

基隆市望海巷船礁區之效益調查評估

主辦機關：國立臺灣海洋大學水產學院

執行機關：國立臺灣海洋大學水產學院

執行人：	孫寶年	教授兼院長
計劃主辦人：	邵廣昭	教授
協同研究人員：	林介屏	研究助理
	何林泰	研究助理
	陳正平	研究助理
	高炳華	研究助理

研究計畫編號：83 農建－6.4－漁－04(04)

摘 要

本報告係針對 80 及 81 年度於基隆市望海巷海域所投放之船礁進行其集魚效果調查與評估，本年度（82 年 7 月至 83 年 6 月）為本計畫之第一年度。其中 80 年度投放之種礁為 3 艘鐵殼船；81 年度則為 4 艘鐵殼船及 7 艘 FRP 船礁，合計共 14 艘船礁。本年度共計潛水作業 4 次，其現況概述如下：

- 一、1993 年 9 月，觀察對象為 FRP 船礁，共記錄 12 科 15 屬 19 種魚類，能見度約為 1.5 公尺。
- 二、1993 年 11 月，觀察對象為鐵殼船礁，共記錄 11 科 12 屬 14 種魚類，能見度約為 1.0 公尺。
- 三、1994 年 4 月，觀察對象為 FRP 船礁，共記錄 12 科 15 屬 18 種魚類，能見度約為 1.0 公尺。
- 四、1994 年 6 月，觀察對象為方型水泥礁，共記錄 13 科 19 屬 23 種魚類，能見度約為 2.5 公尺。

以上 4 次調查共計發現 19 科 31 屬 48 種魚類，各礁體所在海域底質均屬砂泥底質。由於觀察頻度過少，目前仍難以對該處海域船礁效果作一結論，仍有待繼續觀察作業，累積數年一定數量之資料方能得到較為正確之效果評估。

前 言

本報告係依據行政院擬定之「沿岸漁業資源保育區開發利用方案」在農委會之經費補助下，針對82年度以前於本地區所投放之14艘船礁進行其效果調查評估。雖然過去有關人工魚礁之研究監測已有相當數量之報告，但船礁為主之調查則並不多見，且本報告為本計畫第一執行年度，因此調查之重點首在於研究調查本海域人工魚礁之所在，同時了解其集魚效果，礁體分佈情形及其穩定性等各項狀況，並配合整理過去望海巷人工魚礁區之相關調查結果，以作為日後規劃發展之參考。

材料與方法

- 一、蒐集整理過去曾經於望海巷附近海域所調查過之人工魚礁效果之報告資料，以了解過去之進行情況，並提供日後之監測比較。
- 二、租用常於附近海域作業或了解熟悉投礁位置之漁船出海進行調查作業，先於海面上利用漁探儀探測人工魚礁或船礁之位置所在，俟位置確定之後，即拋錨固定，再由研究人員2~3人，以水肺潛水方式，進行潛水記錄攝影等工作，以了解魚礁區之魚相組成，若因種類難以潛水目視確定，方才進行採集之工作，並避免過多之人為干擾。每次潛水作業時間則約在30~40分鐘，同時於潛水作業完成後，利用衛星定位系統（GPS）記錄魚礁之所在，以供日後搜尋定位及礁體位移的參考。

結果與討論

表一為過去望海巷魚礁區所投放人工魚礁之年度、位置、深度、種類及數量等項資料，根據記錄本海域投放人工魚礁之歷史可追溯至民國66年，但船礁之投放則為最近幾年方才開始，其中80及81年度所投放之14艘船礁則為本報告之主要研究對象。

一、相關文獻整理

過去國內曾於望海巷人工魚礁區進行之各項研究調查報告經整理之後詳列如下：

1. 張崑雄.(1977). 人工魚礁(續). 中央研究院動物研究所專刊第二號.
2. 張崑雄.(1979). 人工魚礁(第三號). 中央研究院動物研究所專刊第七號.
3. 李燦然.(1980). 人工魚礁專輯. 臺灣省水產試驗所.
4. 邵廣昭.(1988). 北部海域設置人工魚礁之規劃研究. 中央研究院動物研究所專刊第十二號.
5. 邵廣昭.(1989). 臺灣海域設置人工魚礁之規劃研究. 中央研究院動物研究所專刊第十三號.
6. 臺灣沿近海域人工魚礁區生態環境調查與效益評估.(1989). 臺灣省漁業局專集報告第四號.
7. 人工魚礁調查報告彙集.(1989). 農委會漁業特刊第二十二號.
8. 人工魚礁調查報告彙集(二).(1992). 農委會

- 漁業特刊第三十二號。
9. 人工魚礁調查報告彙集(三)。(1993). 農委會漁業特刊第三十九號。
 10. 漁業資源保育成果彙編。(1993). 臺灣省漁業局

共計十篇，其中除報告 1 為投礁地點勘查外，其餘各報告均為有關望海巷人工魚礁區之生態調查或報告整理，同時於上列報告中，僅報告 2、3、4、5、6、8 等六篇報告列有魚類調查，但調查方式不盡相同，其中報告 2、4、5 為以水肺潛水記錄調查，報告 3 則利用延繩釣與一支釣之方式來進行，報告 6 僅利用延繩釣，而報告 8 則為手釣以及籠具來進行採集。由於採樣方法不同，頻度亦有所不同，連帶影響調查結果上之差異，各調查報告之調查結果詳列於表二中，由其結果看來，以潛水調查記錄之調查方式所能得到之魚種數最高，較能反映人工魚礁之魚相組成，而其他方式則因採樣方法本身即具有較高之選擇性，而難以充份反映出魚相組成之情形。

二、潛水調查結果

本年度於望海巷魚礁區調查所得魚類相之資料列於表二，其中前三次（1993 年 9 月、11 月及 1994 年 4 月）調查對象礁體為船礁，最後一次（1994 年 6 月）則為方型水泥礁，各次調查地點參見圖一（ Δ 1~4），各次調查結果敘述如下（表三）：

- (一) 調查月份為1993年9月，本次調查所得共記錄到12科15屬19種魚類，調查對象為81年度投放之FRP塑鋼船身。調查時能見度約為1.5公尺。
- (二) 調查月份為1993年11月，本次調查所得共記錄到11科12屬14種魚類，調查對象為一鐵殼船，由圖一所在推測可能為81年度所投放者。調查時能見度約為1公尺。本次調查結果為4次調查中所得魚種數最低者。
- (三) 調查月份為1994年4月，本次調查所得共記錄到12科15屬18種，調查對象為81年度投放之FRP船身，調查時能見度約1公尺。
- (四) 調查月份為1994年6月，本次調查所得共記錄到13科19屬23種魚類，為4次調查中所得魚種數最高者，同時能見度亦最佳，約有2.5公尺，調查礁體則為方形水泥礁體數量約30~40個左右。

綜合上述各次調查結果，本年度共計記錄到19科31屬48種魚類，其中屬於船礁之三次調查結果合計有18科27屬34種，在所有出現魚種中，僅雀鯛科(Pomacentridae)之燕尾光鰓雀鯛(Chromis fumeus)在4次調查中均有發現，而在三個不同船礁中均有發現者為天竺鯛科(Apogonidae)之黃天竺鯛(Apogon aureus)及雙帶天竺鯛(A. pseudotaeniatus)、蝶魚科(Chaetodontidae)之白吻雙帶立旗鯛(Heniochus acuminatus)2科3種，其餘各魚種則僅記錄1~2次。

在季節變化上，若僅由出現魚種數之多寡看來，似乎有夏季較高，冬季較低之現象，此現象與過去有關台灣北部魚類相研究報告之季節變化研究結果相吻合，但因各次調查之礁體種類不一，調查時之能見度亦不儘相同，故是否本魚礁區確有此項季節變化之情形則有待來年繼續觀察比較方能得到較為肯定之結果。

檢討與建議

- 一、由於過去有關人工魚礁之報告少有以船礁為主要對象，而在望海巷人工魚礁區有關船礁效果調查更為首次之嚐試，因此本報告並未以固定測站方式進行定點之長期調查，而以廣泛了解該處海域船礁分佈情形為主，在下年度中應可以設固定測站方式以求能更加了解船礁之集魚效果及季節性變化。
- 二、由圖一中以衛星定位系統所得各次調查之經緯度（ $\Delta 1 \sim 4$ ）與公告地點之經緯度有一些差距，此項差距是否由於投放時因定位有所偏差而未能投放於正確位置，或是投放後由於海流、波浪之作用造成位移抑或是由於儀器本身之誤差，或是座標轉換上之偏差均有可能造成此項結果，但因本年度限於經費、時間及人力上之種種原因，且在4次調查中均為不同之礁體，難以明確斷定是何種原因造成這個結果，因而有待日後針對此現象除以衛星定位系統定位外，並增加其他定位方式，諸如六分儀，陸上

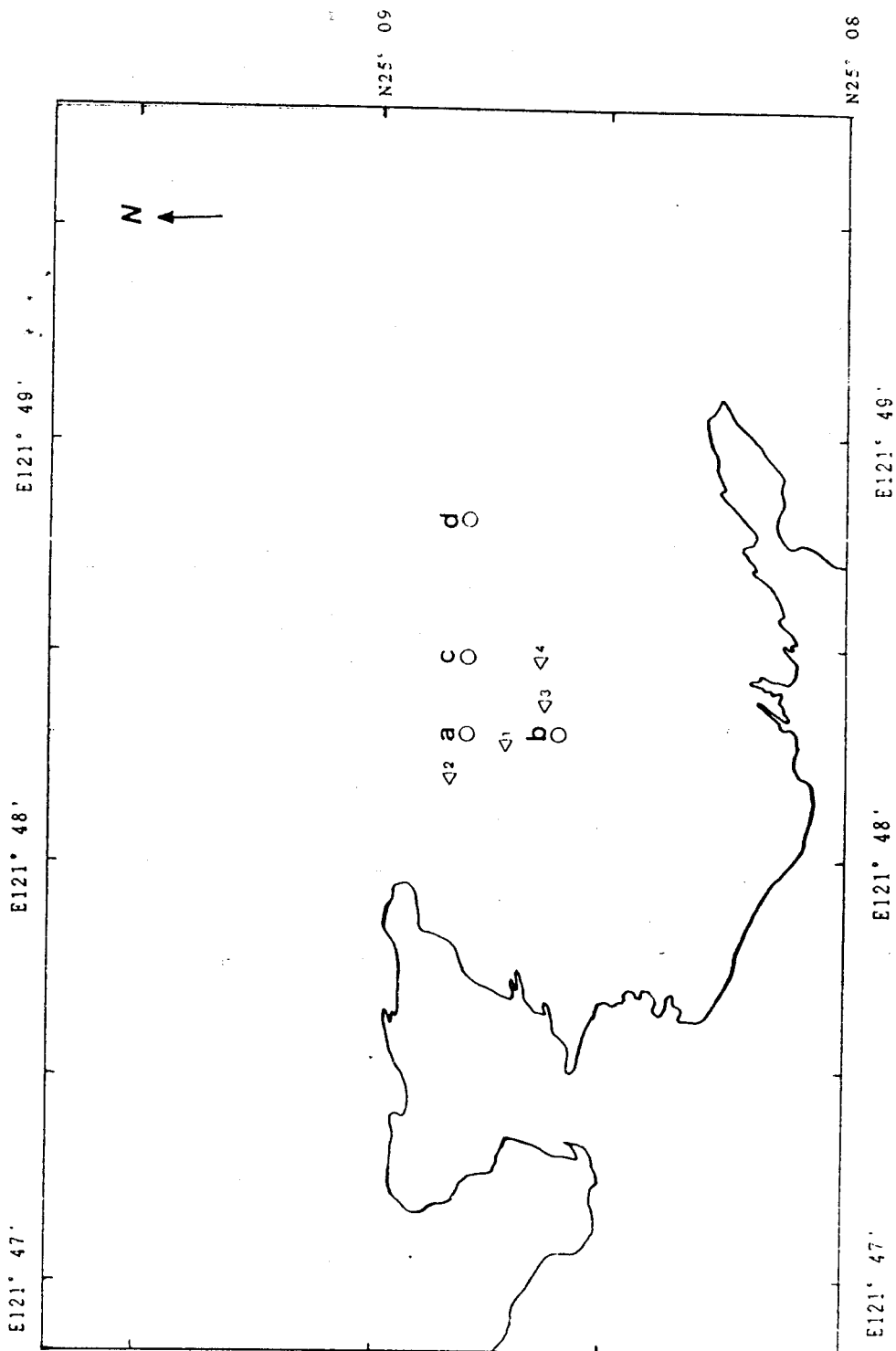
- 指標等各種定位方法，以加強定位之正確性，進而了解礁體位移之情形。
- 三、由於能見度不佳，嚴重影響觀測之之結果，同時亦影響定位之正確性，往往魚探儀有發現但因拋錨未能鉤住礁體使得下水後卻找不到魚礁，相當浪費時間及人力，加上秋冬季東北季風盛行，海況難以掌握配合，人員須保持高度機動性以便隨時前往作業。
- 四、針對 82 年 10 月所投放之新船礁對照，及過去所投放之舊船礁作一調查比較，以求了解船礁之聚魚變化，比較評估其間之結果與差異。

參考文獻

1. Masuda, H., K. Amaoka, C. Araga, T. Uyeno and T. Yoshino, (1984) The Fishes of the Japanese Archipelago, Tokai University Press, Tokyo, 437pp.
2. Nelson, J.S. (1984) Fishes of the World, 2nd ed., John Wiley & Sons, 523pp.
3. Smith, M.M. and P.C. Heemstra (1986) Smith's Sea Fishes, Macmillan South Africa Ltd. Press, Johannesburg, 1047pp.
4. 行政院農業委員會 (1989) 人工魚礁調查研究報告彙集 (一)。農委會漁業特刊第二十二號，156 頁。
5. 行政院農業委員會 (1992) 人工魚礁調查研究報告彙集 (二)。農委會漁業特刊第三十三號，279

- 頁。
6. 行政院農業委員會 (1993) 人工魚礁調查研究報告彙集 (三)。農委會漁業特刊第三十九號，321 頁。
 7. 行政院農業委員會 (1994) 人工魚礁調查研究報告彙集 (四)。農委會漁業特刊第四十八號，233 頁。
 8. 沈世傑 (1984) 臺灣近海魚類圖鑑，初版，作者自行出版，臺北，190 頁。
 9. 沈世傑 (1986) 世界魚類名典，臺灣省立博物館，426 頁。
 10. 李燦然 (1980) 人工魚礁專輯。臺灣省水產試驗所基隆總所，49 頁。
 11. 邵廣昭 (1988) 北部海域設置人工魚礁之規劃研究。中央研究院動物研究所專刊第十二號。121 頁。
 12. 邵廣昭 (1989) 臺灣海域設置人工魚礁之規劃研究。中央研究院動物研究所刊第十三號。117 頁。
 13. 邵廣昭 (1989) 人工魚礁－化滄海為桑田的藍色革命。中央研究院動物研究所、臺灣電力公司環境保護處。30 頁。
 14. 邵廣昭、陳麗淑 (1990) 臺灣自然觀察圖鑑〇〇－海水觀賞魚 (一) 及 (二)，渡假出版社，臺北。
 15. 林俊良 (1980) 人工魚礁施放地點的利用。中國海專漁訊第八期。
 16. 林俊良、謝日豐、王敏昌及魏樹藩 (1980) 人工

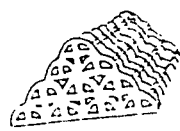
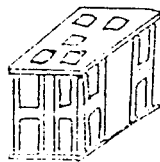
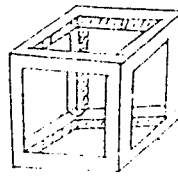
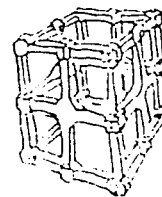
- 魚礁效果調查。Bull. Taiwan Fish. Res. Inst. 32: 95-125。
17. 省漁業局 (1989) 沿海人工魚礁區海域生態環境調查及效益評估。省漁業局專輯報告第四輯。
 18. 國立高雄海事專科學校 (1992) 漁業推廣專輯第八輯—人工魚礁研討會專刊。110 頁。
 19. 陳兼善原著、于名振增訂 (1986) 臺灣脊椎動物誌，二次增訂一版，臺灣商務書局，臺北。
 20. 張崑雄 (1976) 人工魚礁。中央研究院動物所專刊第一輯。68 頁。
 21. 張崑雄 (1977) 人工魚礁。中央研究院動物所專刊第二輯。94 頁。
 22. 張崑雄 (1979) 人工魚礁。中央研究院動物所專刊第七輯。74 頁。
 23. 小川良德 (1979) 人工魚礁。Ocean age 13-22pp.
 24. 大島泰雄 (1964) 人工魚礁。水產增養殖叢書第八輯。
 25. 佐藤修編 (1984) 人工魚礁。2nd。恆星社厚生閣刊。



圖一、望海巷人工魚礁公告地點 (O) 及潛水調查地點 (▽) 位置圖

表一、望海巷魚礁區人工魚礁之投放情形

年度	經 緯 度	深度 (m)	礁體種類	數 量	
66	N25°08' 48" E121°48' 18"	28	雙層框型水泥礁	95	a
67	N25°08' 36" E121°48' 18"	28	雙層框型水泥礁	100	b
68	N25°08' 36" E121°48' 18"	26	半圓堆疊水泥礁	60	b
69	N25°08' 36" E121°48' 18"	21	雙層框型水泥礁	91	b
72	N25°08' 36" E121°48' 18"	26	方型水泥礁	216	b
74	N25°08' 48" E121°48' 24"	26	方型水泥礁	748	c
75	N25°08' 48" E121°48' 24"	26	方型水泥礁	504	c
77	N25°08' 48" E121°48' 24"	26	雙層式水泥礁	205	c
78	N25°08' 48" E121°48' 24"	26	雙層式水泥礁	300	c
80	N25°08' 36" E121°48' 18"	26	鐵殼船礁	3	b
81	N25°08' 48" E121°48' 18"	26	雙層式水泥礁	350	a
		26	鐵殼船礁	4 (469噸)	a
		26	FRP 船礁	7 (304噸)	a
82	N25°08' 36" E121°48' 48"	26	雙層式水泥礁	500	d
		>30	鐵殼船礁	38 (?噸)	d
83	N25°08' 36" E121°48' 18"	?	雙層式水泥礁	500	b

66-67年
巨型水泥礁68年
半圓積疊式69年
巨型水泥礁72-75年
1.5m空心礁77年
2m雙層式礁

表二、基隆市望海巷人工魚礁過去曾記錄過之魚相資料與本年度記錄所得之魚相資料。

科名	目名	中文名	1977		1978		1979		1980		1981		1982		1983		1984		
			1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Acanthuridae	<i>Acanthurus dasycornis</i>	杜氏粗皮鯽	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		黃尾粗皮鯽	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A. sp. A</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A. sp. B</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apogonidae	<i>Apogon aureus</i>	黃天竺鯛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A. cookii</i>	粗身天竺鯛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A. doederleini</i>	道氏天竺鯛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A. quadrifasciatus</i>	褐尾秋天竺鯛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A. nuidas</i>	雙帶天竺鯛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A. pseudotaeniatus</i>	半線天竺鯛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Blenniidae	<i>Daxson trosulus</i>	縱帶美鯽	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Parosarcites breviceps</i>	鈍頭鯽	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Rhinogobius</i> sp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Tamnia</i> sp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carangidae	<i>Seriola lalandi</i>	紅甘鯽	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>S. quinqueradiata</i>	青甘鯽	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>S.</i> sp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Chaetodon auripes</i>	金色鯽魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chaetodontidae	<i>C. kleini</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>C. modestus</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>C. chrysozonus</i>	金帶蝶魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Hemirhamphus acuminatus</i>	白吻雙帶立鱗鯽	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>H.</i> sp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Goniistius zonatus</i>	花尾鰐羽鯽	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Congeridae	<i>Rhynchocybina mystromi</i>	糯鰻	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Diodon holocanthus</i>	刺河魨	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ephippidae	<i>Platys pinnatus</i>	圓翅燕魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>P. tenuis</i>	燕魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i>	馬鞭魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Lynta</i> sp.	塘鱧	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gobiidae	<i>Enneogobius compressus</i>	康寧氏銜魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>G. s. oratus</i>	裝飾珠點鰕虎	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>G. hexodon</i>	珠點鰕虎	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Gobiidae	<i>I. sp.</i>		
	<i>L. emarginatus ornatus</i>		
	<i>Rhinogobius sp.</i>		
Grammitidae	<i>Diplopteron bifasciatum</i>		雙帶鱚
Haemulidae	<i>Parapristipoma trilineatus</i>	+	三線雞魚
	<i>P. diagrammus</i>	+	條紋石鱸
	<i>P. pictus</i>	+	細鱗石鱸
	<i>P. sp.</i>		
Kyphosidae	<i>Girella melanocephala</i>		黑瓜子
	<i>G. sp.</i>		黑瓜子
Labridae	<i>Chelinus trilobatus</i>		寒鯛
	<i>Choerodon azurio</i>		黑腎儒艮鯛
	<i>Halicara melanochir</i>		花翅儒艮鯛
	<i>H. poecilopterus</i>		裂唇魚
	<i>Labroides dimidiatus</i>		竹葉鸚鵡
	<i>Pseudolabrus japonicus</i>		
	<i>P. gracilis</i>		
	<i>Suezichthys gracilis</i>		細竹葉鸚鵡
	<i>Thalassoma lunare</i>		月斑葉鸚
	<i>Lutjanus erythropterus</i>		赤鱗笛鯛
Lutjanidae	<i>L. kasmira</i>	+	四線笛鯛
	<i>L. lineolatus</i>	+	線紋笛鯛
	<i>L. monostigma</i>	+	單斑笛鯛
	<i>L. russellii</i>	+	黑星笛鯛
	<i>L. vaha</i>		縱帶笛鯛
	<i>Monacanthus tomentosus</i>		中國單棘魷
	<i>Thamniconus modestus</i>		馬面單棘魷
	<i>Parupeneus ciliatus</i>		
	<i>P. indicus</i>	+	印度海鱗鯉
	<i>P. sp.</i>		
Nemipteridae	<i>Lepeneus bouassi</i>		秋結魚
	<i>P. fragilis</i>		洋纓秋結魚
Pomphrenidae	<i>Sceloporus vasmieri</i>		白頸赤尾冬
	<i>Pomphrenis oradensis</i>		烏依閃擬金眼鯛
Pomacanthidae	<i>Chaetodontophis personifer</i>		單面棘蝶魚
	<i>C. septentrionalis</i>		北方棘蝶魚
Pomacentridae	<i>Chromis caeruleo-fasciatus</i>		冰光鰭雀鯛
	<i>C. cinctus</i>		燕尾光鰭雀鯛
	<i>C. limen</i>		

表三、本年度各次潛水調查資料

調查月份	礁體種類	調查結果	能見度(m)
1993.9	FRP船礁	12科15屬19種	1.5
1993.11	鐵殼船礁	11科12屬14種	1.0
1994.4	FRP船礁	12科15屬18種	1.0
1994.6	方型水泥礁30~40個	13科19屬23種	2.5