

台北縣澳底及基隆市望海巷人工魚礁區
及岸頭堡保護礁區
海域生態環境調查與效益評估

主辦機關：台灣省水產試驗所
執行機關：台灣省水產試驗所

 執行人：廖學耕 研究員兼系主任
計劃主辦人：王敏昌 副研究員
 謝日豐 助理研究員

計劃名稱：台北縣澳底及基隆市望海巷人工魚礁區及岸
 頭堡保護礁區海域生態環境調查與效益評估
計劃編號：80農建-3.2-漁-15(3-2B)

前 言

本調查係同類計劃的繼續，本年度以台北縣澳底與基隆市望海巷人工魚礁區及岸頭堡保護礁區等海域為對象，進行生態環境調查與效益評估，以為往後人工魚礁設置之參考。

材料與方法

一、水文調查：

以顛倒溫度計，藍森瓶及SD-4流向流速計在人工魚礁區或保護礁區海域四周，進行各水層之溫度及定點水流之觀測，記錄並作整理分析。

二、魚探記錄：

A. 輻射狀魚探航測：

先在人工魚礁區或保護礁區投置浮標，以做為魚探航測的中心目標，然後再以魚探機（本多電子HE-106型，或HE-301型）作輻射狀之航行發射及記錄，最後由所得之魚探記錄跡加以整理，以分析人工魚礁區四周相當範圍內魚群的分佈情形。

B. 定點魚探記錄：

在人工魚礁區上方，投置以內藏有魚探機（本多電子HE-301型，1~2部）之浮桶（如圖一），其發射器裝置成向海底垂直或相差30度角發射，並使其24小時連續記錄，然後以所得之魚探記錄跡分析人工魚礁區四周（約30~40公尺的浮桶迴旋半徑）魚群聚散情形。

結果與討論

一、基隆市望海巷人工魚礁區

本年度在基隆市望海巷人工魚礁之調查，分別於民國79年12月10日，20日及80年6月10日，11日進行，共計四航次。本區域的人工魚礁設置水深在30~35公尺之間，其調查結果如后：

A. 水文調查：

在79年12月20日的航測範圍內，表層水溫在18.2~19.0℃間，底層水溫在18.8~15.7℃間，表底層水溫差最大者為3℃；80年6月10日測得的表層水溫在27.3~28.0℃間，底層水溫在26.8~27.8℃間，表底層水溫差異甚小；而80年6月11日所得的表層水溫在27.2~27.8℃間，底層水溫在20.2~27.5℃間，表底層水溫差最大達7.6℃。

由上述數據，顯示本調查海域之水溫有明顯的季節變化；又經比較知，約在40公尺以淺的淺水域，其表底層水差異較小，而在向外海側且水深在60公尺以深的水域，其表層水溫差異亦很小，但其底層水的水溫卻較低，此可能係受潮流帶動外海底層冷水侵入的結果。

B. 輻射狀魚探航測部份：

第一航次：於79年12月10日上午進行。航測的結果如圖二所示（條狀棒空白者表浮魚，黑色者表底魚）。在以人工魚礁為中心的50公尺範圍內，分佈有底層性魚類，其厚度約在1~2公尺，另有一群表層性魚類來此洄游，其厚度達15公尺。其餘在離灣口連線約1500公尺的外海區域的A，B線上，各有表底層性魚類零星出現，其厚度約在1~3公尺間，另在D線上的尖山子鼻附近的天然礁上亦有浮魚出現。

第二航次：於79年12月20日上午進行。此次航測的結果如圖三所示，在人工魚礁周圍50公尺範圍內有底層性魚五群，其厚度約在1~2公尺，在D線離礁區70~1000公尺處亦有一群厚3公尺的底魚。另在此圖中最明顯的是有浮魚大量出現，在離礁區約70~100公尺間的C線上有一群魚探記錄跡很稀疏，厚度約8公尺的浮魚；在500~1300公尺的線B'上有4群浮魚出現，最大的一群厚達25公尺，其餘3群則在1~4公尺間。

第三航次：於80年6月10日下午進行。航測的結果如圖四所示，在自人工魚礁區至50~90公尺的範圍內，有1~2公尺厚的底魚數群出現且相當集中。另圖中僅有一群浮魚在尖山子鼻附近的D線上出現，其

厚度約 1 1 公尺。

第四航次：於 8 0 年 6 月 1 1 日上午進行。

航測的結果如圖五所示，本圖中之底魚分佈較分散，但底魚仍以人工魚礁為中心的 1 0 0 公尺範圍內出現，厚度都在 1 公尺左右。在浮魚方面，有一群是在離人工礁區 5 0 公尺的 B 線上，厚度約 5 公尺；有 2 群是在尖山子鼻附近天然礁上出現，厚度分別為 6 公尺及 9 公尺；另在 C 線上也有一厚度 1 公尺的浮魚群。

綜合以上，知人工魚礁區附近在 6 月份，1 2 月份四航次的魚探航測中，均有底層性魚類被測得，且都維持有相當的數量，此顯示本人工魚礁區所聚集的底層性魚類，其季節性變動不大，又人工魚礁區周圍 1 0 0 公尺半徑範圍內亦有其他底層性魚類的分佈，且其出現的頻度亦較其他區域為多，此可能係此範圍內尚有其他零星的天然礁存在，而與人工魚礁相互揮映之故。另在人工魚礁區 5 0 公尺的範圍內均有相當數量的浮魚出現，但群量的差異卻很大，此顯示本區的人工魚礁對洄游性魚類亦有相當的聚集

功能，但有季節性的變動。

C. 定點魚探記錄：

本區的定點魚探記錄，僅取得 8 0 年 6 月 1 0，1 1 日間的記錄資料。其經整理後，魚群的聚散情形，如圖六所示。圖六中的 (A) 是魚探垂直收發記錄的結果，浮魚約以 1 5 ~ 1 7 時及隔日 7 ~ 8 時出現的魚群量較多且集中，其餘時段則零星出現；而底魚則在人工魚礁有出現的時段，均有出現，其分佈的高度大都在人工魚礁表面 1 ~ 2 公尺高左右；另 (B) 的部份是相差 3 0 度收發記錄的結果，其亦與 (A) 部份有相同的聚散情形。此顯示本區人工魚礁表面周圍經常聚集並駐留有相當的底魚，同時也能對浮魚經常發揮相當的誘集功能。

二、基隆市岸頭堡保護礁區

岸頭堡保護礁區係於民國 7 9 年 5 月 1 7 日第一次設置的，位於基隆嶼東南方，水深 4 0 ~ 4 5 公尺間的海域，呈長帶狀分佈，如圖七，八中的 "X X X X" 記號所示，長帶狀端點之經緯度分別為 N 2 5 ° 1 1 ' 0 8 "，E 1 2 1 ° 4 7 ' 1 0 " 及 N 2 5 ° 1 0 ' 4 0 "，

E 121° 47' 33"。

本區之地形，大致上，在基隆嶼的西南方是岩礁地形，延伸長達2公里，水深約在30公尺以淺；而此島北端的正東方有一100公尺等深線經過，此線南北兩側的地形變化急劇陡削；而東南方的海域，水深約在40~60公尺間，地形甚平坦。保護礁大致投放於此平坦地形的中央。投放後的調查分別於79年12月8日及80年6月12日進行，其調查結果如后：

A. 水文調查：

在79年12月8日的航測範圍內，表層水溫在19.0~20.1℃間，底層水溫在18.6~19.3℃間，表底層水溫差最大者為1.2℃；80年6月12日測得的表層水溫在26.5~27.3℃間，底層水溫在17.4~26.2℃間，表底層水溫差最大達9.1℃。

由上述知，本區水溫之季節變動明顯，而6月的表底層水溫溫差大來看，在夏季，上下水層的混合對流情形較差。

B. 輻射狀魚探航測部份：

調查時，係在保護礁之帶狀中央處投置浮標，以做為魚探航測的中心目標。

第一航次：於79年12月8日上午進行。

航測的結果如圖七所示，圖中之底魚分佈以航測中心及線D，A'，B'側之出現頻率較多，厚度以1~2公尺者為多；而浮魚則在線DD'以東普遍出現，尤其以靠線A'端，B'端的浮魚群量最多，不但水平分佈廣且垂直分佈亦相當深厚，最大者達18公尺。本次調查期間，有手釣漁船二艘，以鯖魚手釣漁法在此海域作業；本船亦以相同漁法進行漁獲，結果以銅鏡鯆(如照片一)最多，約佔90%，體重在100~350公克間；拉疆鯆(如照片二)次之，約佔8%，體重在450~550公克間；另有少數的白帶(如照片三)及圓花鯉(如照片四)。

第二航次：於80年6月12日上午進行。

航測的結果如圖八所示，本航次僅線B'上有一厚1公尺的底魚，及線C'上有二群厚2.5公尺的浮魚外，其餘海域則全無。

本海域因受地理位置的影響，常有季節性魚類洄游經過之故，是一良好的漁場。而由二航次的調查結果顯示亦如此，其在12月份有大量魚群出現，但雖在6月份出現的魚群則很少，表此海域之魚群量變動大。另由表的底層性魚類的分佈情形看，魚群大都出現在線DD'以東的海域，且此線正向東的海域，是水深100公尺以淺的平坦地形且還極為寬廣，為發揮保護礁阻遏拖網船的侵入作業及保護的效果，往後本區保護礁的設置宜往東設置。

三、台北縣澳底人工魚礁區

本調查中，因人工魚礁係投放天然礁區中，雖花費很多時間尋找，但不易由魚探記錄紙上記錄跡中判別出來，乃以人工魚礁的實際投放的經緯度為參考點，在其附近投放浮標，以做為魚探航測的中心。

A. 水文調查：

在79年12月13日的航測範圍內，表層水溫在 $20.0 \sim 21.2^{\circ}\text{C}$ 間，底層水溫在 $19.4 \sim 20.7^{\circ}\text{C}$ 間，表底層水溫差最大者為 1.4°C ；80年6月13日測得的表層水溫在 $26.8 \sim 27.6^{\circ}\text{C}$ 間，底層水溫在 $25.5 \sim 27.3^{\circ}\text{C}$ 間；表底層水溫差最大者為 1.7°C 。

由上述知，本區的水溫季節變動明顯，而全年上下水層的對流也相當發達。

B. 輻射狀魚探航測部份：

第一航次：於79年12月13日下午進行。

航測的結果如圖九所示，圖中表底層性魚群在各航測線上均普遍分佈，大致上，底層魚較集中於輻射中心500公尺半徑範圍內，但群量較小，魚群厚度以線A'上的4公尺為最大，而範圍外，則以線C'上的二群底魚較大；而表層魚則大都分佈在輻射中心500公尺範圍外，其中以線D'上的浮魚量最大，其厚度為8公尺，再次者在線A'上，其厚度亦相同，但其水平分佈較小。

第二航次：於80年6月13日上午進行。

航測的結果如圖十所示，本航次底層性魚群出現的頻度較高，大都在線CC'以東的海域，以小群量分佈者為多，厚度均在1公尺左右，而厚度在5~6公尺者亦有數群，

其水平分佈亦較大。此航次浮魚只有二群，都在線 D' 上，其厚度為 7~8 公尺。

第三航次：於 80 年 6 月 13 日下午進行。

航測的結果如圖十一所示，此航次出現的均是底魚且分佈相當分散，以線 B B' 上的群量較多，厚度以 5 公尺為最大。

C. 定點魚探記錄：

本區之定點魚探記錄係 80 年 6 月 12, 13 日間所測得，其結果如圖十二所示，大致以入夜後至凌晨前之夜間，魚群出現較多且大部份以浮魚為主。另由海底地形線的起伏，無規則情形來看，可知測點周圍礁石很多。

綜合以上結果，知本人工魚礁區之底魚全年都有出現，此顯示底魚在此區之週年變動較小；浮魚方面，則以調查的 12 月份群量較大，6 月份較小，此顯示浮魚的季節性變動明顯。又在 6 月的二次調查，其分別是在上午，下午進行的，由魚群的分佈情形可知週日的魚群變動亦相當明顯。另由整個調查區域的魚群分佈情形來看，魚群並未特別集中的情形，而是相當的分散，此可能與投放的區域本身是天然礁區(如圖十三)有關，而天然礁本身就具有聚魚的功能，相對地，人工魚礁的聚魚功能就無法顯現。而譚等(1988)的調查亦認為，本區本身即是岩礁地形，故人工魚礁的效果不彰。又依張(1976)之報告：魚礁設置的地點最好選在離天然礁半湮以上，水深在 20~30 公尺的地方為佳。因此，不宜在澳底設置人工魚礁。

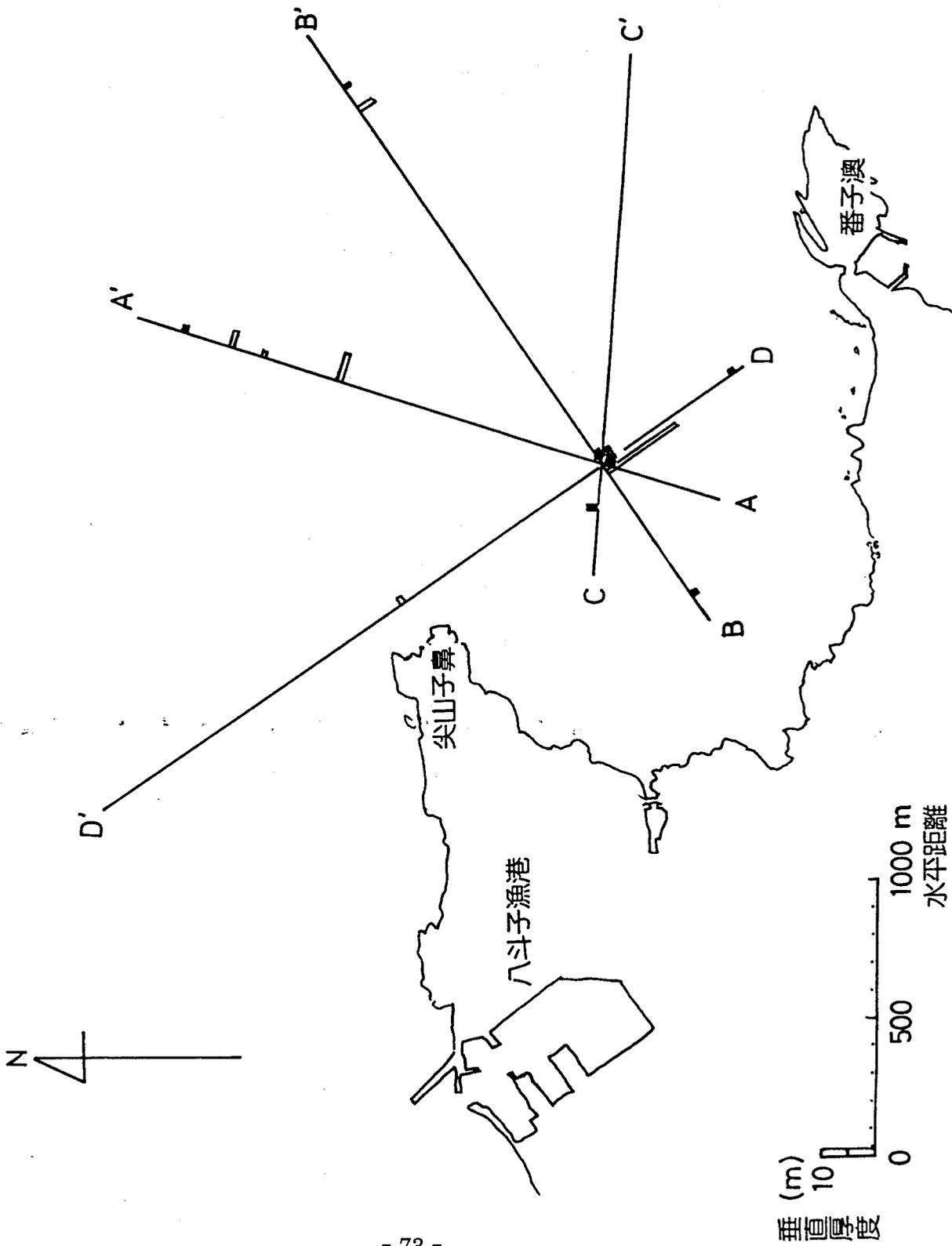
若改設置在附近的福隆海域則較好，因本區的地形如圖十三所示，約略在鹽寮正東以南的海域都是平坦的沙質地，且離岸礁半湮以上，水深在 20~40 公尺間的範圍相當廣，水流在 2 節以下，此甚符合人工魚礁投放地點選擇所須具備的條件。

另劉等(1984)之調查謂：福隆海域位在海流交匯處常聚集有漂流物，而漂流物底下經常棲靠著很多仔稚魚。乃以類似原理方法，製作塑膠筏人工浮魚礁，並投放以使仔稚魚苗來聚集，再以扒網採集；經整理分析，其中以秋姑魚最多，灰雀鯛，五帶雀鯛，變色雀鯛分別次之，花

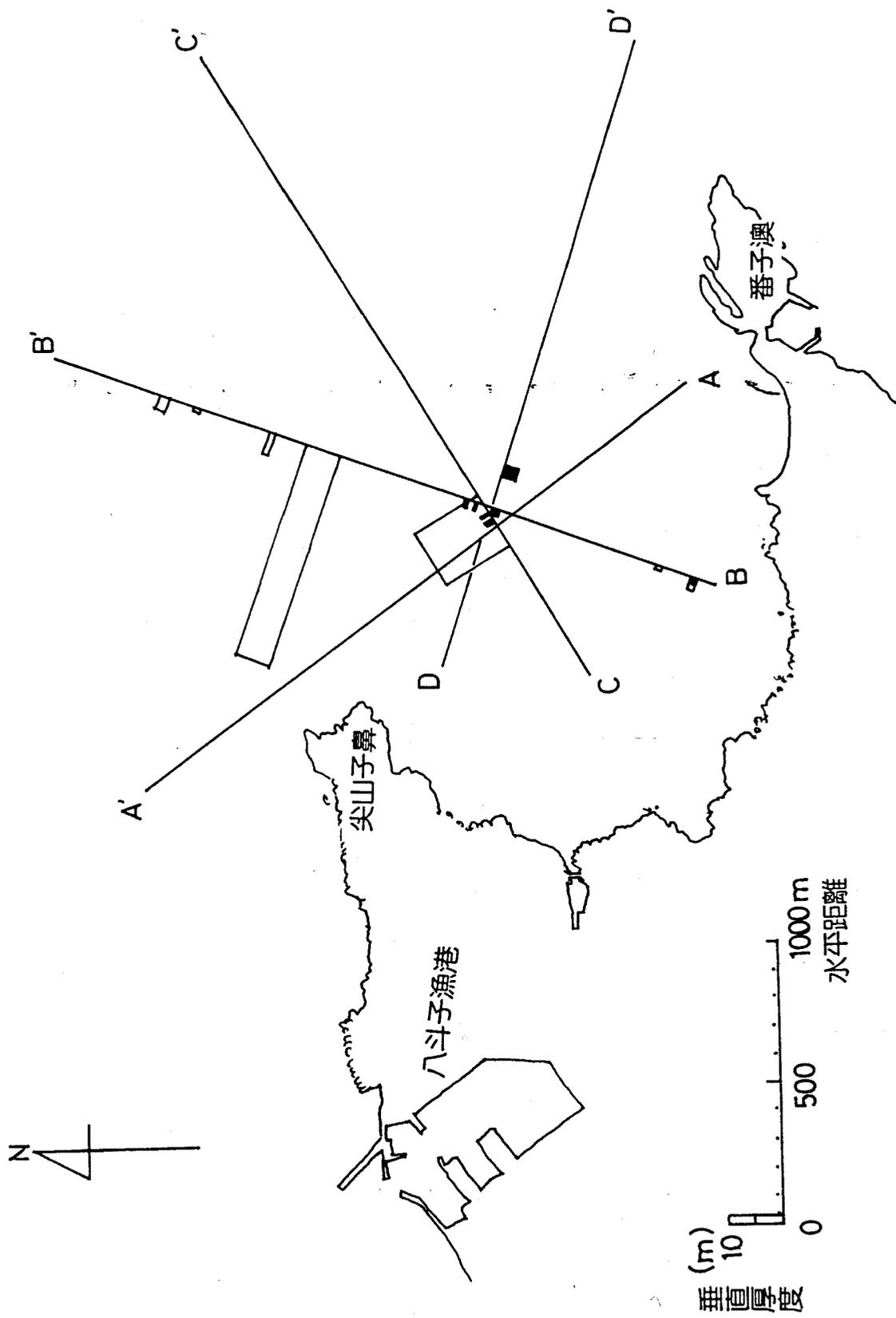
身雞魚，烏魚及紅魷等則再次之，顯示本區仔稚魚豐富。又具當時參與是項工作的船員稱：浮魚礁投放後，曾聚集相當多的表層性魚類，而當地漁民則於夜間利用水中燈將魚群誘離，再下網圍捕並有相當的漁獲，因此，甚受漁民歡迎並希望能繼續投放。又在同期間，該海域有核四廠設廠前的海洋觀測儀器的設置在此，為白色外觀，懸吊在海面下表層，曾在其四周圍繞大量雙帶魷，可見此處表層性魚類亦相當豐富。由以上所述，本海域有設置人工魚礁的條件。

參考文獻

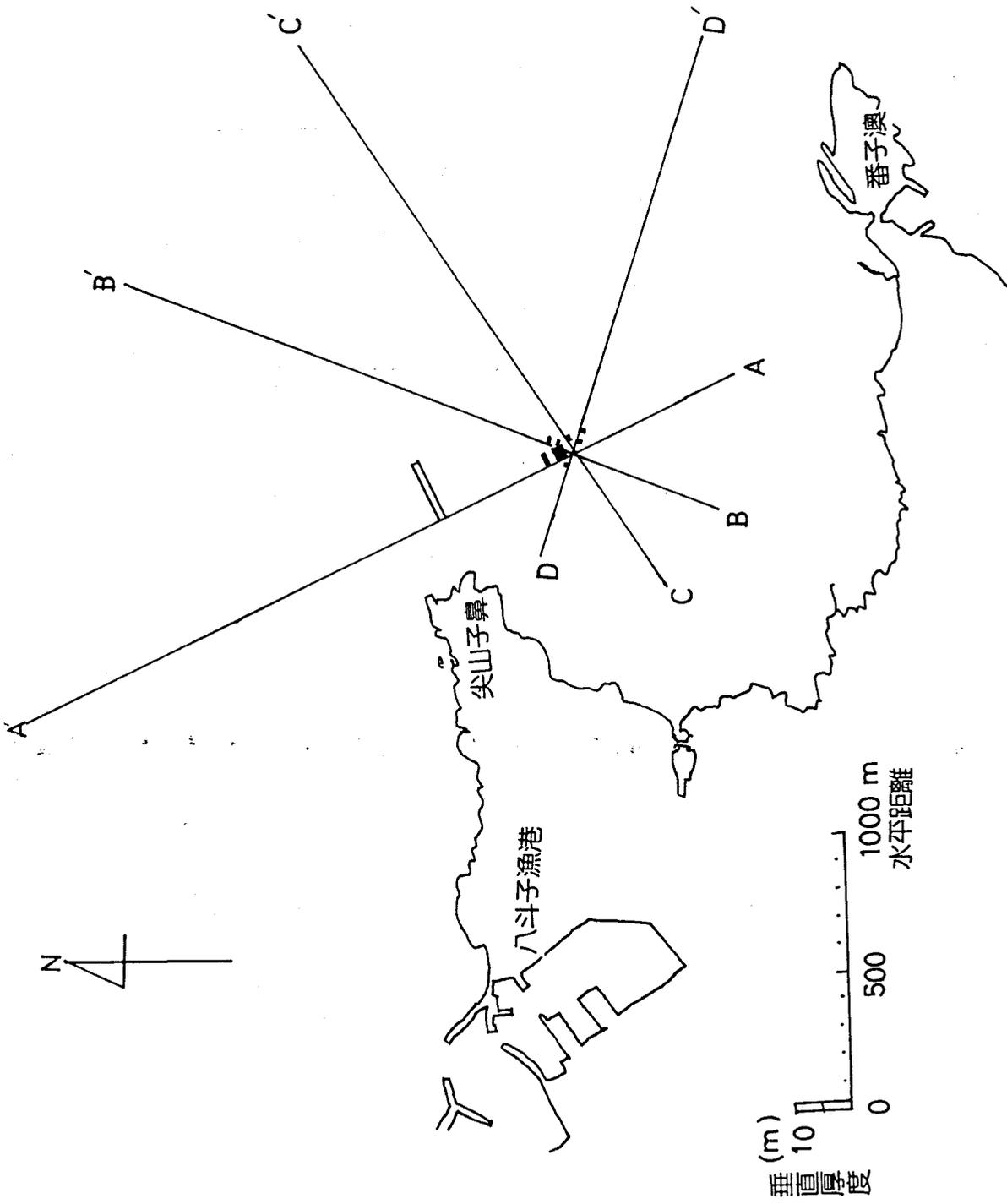
1. 沈世傑 (1984)：台灣近海魚類圖鑑，榮民印刷廠印。
2. 張崑雄 (1976)：人工魚礁，中央研究院動物研究所專刊第一號，p 22~25。
3. 譚天錫，范光龍，曾萬年 (1988)：台北縣澳底人工魚礁區海域生態環境調查及經濟效益評估，台灣省漁業局專集報告第四號，p 115。
4. 劉振鄉，蘇偉成 (1984)：台灣北部沿岸魚苗漁場調查，台灣省水產試驗所試驗報告，no. 37。



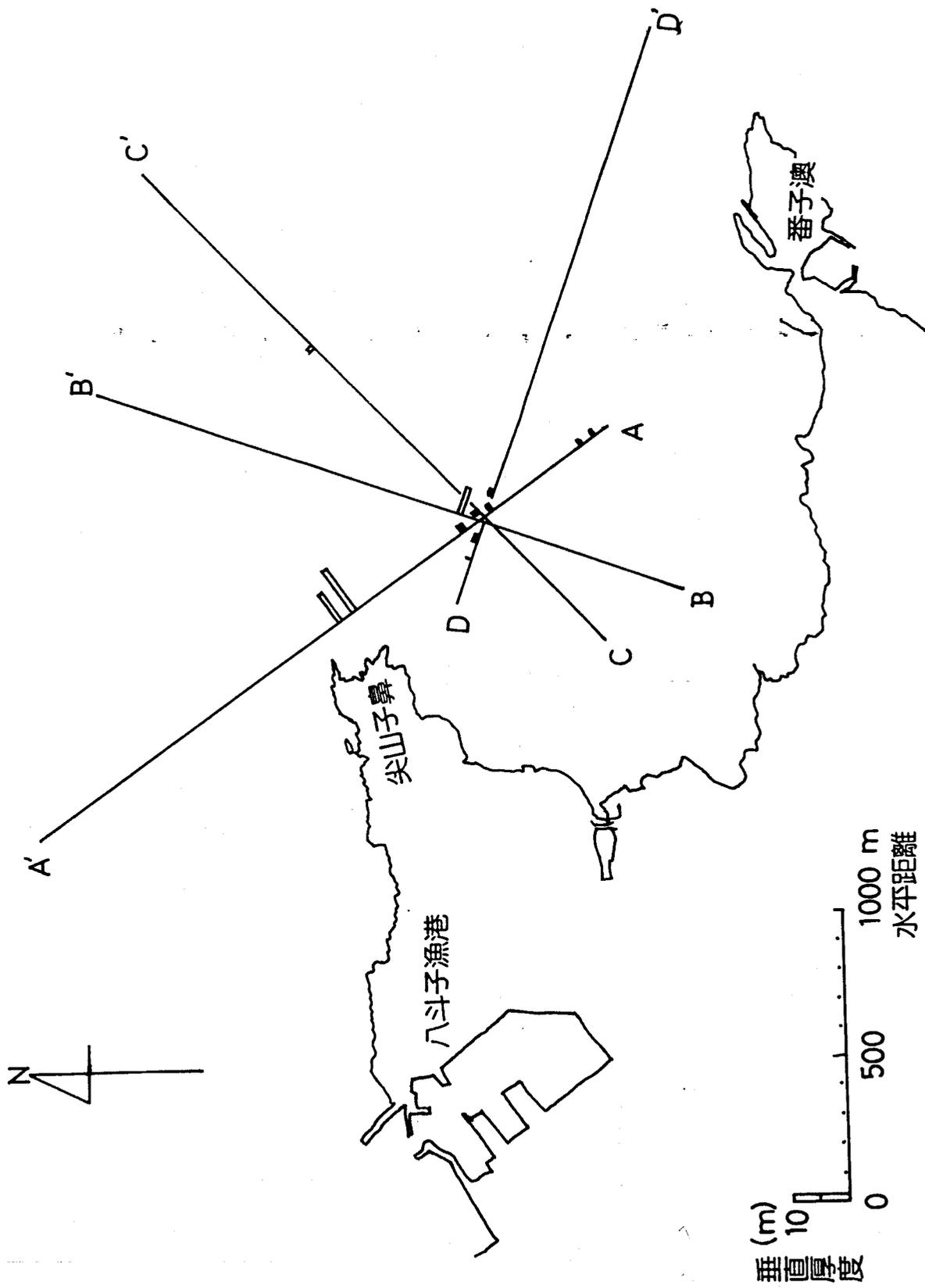
圖二. 基隆市望海巷人工魚礁區輻射狀探航測之魚羣分佈 (79.12.10 上午)



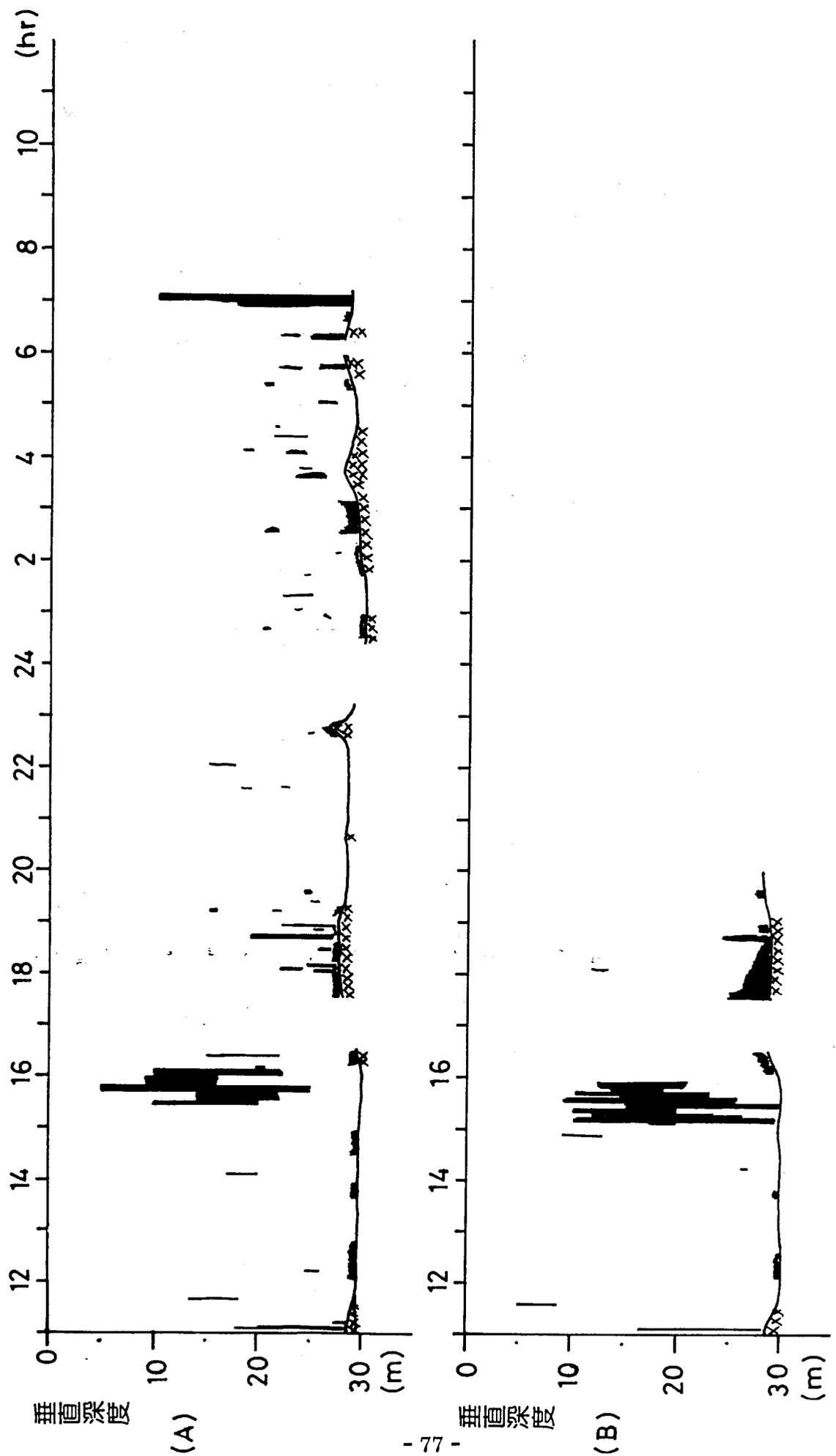
圖三. 基隆市望海巷人工魚礁區輻射狀魚探航測之魚羣分佈(79.12.20 上午)



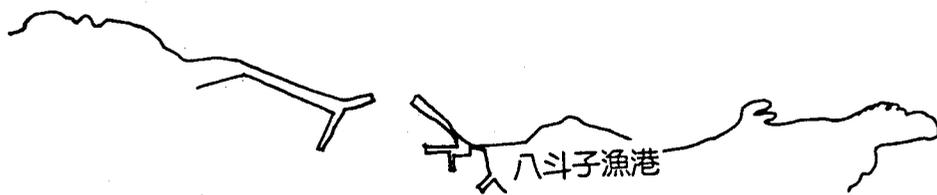
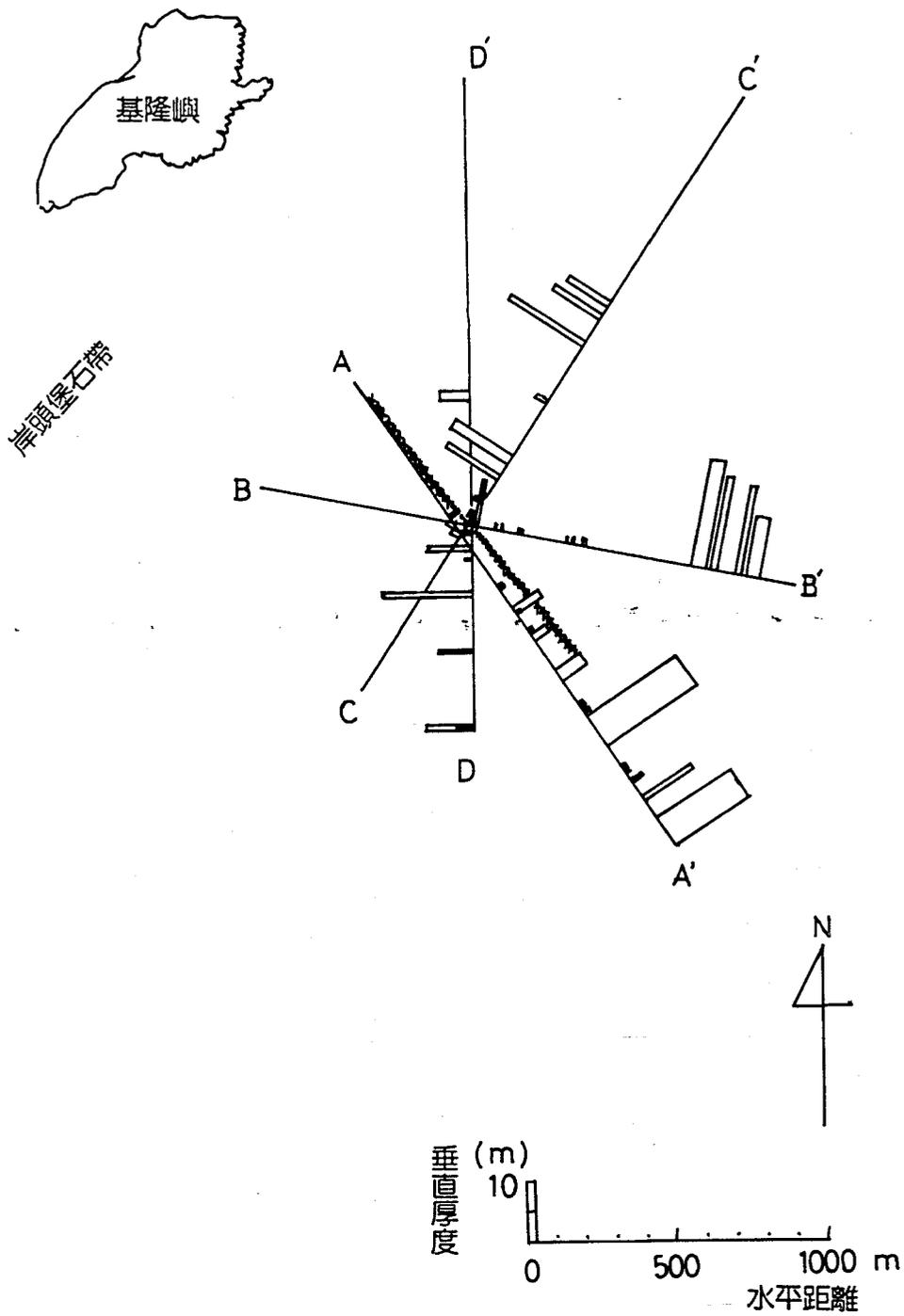
圖四. 基隆市望海巷人工魚礁區輻射狀魚探航測之魚羣分佈(80. 6.10 下午)



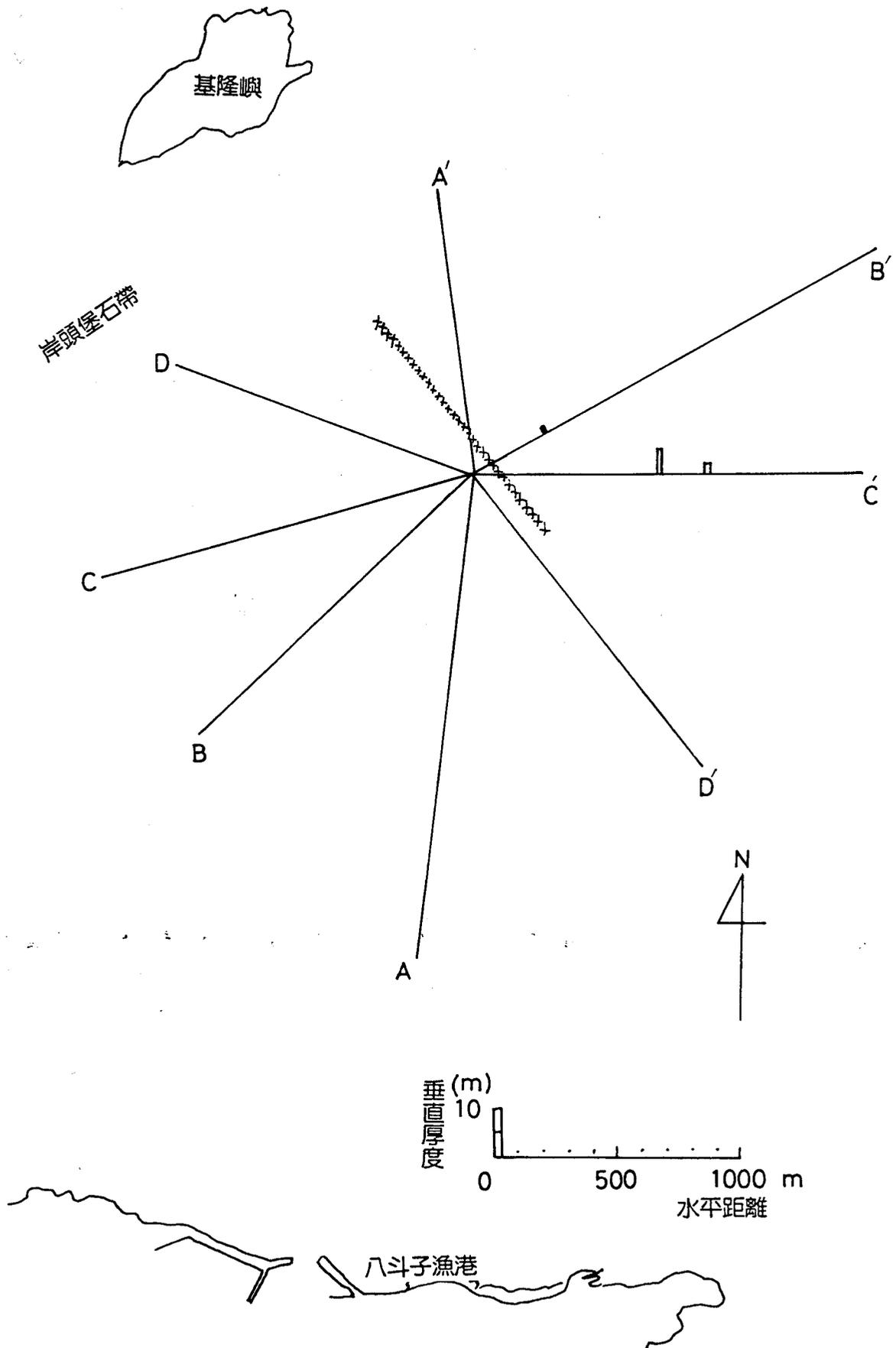
圖五. 基隆市望海巷人工魚礁區輻射狀魚探航測之魚羣分佈(80. 6.11 上午)



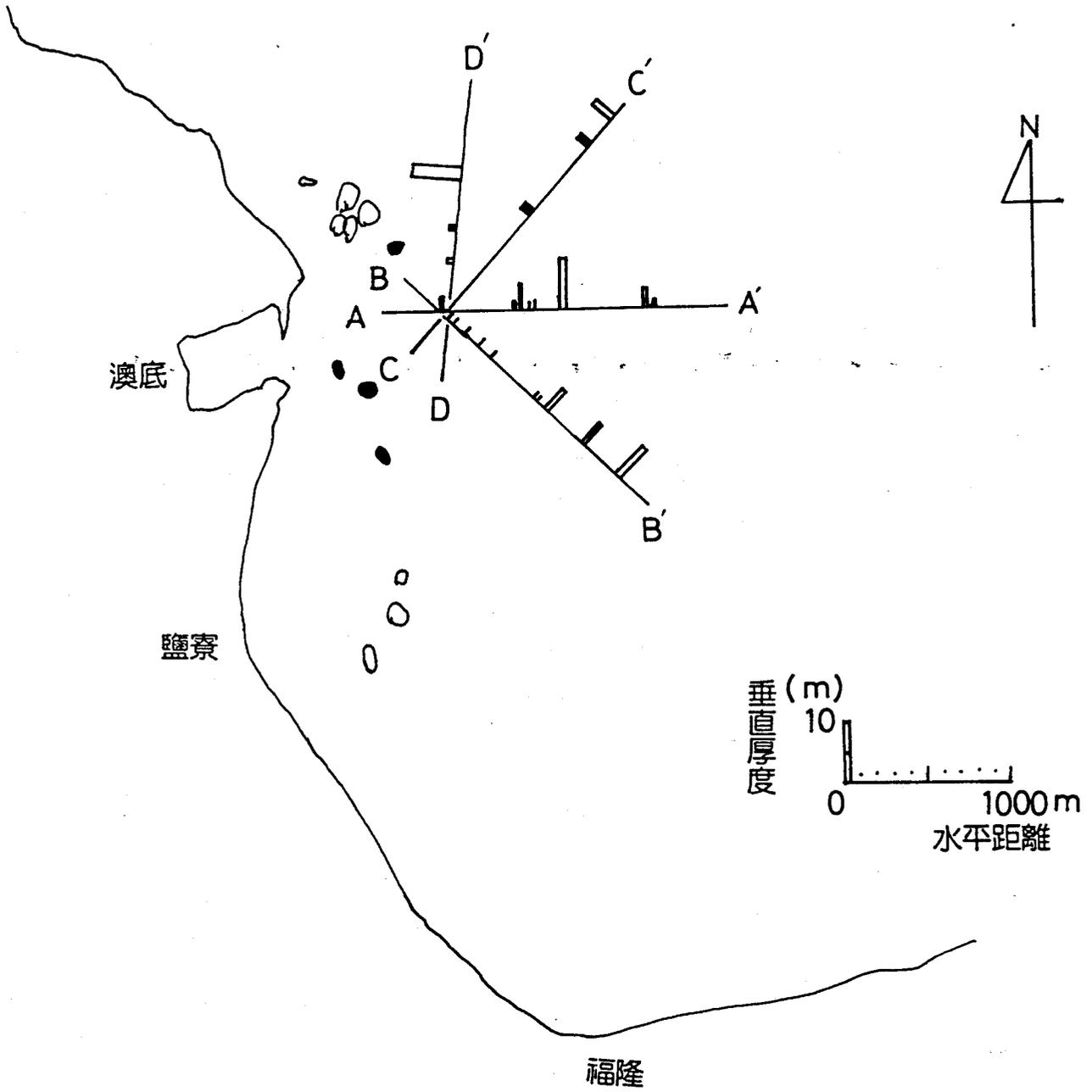
圖六. 基隆市望海巷人工魚礁區定點魚探記錄之魚羣聚散情形(80. 6.10-11)



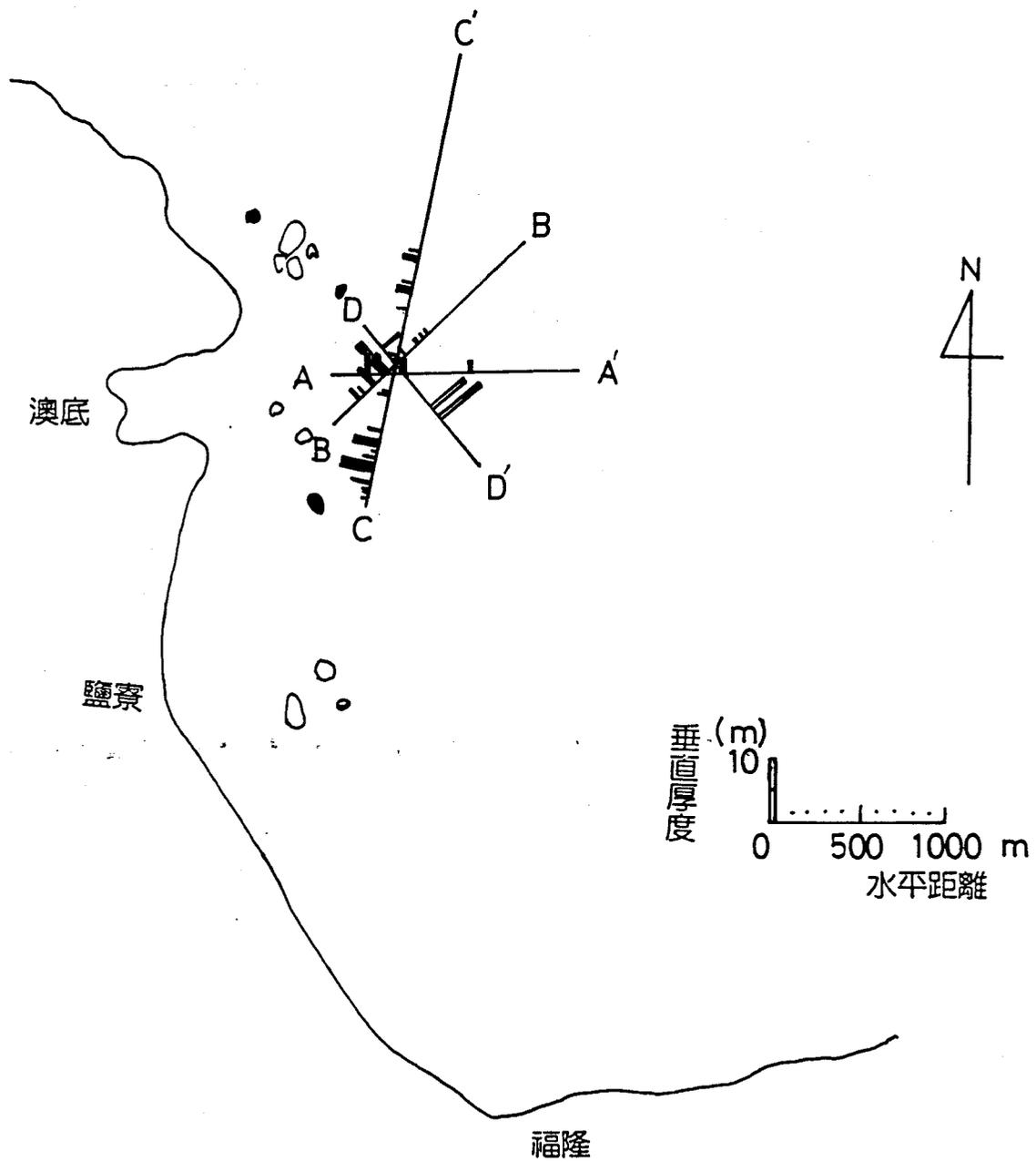
圖七. 基隆市岸頭堡保護礁區輻射狀魚探航測之魚羣分佈(79.12. 8 上午)



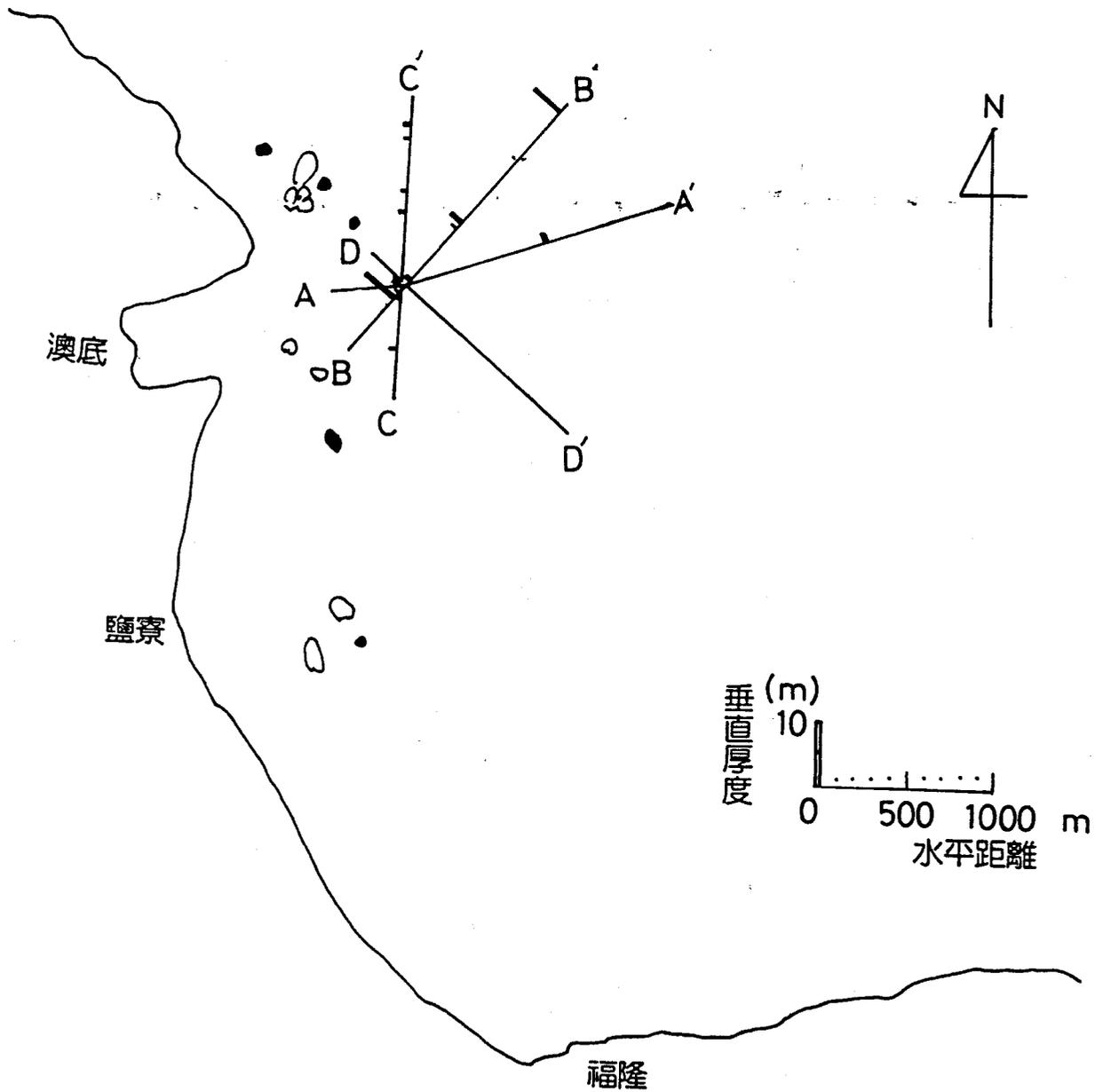
圖八. 基隆市岸頭堡保護礁區輻射狀魚探航測之魚羣分佈(80. 6.12 上午)



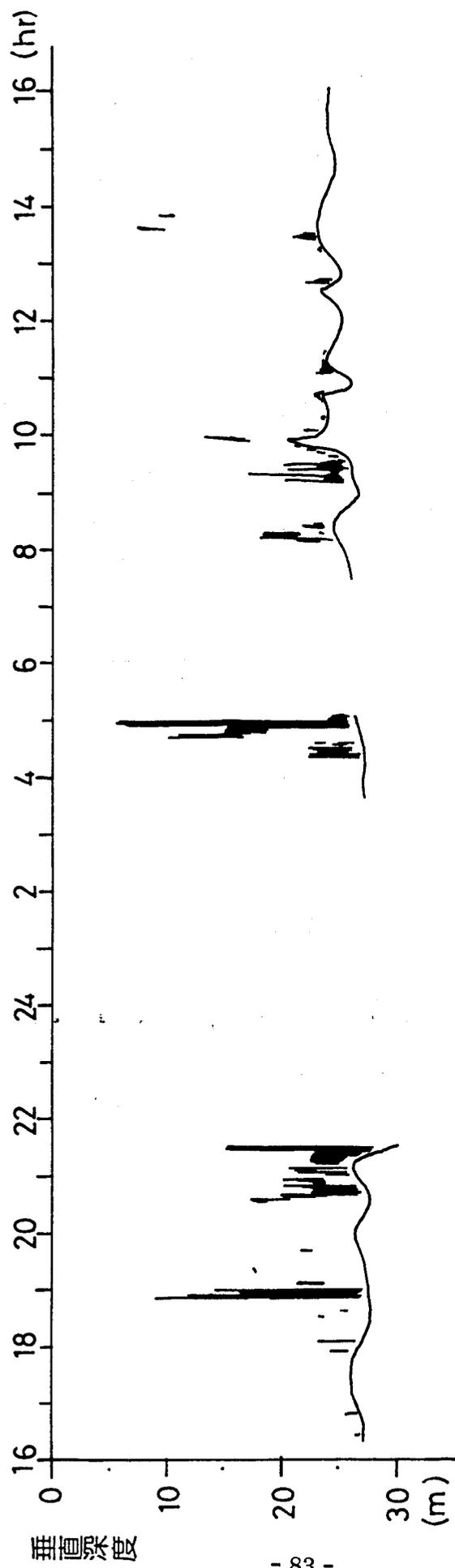
圖九. 台北縣澳底人工魚礁區輻射狀魚探航測之魚羣分佈(79.12.13 下午)



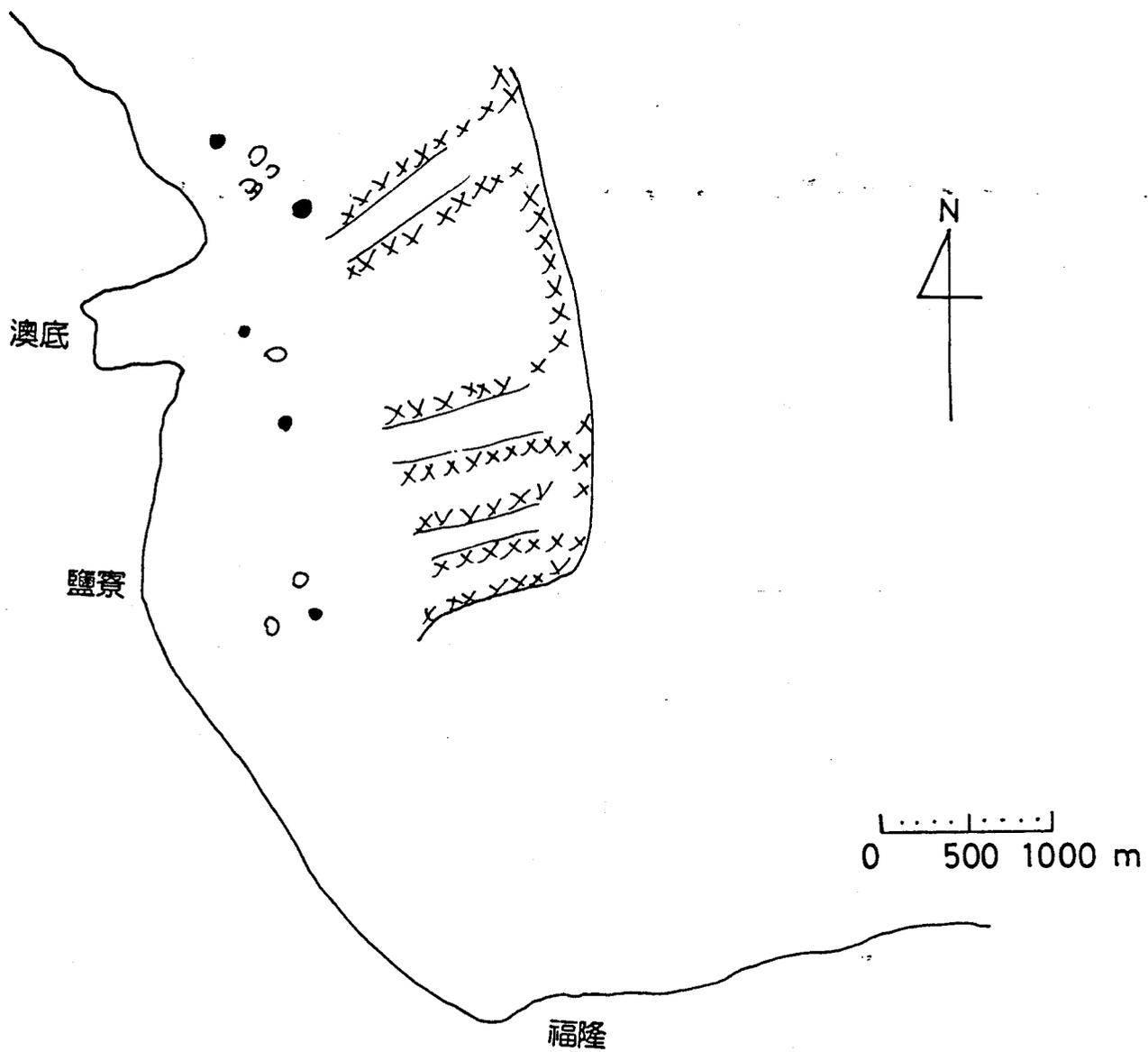
圖十. 台北縣澳底人工魚礁區輻射狀魚探航測之魚羣分佈(80. 6.13 上午)



圖十一. 台北縣澳底人工魚礁區輻射狀魚探航測之魚羣分佈(80. 6.13 下午)



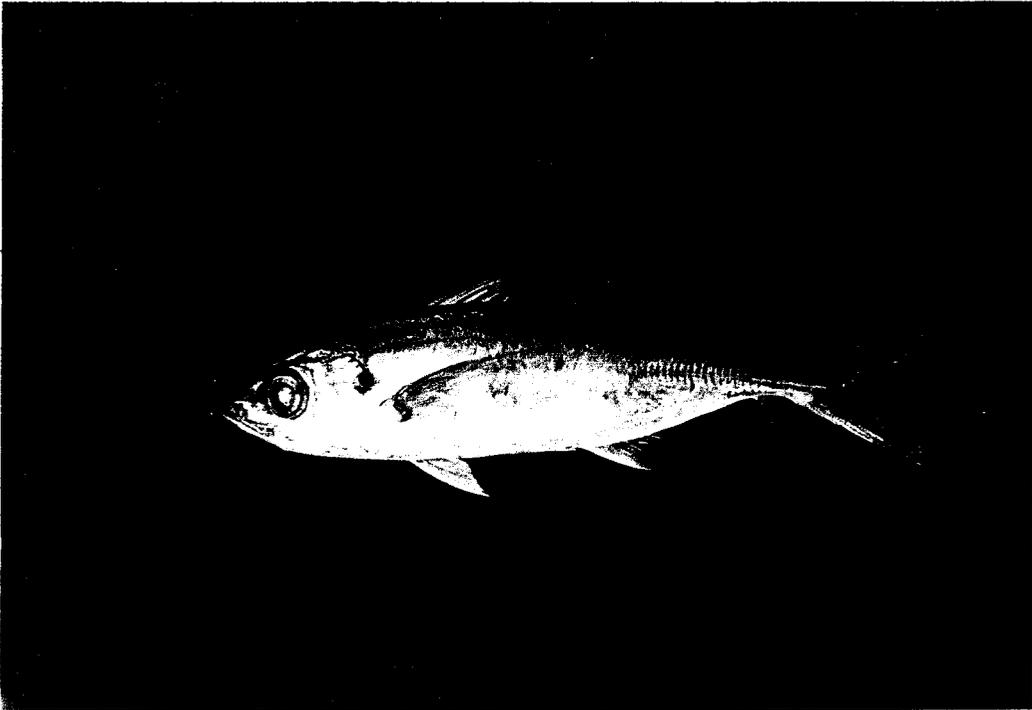
圖十二. 台北縣澳底人工魚礁區定點魚探記錄之魚羣聚散情形(80. 6.12-13)



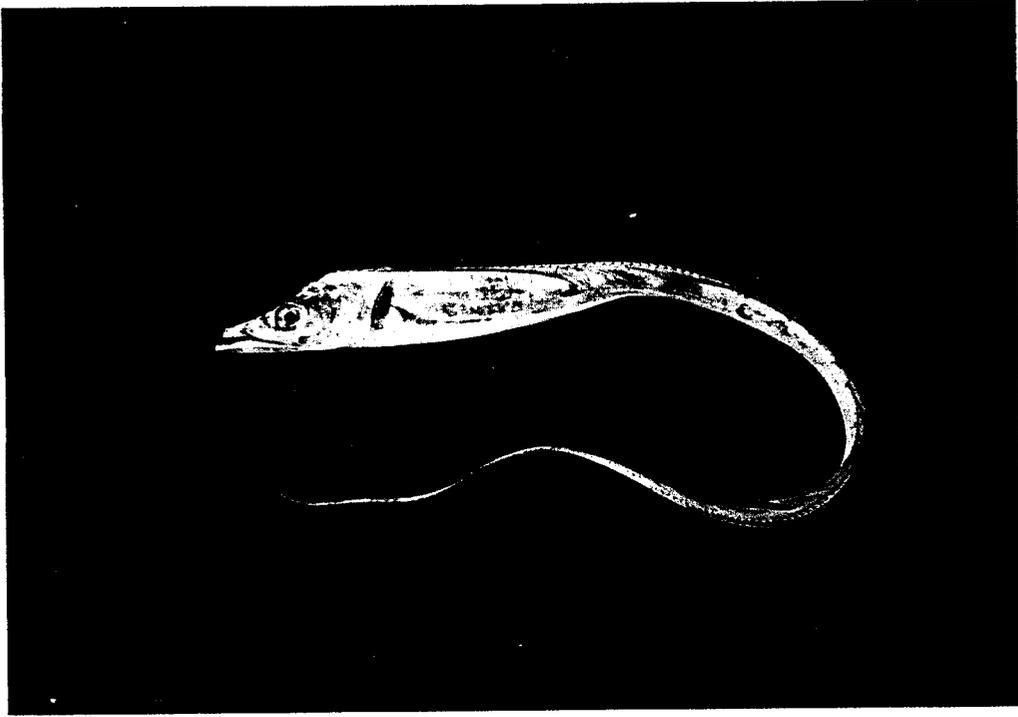
圖十三. 台北縣澳底，福隆海減海底底質分佈情形



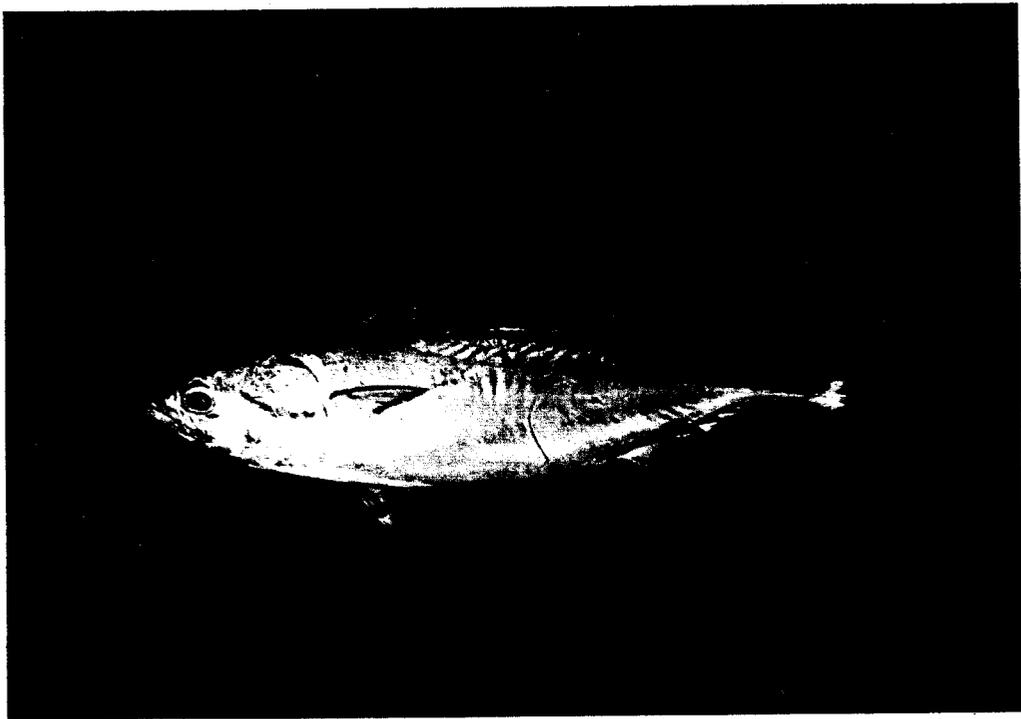
照片一．銅鏡鱈 (*Decapterus maruadsi*)



照片二．拉疆鱈 (*Decapterus lajang*)



照片三. 瘦帶魚 (*Trichiurus japonica*)



照片四. 圓花鯉 (*Auxis tapeinosoma*)