不似大陸棚漁場水深分佈那樣的緩和，但由於地理位置優越，海況潮境情形良好，因此海洋漁業資源蘊藏極為豐富，亟具開發潛力。

2. 季節與漁獲之關係：

紐西蘭南島附近海域在冬季適為西南太平洋低氣壓必經之路徑，每當低氣壓連續進逼時，氣溫降低，風浪增強至10級以上，因此漁撈作業稍受天候影響。冬季時南極冷流北上勢力增強，經試網結果其對漁獲之影響為(1)在 Banks Peninsula 之白嘉納魚不但甚少出現，而且體型較第一航次減小，為不成熟之魚體。但北上至北島 Cape Brett 漁場所撈獲之該種漁獲雖未呈大量出現，但體形較大且與第一航次之體型相同。(2)雖然 Banks Peninsula 漁場白嘉納漁獲物不多，但紅花鱈即呈整羣大量出現而且體型成熟。(3)在 Cape Brett 漁場有大量之金蘭漁獲物出現，該魚種在海功號第一航次時未曾大量捕獲。因此紐西蘭附近漁場經兩航次試驗結果，在冬季時之主要高經濟價值魚類包括有白嘉納、紅花鱈、金蘭、白鱈、黑鱈、長鰲、角魚、魷魚、鰈魚等。不過由於試驗時間之短促及資料之不够完整，有關詳細之海況與魚羣洄游動態，在水文物理學方面仍需再作進一步之複查。

㊨漁場資源之強度分佈：

經以數理分析本航次試驗結果，Banks Peninsula 及 Cape Brett 兩漁場之 C.P.U.E. 分別為160.64kg/hr及193.04kg/hr。本航次經以三分之二網次在350公尺以上水深作業結果，深水漁獲物在量及質方面都非常均勻。紐西蘭深海漁場面積約50萬平方哩，佔現有世界深海拖網漁場面積約六分之一，據生物學家推估其資源量約50萬公噸，若能適時加以開發利用，可為我國遠洋拖網漁業開創極具光明之前途。

㊩漁獲物處理：

漁獲物為拖網漁業之目的物，對其處理之良否直接影響拖網漁業之得失，紐西蘭附近海域漁場遠離本省作業，對其漁獲之新鮮魚類亟應利用其特性在船內作最適當之處理，藉能維持漁獲物之鮮度俾便爭取較高之銷售價格以謀取較優厚之利潤。海功號急速凍結設備性能優越，返港後之漁獲物鮮度良好，故在魚貨銷售方面均能適合顧客之要求。目前仍需作進一步研究的乃是如何設法維持魚體內之三磷酸腺（俗稱 A. T. P.），企能在經過長期冰凍後仍能保持魚體肉質之原有芳香與甜美，改進魚體經長期凍結後易喪失原味之缺點，俾便提高深水漁獲物之經濟價值。

六、結 論

近年來由於水文學，漁具材料力學及漁具物理等科學之進步，使網具能經設計實驗的過程而獲取適正漁具規模，另一方面漁撈機械之省力省人化，促使拖網漁業由小型進入大型，電子輔助漁具的發達更推進漁業邁向遠洋深水化，因此今日的漁業係運用高度的科學技術去從事開發未利用之海洋漁業資源。西南太平洋面積廣闊，不但底棲性魚類資源豐富，同時洄游及浮游性魚類之鮪、鯷、鯖、魷魚及烏賊等資源量亦很多，而且尚未被開發利用，雖然該地區地理環境與海洋結構不同，其所生產之魚種型態與本省附近海域魚種略有差異，但經試驗結果，該海域所產魚種質佳味美，頗具經濟價值。最近幾年，由於沿海國家對經濟水域之擴大，使本省遠洋漁業之發展受到極大困擾，而且石油之漲價，國際經濟之萎縮，對於今後我國國民需要魚類之增加，亦只有向深水拖網漁業一途發展。紐西蘭附近深水拖網漁場天候海況良好，應積極輔導本省拖網漁船前往作業。開發深海漁業資源雖然尚有若干困難需待進一步之研究試驗加予克服，但以我國目前業者之拖網漁業技術及有利環境配合下，深海拖網漁業之發展是極具光明的前途。

七、謝 辭

西南太平洋深海拖網漁場之開發，承蒙農復會李主任委員熱心支持及本廳張廳長本所鄧所長等各位長官之指示，並在計劃執行中經農復會漁業組副組長海洋研究所劉錫江博士等提供寶貴意見，在調查執行中承海功試驗船陳船長及全體船員同心協力合作，順利達成此項艱鉅任務，在此謹致謝忱。

在紐西蘭奧克蘭、基督城兩港補給期間，承胡露奇先生及亞東貿易文化中心閻志恒主任及張秘書等在百忙中撥冗賜助，使本次調查工作在國外順利進行，厥功至偉，在此敬致誠摯之謝意。

本報告漏誤之處在所難免，尚祈各位專家業者惠予匡正。

八、參 考 文 獻

A. 漁撈部份：

- 1) F.A.O. (1972): Catalogue of fishing gear design李燦然 (1970)：現代拖網漁業。
- 2) 李燦然 (1970)：基礎漁具力學研究。
- 3) T.J. Lee (1972): Mechanical studies on trawl gear of Taiwan.
- 4) 小山武夫 (1974)：船尾トロールについての實驗的考察，東水研報No. 77.
- 5) T. Koyama: A calculation method for matching trawl gear to towing power of trawl. F.A.O. modern fishing gear of the world:3.
- 6) 李燦然 (1975)：拖網漁業發展之研究。
- 7) B.A. Pilot No. 51: New Zealand Pilot 1971.
- 8) New Zealand Oceanographic Institute (1955): The Southland Current.
- 9) New Zealand Oceanographic Institute (1955): Hydrology of New Zealand.
- 10) 西南太平洋深海拖網漁業技術及漁場資源開發 (1976)：臺灣省水產試驗所調查報告。

B. 生物部份：

- 1) 陳兼善，(1969)：增訂再版 臺灣脊椎動物誌 上册，臺灣商務印書館，臺北。
- 2) Graham, D.H.(1974): A treasury of New Zealand Fishes. 1-424 pp., A.H. & A.W. Reed, Wellington, Sydney, London.

3. Heath, E. and J.M. Moreland (1973): Marine fishes of New Zealand. 1-56 pp., 1-100 figs., A.H. & A.W. Reed, Wellington, Sydney, London.

4) 岩井保等 (1956) : 海外新漁場における魚類の分類に関する研究——ニュージーランドのチャタムライズにおける底魚類の分類學的研究, 農林水産業特別試験研究費補助金による研究報告書, 京都大學農學部、遠洋水産研究所, 1-29 pp., I-IV pls.

5) 京都大學農學部水産學教室 (1973) : 深海水産生物資料集, 1-62 pp., 1-232 figs.

6) 松原喜代松 (1955) : 魚類の形態と檢索, I-III, 1-1605p 1-135 pls., 石崎書店, 東京。

7) Mizushima, T. (ed) (1972): Colored Illustrations of Bottomfishes Collected by Japanese Trawlers. i-v+1=145 pp., Jap. Deep Sea Trawl. Asso., Tokyo.

8) Mori, N. (ed) (1976): Colored Illustrations of Bottomfishes Collected by Japanese Trawlers, Vol. II, i-iv+1=188 pp.

9) 昭和45年度開洋丸調査航海報告書—ニュージーランド沖—〔代表・付圖・寫眞版〕 (昭和47年) : 1-290pp.

10) Smith, J.L.B. 1965 The sea fishes of Southern Africa, i-xvi+1=580 pp, 11-111 pls., Central News Agency. Ltd., South Africa.

11) 魏・楊・夏・李 (1977) : 西南太平洋深海拖網漁業技術及漁場資源開發, 臺灣省水産試驗所報告, No. 28, i-7+1=101 pp., I-V pls.

海功試驗船拖網漁撈試驗記錄

第二航次調查

年 月 日

網次	001	002	003	004	005	006	007
月 日	0609	0609	0610	0610	0610	0625	0625
時 間	投網開始						
	投網終止	1315	1708	0625	0850	1135	1830
時 間	揚網開始						
	揚網終止	1615	2028	0820	0930	1430	2130
投網位置	S	35°-13'	35°-03'	35°-46'	35°-41'.5	35°-33'.6	43°-27'.6
	E	173°-47'	174°-34'	175°39'	175°-26'.5	175°-04'.2	173°-39'.5
投網水深 (m)	320	330	304	249	315	82	90
曳網時間	3h-00m	3h-20m	1h-55m	0h-40m	2h-55m	3h-15m	3h-00m
曳網方向	305	140	290	290	340	180	010
曳網速度(m/s)	1.6	1.85	1.7	1.5	1.5	1.3	1.4
主機轉數	277/13	280/13	280/12	275/12	275/12	270/13	272/12
曳網長度(m)	800	900	600	650	800	300	250
曳網展開角度	右	82	91	93	92	85	85
	左	105	94	88	88	94	94
曳網傾角	右	28	16	23	26	21	21
	左	26	22	24	27	24	24
揚網水深(m)	335	290	270	338	298	91	90
天 氣	b. c.	b. c.	b. c.	b. c.	b. c.	b.	b. c.
風 向	230°	280°	230°	230°	280°	105°	105°
風 力	3		6	6	5	6	6
氣 壓 (mb)	1018.3	1022.2	1022.0	1022.0	1024.0	1019.5	1019.5
氣 溫 (°C)	18	12	11	11	15	11	10
波 浪							
底 質	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.
備							
註							

附 註：曳網投完至揚網開始為實際曳網時間

漁 獲 記 錄

單位：箱 (30公斤)

網次	001	002	003	004	005	006	007	
月 日	0609	0609	0610	0610	0610	0625	0625	
投網位置	S	35°-13'	35°-03'	35°-46'	35°-41'.5	35°-33'.6	43°-27'.6	43°-39'.1
	E	173°-147'	174°-34'	175°-39'	175°-26'.5	175°-04'.2	173°-39'.5	173°-39'.2
曳網水深(m)	320	330	304	249	315	82	90	
曳網時間	3h-00m	3h-20m	1h-55m	0h-40m	2h-55m	3h-15m	3h-00m	
金 蘭	6							
白 鰭	20	4	2		20	1		
鯊 魚	5	2	1			3	3	
帶 魚	2							
福 氣 魚	1	1			2			
角 魚	1							
白 嘉 納	1	4	3		3			
大 目 鱸		1					2	
紅 花 鱈							2	
底棲生物								
合 計	36	12	6	0	25	4	7	

海功試驗船拖網漁撈試記錄

第二航次調查

年 月 日

網次		008	009	010	011	012	013	014
月日		0625	0626	0626	0626	0626	0627	0627
時間	投網開始							
	投網終止	2215	0300	0930	1520	1955	0015	0510
	揚網開始							
	揚網終止	0220	0700	1250	1925	2350	0420	0830
投網位置	S	43°-29'.5	43°-38'.0	43°-31'.0	43°-41'.0	43°-25'.5	43°-39'.0	43°-50'.5
	E	173°-40'.0	173°-41'.0	173°-38'.7	173°-46'.0	173°-40'.0	173°-49'.6	173°-50'.5
投網水深(m)		88	86	86	92	92	92	110
曳網時間		4h-05m	4h-00m	3h-20m	4h-05m	3h-55m	4h-05m	3h-20m
曳網方向		165	010	180	000	165	190	345
曳網速度(m/s)		1.5	1.6	1.5	1.5	1.6	1.8	1.5
主機轉數		275/13	270/13	272/13	270/13	275/13	270/13	270/13
曳網長度(m)		300	250	300	275	325	325	370
曳網展開角度	右	96	93	94	92	94	90	95
	左	85	86	85	89	85	93	86
曳網傾角	右	23	21	23	18	23	23	25
	左	24	21	24	15	24	25	24
揚網水深(m)		87	85	85	91	91	111	97
天氣		b. c.	o.	o.	o.	o.	b.	b.
風向		105°	10°	100°	335°	160°	185°	210°
風力		6	3	3	4	5	6	5
氣壓(mb)		1020.0	1017.5	1015.4	1013.6	1013.8	1014.5	1015.1
氣溫(°C)		9.0	8.5	8.5	8.0		7.5	6.0
波浪								
底質		s. sh.						
備註								

附註：曳網投完至揚網開始為實際曳網時間

海功試驗船拖網漁撈試驗記錄

第二航次調查

年 月 日

網次	015	016	017	018	019	020	021
月	0627	0627	0627	0627	0702	0707	0707
時間	投網開始						
	投網終止	0920	1325	1550	0000	1420	0510
揚網	揚網開始						
	揚網終止	1250	1525	1856	0400	1720	0810
投網位置	S	43°-41'.0	43°-49'.0	43°-56'.0	43°-32'.0	43°-36'.0	35°-13'.6
	E	173°-47'.0	173°-36'.0	173°-31'.6	173°-17'.0	173°-30'.0	174°46'.5
投網水深(m)	95	92	93	95	84	329	348
曳網時間	3h-30m	2h-00m	3h-06m	4h-00m	3h-00m	3h-00m	3h-35m
曳網方向	210	200	20	000	000	315	125
曳網速度(m/s)	1.5	1.3	1.5	1.8	1.4	1.4	1.4
主機轉數	270/13	270/13	270/13	270/13	270/13	275/13	272/13
曳網長度(m)	275	275	275	250	300	850	950
曳網展開角度	右	96	90	93	92	90	92
	左	82	92	87	90	80	82
曳網傾角	右	21	19	16	17	22	23
	左	23	19	13	15	21	24
揚網水深(m)	93	97	93	86	89	316	372
天氣	c.	b. c.	b. c.	b.	o.	b.	b.
風向	130°	120°	120°	70°	225	200°	200
風力	5	3	3	10	9	5	5
氣壓 (mb)	1015.6	1021.2	1021.0	1013.8	987.5	1027.0	1027.0
氣溫 (°C)	8.0	7.0	7.0	7.0	8.0	16.0	16.0
波浪							
底質	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.
備註							

附註：曳網投完至揚網開始為實際曳網時間

漁 獲 記 錄

單位：箱 (30公斤)

網次		015	016	017	018	019	020	021
月 日		0627	0627	0627	0627	0702	0707	0707
投網位置	S	43°-41'.0	43°-49'.0	43°-55'.0	43°-32'.0	43°-36'.0	35°-13'.0	35°-07'.6
	E	173°-47'.0	173°-36'.0	173°-31'.0	173°-17'.0	173°-30'.0	174°-46'.5	174°-38'.0
曳網水深(m)		95	92	93	95	84	329	348
曳網時間		3h-30m	2h-00m	3h-06m	4h-00m	3h-00m	3h-00m	3h-35m
金蘭	魚						2	72
白鱈	魚	1	1	6				7
黃帶	魚	6	2	9		25	2	
福氣	魚							8
角魚	魚							2
白嘉	納	10	5	4			1	
大目	鱸						4	3
紅花	鱈		124	2				
皇	后							
上	什	2						
石	公			24				
合 計		19	132	24	0	25	9	92
底棲生物								

海功試驗船拖網漁撈試驗記錄

第二航次調查

年 月 日

網次		022	023	024	025	026	027	028
月 日		0707	0707	0707	0708	0708	0708	0708
時 間	投網開始							
	投網終止	1340	1800	2303	0350	0820	1215	1750
	揚網開始							
	揚網終止	1730	2227	0300	0745	1140	1730	2335
投網位置	S	35°-12'.0	35°-05'.2	35°-12'.7	35°-06'.0	35°-13'.4	35°-20'.8	35°-09'.5
	E	174°-50'.0	174°-38'.8	175°-50'.2	174°-38.0	174°-55'.6	175°-00'.0	174°-46'.8
投網水深(m)		373	366	373	403	395	351	366
曳網時間		3h-50m	4h-27m	3h-57m	3h-55m	3h-20m	5h-15m	5h-45m
曳網方向		305	130	305	124	130	320	135
曳網速度(m/s)		1.5	1.5	1.4	1.7	1.6	1.5	1.6
主機轉數		272/13	270/13	272/13	275/13	272/13	272/13	272/13
曳網長度(m)		950	900	900	900	950	900	900
曳網展開角度	右	89	82	85	86	90	90	89
	左	94	94	98	95	92	92	94
曳網傾角	右	27	26	24	24	30	23	25
	左	32	24	28	27	30	16	22
揚網水深(m)		390	350	409	394	424	379	446
天氣		b.	b.	b.	b.	b.	b.	r.
風向		200	200	200	200	210	210	180
風力		5	5	6	6	4	4	9
氣壓(mb)		1031.0	1031.0	1031.0	1031.0	1031.0	1030.0	1024.6
氣溫(°C)		15	15	16	16	16	16	14
波浪								
底質		s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.
備								
註								

附註：曳網投完至揚網開始為實際曳網時間

漁 獲 記 錄

單位：箱 (30公斤)

網 次 月 日		022	023	024	025	026	027	028
		0707	0707	0707	0708	0708	0708	0708
投網位置	S	35°-12'.0	35°-05'.2	35°-12'.7	35°-06'.0	35°-13'.4	35°-20'.8	35°-09'.5
	E	174°-50'.0	174°-38'.8	175°-50'.2	174°-38'.0	174°-55'.6	175°-00'.0	174°-46'.8
曳網水深(m)		373	366	373	403	395	351	366
曳網時間		3h-50m	4h-27m	3h-57m	3h-55m	3h-20m	5h-15m	5h-45m
金 蘭		10	1				47	3
白 鱈		4	3	2		2	10	2
鯊 魚		8	5	6	4	3	13	8
帶 魚		1				1	6	
福 氣 魚		3		4	4	11	7	5
角 魚		9				1	11	1
白 嘉 納			1				1	1
大 目 鱸				2				3
紅 花 鱈								
鱸 魚								
皇 后 魚		1	1	3	4	6		3
上 什					1			
石 狗 公								1
長 尾 魚		2	1			3		
鼠 鏡 魚		2					2	
合 計		40	12	17	13	27	97	27
底 棲 生 物								

海功試驗船拖網漁撈試驗記錄

第二航次調查

年 月 日

網次	029	030	031	032	033	034	035	
月 日	0708	0709	0709	0709	0709	0710	0710	
時 間	投網開始							
	投網終止	0000	0500	0945	1409	1935	0100	
	揚網開始						0715	
	揚網終止	0430	0856	1330	1900	0030	0620	
投網位置	S	35°-22'.0	35°-10'.4	35°-01'.2	35°-10'.0	35°-14'.8	35°-09'.5	35°-19'.2
	E	175°-01'.0	174°-43'.0	174°-31'.3	174°-43'.4	174°-55'.2	174°-42'.5	174°-59'.0
投網水深(m)	339	348	351	366	366	366	366	
曳網時間	4h30m	3h-56m	3h-45m	4h-51m	4h-55m	5h-20m	1h-40m	
曳網方向	320	303	125	120	310	110	320	
曳網速度(m/s)	1.6	1.6	1.4	1.4	1.6	1.6	1.5	
主機轉數	272/13	272/13	272/12	272/12	272/13	272/13	272/13	
曳網長度(m)	850	850	900	900	900	950	950	
曳網展開角度	右	91	92	85	90	93	90	90
	左	90	90	95	92	82	94	92
曳網傾角	右	25	23	28	26	26	26	27
	左	25	24	28	28	27	28	28
揚網水深(m)	379	344	372	440	320	394	360	
天氣	r.	r.	b.c.	r.	b.c.	b.	b.	
風向	180°	180°	125°	100°	100°	100°	280°	
風力	4	4	4	10	8	8	9	
氣壓(mb)	1024.5	1024.4	1024.3	1023.5	1023.5	1025.2	1025.2	
氣溫(°C)	14	14	15	15	15	17	17	
波浪								
底質	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	
備								
註								

附 註：曳網投完至揚網開始為實際曳網時間

漁 獲 記 錄

單位：箱 (30公斤)

網次	029	030	031	032	033	034	035	
月 日	0708	0709	0709	0709	0709	0710	0710	
投網位置	S	35°-22'.0	35°-10'.4	35°-01'.2	35°-10'.0	35°-14'.8	35°-09'.5	35°-19'.2
	E	175°-01'.0	174°-43'.0	174° 31'.3	174°-43'.4	174°-55'.2	174°-42'.5	174°-59'.0
曳網水深(m)	339	348	351	366	366	366	366	
曳網時間	4h-30m	3h-56m	3h-45m	4h-51m	4h-55m	5h-20m	1h-40m	
金蘭	4			64	4			
白鰭	1		17	4				
鯊魚	8	4	4	4	8	6	1	
帶魚			1	14		1		
福氣魚	3	8	2	2		5		
角魚		6	18	6				
白嘉納			5	2	2			
大目鱸	1	1		6	1	4	1	
紅花鱧								
鱧								
皇魚	4	4			2	4	2	
上什				1	1			
石狗公								
長鰱								
鼠尾魚								
鏡鰱								
合計	21	23	47	103	18	20	4	
底棲生物								

海功試驗船拖網漁撈試驗記錄

第二航次調查

年 月 日

網次	036	037	038	039	040	041	042
月 日	0710	0710	0710	0711	0711	0711	0711
時 間	投網開始						
	投網終止	1015	1440	1915	0400	0710	1205
	揚網開始						
	揚網終止	1234	1850	2400	0615	1140	1630
投網位置	S	35°-13'.5	35°-07'.5	35°-15'.2	35°-16'.8	35°-16'.8	35°-07'.8
	E	174°-56'.5	174°-42'.5	174°-55'.4	174°-42'.5	174°-56'.3	174°-43'.0
投網水深(m)	403	381	366	366	366	366	373
曳網時間	2h-19m	4h-10m	4h-45m	2h-15m	4h-30m	4h-25m	5h-30m
曳網方向	310	125	305	120	310	305	120
曳網速度(m/s)	1.3	1.6	1.5	1.6	1.5	1.5	1.5
主機轉數	272/13	272/13	272/13	272/13	270/13	270/13	270/13
曳網長度(m)	950	900	900	900	900	900	900
曳網展開角度	右	86	90	90	92	94	90
	左	96	88	92	90	92	92
曳網傾角	右	28	28	26	27	28	27
	左	28	26	27	27	28	28
揚網水深(m)	461	372	390	446	431	409	335
天氣	b.	b.	b.	r.	b.	b.	b.
風向	280°	280°	280°	280°	180°	180°	180°
風力	5	5	5	4	5	7	9
氣壓(mb)	1025.2	1023.0	1023.0	1023.0	1021.3	1024.0	1024.0
氣溫(°C)	16	16	16	16	16	16	16
波浪							
底質	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.
備註							

附註：曳網投完至揚網開始為實際曳網時間

漁 獲 記 錄

單位：箱 (30公斤)

網次		036	037	038	039	040	041	042
月日		0710	0710	0710	0711	0711	0711	0711
投網位置	S	35°-13'.5	35°-07'.5	35°-15'.2	35°-16'.8	35°-16'.8	35°-07'.8	35°-04'.0
	E	174°-56'.5	174°-42'.5	174°-55'.4	174°-42'.5	174°-56'.3	174°-43'.0	174°-40'.0
曳網水深(m)		403	381	366	366	366	366	373
曳網時間		2h-19m	4h-10m	4h-45m	2h-15m	4h-30m	4h-25m	5h-30m
金蘭				1	1			1
白鰩		1	11	1		3	8	6
鯊魚		4	6	8	7	4	4	
帶魚		1	3			7	2	
福氣魚		3	5	2	2	4	15	16
角魚		1	10			3	8	1
白嘉納鱸							1	
大目鱸		4		2	3	2	1	2
紅花鱸								
魚								
皂后魚		9	3	2	4	5	4	3
上什			1			1		2
石狗公								
長公			2			4	2	
鼠尾魚								
鏡			2					
合 計		23	43	16	17	40	45	31
底棲生物								

海功試驗船拖網漁撈試驗記錄

第二航次調查

年 月 日

網次	043	044	045	046	047	048	049	
月	0714	0714	0714	0714	0715	0715	0715	
時間	投網開始							
	投網終止	0600	1100	1510	2135	0200	1148	
	揚網開始							
	揚網終止	1025	1430	2000	0130	0630	1625	
投網位置	S	35°-17'.7	35°-52'.0	35°-13'.5	35°-06'.8	35°-14'.0	35°-06'.0	35°-13'.5
	E	174°-55'.0	175°-40'.0	174°-47'.5	174°-38'.6	174°-49'.0	174°-36'.0	174°-47'.0
投網水深(m)	355	370	293	329	293	329	311	
曳網時間	4h-25m	3h-30m	4h-50m	3h-55m	4h-30m	4h-25m	4h-37m	
曳網方向	310	130	310	125	310	130	330	
曳網速度(m/s)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
主機轉數	272/13	272/13	272/13	275/13	275/13	270/12	275/13	
曳網長度(m)	900	900	800	850	900	825	900	
曳網展開角度	右	90	85	98	95	90	92	90
	左	92	94	83	90	93	88	92
曳網傾角	右	26	26	25	26	24	25	24
	左	28	24	26	25	26	24	26
揚網水深(m)	376	465	387	298	320	298	446	
天氣	b.	b.	b.	b.	b.	b.	b.	
風向	100	100	90	120	110	110	110	
風力	3	5	3	5	2	3	5	
氣壓(mb)	1028.0	1028.0	1028.0	1027.5	1027.5	1030.0	1030.0	
氣溫(°C)	14	14	14	17	17	14	14	
波浪								
底質	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	
備								
註								

附註：曳網投完至揚網開始為實際曳網時間

漁 獲 記 錄

單位：箱 (30公斤)

網次 月 日		043	044	045	046	047	048	049
		0714	0714	0714	0714	0715	0715	0715
投網位置	S	35°-17'.7	35°-52'.0	35°-13'.5	35°-06'.8	35°-14'.0	35°-06'.0	35°-13'.5
	E	174°-55'.0	175°-40'.0	174°-47'.5	174°-38'.6	174°-49'.0	174°-36'.0	174°-47'.0
曳網水深(m)		355	370	293	329	293	329	311
曳網時間		4h-25m	3h-30m	4h-50m	3h-55m	4h-30m	4h-25m	4h-37m
金	蘭							
白	鰭	3	13	5		1	6	4
鯊	魚	7	5	7	5	3	5	6
帶	魚	1	3				3	6
福	氣	2						4
角	魚	5	5	2			7	3
白	嘉		10	15	4	3	6	2
大	目							2
紅	花							
	鯨							
	鯨							
皇	后	2				1		5
上	什			1				
石	狗							
長	公	3	1					
鼠	尾							
鏡	魚	1	2	5			1	1
	鯨							
合 計		24	39	35	9	8	28	33
底棲生物								

海功試驗船拖網漁撈試驗記錄

第二航次調查

年 月 日

網次	050	051	052	053	054	055	
月 日	0715	0716	0716	0716	0723	0723	
時間	投網開始						
	投網終止	1650	0000	0610	1110	1445	1935
	揚網開始						
	揚網終止	2330	0525	1030	1430	1840	0015
投網位置	S	35°-04'.0	35°-15'.4	35°-06'.8	35°-15'.0	35°-10'.3	35°-15'.3
	E	174°-37'.5	174°-54'.5	174°-39'.4	174°-50'.0	174°-46'.0	174°-49'.3
投網水深(m)	395	344	351	293	339	307	
曳網時間	6h-40m	5h-25m	4h-20m	3h-20m	3h-55m	4h-40m	
曳網方向	125	305	120	315	140	300	
曳網速度(m/s)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
主機轉數	-272/13	272/13	272/13	280/13	270/13	270/13	
曳網長度(m)	900	900	900	900	800	850	
曳網展開角度	右	92	92	90	90	110	88
	左	90	90	92	92	88	90
曳網傾角	右	25	26	24	23	24	25
	左	25	26	26	25	24	24
揚網水深(m)	342	279	305	268	484	391	
天氣	b.	b.	b.	b.	b.	b.	
風向	110	110	110	90°	260°	260°	
風力	6	5	5	5	5	5	
氣壓(mb)	1030.0	1030.0	1029.0	1030.0	1017.0	1017.0	
氣溫(°C)	14	11	11	12	14	14	
波浪							
底質	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	s. sh.	
備							
註							

附 註：曳網投完至揚網開始為實際曳網時間

漁 獲 記 錄

單位：箱 (30公斤)

網 月	次 日	050	051	052	053	054	055	
		0715	0716	0716	0716	0723	0723	
投網位置	S	35°-04'.0	35°-15'.4	35°-06'.8	35°-15'.0	35°-10'.3	35°-15'.3	
	E	174°-37'.5	174°-54'.5	174°-39'.4	174°-50'.0	174°-46'.0	174°-49'.3	
曳網水深(m)		395	344	351	293	339	307	
曳網時間		6h-40m	5h-25m	4h-20m	3h-20m	3h-55m	4h-40m	
金	蘭	2	1	6	6			
白	鱈	1	1	7		5		
鯊	魚	14	4	3	2	5	5	
帶	魚	4		3	3	1		
福	氣	2				4		
角	魚	1		10		4		
白	嘉		5		35	1		
大	目	1		1		1		
紅	花							
	鱈							
	鯨							
皇	后	3	2			6	1	
上	什							
石	公							
長	鯧							
鼠	尾			1	5	2		
鏡	鯧							
合 計		28	13	31	51	29	6	1509
底 棲 生 物								