

## 中部北太平洋卡姆海山拖網漁場底魚資源之初步探討

陳春暉\*

Primary studies of Demersal fish Resources investigation on  
Trawl Grounds at Kanmu Seamount

By

Chung—Hui Chen\*

(Received Aug. 1, 1980)

This is a report results of survey on deep-water trawling during May 5 to 17, 1980 in kanmu seamount by R/V Hai-Kung (711 tons, 2000 Hp).

The total landing during that period is 10,916 kg, 38 species of fishes which belong to 32 families were classified. The most abundant species in catch was alfonsino, *Beryx splendens*, which composed of 42.8% of the total catch; pelagic armorhead, *Pseudopentaceros richardsoni*, come next at 26.0%; mirror dory, *Zenopsis nebulosus* at 11.2%; broad alfonsino, *Beryx decadactylus* at 3.8%; deepsea codfish, *Lotella sp.* at 4.5%; spiny dogfish, *Squalus blainvillei* at 8.6%; rock fish, *Helicolenus avius* at 0.6%; frost fish, *Lepidopus lex* at 0.4%. The above percentage of fishes composition was difference from reports from Japan's and Soviet's data (Sakihamo, 1972; Sasamoku, 1973; Iguchi, 1973, 1974), where the percentage of pelagic armorhead was highest decreased and that of alfonsino was lower.

Thirteen trawl out of a total of 39 done during the daytimes, at a depth of 340 to 510 meters. The estimated CPUE was 64.4 kg/10min in average, a value much smaller than that of Iguchi's (1973).

Body length composition was recorded on 10 major species in the catch, they were pelagic armorhead, mirror dory, alfonsino, broad alfonsino, deepsea codfish, rockfish, spiny dogfish, frostfish, Japanese beardfish and greeneyes. The length-weight relationships were determined on the first 6 species.

Two types of pelagic armorhead were found in this survey, A-type (lanky type) and B-type (fast type), the A-type are found to have longer body and smaller depth and grayer in color. The ratio of catch among those two types was A:B=3:2. The length-weight relationships for each type is calculated.

### 前 言

本所為因應世界各國 200 浬經濟領域之設限，以開拓公海之新漁場及引導民間漁船作業為目的，於 1979 年 11 月間派遣海功號試驗船，遠赴中太平洋夏威夷東方及南方海域作鮪釣漁場之資源調查，並於返航途中在北太平洋海山山脈之卡姆海山作深海拖網之試驗。

北太平洋海山是由於蘇俄之冷凍拖網船「阿斯德羅若姆號」，於 1967 年 11 月在夏威夷海嶺西北部

\* 臺灣省水產試驗所水產資源系

Department of Marine Resources, Taiwan Fisheries Research Institute.

捕獲到大量的深海旗鯛及金眼鯛後，才引起世人之矚目，隨之日本更派遣船隊在此海山山脈大量開發，經十餘年迄今。

然而，像太平洋海山之平頂面積十分狹小，但却蘊存有如此濃密之深海魚群，尤其深海旗鯛及金眼鯛，更是大量聚集，實為不可思議之事。那麼，海山上到底有何種漁業對象，其資源量之狀況如何，及魚類相情況之探究等，是為本研究之主要目的。本文除述及海功號於1980年5月5日至17日在卡姆海山之調查情形外，並述及深海旗鯛之部份生物學上之探討。

## 研 究 方 法

本所海功號試驗船為710噸級之冷凍艙式拖網船，主機2,000馬力，曳行速度3~4節。於1980年5月5日至17日在卡姆海山頂，作業13天39網次之調查，其位置在 $32^{\circ}01.3'N$ ， $173^{\circ}09.0'E$ 附近。於記錄各網次之漁獲物重量及出現魚種外，並擇機測定主要魚種之體長（全長或尾叉體長）。並於漁獲中測定主要魚種之體長及體重，以研究其成長情形。此外並於調查結束後之返航途中，在船上實驗室測定深海旗鯛之各部位形態，並實施解剖以判定雌雄及卵巢成熟情形。

## 地理位置及海底環境

卡姆海山是屬於密爾瓦克海山群（Milwaukee seamount group）之一，位於帝王海山山脈（Emperor Sea mount chain）之南端，與夏威夷海嶺（Hawaiian ridge）西端之交會處，亦即在中途島（Midway Island）西北西方約600哩之海洋底下。圖1是依據美國HO, No. 1302號海圖所描繪，水深1,600噚以淺之海山輪廓。

密爾瓦克海山群包括卡姆（Kanmu）海山及留亞苦（Yuryaku）海山等4個山頂，如圖2所示。卡姆海山有兩個山頂，最淺水深為175噚（320公尺）及198噚（360公尺），而留亞苦海山最淺之水深為600噚（1,090公尺），故一般之拖網船均在卡姆海山上作業，而本次海功號之調查亦選擇在此海山上實施。

卡姆海山山頂之平坦部份範圍較廣，其頂上各約為4.0~5.0哩之長圓形或圓形，面積約21平方哩（崎浦，1972），水深一般在360公尺左右，為典型的平頂海山。水深超過400公尺後，地形即劇降而成甚陡之岩壁狀。海山平頂之海底狀況依據黑岩（1973）之報告，是屬於海底良好海山之一。又底水溫之範圍，依黑岩（1973）之調查為 $4.5\sim 13.0^{\circ}C$ ；而佐佐木（1974）之調查，底水溫之年間變化在 $11\sim 15^{\circ}C$ 之間。

## 結 果 與 討 論

### 1. 漁獲量及魚種組成

本航次共作業13日，投網39次，作業水深在320~520m之間，曳網時間共1,694分鐘，計捕獲10,916Kg之漁獲物。其中有用魚種有正金眼鯛4,672Kg，佔總漁獲量之42.80%；深海旗鯛2,835Kg，佔25.97%；雨印鯛1,218Kg，佔11.16%；南洋金眼鯛415Kg，佔3.80%；深海鱈495Kg，佔4.53%；棘鮫939Kg，佔8.60%；石狗公70Kg，佔0.64%；叉尾白帶魚48Kg，佔0.44%，其他魚類224Kg，佔2.05%。各網次之漁獲情形如表1所示。

此魚種組成之比率，顯然與日本及蘇俄在此海山之調查不同。依據蘇俄調查船之資料顯示，1968年至1969年之漁獲量中，金眼鯛類佔25%，深海旗鯛佔75%（崎浦，1972）。而日本之資料則顯示深海旗鯛之比率更大，依佐佐木（1973）之調查為深海旗鯛佔78%，金眼鯛佔20%；而井口（1973）之調查，深海旗鯛佔88%，金眼鯛佔11%；田中及井口（1974）之調查，深海旗鯛佔96%，金眼鯛佔4%。根據以上之資料顯示，本次調查中深海旗鯛所佔之比率，顯然降低很多，而金眼鯛之比率則大幅度

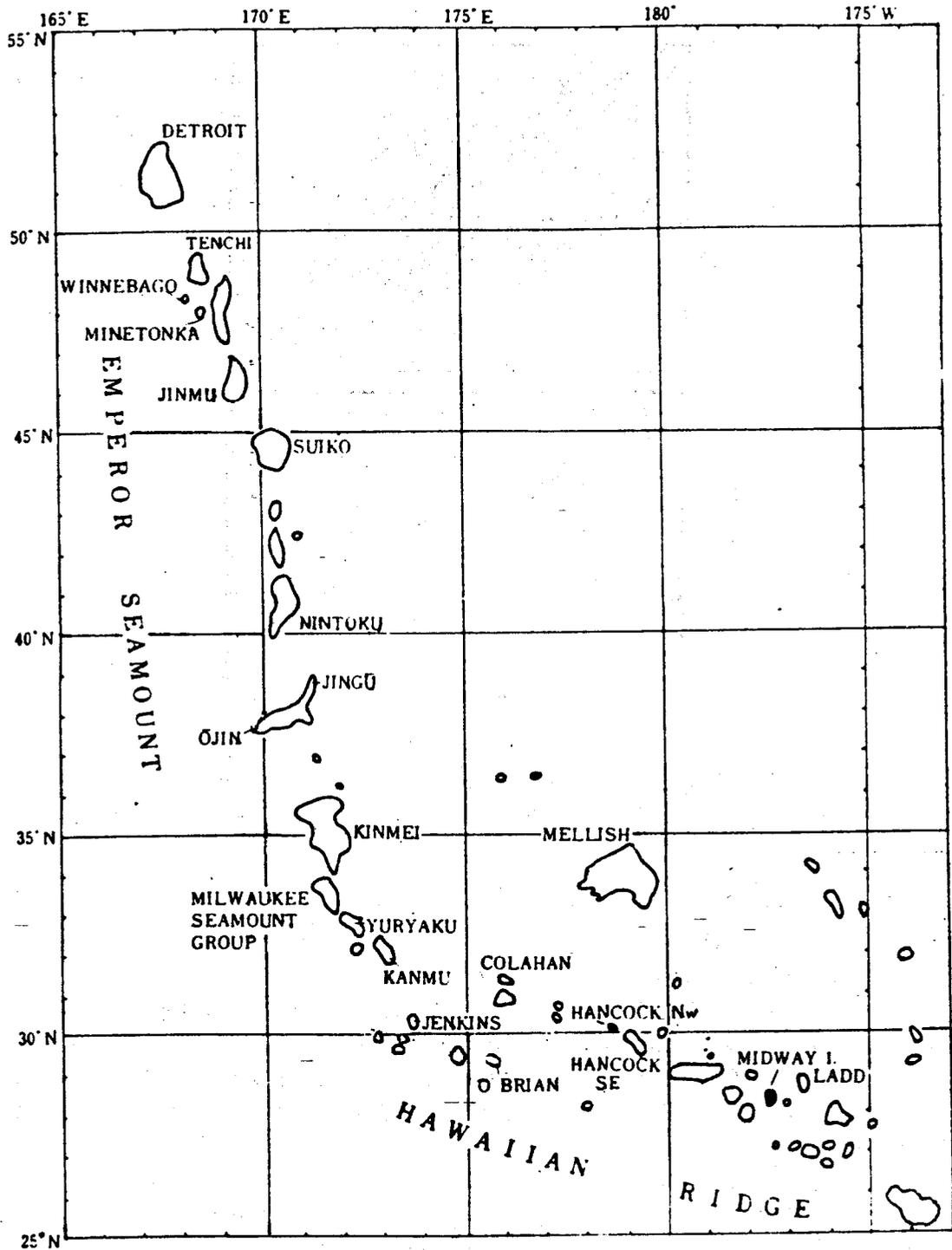


圖 1. 卡姆海山之地理位置圖。依美國Ho, Pub. No. 1302描繪, 水深1600碼以淺之海山輪廓。  
 Fig. 1. Map of kanmu Seamount, after Ho, Pub. No. 1302, outline of seamount above depth of 1600 fathoms.

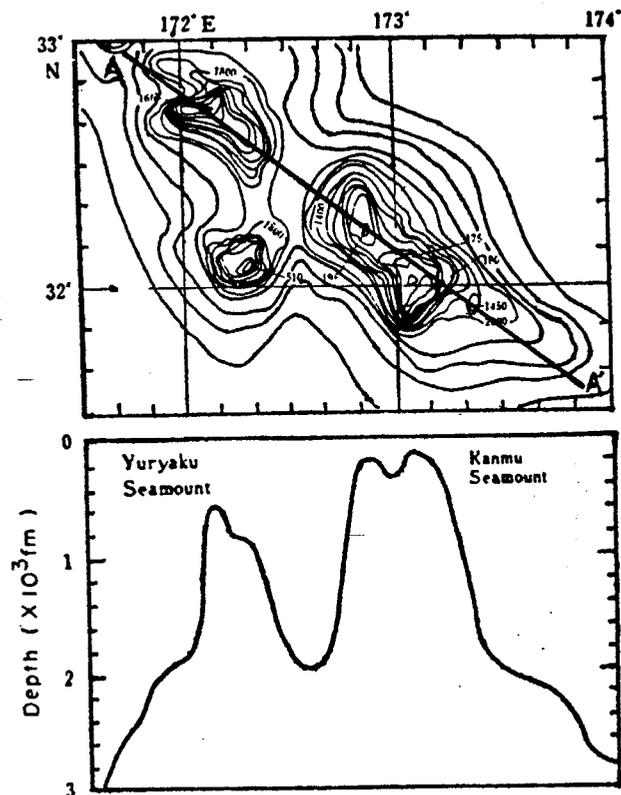


圖2. 卡姆海山之海底地形(上)及沿AA'線之地形斷面(下)  
 Fig. 2. Bottom topography in kanmu seamount (upper),  
 Vertical profile of the bottom along AA' line (lower).

增加，此外其他魚種之比率亦大幅增加。

本航次共捕獲到38種魚類，隸屬於32科，各網次之捕獲尾數如表2所示。這些魚種中，有用魚種僅佔少部份，大多為一般所謂之深海魚類，雖然在漁業利用上之價值較少，但可認為對本海域魚類相研究或魚類系統分類研究之重要標本。

本航次共投網39次，每網之漁獲平均為280Kg，每曳網10分鐘之漁獲當量為64Kg。此當量較井口(1973)之調查少得很多，彼之調查於1972年5月至1973年1月間，在此海山作業32日，投網153次，每曳網10分鐘之漁獲當量為641Kg，相差10倍之譜。此種差距可能係作業船隻之大小不同所致，本所所用之試驗船為710噸之海功號，而日本井口所用之船隻為1,500噸之第61大洋丸。蘇俄1968年至1969年間，於此海山曳網半小時之漁獲當量為6噸，即每曳網10分鐘之漁獲當量為2噸，其所使用之調查船為阿斯德羅若姆號(2,000噸以上)。

據佐佐木(1973)在此海山之調查資料顯示，深海旗鯛每曳網30分鐘之漁獲當量最高達23.7噸，而最低為3.3Kg，有此極端差異之存在，且金眼鯛亦有此傾向。彼認為海山上之深海旗鯛及金眼鯛是有相當濃密之群集，但由於拖網時必須顧慮到作業上之種種問題，例如平坦海山之頂部，決不是想像中的平坦，而且面積也很狹小，故許多次曳行之網在開始沉到底部後之短時間內即掛住海底之障礙物，或由於事前已探知障礙物之存在，而捲揚上來，因此一般假如能長時間曳網的話，遇到這些魚群之機會也較多，而有大量入網之可能。彼又認為像這樣隨魚群密度及海底狀況而產生極端的漁獲量之情況下，以所謂單位努力之漁獲當量來作為資源量之指標(CPUE)的話，其信賴性是極不可靠的。

表 1. 各網次之作業時間·水深及主要魚種之漁獲量  
 Table 1. Nets operation and main species of caught at the kamun sea mount by R/V Hai-Kung in May, 1980.

日期	網次	投網開始時間 Time start of casting	曳網開始時間 Time start of trawling	起網開始時間 Time start of hauling	有效曳網時間(分) Duration of trawling (min)	曳網水深(公尺) Depth of trawling (m.)	漁獲量 Catch (kg)									備註 Remark		
							深 海 旗 鯛 Pelagic armor head	正 金 眼 鯛 Alfoncino	兩 印 鯛 Mirror dory	深 海 鱈 魚 Daeaps copfish	棘 鮫 Spiny dogfish	南 洋 金 眼 鯛 Broad alfoncino	石 狗 公 Rockfish	叉 魚 白 帶 尾 Frostfish	其 他 Others		總 漁 獲 量 Total Catch (kg)	每 曳 網 十 分 鐘 之 漁 獲 量 Catch of per 10min trawling (kg)
5. 5	1	1024	1045	1204	79	366			173	12	52	26	6	6	20	289	36.6	破網 <sup>1</sup>
"	2	1257	1315	1351	36	350-510		4							1	11	3.1	未著底 <sup>2</sup>
6	3	0902	0922	0934	12	380-384					1	1			1	3	2.5	
"	4	1210	1231	1312	41	350-357	14	10	14	28	24	4	8	1	3	82	2.0	
"	5	1437	1504	1613	69	365-498	32	7	14	26	1	1	1	1	4	109	15.8	掛網 <sup>2</sup>
7	6	0723	0743	0814	31	366	1	18	4	4	1	1	1	1	1	26	8.4	
"	7	0911	0932	1005	33	366	211	58	5	12	62	1	3	3	1	352	106.7	未著底 <sup>2</sup>
"	8	1057	1118	1223	65	376-379	4	1	1							7	1.1	"
"	9	1440	1508	1635	27	366										0	0	破網 <sup>1</sup>
8	10	1010	1017	1107	50	355-375	49	70	6	103	2	2	2	2	7	239	47.8	破網 <sup>1</sup>
9	11	0808	0834	0918	44	347-366	112	103	24	57	60	3	3	3	3	362	82.3	
"	12	1035	1052	1146	54	366-560	21	16	45	2	6	5	5	1	1	97	18.0	
"	13	1253	1311	1355	44	375-520	19	37	10	4	9	1	1	1	1	82	18.6	
10	14	0913	0933	1005	32	366	6	92	1	56	1	1	1	3	163	50.9		
"	15	1210	1309	1319	10	365-366	1	4	1	2	1	1	1	1	1	10	10.0	未著底 <sup>2</sup>

"	16	1402	1424	1520	56	365-366	27	31	1	2	11	1	21	1	95	17.0	
11	17	1210	1230	1336	66	366	186	7	1	30	1	6		21	291	44.1	
"	18	1621	1642	1745	63	366	29	89	14	129	1	5		65	340	54.0	未着底 <sup>3</sup>
12	19	0656	0720	0755	35	366					1	1				0.3	
"	20	0848	0904	1000	56	366	18	90	25	50	1	2		7	1,261	225.2	
"	21	1359	1419	1541	82	366	5	2	9	8	4	1	12	3	26	5.6	未着底 <sup>3</sup>
13	22	0855	0917	0940	23	370-460									0	0	
"	23	1147	1207	1233	26	370									0	0	"
"	24	1343	1402	1431	29	370-470									0	0	"
"	25	1653	1715	1745	30	368-370	178	7	57	87		4		4	337	112.3	
14	26	0936	0957	1033	36	368-370	7	34		6	1	1		1	50	16.7	
"	27	1125	1143	1200	17	367-370	1	1	2	1		1		1	7	4.1	未着底 <sup>3</sup>
"	28	1215	1135	1415	40	368-370	11	10	9	1	2	1		1	35	8.8	大破網 <sup>1</sup>
15	29	0931	0953	1051	58	366-380									0	0	掛網 <sup>2</sup>
"	30	1214	1235	1338	63	366-375	1		1	3		1		1	7	1.1	未着底 <sup>3</sup>
"	31	1532	1554	1611	17	366	14	1	5			1		1	31	18.2	掛網 <sup>2</sup>
16	32	0812	0833	0937	64	355-360	469	1,157	74	89	89	3		5	2,085	325.8	小破網
"	33	1230	1310	1331	19	300-366	1	1				1		10	14	7.4	未着底 <sup>3</sup>
"	34	1432	1452	1609	77	366	14	59	19	6	28	1		6	134	17.4	掛網 <sup>2</sup>
17	35	0639	0701	0729	28	366	69	1	21	55	37	1		5	242	86.4	"
"	36	0853	0911	0925	14	366	91	23	3	2	17			1	137	97.9	"
"	37	1017	1035	1209	34	366	18	24	2		6			2	80	23.5	袋網破左袖
"	38	1330	1354	1521	87	366	1,223	47	115	107	6	7	4	40	1,723	197.7	
"	39	1655	1713	1800	47	366	3	2,136	1	20	3	2		2	2,168	461.3	
合計	39	-	-	-	1694	-	2,835	4,672	1,218	495	939	415	48	224	10,916	-	-

1. net broken      2. net fouling on ground      3. Un bottomed

表 2 各網次之魚種捕獲尾數記錄

Table 2. Date on catch by trawling in number per haul by R/V Hai-Kung.

		網 次 (Net No.)				
學 名 (Species name)		1	2	3	4	5
深 海 棘 鮫	<i>Squalus blainvillei</i> Risso	28		1	11	18
黑 鮫	<i>Dalatias licha</i> (Bonnaerre)					
細 口 魚	<i>Nansenia ardesiaca</i> Jordan Thompson					
長 原 口 魚	<i>Genostoma elongatum</i> Gunther					
穆 氏 原 口 魚	<i>Maurolicus muelleri</i> (Gmelin)	5				
蜥 形 裸 鱈	<i>Astronesthes ijiami</i> Tanaka					
巨 齒 魚	<i>Chauliodus sloani</i> Block & Schneider	180	20		6	10
青 眼 魚	<i>Chlorophthalmus albatrossis</i> Jordan & starks	40			48	46
深 海 鱈	<i>Lotella sp.</i>	1			3	5
鬚 長 尾 鱈	<i>Coelorhynchus sp.</i>					
銀 眼 鯛	<i>Polymixia japonica</i> Steindachner	1				2
正 金 眼 鯛	<i>Beryx splendens</i> Lows	6		1		
南 洋 金 眼 鯛	<i>Beryx dacadactylus</i> Cuvier & Valenciennes	74			10	59
日 本 隆 鯛	<i>Gephyroberyx japonicus</i> (Döderlein)			1		1
紅 粗 鰭 魚	<i>Trachipterus iris</i> (Walbaum)					
深 海 鮫 鱈	<i>Lophiomus miacanthus</i> Gilbert				4	8
三 角 棘 茄 魚	<i>Malthopsis tiarelle</i> Jordan					
單 棘 躑 魚	<i>Chaunax fimbriatus</i> Gilbert	3			3	6
大 口 鱈 鰈	<i>Chascanopsetta prorigera</i> Gilbert	2				3
黃 斑 左 鰈	<i>Parabothus coarctotus</i> (Gilbert)	1				1
小 口 右 鰈	<i>Microstomus pacificus</i> (Lockington)	1		1	1	5
鸚 嘴 魚	<i>Macrorhamphosus scolopax</i> (Linne)		2			
菱 鯛	<i>Antigonia rubescens</i> (Gunther)	20	18		8	10
雨 印 鯛	<i>Zenopsis nebulosus</i> (Temminck & Schlegel)	94	7		9	4
大 石 狗 公	<i>Helicolenus arius</i> Abe & Eschmeyer	15			15	4
紅 牛 尾 魚	<i>Bembradium roseum</i> Gilbert					1
紅 鼠 銜 魚	<i>Calliurichthys calanroponus</i> Richardson					1
深 海 黃 魴 鱈	<i>Satyrichthys engyceros</i> (Gunther)	2	1		4	2
叉 尾 白 帶 魚	<i>Lepidopus lex</i> Phillipps		20			
細 叉 尾 白 帶 魚	<i>Benthodesmus tenuis</i> (Gunther)				4	1
天 竺 鯛	<i>Epignus atherinoides</i> (Gilbert)					
深 海 旗 鯛	<i>Pseudopentaceros richardsoni</i> (Smith)	14			20	65
日 本 旗 鯛	<i>Quinquarius japonicus</i> (Steindachner & Doderlein)					
花 鱸	<i>Pseudanthias kelloggi</i> (Jordan & Evermann)	1			1	3
曳 絲 花 鱸	<i>Grammatocentrus laysanus</i> Gilbert	5			18	14
長 掛 鸚 鵡	<i>Hypergyphe japonicus</i> (Doderlein)					
	<i>Bembrops filifera</i> Gilbert					
	<i>Coris ballieui</i> Vaillant & Saurage					

表 2. 各網次之魚種捕獲尾數記錄 (續)

Table 2. (Continued)

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	11			109	40	2	4	44	2	2	30	58		28	8	
															1	
																3
				35	30		20	31	1	4	45	900		10	1	
14	17	2		20	80	150	32		3	4	4	46		77	29	
				28		12	10	2	5		50	300		14		
				6	5	2	12	16	1		3	76		2	1	
						3		2			131	15		5,313	8	
4	192	4		7	128	17	25	2	1	32	1	2	2	2	10	
					1	1				1						
4	1			7	1	1	4	3		1	5	25		7	5	
	2			6	4	2	3	5			4	12		8	4	
1				4	3	4	6	22	4		31	54		13	3	
				7	7	3	1	4		1				2		
1	2			5	3	3	2	2			4	5		1		
				30	85	20	15	110	3	1						
8				20	40	46	50	30	6	4	80	75	5	2	22	
11	64	1		38	113	8	18	60	6	16	8	41		45	4	
2				7	9	11		6		3	13	18		5	4	
	1			4										1		
	1			3		1	2			1		3				
				3		1	2	4		4	15	3		4		
								8		64	3					1
							12									35
1	333	6		85	176	30	28	9	1	29	281	38		26	37	
						1										
1	1			6	8	2	3	3		1	1	6		1	2	
2	8			15	8	2		3	5	8				1	5	
1				4						1		4		4		
				2		1		2				2				

表 2. 各網次之魚種捕獲尾數記錄 (續)  
Table 2. (Continued)

23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
		37	6	1	1		3		47	1	6	41	3		57	20
										1				4		
			1		35	3	53			1	1					
2	1							1								
		2	6	1	1	2	10		1	1	4	2		25		4
		235		8	30		2	25	203	1	52	50	10	8	421	5
			1				1		1			2	1			
		10	1						10	2		3			2	2
									5,002	2	283	2		566	841	10,678
		6	1	1	8			42	250	1	82	114	27	20	20	9
									1							
	1															
		6		1	3			5	8	4	7	10	2	4	19	3
							1									
		8		1					2	1	3	2	1		5	2
		4		1			1		10	3	5		2	3	37	
		2												1		
		2		1					3		2	2	1		3	
									50	5				7	6	
		19		1	1		5	2	12		46	13	4	41	36	2
		8	31	2	5			4	120	3	4	26	12	15		1
		12	1	2	2		1	1	8	1	4	4	1		14	7
									1	1		2				
									1	1		5	1			
				2							2		1		1	
											5				1	1
														10	40	
		254	10	2	17		1	21	679	2	19	96	126	17	1765	50
																5
		1							1	2		2	4	6	4	13
			2	1	2				1	1		10	3	9		22
									1							
					2				2	4		1				

2. 主要魚種之體長組成

主要魚種經測定體長者有10種：深海旗鯛 931尾，雨印鯛 363尾，深海鱈 703尾，正金眼鯛 503尾，南洋金眼鯛 646尾，棘鮫 109尾，石狗公88尾，叉尾白帶魚64尾，銀眼鯛76尾，青眼魚 190尾。茲將各種魚之體長組成情形分述於下：

深海旗鯛之尾叉體長範圍在27~40cm之間，其中29~34cm間之個體佔全體之 86.68% (圖 3)。此記錄較佐佐木 (1973) 之報告為大，彼於1969年捕獲之體長在28~32cm間之個體佔全體之74%，而1972年捕獲者之體範圍在23~33cm間，其中在26~28cm間之個體佔54%。此外，千國 (1971) 之報告，則體長範圍在22~36cm間，而集中於28~32cm之間。

深海鱈之全長範圍在21~52cm之間，其中27~37cm間之個體佔全體之 83.20% (圖 4)。

雨印鯛之全長範圍在17~73cm之間，其中33~55cm間之個體佔全體之 87.89% (圖 5)。

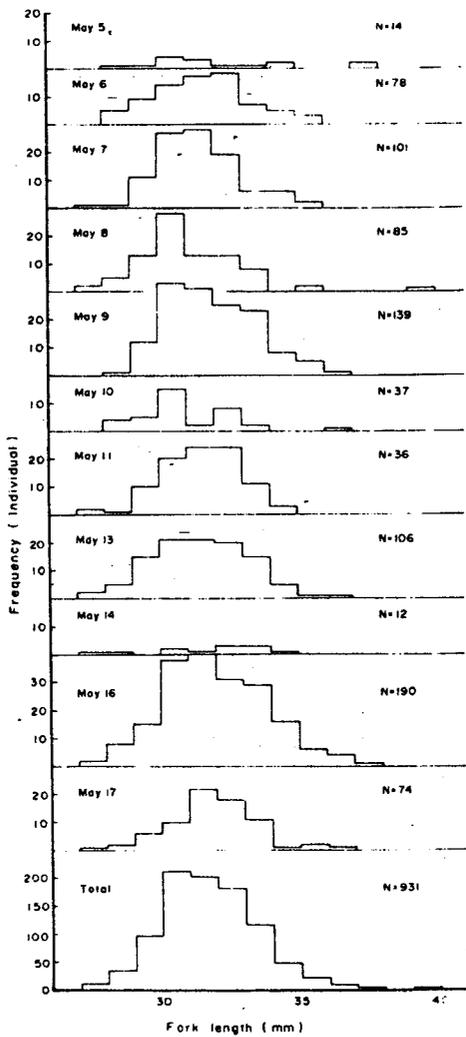


圖 3. 深海旗鯛之體長組成  
Fig. 3. Frequency distribution of Fork length of pelagic armorhead, *Pseudopentaceros richardsoni*.

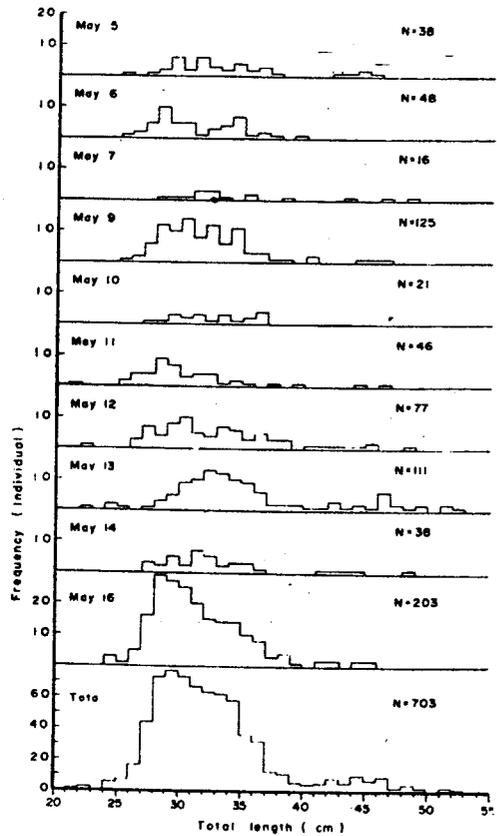


圖 4. 深海鱈之體長組成  
Fig. 4. Frequency distribution of Total length of Deepsea codfish, *Lotella sp.*

正金眼鯛之尾叉體長範圍在14~27cm之間，僅單一高峯存在，其中20~24cm間之個體佔 86.88% (圖 6)。此記錄與井口 (1973) 者不同，彼之調查發現，體長範圍在16~44cm之間，而有高峯存在，一在19~23cm之間，另一在36~40cm之間，而主要集中於後一高峯。此外，根據千國 (1971) 之間調查資料顯示，體長範圍在16~44cm之間，而集中於20~34cm之間。再據佐佐木 (1973) 之報告，體長範圍在14~40cm之間，而17~21cm間之個體佔全體之70%。由以上之比較，顯然本次調查所捕獲之魚體較小。

南洋金眼鯛之尾叉體長範圍在18~41cm之間，其中22~25cm間之個體佔全體之 72.13% (圖 7)

石狗公之尾叉體長範圍在16~40cm之間，較分散而不集中 (圖 8)。

棘鮫之全長範圍在32~72cm之間，較分散而不集中 (圖 9)。

叉尾白帶魚尾叉體長範圍在60~82cm之間，較分散而不集中 (圖10)。

銀眼鯛之尾叉體長範圍在12~24cm之間，其中16~20cm間之個體佔 51.32% (圖11)。

青眼魚之尾叉體長範圍在13~21cm之間，其中16~19cm間之個體佔 62.63% (圖12)。

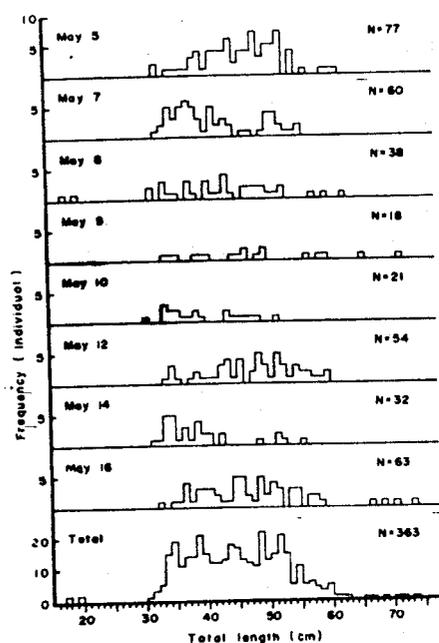


圖 5. 兩印鯛之體長組成

Fig. 5. Frequency distribution of Total length of Mirror dory, *Zenopsis nebulosu*.

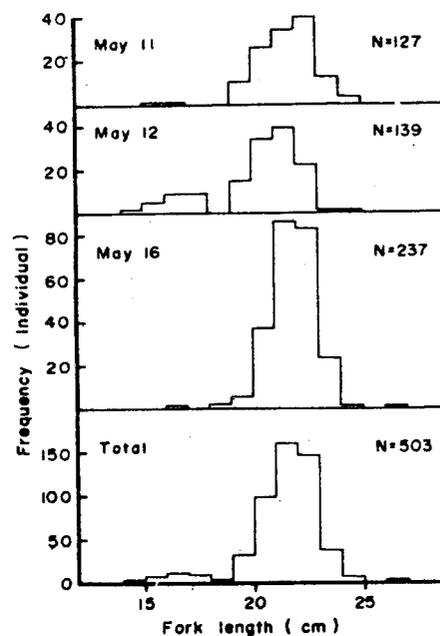


圖 6. 正金眼鯛之體長組成

Fig. 6. Frequency distribution of Fork length of Alfonsino, *Beryx splendens*.

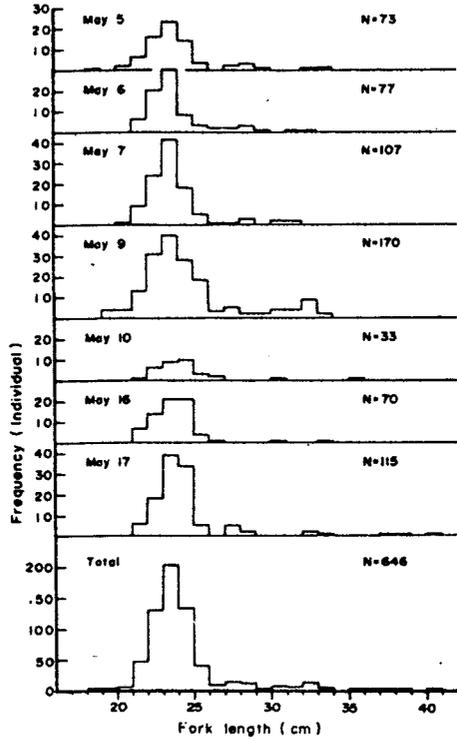


圖 7. 南洋金眼鯛之體長組成  
 Fig. 7. Frequency distribution of Fork length of Broad alfonsino, *Beryx decadactylu*

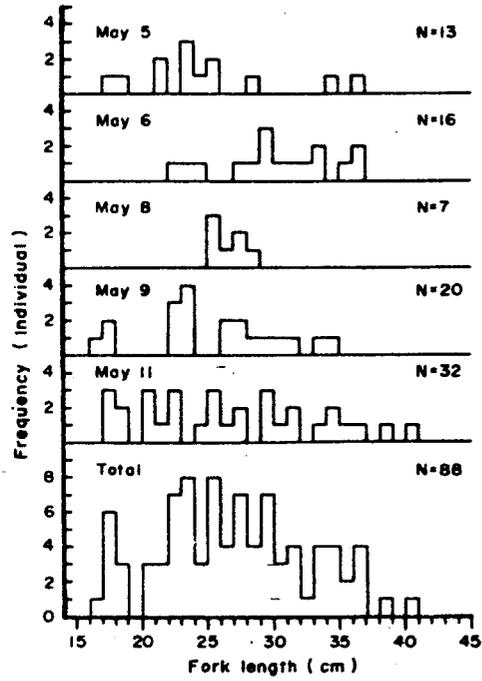


圖 8. 石狗公之體長組成  
 Fig. 8. Frequency distribution of Fork length of Rockfish, *Helicidonus avius*.

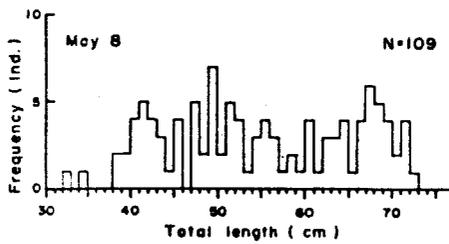


圖 9. 深海棘鮫之體長組成  
 Fig. 9. Frequency distribution of Total length of Spiny degfish, *Squalus blainvillei*.

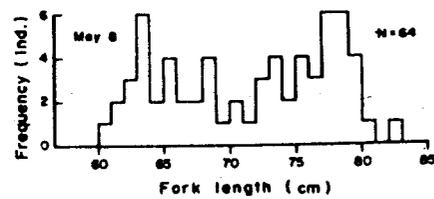


圖10. 叉尾白帶之體長組成  
 Fig. 10. Frequency distribution of Fork length of Frostfish, *Lepidopus lex*.

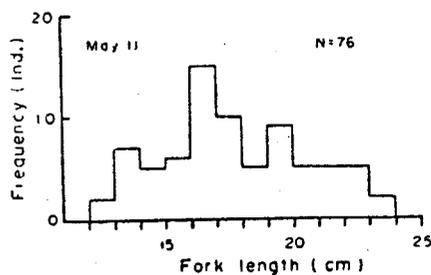


圖11. 銀眼鯛之體長組成  
Fig. 11. Frequency distribution of Fork length of Japanese beardfish, *Polymixia japonica*.

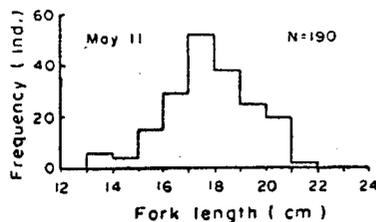


圖12. 青眼魚之體長組成  
Fig. 12. Frequency distribution of Fork length of Green eyes, *Chlorophthalmus albatrossis*.

3. 主要魚種之體長與體重關係

重要魚種經測定體長及體重者有深海旗鯛、正金眼鯛、南洋金眼鯛、雨印鯛、深海鱈及石狗公等 6 種，除深海旗鯛因在體型上可分成瘦型 (A-Type) 及肥型 (B-Type) 二型，將另敘述於下節外，茲將其餘 5 種魚之體長 (尾叉體長 FL 或全長 TL) 與體重 (W) 之關係，以  $W = aL^b$  式表示之，其繪製其成長曲線如圖 13~17。各成長曲線之迴歸係數 ( $r$ ) 經檢定結果，有顯著性意義，即其迴歸線成立。各魚種之體長與體重之關係如下：

正金眼鯛  $W = 1.67793 \times 10^{-6} L^{3.52049}$ ,  $r = 0.90820$  (g, mm)

南洋金眼鯛  $W = 8.21681 \times 10^{-5} L^{2.81026}$ ,  $r = 0.96532$  (g, mm)

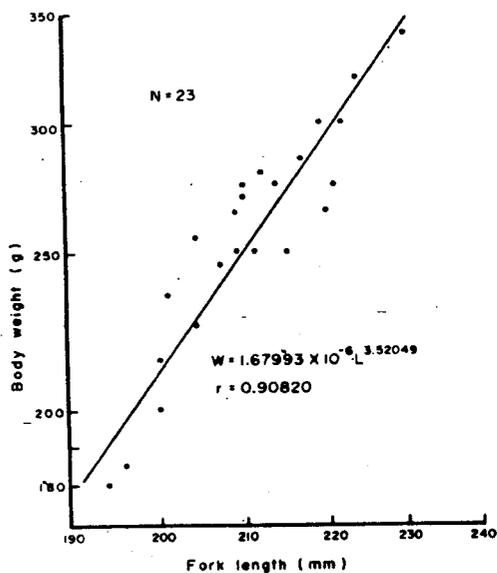


圖13. 正金眼鯛之體長體重關係圖  
Fig. 13. Relations between Fork length and body weight of Alfonsino, *Beryx splendens*.

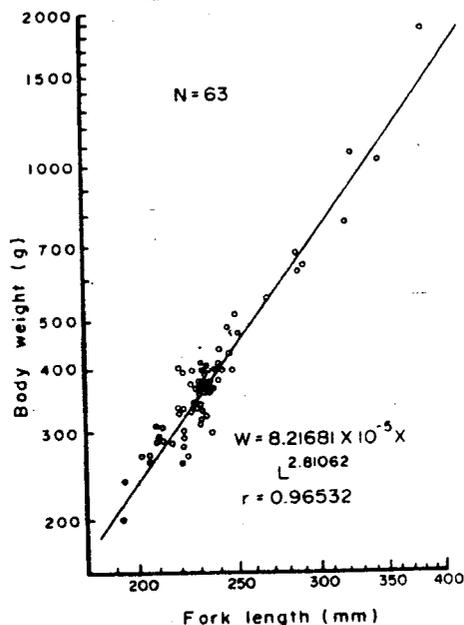


圖14. 南洋金眼鯛之體長體重關係圖  
Fig. 14. Relations between fork length and body weight of Broad alfoncino, *Beryx decadactylus*.

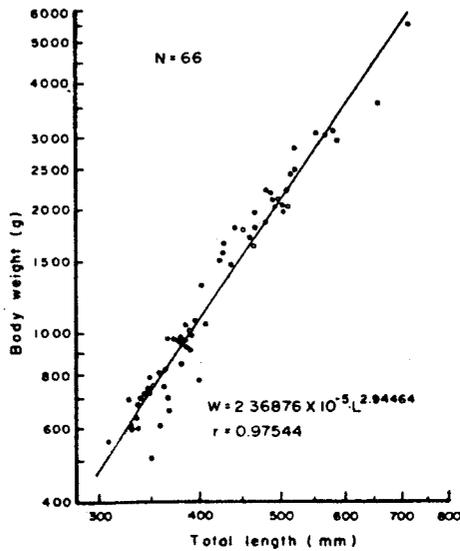


圖15. 雨印鯛之體長體重關係圖

Fig. 15. Relations between total length and body weight of Mirror dory, *Zenopsis nebulosus*.

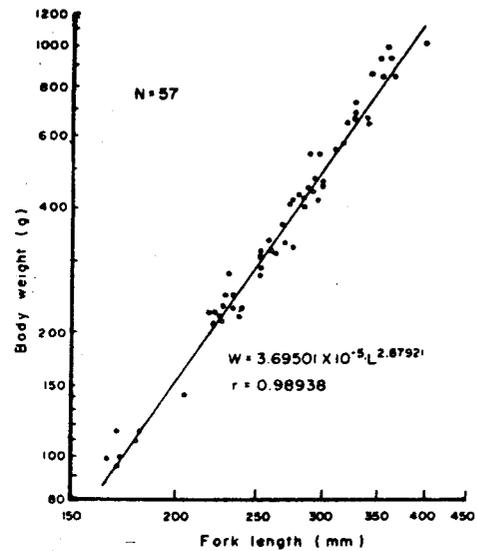


圖16. 石狗公之體長體重關係圖

Fig. 16. Relations between fork length and body weight of Rockfish, *Helicolenus avius*.

雨印鯛  $W = 2.36876 \times 10^{-5} L^{2.94464}$ ,  $r = 0.97544$  (g, mm)

深海鱈  $W = 1.26657 \times 10^{-4} L^{2.53176}$ ,  $r = 0.91407$  (g, mm)

石狗公  $W = 3.69501 \times 10^{-5} L^{2.87921}$ ,  $r = 0.98938$  (g, mm)

#### 4. 深海旗鱈生物學之探討

##### 1) 深海旗鱈肥瘦二型之比較

在深海旗鱈之漁獲中，可見到二種體型，一為體高較低而體型較細長之「瘦型 (A-Type)」，另一種為體高較大而體型較短之「肥型 (B-Type)」如圖 18 所示。此兩型之混獲情形，經測定 681 尾之結果，發現「肥型」者有 262 尾，佔 38.47%；而「瘦型」者有 419 尾，佔 61.53%；其混獲率約為肥：瘦 = 2：3。前者之體長範圍在 27~38cm 之間，型量為 32.5cm；而後者之體長範圍在 27~36cm 之間，型量為 30.5cm，如圖 19 所示。經任意抽取 52 尾（其中瘦型 29 尾，肥型 23 尾）比較其體色，性比、肥滿度、體型、頭長、尾部長及成長曲線等，如下所述。

體色：瘦型為一致的淡褐色；肥型之背側為藍灰色，有些個體出現有網狀之斑紋，腹側為白色。

體型及肥滿度：瘦型之體長較肥型為大，範圍在 282~375mm 之間，平均為 326mm；肥型則在 273~341mm 之間，平均為 308mm。瘦型之體重較肥型者為小，前者之體重在 425~1020g 之間，平均為 685g；後者之體重在 490~930g 之間，平均為 753g。瘦型之肥滿度在 17~23 之間，平均為 19.687；肥型之肥滿度在 23~29 之間，平均為 25.682。如表 3 所示。

性比：瘦型之雌魚略多於雄魚，其性比 ♂：♀ = 1：1.5；而肥型雌雄魚略相等，♀：♂ = 1：1

體高及尾長：瘦型之體高較小，尾部（臀鰭起點至尾鰭基底）較長；肥型之體高較大，尾部較短。瘦型之體高對體長（標準體長）之比在 33~41% 之間，平均為 36.9%；肥型則在 34~43% 之間，平均為 40.2%。瘦型之尾部長對體長之比在 23~29% 之間，平均為 26.3%；肥型則在 22~27% 之間，平均為 24.3%。如圖 20 所示。以變積法分析此兩體型之體長頭長關係及體長尾長關係時，發現在抽樣標本

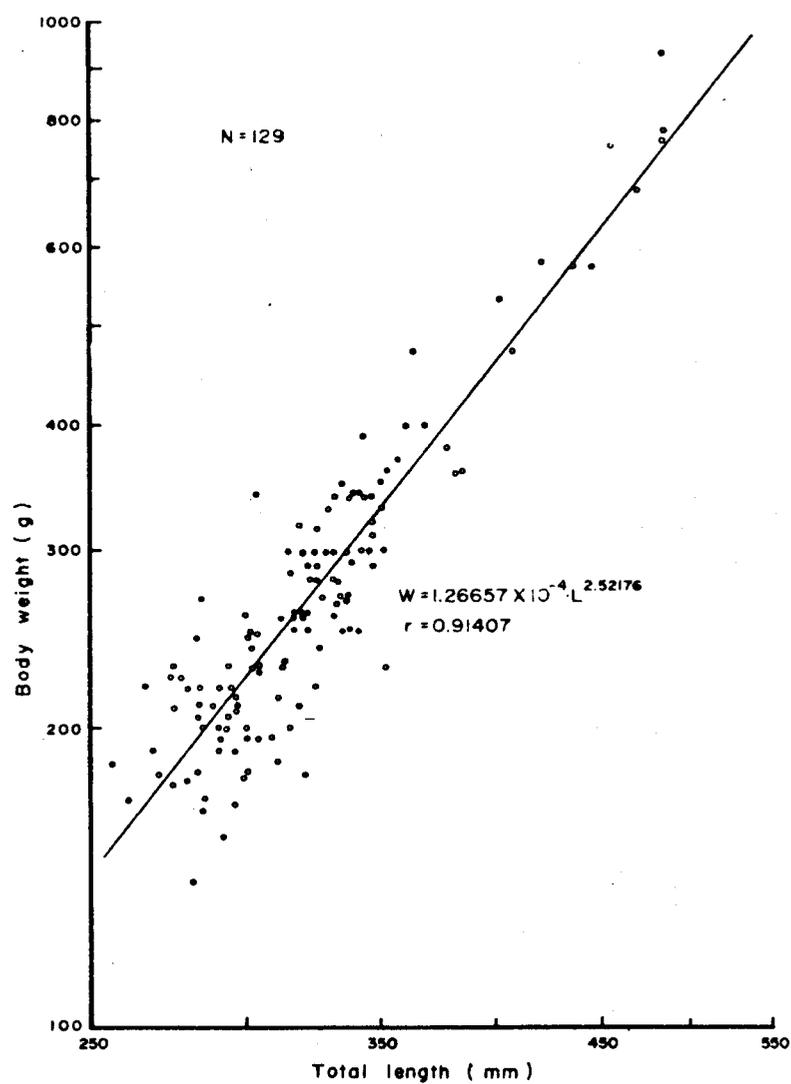


圖 17. 深海鱈之體長體重關係圖

Fig. 17. Relations between total length and body weight of Deepsea codfish, *Lotella* sp.

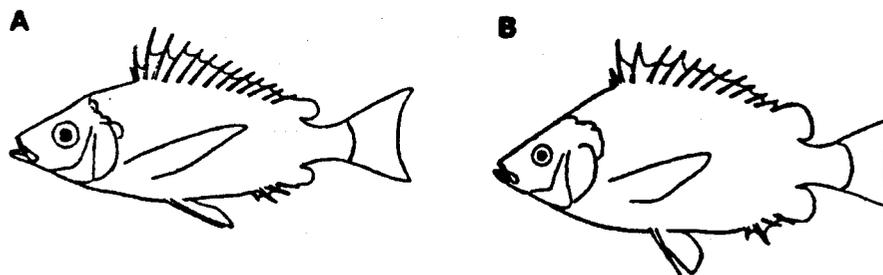


圖 18. 深海旗鯛之二體型

Fig. 18. Two types of Pelagic armorhead, *Pseudopentaceros richardsoni* A, B.

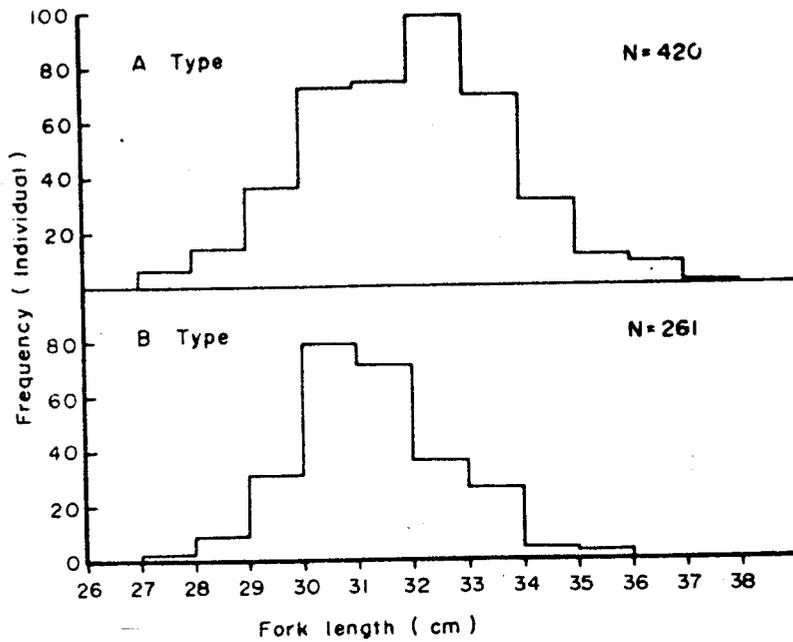


圖19. 深海旗鯛肥瘦二型之體長組成

Fig. 19. Frequency distribution of Fork length among two types of pelagic armorhead, *Pseudopentaceros richardsoni*.

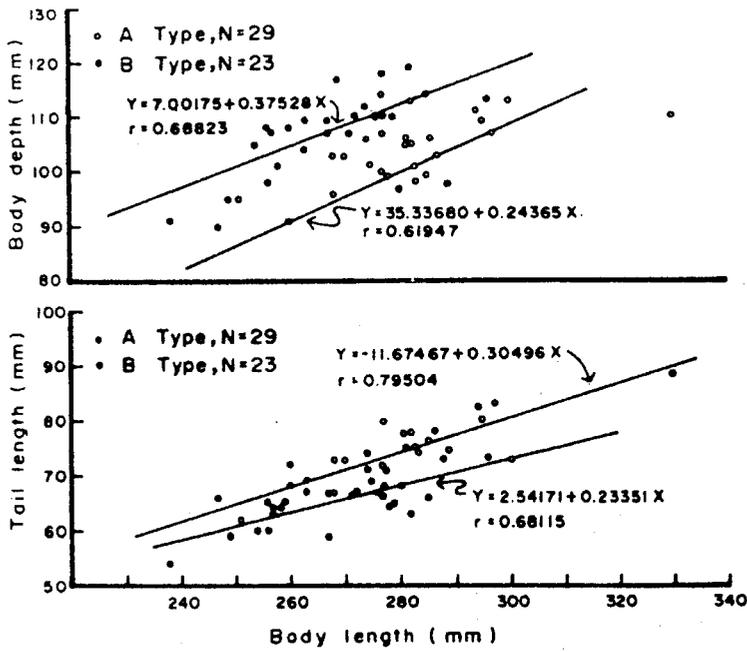


圖20. 深海旗鯛體長與體高及體長與尾長之關係圖

Fig. 20. Relations between Body length—Body depth and Bodylength—Tail length of pelagic armorhead, *Pseudopentaceros richardsoni*.

表 3 深海旗鯛瘦型與肥型之體型比較

Table 3. Compare with two types of pelagic armorhead, *Pseudopentaceros richardsoni*.

	瘦 型 (A-Type)				肥 型 (B-Type)			
	體 長 (mm) F. L	體 重 (g) B. W.	肥 滿 度 Fecundity	性 別 Sex	體 長 (mm) F. L	體 重 (g) B. W.	肥 滿 度 Fecundity	性 別 Sex
1	309	580	19.659	♂	313	770	25.111	♂
2	328	605	17.145	♂	287	600	25.381	♂
3	331	700	19.303	♂	307	780	26.957	♂
4	347	800	19.147	♂	310	710	23.833	♂
5	335	655	17.422	♂	296	660	25.449	♂
6	282	480	21.404	♂	296	720	27.762	♂
7	307	610	21.082	♂	297	750	28.628	♂
8	330	660	18.365	♂	291	630	25.566	♂
8	336	700	18.454	♂	325	850	24.761	♂
10	327	670	19.162	♂	293	710	28.226	♂
11	302	575	20.876	♂	318	760	23.634	♂
12	327	425	12.155	♂	273	490	24.083	♂
13	336	780	20.563	♀	298	700	26.451	♀
14	290	550	22.551	♀	341	930	23.454	♀
15	336	705	18.585	♀	321	840	25.396	♀
16	311	630	20.944	♀	306	740	25.827	♀
17	297	600	22.902	♀	309	8.5	27.285	♀
18	350	880	20.525	♀	304	740	26.340	♀
19	316	660	20.916	♀	318	840	26.121	♀
20	330	760	21.148	♀	330	880	24.487	♀
21	330	720	20.035	♀	315	760	24.315	♀
22	342	825	20.624	♀	319	820	25.260	♀
23	347	870	20.822	♀	317	840	26.369	♀
24	328	640	18.137	♀				
25	375	1,020	19.342	♀				
26	326	740	21.359	♀				
27	335	740	19.683	♀				
28	320	635	19.379	♀				
29	325	660	19.226	♀				
平 均 Average	326.0	697.8	20.290	♂ : ♀ = 1 : 1.42	308.0	753.3	25.682	♂ : ♀ = 1 : .092

之範圍內 (230~330mm)，兩者之體長及尾長有顯著之差異 (見表 4 及表 5)。

成長曲線：在解剖的 52 尾深海旗鯛，經雌雄判別後，以變積法分析各型雄雌間之體長與體重之關係，發現各型雄雌間並無顯著性之差異，因此綜各型之雄雌魚合併，再加上未經解剖之抽樣標本共 140 尾 (瘦型 81 尾，肥型 59 尾)，計算其體長與體重之關係。經變積分析後，發現在尾叉體長 273~375 mm 之範圍內，兩者之體長與體重關係有顯著之差異，如表 6 所示。因此將兩者分別計算其成長曲線，得

瘦型  $W = 3.29547 \times 10^{-5} L^{2.90786}$ ,  $r = 0.89999$  (g, mm)

肥型  $W = 5.25911 \times 10^{-4} L^{2.47132}$ ,  $r = 0.86739$  (g, mm)

兩型體長與體重之關係如圖 21 所示。

表 4. 深海旗鯛肥瘦二型體長與體高之變積分析

Table 4. Analysis of Covariance of Fork length and body depth among Type-A and Type-B of boar armorhead fish.

Source of variation	df (N-1)	$\Sigma S_x^2$	$\Sigma S_{xy}$	$\Sigma S_y^2$	$b_{yx}$	df (N-2)	$d_{yx}^2$	$S_{yx}^2$	F
Type-A	28	7196.20690	1753.74482	1113.24138	0.24365	27	686.04159	25.40895	
Type-B	22	3831.47826	1437.86957	1139.21739	0.37528	21	599.61655	28.55317	
Within groups						48	1285.65814	26.78454	
Difference between slopes						1	43.32039	43.32039	1.59724
Pooled	50	11027.68516	3191.21439	2252.45877	0.28938	49	1328.97853	27.12201	
Adjusted mean						1	601.19719	601.19719	22.16639**
Total	51	12967.75000	2581.50000	2444.07692	0.19907	50	1930.17573	38.60351	

\*\* : Significant at 1% level.

表 5. 深海旗鯛肥瘦二型體長與尾長之變積分析

Table 5. Analysis of Covariance of Fork length and tail length among Type-A and Type-B of boar armorhead fish.

Source of variation	df (N-1)	$\Sigma S_x^2$	$\Sigma S_{xy}$	$\Sigma S_y^2$	$b_{yx}$	df (N-2)	$d_{yx}^2$	$S_{yx}^2$	F
Type-A	28	7196.20690	2194.58617	1058.82758	0.30496	27	389.55714	14.42804	
Type-B	22	3831.47826	896.21739	451.82609	0.23391	21	242.19274	11.53299	
Within groups						48	631.74988	13.16146	
Difference between slopes						1	12.62345	12.62345	0.95992
Pooled	50	11027.68516	3090.80356	1510.65367	0.28028	49	644.37333	13.15048	
Adjusted mean						1	282.24749	282.24749	21.46291**
Total	51	12967.75000	4437.00000	2444.76923	0.342161	50	926.62082	18.53242	

\*\* : Significant at 1% level.

表 6. 深海旗鯛肥瘦二型體長與體重之變積分析

Table 6. Analysis of Covariance of fork length and body weight among Type-A and Type-B of boar armorhead fish.

Source of variation	df (N-1)	$\Sigma S_x^2$	$\Sigma S_{xy}$	$\Sigma S_y^2$	$b_{yx}$	df (N-2)	$d_{yx}^2$	$S_{yx}^2$	F
Type-A	80	0.041685	0.121219	0.415195	2.907960	79	0.082694	0.001047	
Type-B	58	0.026103	0.064509	0.211894	2.471329	57	0.052472	0.000921	
Within groups						136	0.135166	0.000994	
Difference between slopes						1	0.003060	0.003060	3.032981
Pooled	138	0.067788	0.185728	0.647089	2.739837	137	0.138226	0.001009	
Adjusted mean						1	0.399873	0.399873	396.326474**
Total	139	0.074339	0.150079	0.841088	2.018854	138	0.538099	0.003899	

\*\* : Significant at 1% level.

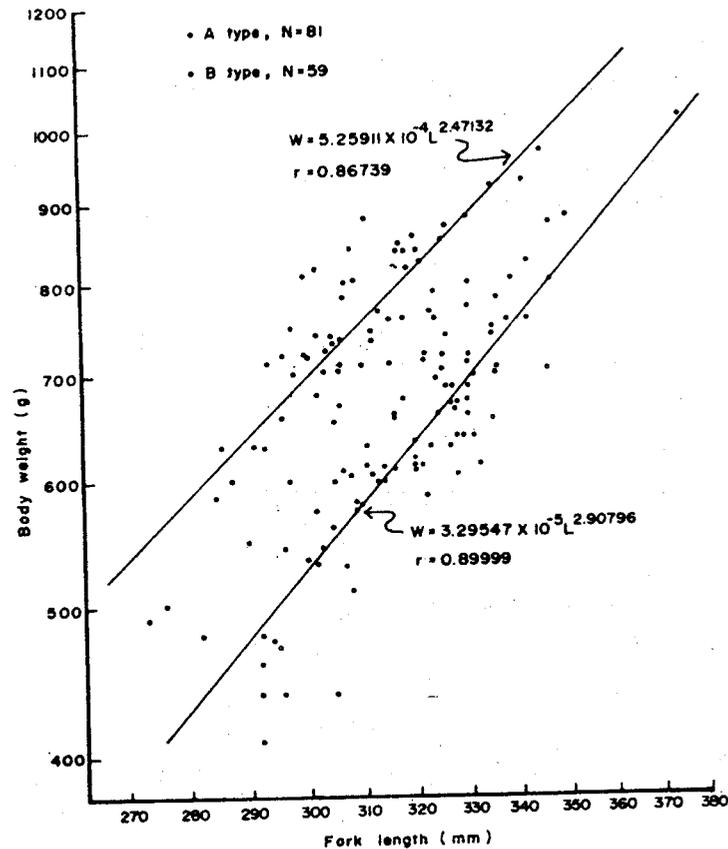


圖21. 深海旗鯛體長與體重之關係圖

Fig. 21. Relations between Fork length and Body weight of pelagic armorhead, *Pseudopentaceros richardsoni*.

## 2) 產卵期

在海山棲息之深海旗鯛，其產卵期，依蘇俄之調查而推定自秋季至冬季（崎浦，1972）；依井口（1973）之推定為11至12月；依佐佐木（1974）之調查，在12月開始至3月止，其盛期在1至2月。但本次之調查雖在5月，亦發現有卵巢發育良好之個體出現。

## 3) 食性與攝餌生態：

深海旗鯛之主要餌料，經解剖發現為二種紅色之深海蝦類（見照片1~2）。其攝餌生態據蘇俄之調查，發現深海旗鯛於白天浮上索餌，而夜間停止攝餌並在海山之山頂附近成濃密之群集，因此，由於攝餌之關係，形成晝夜之垂直洄游，正好與DSL成相反之垂直運動（崎浦，1972）。

## 5. 資源量問題之探討

海山之資源主要是以有經濟價值的深海旗鯛為主，雖然深海旗鯛之數量在有自然保護之下，即1至4月因天氣惡劣無法作業之自然休漁期，以及漁場之海底甚為起伏，有甚多不適於曳網之水域，深海旗鯛得以保護及再補充，並且在漁獲中並無幼魚之被捕等，而推測仍能維持長時期的高度漁獲（崎浦，1972）；但在如此狹窄之海山漁場，經10餘年之開發，並有如此多的漁船在作業的今日，以拖網漁場為主要對象的深海旗鯛，其拖網之CPUE已見到有急激減少之現象，如此繼續下去，相信在不久之將來，海山漁場將有難再維持下去之困境。

### 6. 拖網作業應改進點

由於深海旗鯛有白天浮上索餌而夜間沉到海山山頂附近群集之垂直移動習性，故應以夜間作業之漁獲效果較佳。然本次之調查，均在白天作業而晚上休息，此種作業時間，正好與魚群群集之時間相反，其結果，不待而言即可知。

再者，由於海山之山頂面積甚小，不易尋找，經常一網拖曳過去後還要花很多之時間再去尋找海山山頂之位置，不但費時也費力，因此宜在第一次找到位置時投置一浮標，以收事半功倍之效。

### 結論與摘要

1) 1980年 5月 5日至17日在卡姆海山上共作業39次曳網，計捕獲10,916Kg之漁獲物，其中正金眼鯛佔42.8%，深海旗鯛佔26.0%，雨印鯛佔11.2%，南洋金眼鯛佔 3.8%，深海鱈佔 4.5%，棘鮫佔 8.6%，石狗公佔 0.6%，叉尾白帶魚佔 0.4%。

2) 共捕獲32科38種之魚類。

3) 魚種組成有變遷，深海旗鯛之比率減少，而金眼鯛及其他魚類之比率增加。

4) 每曳網10分鐘之漁獲當量最高為 461Kg，平均為 64Kg。但在海山上拖網作業時，以單位努力之漁獲當量作為資源量之指標時，其信賴度較不可靠。

5) 深海旗鯛可分成肥瘦二型：瘦型體色較灰，體高較小，體型較長；肥型之體色較白，體高較大，體型較短，兩者之混獲率為瘦：肥 = 3：2。

6) 主要魚種之成長曲線如下：

$$\text{深海旗鯛 (瘦型)} \quad W = 3.29547 \times 10^{-5} L^{2.90796}, \quad \gamma = 0.89999 \text{ (g, mm)}$$

$$\text{深海旗鯛 (肥型)} \quad W = 5.25911 \times 10^{-4} L^{2.47132}, \quad \gamma = 0.86739 \text{ (g, mm)}$$

$$\text{正金眼鯛} \quad W = 1.67793 \times 10^{-6} L^{3.52049}, \quad \gamma = 0.90820 \text{ (g, mm)}$$

$$\text{南洋金眼鯛} \quad W = 8.21681 \times 10^{-5} L^{2.81062}, \quad \gamma = 0.96532 \text{ (g, mm)}$$

$$\text{雨印鯛} \quad W = 2.36876 \times 10^{-5} L^{2.94464}, \quad \gamma = 0.97544 \text{ (g, mm)}$$

$$\text{深海鱈} \quad W = 1.26657 \times 10^{-4} L^{2.52176}, \quad \gamma = 0.91407 \text{ (g, mm)}$$

$$\text{石狗公} \quad W = 3.69501 \times 10^{-5} L^{2.87921}, \quad \gamma = 0.98938 \text{ (g, mm)}$$

7) 深海旗鯛有白天浮上索餌，而夜間群集於海山山頂之習性，故宜以夜間作業。

### 謝 辭

本報告之完成，蒙本所李所長燦然博士之鼓勵與支持，本系代主任陳世欽技正之指導，海功試驗船全體漁撈員之協助魚體計數與過磅，漁業系技佐蕭宗賢先生之協助測定體長，及本系技士黃四字先生之協助描圖等，得以順利完成，特在此一併致謝。

### 參 考 文 獻

- 千國史郎 (1971) 北太平洋の海山と底生魚類，水產海洋研究會報，19：1~14。
- 井口健一 (1973) 海洋水產資源開發センターによるトロール漁場企業化調査，(2)北部中央太平洋におけるトロール漁場企業化調査概要—II，水產海洋研究會報，23：47~56
- 井口健一 (1974) 昭和48年度海外トロール新漁場企業化調査報告書（北部中央太平洋海域），海洋水產資源開發センター—48年度報告書No. 9，159pp.
- 黑岩道徳 (1973) 海洋水產資源開發センターによるトロール漁場企業化調査，(1)北部中央太平洋におけるトロール漁場企業化調査概要—I，水產海洋研究會報，23：42~47。
- 崎浦治之 (譯) (1972) ソ連から見たハワイ沖クサカリツボダイ漁場，水產週報 658：28~31。
- 佐佐木喬 (1973) 開洋丸による中部太平洋海山調査，(2)生物關係，水產海洋研究會報，24：62~70

- 佐佐木喬 (1974) 北太平洋のクサカリツボダイ, 水産海洋研究會報, 24: 156~165.
- 佐佐木喬 (1977) 天皇海山漁場開發の現況と今後の問題, 1.海山漁場開發の經過と現状, 水産海洋研究會報, 33: 51~53.
- 鈴木梅二・高橋忠 (1977) 天皇海山漁場開發の現況と今後の問題, 2.天皇海山の性狀とその資源, 水産海洋研究會報, 33: 54~56.
- 山本昭一・石井清彦・佐佐木成・目黒敏美 (1977) 天皇海山漁場開發の現況と今後の問題, 3.1977年の北星丸による天皇海山調査の概要と漁法上の問題點, 水産海洋研究會報, 33: 56~64.
- Tinker, S. W. (1978) *Fishes of Hawaii, A handbook of the Marine Fishes of Hawaii and the Central Pacific Ocean*, 532pp.





1



2



3

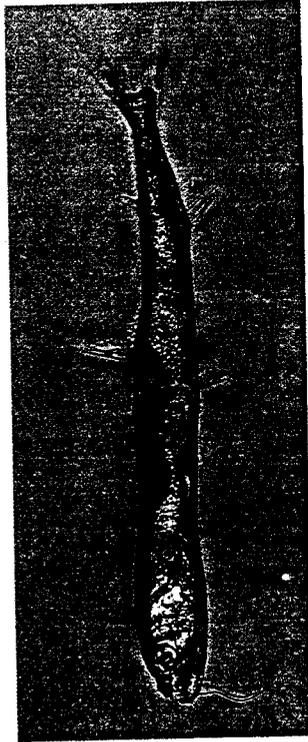


4

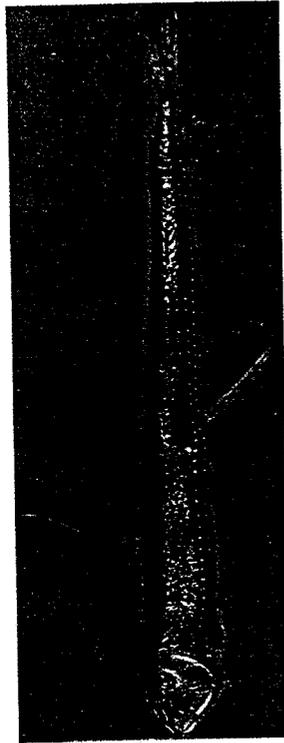
1. 深海棘鮫 *Squalus blainvillei* Risso, TL 335mm  
 2. 黑鮫 *Dalatias licha* (Bonnaterre), TL 1140mm  
 3. 細口魚 *Nansenia ardesiaca* Jordan & Thompson, BL 104mm  
 4. 長原口魚 *Gonostoma elongatum* Guuther, BL 201mm



5



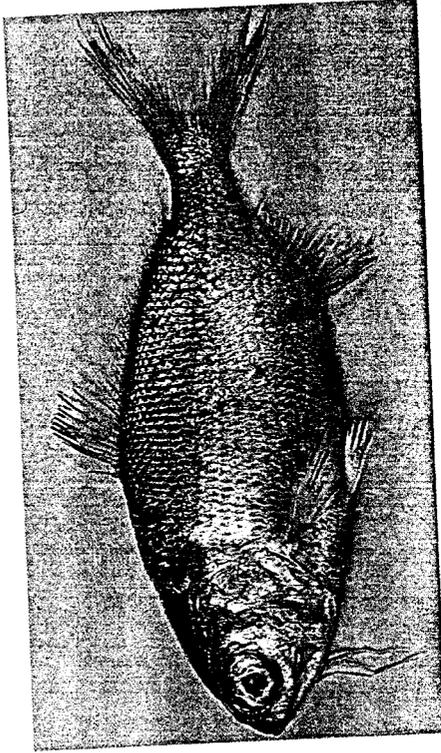
6



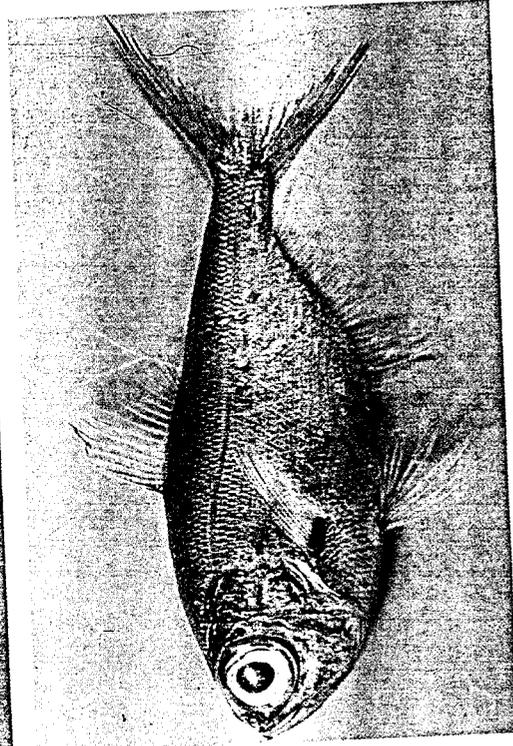
7

5. 穆氏黑鰐魚 *Maurolicus muelleri* (Gmelin), BL 51mm  
 6. 鰐形裸鰐 *Astracnesthes ijiami* Tanaka, BL 143mm  
 7. 巨齒魚 *Chauliodus sloani* Bloch & Schneider, BL 152mm





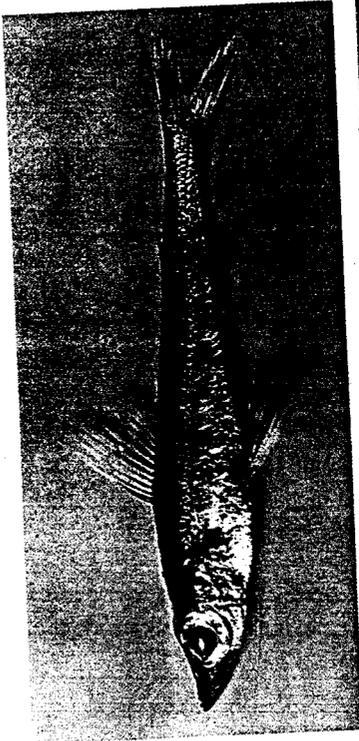
11



12

11. 銀眼鯛 *Polymixia japonica* Steindachner, BL 144mm

12. 正金眼鯛 *Beryx splendens* Lows, BL 182mm



8



9



10

8. 青眼魚 *Chlorophthalmus albatrossis* Jordan & Starks, BL 162mm

9. 深海鱈 *Lotella* sp., BL 432mm

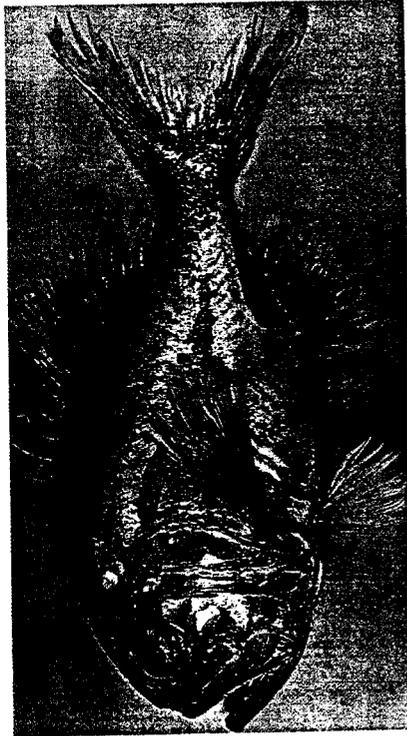
10. 蘇長尾鱈 *Ccelorhynchus* sp, BL 216mm





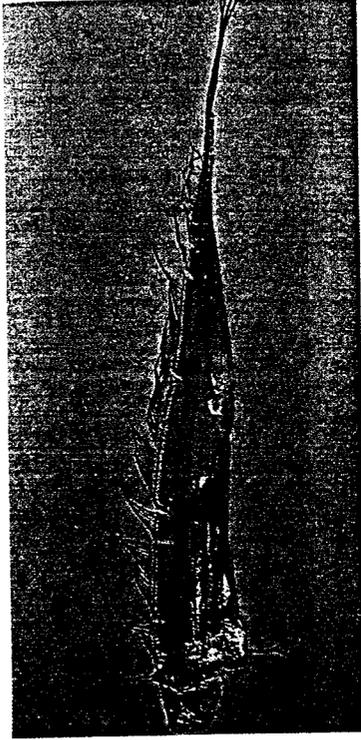
13

13. 南洋金眼鯛 *Beryx dacadactylus* Cuvier & Valenciennes, BL 246mm



14

14. 日本隆鯛 *Gephyroberyx japonicus* (Doderlein), BL 203mm



15

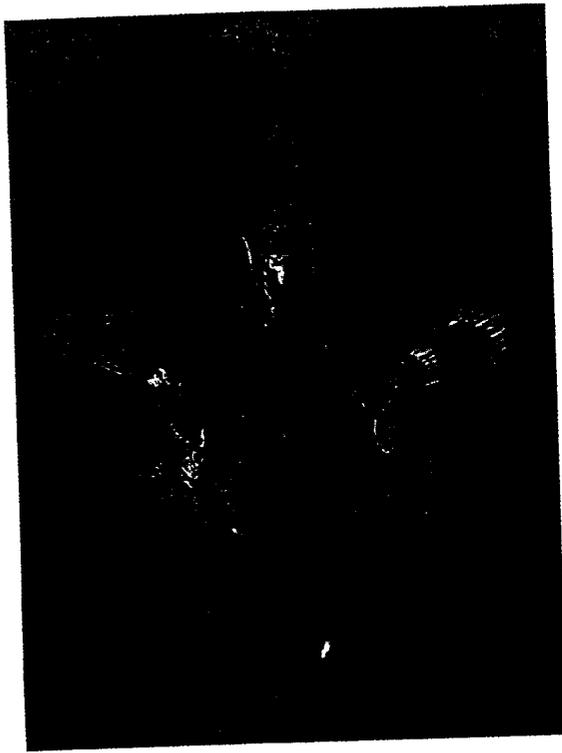
15. 紅粗鱈魚 *Trachipterus iris* (Walbaum), BL 120mm



16

16. 深海鮫鰻 *Lophiomus miacanthus* Gilbert, BL 165mm





17

17.三角棘茄魚 *Malthopsis tiarella* Jordan, BL66mm



18

18.單棘躑魚 *Chauuax fimbriatus* Gilbert, BL 168mm



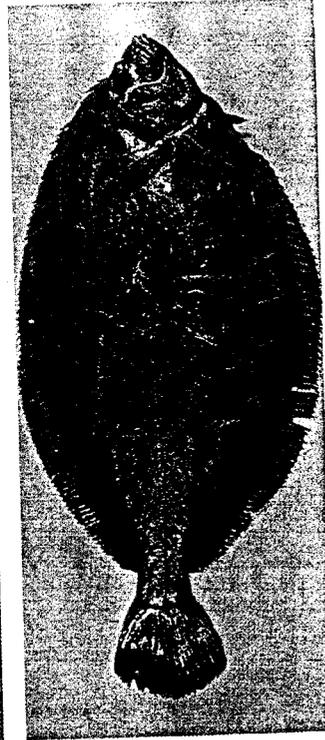
19

19.大口龍躑魚 *Chascanopsetta prorigera* Gilbert, BL 312mm



20

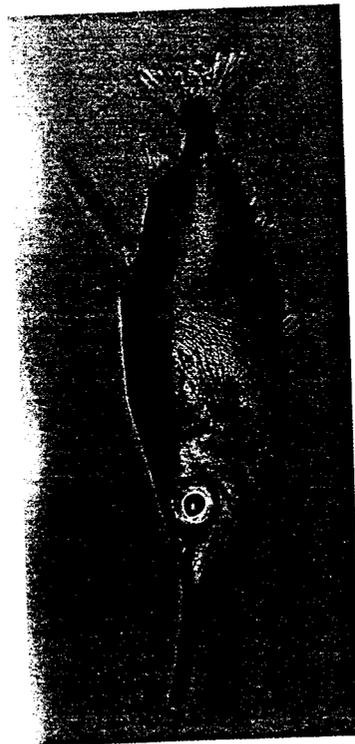
20.黃斑左躑魚 *Parabacthus coarctatus* (Gilbert), BL 194mm



21

21.小口右躑魚 *Microstomus pacificus* (Lockington), BL 272mm





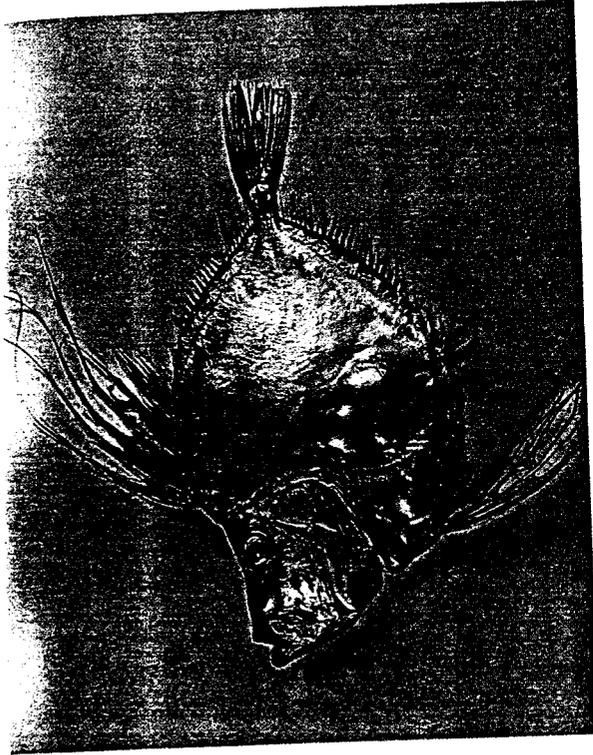
22

22. 鰯嘴魚 *Macrerhamphosus scolopax* (Linne), BL 145mm



23

23. 菱 鯛 *Antigonia rubescens* (Cunther), BL 91mm



24

24. 雨印鯛 *Zenopsis nebulosus* (Temminck & Schlegel),  
BL 91mm



25

25. 石狗公 *Helicolenus avivus* Abe & Eschmeyer, BL 174mm

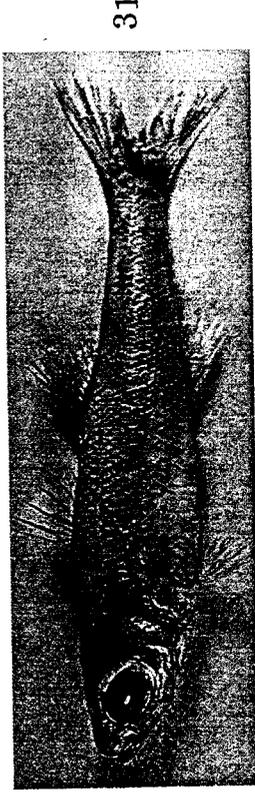




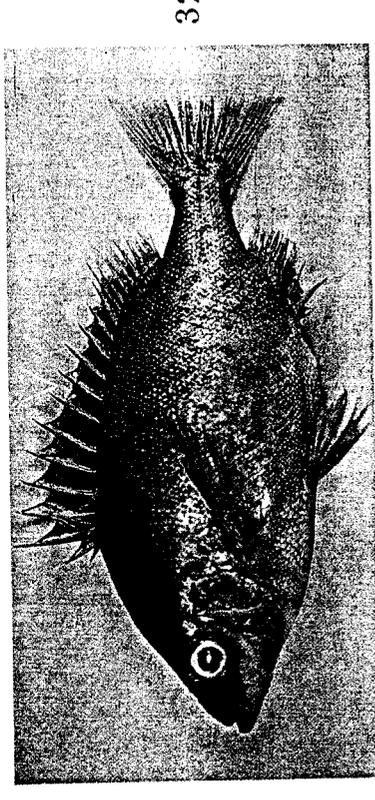
29



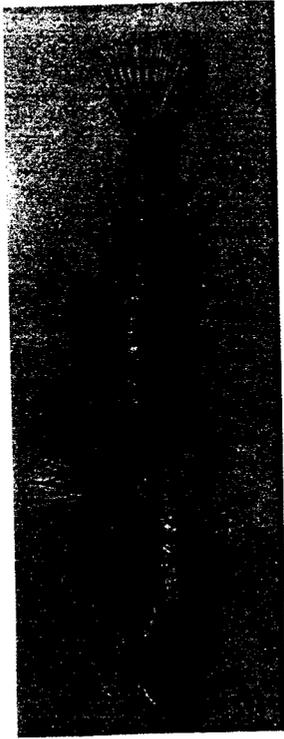
30



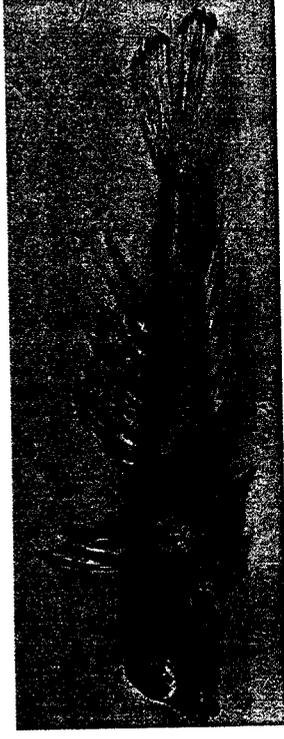
31



32



26



27

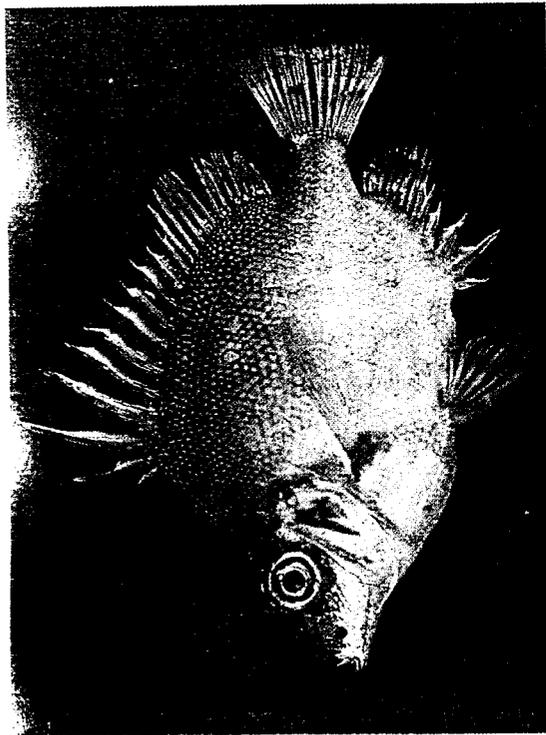


28

- 29. 叉尾白帶魚 *Lepidopus lez Phillipps*, BL 464mm
- 30. 細叉尾白帶魚 *Benthodesmus tenuis* (Gunther), BL 498mm
- 31. 天竺鯛 *Epigonus atherinoides* (Gilbert), BL 168mm
- 32. 深海旗鯛 *Pseudopentaceros richardsoni* (Smith), BL 248mm

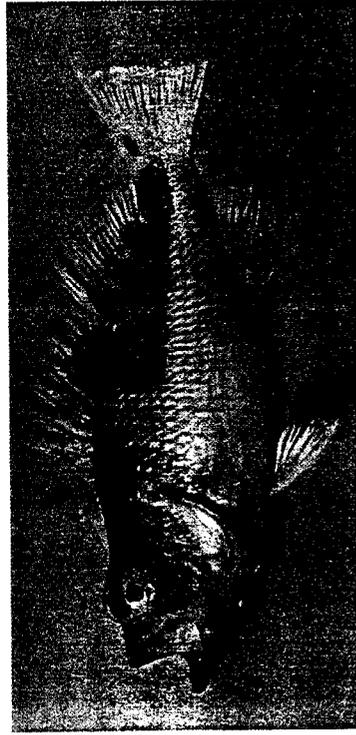
- 26. 紅牛尾魚 *Bembradium roseum* Gilbert, BL 97mm
- 27. 紅鼠街魚 *Calliurichthys calanropenus* Richardson, BL 122mm
- 28. 深海黃魴鮄 *Sotyrichthys engyceros* (Gunther), BL 170mm





33

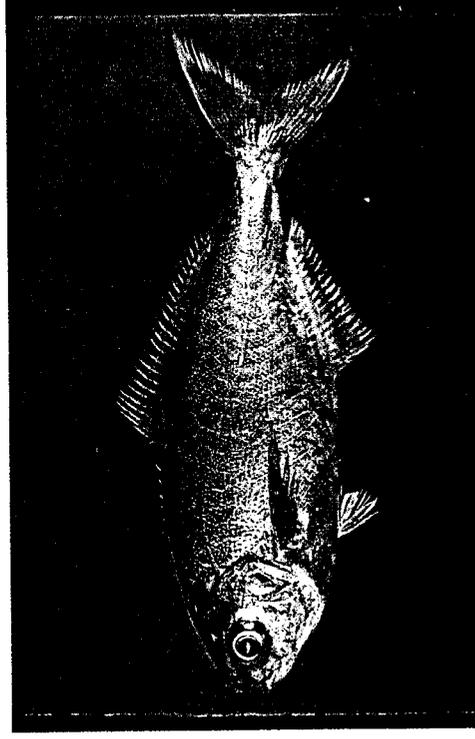
33. 日本旗鯛 *Quinquarius japonicus* (Steindachner & Doderlein), BL 109mm  
 34. 花鱸 *Pseudanthias kelloggi* (Jordan & Evermann), BL 124mm



34



35



36

35. 曳絲花鱸 *Grammatonotus laysanus* Gilbert, BL 123mm  
 36. 長鰷 *Hypercithrhe japonica* (Doderlein), BL 410mm





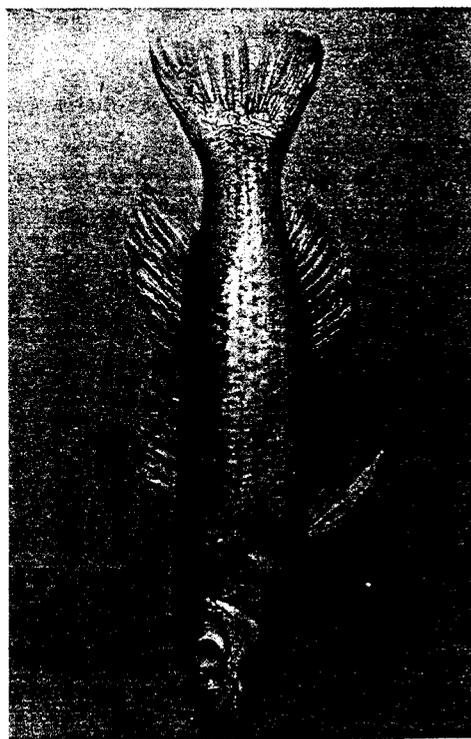
Photo. 1 *Gen. et sp. indet*



Photo. 2. *Acanthephra sp.*



37



38

37. 掛帆鱈 *Bembrops filifera* Gilbert, BL 248mm

38. 鸚鯛 *Coris ballieni* Vaillant & Saurage, BL 146mm