

台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究

An Available Study on Drawing up Setnet Fishing District Adjacent to Chu-ken, Southwest of Taiwan

鄭 火 元
Jenq Huoo-Yuan

摘 要

定置漁業為一種資本密集及技術密集之產業，亦是一種資源管理型的漁業，更是唯一能形成商業性經營之一種沿岸漁業，未來極具發展潛力。惟其經營成功與否，除漁具之設計結構與敷設技術外，端視漁場之良窳。因此，探討有關定置漁場環境及其形成漁場之機制，乃是規劃定置漁業良好作業漁區之基本課題。

為探討本省西南部海域是否適宜規劃為定置漁業作業區，爰進行斯項研究。其結果如下：

- (一)海底底質大多為細沙、微小細沙、泥及黏土質，利於產生“ヌタ效果”。
- (二)離岸側海底等深線密集，並呈舌狀向岸伸入，能形成魚道；近岸側海底平均坡度約2度，相當平坦。
- (三)潮流平緩，約有86%小於20 cm/sec；流向穩定，漲潮流約為正北向，落潮流約為正南向，身網宜朝南北方向敷設。
- (四)漁獲魚種計有表、中、底層性魚族八十多種，優勢魚種繁多，魚類資源量豐富。因此，依研究結果來研判，本海區適宜規劃為良好之定置漁業作業漁區。

一、前 言

本省定置漁業自民國六十九年政府大力推展以來，九年間，定置漁業之年產量及產值迭有增加⁽¹⁾，除七十七年度年產量略為下降外，概呈持續穩定成長現象。其年產量從民國六十九年約佔沿岸漁業之11.84%，躍升至七十七年之22.12%，產量約增加三倍；產值更形急劇增加，短短九年間，約增加四倍，堪稱為沿岸漁業中，僅次於刺網漁業之一項重要產業。又因定置漁業兼具有多項優點特性⁽²⁾，其在本省各類網具中所佔之重要性，正逐年增加，未來極具發展潛力。

* 本文部份內容曾在教育部主辦之第五屆技術及職業教育研討會發表，並刊載於研討會論文集。

定置漁業乃為漁捕向敷設網具之一定水域來游魚群，經垣網誘導，終至進入箱網被漁獲之一種被動性沿岸漁業，因其屬性及其在漁業法上之定位，無論就漁具、漁法之選別使用或漁場環境之調查評估研究，都足以影響本漁業之經營發展。

目前，本省定置漁業漁場，約有百分之八十分佈於東北部及東部沿岸海域⁽³⁾，主要漁獲對象，以鯉、鯖、鰹、鮪、旗魚等隨黑潮水團來游之洄游性魚類為主。近年來，隨著引進日本新式二段式落網具，擴大網具規模及省力化機械起網作業方式⁽⁴⁾以來，漁獲對象魚種，已不限於表、中層洄游性魚族，舉凡定棲型之鯽科、鮭科、烏尾冬科魚種，或底棲性之鬚鯛科、平魷科魚種等，皆可被漁獲⁽⁵⁾。由於漁獲對象魚種擴及表、中、底層性魚族，因此，對於漁場海況環境因子，特別是海底底質種類，等深線分佈、流速大小、流向變化、與魚類資源豐、欠等，與定置漁具設網位置之選定，影響漁具效率甚巨。有鑒於此，本文乃針對上述諸種海漁況因子，在本省西南部屏東縣竹坑滿豐定置漁場附近海域，進行漁區調查規劃研究，俾利政府機構規劃開發新的優良定置漁區。並且，提供定置業者參考資料，以協助其改進漁具、漁法，提高漁獲效率。

二、材料與方法

竹坑地處本省屏東縣西南方，位於 $22^{\circ}09'N$ ， $120^{\circ}41'30'E$ ，約在楓港以南6公里處，本次調查規劃研究海區如圖一所示，依計測項目不同，使用之材料及方法分述如下：

(一)海底底質採集測定分析

本海域目前已有二組定置漁網進行海上作業，二組網間距約為3海浬。因目標明確，所以以這二組網為中心，擇定四個海底底質採集站，St. I為垣網前端水域，St. II為檔台內側水域，St. III為檔台外側水域，St. IV為二組網中間水域，相關位置如圖二中所標示St. I~St. IV。

利用定置網作業船加裝40馬力舷外機之竹筏，以自製管錨式底質採集器(管長22公分，內徑3.8公分)，如照片一，於每一測站，以船速3節拖曳於艙側約十分鐘後，收錨起出管內底質樣品，裝入已編號之塑膠袋內，攜回實驗室，經烘乾後，再依ASTM規範，以土壤分析法作篩分析處理。

(二)海底等深線探測繪圖

以450馬力，49.95噸級拖網船東元吉號為探測船，如照片二，船上配備完善之Mx 4102型衛星導航定位儀器，FURUNO 810型雷達，SUZUKI S-1500彩色聲納，光電製マルチペンSRM-682C型魚探機，如照片三，魚探機主要性能如下：

1. 測深範圍：(A) 0 - 50 公尺。(B) 0-100 公尺。(C) 0-200公尺。
2. 送信出力：1Kw。
3. 週波數：200KHZ。
4. 指向角： $17^{\circ} \times 7.6^{\circ}$ (半減衰角)。
5. 發射音波回數：(A) 450 回 / 分。(B) 225 回 / 分。(C) 112 回 / 分。
6. 送紙速度：20mm / 分。
7. 記錄方式：直線記錄方式，乾式記錄紙。
8. 電源：AC 100V，50VA。

探測船沿岸航行，選擇六條探測線，分別距岸 0.4 浬、0.6 浬、0.8 浬、1.0 浬、1.2 浬及 1.4 浬，即每條探測線間距為 0.2 浬，如圖二所示。打開彩色聲納及垂直魚探機，船速為 1.5 節，以雷達固定探測線，沿探測線航行，每 1 分鐘配合衛星導航定位儀修定船位一次，定位時並在魚探記錄紙上作劃線記號，以便確定該位置水深。經來回六航次探測記錄後，再經潮差、探測船吃水及收發波器水深等因子修正，得出實際水深。然後，再依每 5 公尺間距之同一深度線連接起來，繪成 50 公尺以淺之海底等深線圖。並進一步由海底等深線分佈圖來研判可能魚道線。

㊦ 流速、流向計測解析

本試驗自民國七十八年元月二十二日起，下午三時三十分隨定置網揚網作業船出海，於四時許將挪威製磁帶自記式海流儀（型號為 RCM-4S）一組，如圖三方式，置於南方定置網之第二箱網後檔台間，水深 24 公尺（即 16K）處，儀器設置方式如圖四所示。為安全起見，採 U 型方式懸掛之，使海流儀距海面 6 公尺深，並預先設定每十分鐘自動連續記錄流況（流速、流向）資料各一次。計測期間，為避免海洋生物附著其上，致影響本儀器之精確度，除於投入海中計測前先將 RCM-4S 機體外表塗上防污防藻劑外，並配合潛水作業，每隔一個月左右，視情況揚起儀器，以清除附著生物及更換新電池與記錄用磁帶。計測期間至七十八年五月十八日下午六時三十分止。

將已記錄好之 RCM-4S 磁帶收回後，經磁帶譯讀機（Tape Reader 2650）將記錄資料譯讀為文字資料，配合 PC 連線處理，譯讀列印出海潮流每十分鐘之流速及流向之變化狀況，再以自行設計之電腦軟體，將資料予以統計分析及繪圖。

㊦ 漁獲量統計及魚種分類鑒別

本海區目前有滿豐定置漁場二組定置網具，自民國七十四年二月起至七十八年七月止在海上進行漁撈作業。試驗期間定期或不定期前往該漁場進行漁獲魚種鑒別工作，並將該漁場作業期間五年內之每日漁獲量，參照陳⁽⁶⁾及沈⁽⁷⁾⁽⁸⁾編魚類分類圖誌，依魚種別逐日加以分類統計之，俾探討本海區漁獲種別及數量。並將每年度漁獲量

佔總漁獲量前二十名之優勢魚種，以PC 鍵檔統計處理後，分別繪製各單一魚種漁獲量五年內之月別變化，年產量變化圖，裨利進一步瞭解、探討來游及棲息於本海區之魚種及其資源量，作為漁場規劃與選定之一種參考指標。

三、結果與討論

(一)海底底質測定分析

1. 各測站之底質種類組成

St. I 測站位在垣網前端，水深為 9 公尺，海底底質樣品總重為 170.54 克，經篩分析後，如圖五所示。依 ASTM 之土壤分類標準，篩析若 Pass# 200 < 10% 即粒徑在 0.074mm 以下之通過率小於 10% 時，則不再進行粒徑之比重計分析。由圖中可看出 St. I 之海底底質，約有 90% 為粒徑小於 0.25mm 之中沙 (medium sand)。其中又以粒徑介於 0.125mm ~ 0.25mm 之細沙 (fine sand) 佔絕大多數，並含有沈泥。依 Shepard⁽⁹⁾ 濱面坡度與沈積物直徑間關係表，可知本海區濱面坡度小於 3° ~ 5°，海底相當平坦，適於網具之敷設。

St. II 測站水深 22 公尺，海底底質試樣總重為 199.03 克，經篩分析結果，如圖五所示。海底底質約 70% 以上為細沙及微小細沙 (very fine sand) 組成，因 Pass # 200 為 21.96%，因此，再經粒徑之比重計分析得結果如表 1 所示。依 Wentworth Scale⁽¹⁰⁾ 分類法，可知其中大部份為粒徑介於 0.004mm ~ 0.062mm 之泥 (silt)，僅有約 12% 為粒徑小於 0.004mm 之黏土 (clay)。

St. III 測站水深為 27m，海底底質試樣總重為 266.89 克，經篩分析結果，如圖五所示。海底底質約有 50% 為細沙，30% 左右為微小細沙以下之泥，黏土底質。其 Pass # 200 為 27.96%。再經粒徑比重計分析結果如表 2。由表 2 可知約有 15% 之底質為黏土，13% 左右為泥質底。

St. IV 測站水深為 27 公尺，海底底質試樣總重為 87.99 克，經篩分析結果，如圖五所示。海底底質約有 50% 為細沙，30% 為微小細沙以下之泥、黏土底質。其 Pass # 200 為 28.90%，再經粒徑比重計分析結果如表 3。由表 3 可知約有 11% 之底質為黏土，15% 左右為泥質底。

由以上四個測站之海底底質樣品分析結果綜合判斷之，可知本海區海底底質為沙泥底質，且絕大部份由微小細沙及細沙組成。海底坡度非常平緩，適宜定置網具之身網 (含運動場網，昇網及箱網) 敷設。另外，因海底底質為沙泥質，對於以錨、砂袋或石頭袋等用來固定網具，抓著力或固定力極佳⁽¹¹⁾。有助於維持網具穩定、避免網具因受力不平均產生位移導致損壞。

2. 底質與定置漁場形成之關係

本海區底質中微小細沙，沈泥及黏土等腐植土含量很多。通常網具放置海中約1個月後，運動場及箱網底部（敷網部）即會附著很多由Bacteria, Diatom, 其他微小生物及有機、無機質構成之微細物（Slime），如照片四所示，此種微細附著泥土，即漁民俗稱之“土垢”。此種“土垢”乃海中微小生物藉其為生活基盤來繁殖。清水等⁽¹²⁾指出，某水域之生產力與該水域存在之微細浮游生物量關係非常密切。而海中生產力乃依浮游生物之價值，即浮游生物中所含有機物之質與量，以及營養塩類量（即前稱之土垢）所支配。此種微細物之沈泥，在日本則俗稱為“水垢”。梶原⁽¹³⁾並有詳細之研究報告論及其與海中附著生物之關係。井上⁽¹⁴⁾亦指出，底質多泥土者，比僅是岩盤者好。此乃為底質多泥土者，在海底會產生ヌタ效果。所謂ヌタ效果即海底的泥土，由於潮流攪亂而產生混濁現象。這當中重分子沈澱，輕的浮游性微粒子即在海中集中，一面輕飄飄的浮著，過一段時間後才會沈澱。如以鱒魚（紅甘鱒）而言，因潮流從外海流向沿岸之機會較多，通常在沿著海底的傾斜線附近，會揚起泥沙，使海水混濁；山下⁽¹⁵⁾更指出海中沙泥為魚族之安全層，因沙泥所造成之ヌタ為沙煙幕，在沙煙幕中，魚類不會被發現，且索餌容易。當這混濁之海水略為下沈時，鱒魚即易於從外海向沿岸來游，漁獲情形良好。由這種ヌタ效果混濁情形可知，定置漁場之底質以泥質最好，其次為泥沙、砂及貝殼砂。

綜合上述佐證，可以研判本海區應有較高之基礎生產力。另據台灣省水產試驗所調查報告⁽¹⁶⁾指出竹坑北方之枋寮及其附近海域之基礎生產力最高，平均大於 $1350\text{mgc}/\text{m}^2/\text{day}$ 。由食物鏈之關係及其間能量之互相轉換，當能蘊育相當多之魚類生物資源量⁽¹⁷⁾。所以本海區適宜選定為定置漁業區。

(二)海底等深線分佈與魚道線研判

目前本省定置漁業者限於網具設計及作業技術問題，一般網具敷設作業水深概介於15~40公尺之間。因此，海底等深線探測繪圖主要乃側重於50公尺以淺之沿岸水域。試圖以等深線分佈圖，來瞭解海底起伏變化情形，尋找理想之設網地區及研判可能之魚道線。

1. 海底等深線分佈情形

此次等深線探測幅長，北自楓港溪口以北，即 $22^{\circ}12'N$ 處，南至海口灣附近 $22^{\circ}05'36''N$ 止。探測記錄紙圖例之一如圖六所示。經各項必要因素修正後，繪出50公尺以淺，每5公尺差距之海底等深線分佈圖，如圖七所示。由圖中可知，本海區等深線走向，可分成二部份，即在 $22^{\circ}08'N$ 以北（即滿豐漁場事務所以北）海域，等

深線約略與海岸線平行，成北北西及南南東向走向；以南海域則不與海岸線平行，自成南北平行走向。近岸處等深線梯度小，30公尺以淺之海底地形較平坦；30公尺以深處海域，等深線梯度大，等深線較密集，海底坡度較大，平均每100~200公尺距離，水深約下降5公尺，海底平均坡度小於 2° 。

2. 海底等深線與魚道之關係

所謂“魚道”，依山下⁽¹⁸⁾指出，乃為“魚群在深海處，沿難行之魚礁，由泥煙造成魚柵之道路”。井上⁽¹⁹⁾簡言之為“魚群之通路”，亦即“魚群常洄游經過之海域或路徑”⁽²⁰⁾稱之。井上⁽¹⁴⁾更明確指出，定置漁業所謂魚道，乃為魚群在定置網附近之固定移動路徑。

通常，決定定置網魚道方位之最重要因素計有(1)沿岸等深線之特性；(2)海區中天然礁石之分佈狀況；(3)海底地形、底質及其他海流之關係；(4)海洋物理特性等四項。

西山⁽²¹⁾指出，定置網敷設海域，對於網具與魚道之配合最為重要，若能完全掌握魚道，則可直接選定漁場。而井上⁽¹⁹⁾具體指出，魚道形成上，海底等深線是最基本之考慮因素。因此，魚道深受海底等深線之影響，換句話說，海底等深線直接影響魚群之集結狀況。即定置網具敷設場所前面，若等深線稀疏，則魚群呈水平廣範圍之擴散分佈；然而，海底等深線密集之場所，則魚群隨即有聚集成群之現象。所以，一般好漁場之所在，均位於等深線密集，魚群一定會通過之場所。值是之故，等深線密集之處，即成為漁場之樞紐⁽¹⁹⁾。西山又指出，優良條件之定置漁場，在網具敷設場所之後面，有岩礁或岩盤，且等深線在網具之前面有呈舌狀伸入之地形；或在漁場前面遠處，有岩礁或岩盤，而等深線沿其向內伸入之地形，即石田⁽²²⁾所謂之“彎入漁場”或稱為深淺漁場。

由圖七可知，本海區中，海底等深線在 $22^{\circ} 09'N \sim 22^{\circ} 10'N$ 之間，呈舌狀向外伸出，該處南北兩側之20公尺至45公尺等深線則相對地呈密集而向岸伸入之地形。尤其在岸側，有一名為鴉岩之天然礁石矗立海中。可依上述有關定置漁場良好條件之探討中推測研判本處可能形成南北來游魚群之魚道。而且，水深15公尺至20公尺間水平距離最寬處約達800公尺，為一甚為理想之定置漁具敷設場所。

另外，在圖中較南方之 $22^{\circ} 07'N$ 至 $22^{\circ} 08'N$ 間，20公尺至50公尺等深線亦有略呈舌狀向內岸伸入之地形。此處雖不若前述等深線那麼明顯伸入內岸，但等深線也很密集，魚群較易集結成群，研判亦可能在此一場所，形成一魚道線。

介於上述兩區域間之海底等深線，概呈平行走向，等深線梯度相當，魚群在此海區，可能成擴散分佈，不易聚集。

總之，依據海底等深線之分佈情形來判斷，本海區約可推測出三處可能之魚道線

。換句話說，介於 $22^{\circ} 07'N$ 至 $22^{\circ} 11'N$ 之間之海區，可充分規劃為定置漁業之良好漁場。

(三) 流況變化與網具設置

1. 各時刻潮流之變化

RCM-4S 磁帶自記式海流儀設置於 $22^{\circ} 09.'5N$ ， $120^{\circ} 40.'5E$ 處，記錄磁帶經譯讀處理後，以橫軸為每日時刻，取每二小時為一單位間距；縱軸為流速（單位為 cm/sec ）。今以東西向為水平軸上方表第一、二象限為右潮（即漲潮流），流向為由南向北；水平軸下方表第三、四象限為左潮（即落潮流），流向為由北向南。經轉換處理後，繪出每日各時刻之潮流變化情形，如圖八(1)~(10)所示。

本次計測期間長達一百十九天，其間曾分別於三月二日，四月十二日二天，將 RCM-4S 提出水面，清除有殼生物及海藻等附著物及更換新電池與新磁帶，隔天再投設於海中同一位置。所以，除三月二~三日，四月十二~十三日共四天資料不全外，自元月二十二日下午四時起至五月十八日下午七時止，皆有每天二十四小時完整之潮流變化圖。由圖中可看出，通常每天平均有二次漲潮，二次落潮；有時第二次漲、落潮並不顯著，而形成每天僅有一次漲、落潮現象。

我國沿海之潮汐，主要受太平洋之影響。此太平洋西部之潮流，一方面向北推進，進入東海，黃海以至於渤海。其分支則在東海中轉入台灣海峽；一方面向西推進，進入南海以至於東京灣及安南沿海。潮流從沿岸經過時，一旦進入河口或港灣，即發生潮汐現象。而每日所發生之海面升降現象，並不規則；相鄰兩高潮或低潮之漲、落時刻均不盡相同，此種現象稱為週日不等或週日差（diurnal inequality）。週日差最大者，可能出現每日僅有一次高潮與一次低潮之現象。本省西南海岸，週日不等之現象很顯著，每日常僅有一次潮汐，漲、落潮與高度雖均不相同，但落潮時刻與漲潮高度之不等現象，尤為顯著⁽²³⁾。

又，每月朔、望前後，皆有較強流速出現。計測期間得元月二十五日（即農曆十二月十八日）下午二時五十分之落潮流速最大值達 $66.82 cm/sec$ （約為 1.34 節），漲潮流速最大值則發生在四月九日（農曆三月四日）上午八時十分，流速為 $64.34 cm/sec$ （約為 1.29 節）。

(1) 流速大小與網型之關係

潮流流速大小影響定置網具之設計、材料選擇，以及網型在水中變化之程度。據宮本⁽²⁴⁾指出，落網具受流水之抵抗 $R = K \cdot \frac{D}{2L} \cdot \lambda (\lambda_1 + 2H) V^2$ 。其中 K 為網地受流之抵抗係數，D 為網線粗度，L 表網目一脚長， λ 表身網長度， λ_1 為身網寬度，H 表身網敷設處之平均水深，V 表流速。野村⁽²⁵⁾亦指出流速對網地之吹送關係為

$$\tan\theta = \frac{W^1}{a \left(\frac{d}{\ell}\right) V^2}$$

。其中 W^1 表網地之水中重量， a 為網地受流之抵抗係數， d 為網

線粗度， ℓ 為網地目大， V 表流速， θ 表水面和網地之交角。可見網型受流速之二次方影響很大。另野村等⁽²⁶⁾更經一連串之實驗結果，指出下潮（即潮流由運動場網流向箱網）時，流速在0.6節以下，上潮（即潮流自箱網流向運動場網）時，流速在0.3節以下時，可保持網型不變。但流速一旦大於上述界限時，網具隨即變形。因此，一般認為落網具之揚網可能界限流速為0.4節⁽²⁴⁾。另外，因大多數魚類在潮流中逆泳之走流性強，所以潮流也會影響魚群入網。森⁽²⁷⁾研究指出，當流速超過0.3節時，鮪及鱒魚等之入網率及每網平均魚獲尾數相對地減少。因此，如何在網型之安定性及魚族之習性間，尋求一最有利之平衡點，實在是定置漁業經營技術上，相當重要之一環。

今以圖中右、左潮流速各20 cm/sec（即0.4節）為界，可看出平均每天幾乎有一次漲潮或落潮流速大於此範圍。而且流速大之時間通常平均持續約二~三小時，此與鄭⁽²⁸⁾對恆春山海協益定置漁場所計測之流況相似。各時刻潮流變化圖中流速大於20 cm/sec之持續時間更長，尤以二月二十八日為然，持續達十二小時之久。致使定置網箱網底數部浮上，如照片五，以及登網之側網變形很大，如照片六。當然，在此種現象下，魚群即不可能入網。

(2) 適當揚網時間之選定

由圖中可看出潮流轉換（即左潮→右潮，右潮→左潮）之時間，即憩流時間非常短促，流速變化亦快。一般說來，流速大致呈正弦波狀規則性起伏變化，週期約二十四小時五十分鐘。亦即同一潮流位出現時間，每天約延遲五十分鐘，此種現象正好與潮汐每日之延遲時間相對應。每次強流出現後四至六小時，潮流流速即有轉弱趨勢。因漁民通常習慣於在定置網具前後檔台附近設置白天供辨識漁具範圍，俾保護漁具不受其他海面航行船隻損壞之旗子標識物，如照片七所示。我們可再利用此旗子標識物來供陸上目視觀測海流用。漁民可根據標識旗被潮流帶動之方向及其沈沒入水中多寡之情形，來研判潮流流向及流速之大小。換句話說，適當揚網作業時間，可選擇在最大流速發生（即標識旗沒入水中最多時）後，約六小時，流速漸漸趨緩而穩定時為之。

2. 流速頻度分佈

將各時刻之潮流變化加以進一步處理，以圓心為流速0 cm/sec，內圈表流速為30 cm/sec，外圈表流速為60 cm/sec，圈上並標以方位後繪出各月份之流速頻

度分佈圖如圖九(1)~(5)所示。依水試所漁海況旬報⁽²⁹⁾指出，元月下旬，台灣地區受東北季風及大陸冷氣團之影響，後半旬主受寒流以及恆春半島特有強勁落山風之影響，因此，由圖中可以看出元月份下旬所測得之流速大多為落潮流，流速超過 30 cm / sec 者，次數很多，甚至有十二次流速高於 60 cm / sec；二月份流速較為緩和，大多在 30 cm / sec 以內，漲潮流流速超過 30 cm / sec 者之次數，大於落潮流，但整體而言，落潮流流速頻度大於漲潮流流速之頻度；三月份因受東北季風及鋒面影響，並有強烈寒流南下來襲，所以漲、落潮流流速有增大之現象，超過 30 cm / sec 者之次數亦增多；四月份上旬主要受鋒面，中旬起則受移動性高氣壓及其迴流影響，漲潮流轉趨偏大，有四次流速大於 60 cm / sec，落潮流則有稀疏之幾次流速大於 30 cm / sec；五月份本省天氣主要受偏南氣流影響，漲、落潮流速又趨於緩和，惟其方向約略偏西北及東南。

由各月份流速頻度數據之集中與分佈情形可知，本海區漲、落潮流流速約有 86% 小於揚網可能界限流速 20 cm / sec 以下，非常適合於定置漁業之海上作業。

3. 流向與流速之關係

茲將流向與流速頻度按各月份分別綜合繪成玫瑰圖，俾進一步瞭解流速流向之密切關係。圖十(1)~(5)分別為元月份至五月份各月份之流速流向玫瑰圖。圖中將潮流流速分成 0.00 ~ 10.00 cm / sec，10.01 ~ 20.00 cm / sec，20.01 ~ 30.00 cm / sec 及大於 30.00 cm / sec 四個級距，並分別將各級距之流速流向，依出現頻度加以統計累加連接起來。為求便於更進一步探討流速流向之關係，統計各月份右潮（即漲潮流）及左潮（即落潮流）出現之百分比例如表 4 所示。由前述圖及表中可易於看出，元月份下旬所測得之資料中，左潮頻度遠大於右潮，且幾乎為右潮之五倍，左潮有 22.8% 之機率流速大於 20.00 cm / sec；二月份流速偏低，左潮發生機率為右潮之 1.5 倍，但流速大於 20.00 cm / sec 者，右潮反而比左潮多，約為其四倍，且本月份左、右潮流速大於 20.00 cm / sec 者，只有 7.3% 而已；三月份則左、右潮流向頻度約略趨於相等，流速超過 20.00 cm / sec 者，右潮也大於左潮，其頻度比值擴大為 7 倍左右，兩者頻度合計有 14.2%；四月份左潮頻度約為右潮頻度之 1.7 倍，左潮大多流速低，右潮則流速大於 20.00 cm / sec 者，約為左潮之五倍，兩者之頻度合計有 15.4% 之多的流速大於 20.00 cm / sec；五月份亦為流速較緩之月份，有 90.3% 流速小於 20.00 cm / sec，僅有 9.7% 流速大於 20.00 cm / sec，左潮發生率約為右潮之 1.6 倍，以流速大於 20.00 cm / sec 者而言，右潮約為左潮之 3 倍。

4. 流向與網具之關係

西山⁽³⁰⁾指出，除流速強弱外，流向亦能決定網具在水中之變形程度。為使落網具之昇網能有效地適度展開，以保持良好網型，通常將定置網之身網與潮流平行敷設

。由圖十中可知左、右潮之方向約為正南及正北，所以在本海區定置網具之身網宜敷設南北向。又落潮流之頻度，平均皆高於漲潮流之頻度，建議定置網具宜採單向箱網配置，且箱網應置於潮下側，即南側。

本海區流速大於 20.00 cm/sec 之強流出現頻度平均約有 14%，元月份十天之流況資料中，其出現頻度更高達 23%。除元月份下旬係屬落潮流較大外，其餘各月份係屬漲潮流出現強流之頻度較高，這種現象可能是受太平洋黑潮流之分支流影響所致。因此，在網具之設計及材料之選擇使用方面，必須採用高比重及表面光滑，抗張力大之資材，並且要特別加強網具之固定力，求取合理之網具安全係數，才能夠確保網具在水中之安定性及良好網型，進而提高漁獲效率。

(四)本海區定置網漁獲組成與資源量變動

為探討本海區魚類資源量之多寡，評估漁場是否具有開發、利用之價值，因此，必須對本海區之漁獲組成及其資源量變動作一分析探究。

1. 本海區漁獲種類組成

定置網因其為被動消極性之漁具漁法，垣網乃對一定水體加以垂直面遮斷，以誘導魚族進入箱網內，因此，網具具有漁獲多種不同習性魚族之功能。漁獲種類包括大洋表、中層洄游性魚種及沿岸近海底棲性魚種，來游性系統兼具有群體性與單體性兩類，漁獲種類組成相當繁雜⁽³¹⁾。

台灣因位於颱風生成頻率最高之北太平洋西部，恰為颱風移行路徑之要衝⁽³²⁾。所以，在颱風發生頻度最高之七、八、九甚至十月份，通常為定置漁業之休漁期。換句話說，定置漁業之每一年度漁期，通常自十月或十一月起至翌年六月或七月止，作業期間約八~十個月。

本漁區滿豐定置漁場使用之二組定置網具規模相同，係為二段箱網式落網具。網具各部份大小結構俯視圖及側視圖如圖十一所示，身網長 155K，垣網長 200K。作業期間一般自每年十月中旬起至翌年七月上旬止。以上年度（民國七十七年至七十八年間）為例，除期中遇到七天本地特有強勁之落山風影響，致未能出海作業外，實際漁撈作業日數一年度漁期高達二百六十天之多。每天作業時間約在上午（七至十時）及下午（三至六時）各出海揚網一次。

茲將本海區民國七十四年二月起至七十八年七月止，二組定置網作業所得之每日漁獲魚種及其產量經鑒別統計後，依漁獲魚種科別及出現月別列如表 5 所示。由表中可看出本海區至少有 74 種硬骨魚類、10 種軟骨魚類、2 種頭足類及哺乳類吉氏海豚 1 種等。合計出現之魚類魚種數達 84 種之多。其中鱈科魚種最多，佔 15 種；鯖科有 13 種次之；再次為笛鯛科計 4 種；石鱸科及鰻科各 3 種；其餘大部份皆散見於本省產

鱸亞目所屬其他各科之魚種。魚種數比林等⁽⁵⁾對東澳定置漁場所作研究報告指出之73種，及鄭⁽³³⁾對協益定置漁場所作研究報告指出之75種魚種還多出了近十種。由表中亦可看出每年度漁獲量佔該年度總漁獲量前二十名之優勢魚種，五年間計有32種之多。而且，除鱈科之青甘鱈、紅瓜鱈、白鱈，鯖科之日本花鯖、裸鯖，笛鯛科之琴弦笛鯛，石鱸科之三線雞魚、星雞魚，石首魚科之鮓魚，金線魚科之紫紅金線魚，鬚鯛科之秋姑魚，擬金眼鯛科之琉球擬金眼鯛，隆頭魚科之寒鯛、黑星銀拱科之黑星銀拱，舵魚科之蘭勃舵魚，鑽嘴魚科之短鑽嘴魚，刺尾魚科之杜氏刺尾鯛，鮫科之青點石斑、松鯛科之松鯛，臭都魚科之星臭都魚，大眼鯛科之大眼鯛、燕魚科之尖刺燕魚等硬骨魚類在五年內漁獲出現月別零星分散外，其餘魚種皆有五個月以上之出現期。有些魚種如紅甘鱈、浪人鱈等四十多種，則在漁期間連續每月皆曾或多或少出現過。軟骨魚類中鰻魷科之日本鰻魷、燕魷科之燕魷、土魷科之赤土魷，頭足類管魷科之烏賊、中國鎖管等，出現期間亦很長。

再者，將優勢魚種年漁獲量統計後，得年度優勢魚種之百分比如表6所示。可知每年度優勢魚種之總漁獲量平均約佔該年度總漁獲量之97%，可見優勢魚種之來游量左右該年度總漁獲量至鉅。

2. 優勢魚種五年內月別漁獲量與年漁獲量變化

各優勢魚種五年內之月別漁獲量依表5順序如圖十二(1)~四十三(1)所示，年度漁獲量變化狀況依序如圖十二(2)~四十三(2)所示。由圖中可看出：

- (1)紅甘鱈盛漁期集中在每年十一月至翌年三月份，年漁獲量有逐年增加趨勢；
- (2)浪人鱈盛漁期集中在每年五至六月份，年漁獲量每年起伏不定；
- (3)銅鏡鱈盛漁期為每年十月至翌年三月，年漁獲量也有增加趨勢；
- (4)眼斑鱈盛漁期在每年三至五月，年漁獲量亦有增加；
- (5)托爾逆鈎鱈盛漁期在每年十至十一月，翌年三至五月，年漁獲量除七十七年度減少外，每年亦有增加；
- (6)扁甲鱈七十四年度盛漁期在三至五月，惟七十五年度後則似變動為每年十二月至翌年二月間，年漁獲量每年有減少趨勢；
- (7)印度白鬚鱈盛漁期在每年三月至六月，年漁獲量亦有遞減現象；
- (8)絲鱈盛漁期在每年十月至翌年二月，年漁獲量亦有增加；
- (9)瓜子鱈盛漁期在每年十一月至翌年二月，年漁獲量除七十六年大幅增加外，每年漸次減少；
- (10)棘鱈盛漁期在每年十一月至翌年五月，年漁獲量迭有增加；
- (11)台灣巴經盛漁期在每年十月至翌年三月，年漁獲量呈遞減現象；

- (12) 正鯉盛漁期在每年三月至五月，年漁獲量呈遞增現象；
- (13) 圓花鯉盛漁期在每年三月至六月，年漁獲量前三年遞增，七十七年大幅下降，七十八年又有增加趨勢；
- (14) 黃鰭鮪盛漁期在每年三月至六月，年漁獲量前四年呈穩定增加，七十八年則大幅下降；
- (15) 黑鰭盛漁期在每年二月至五月，年漁獲量變化情形與黃鰭鮪略同；
- (16) 鰹盛漁期在每年十一月至翌年三月，年漁獲量呈遞減趨勢；
- (17) 台灣馬加鰹盛漁期在每年十月至十二月，惟七十六年出現在二月至三月間漁獲最多，年漁獲量以七十六年為界，呈大幅增減現象；
- (18) 中華鰹盛漁期在每年十月，七十七年則以三月份漁獲最多，年漁獲量變動較大；
- (19) 短吻鰻盛漁期在每年十一月至十二月，年漁獲量前三年持平，後二年變動較大；
- (20) 星德砂魷盛漁期在每年十月至十二月，年漁獲量除七十六年呈大幅增加外，其餘各年持平；
- (21) 臭肉鱣盛漁期在每年十月至十一月，年漁獲量除七十四年因量少沒有記錄外，前二年持平，後二年變動甚大；
- (22) 扁鰻盛漁期在每年三月至五月；年漁獲量除七十六年有大幅增加外，其餘各年持平；
- (23) 細文鯿魚盛漁期在每年十一月至翌年三月，年漁獲量前四年持續增加，七十八年則又下降；
- (24) 鱈之盛漁期在每年三月至五月，年漁獲量前三年大增，後二年則大減；
- (25) 白帶魚盛漁期在每年二月至三月，年漁獲量除七十六年大增外，其餘各年亦持平；
- (26) 夏威夷海鯷盛漁期在每年十月至十二月、翌年三月至六月間，年漁獲量呈穩定增加現象；
- (27) 日本金梭魚盛漁期在每年十月至十二月，翌年三月至六月間，年漁獲量呈現不穩定之變動現象；
- (28) 眼眶魚盛漁期在每年四月至五月間，七十六年元月份則有大量漁獲，年漁獲量七十六年大幅增加，其餘各年還算穩定；
- (29) 薄葉單棘魷盛漁期在每年十二月至翌年三月，年漁獲量自七十五年遞減後，至七十八年大幅增加，變動亦大；

30) 雨傘旗魚盛漁期在每年一月至六月，年漁獲量前四年穩定增加，七十八年則又大幅滑落；

31) 劍旗魚盛漁期在每年三月至六月，年漁獲量平均大約保持在1公噸左右；

32) 日本福魴盛漁期在每年二月至六月，年漁獲量前四年持續上升，七十八年則又下降；

資源量之調查，可從其年度漁獲量之變化狀態來探討推測資源量是否安定⁽³⁴⁾。通常漁獲量可粗略作為資源大小之一個指標，而單位努力漁獲量則可正確作為推定資源量大小之指標。本海區定置網每組每天平均作業二網次，二組網計四網次，漁獲努力量固定，單位努力漁獲量與年漁獲量成正比。所以，年漁獲量之變動情形，即為單位努力漁獲量之變化曲線，因此，可用年漁獲量來作為研判魚族向岸來游之參考準據。

欲知某期間之資源量，可由該期間之漁獲量除以該期間之漁獲率求得。據日本定置網實務專家酒井光雄先生在“定置漁業の定石と應用”⁽³⁵⁾文中提到，定置網年漁獲率約僅為來游於垣網前面魚群量之10~15%。換句話說，目前使用之改良型落網，其漁獲率約為10~15%而已。因此，我們以五年內之年平均漁獲量除以該期間之漁獲率，可求出每年平均來游於定置網前面海域之魚群資源量。將七十四年度因作業期間未達一漁期年度，不予計算。以七十五至七十八年計四個漁期年度而言，年平均漁獲量約為203公噸，據此，推算本海區中每年來游魚類資源量之平均值約有1355~2033公噸之多，魚類資源量堪稱相當豐富。

又由上述各年度優勢魚種月別漁獲量及年漁獲量變動之情形可以看出一個漁期年度約有九~十個月期間，優勢魚種之盛漁期概有二~六個月之長。

綜上所述，僅以漁獲變動情形來檢視本海區之魚類資源量，可推測各種表、中、底層洄游性或定棲性、底棲性魚種繁多，資源量亦頗豐富且穩定，誠可規劃為良好之定置漁業作業漁區。

四、結 論

定置網漁業為等待向沿岸來洄之魚群，輔以垣網誘導之，使其陷入箱網而漁獲之漁業。因此，如何將有利於魚群從外海洄游向沿岸之海況因素與網具巧妙誘捕魚群等有機之漁獲條件結合在一起，誠相當重要。亦即漁場論（漁場本質論）與漁具之張立論對定置漁業而言，實密不可分⁽³⁶⁾。

本研究乃有關定置漁業作業漁區規劃評估系列研究之一。文中針對漁場本質論，詳細探討本海區海底底質，海底等深線分佈，流速，流向與漁獲組成變動等部份海漁

況因子對於形成定置漁場機制之重要性。由文中探知本海區海底底質大多為細沙、泥與黏土質所組成，適宜造成“ヌタ效果”，有利於魚類成長聚集；又海底坡度平緩，等深線密集且呈舌狀向岸伸入，利於形成魚道；潮流流速尚稱平緩，漲、落潮流向亦多穩定，適宜網具敷設與海上作業；漁獲魚種計有八十幾種之多，且優勢魚種向岸來游期間長，魚類資源量相當豐富。凡此，皆為規劃本海區為優良定置漁業作業漁區之有利條件。

五、謝 辭

本項研究試驗調查期間，承行政院農業委員會七八一農建一七·一一漁一二十六計畫經費補助。規劃研究期間復蒙本校魏校長兆欽博士，農委會漁業處多位師長殷切支持與督導；海洋大學漁業系、所何權法所長、歐錫祺教授、周耀傑教授、游祥平教授、李國添教授、劉春成老師、林志遠先生、本校漁業科鄭利榮主任及多位老師鼓勵及通力協助進行海上試驗與資訊處理工作；東元吉號船主吳勝發先生，滿豐定置漁場負責人林茂盛先生及諸位漁友前輩鼎力幫忙，俾能順利完成此項艱鉅之漁區規劃研究工作，謹此致上十二萬分之謝意。

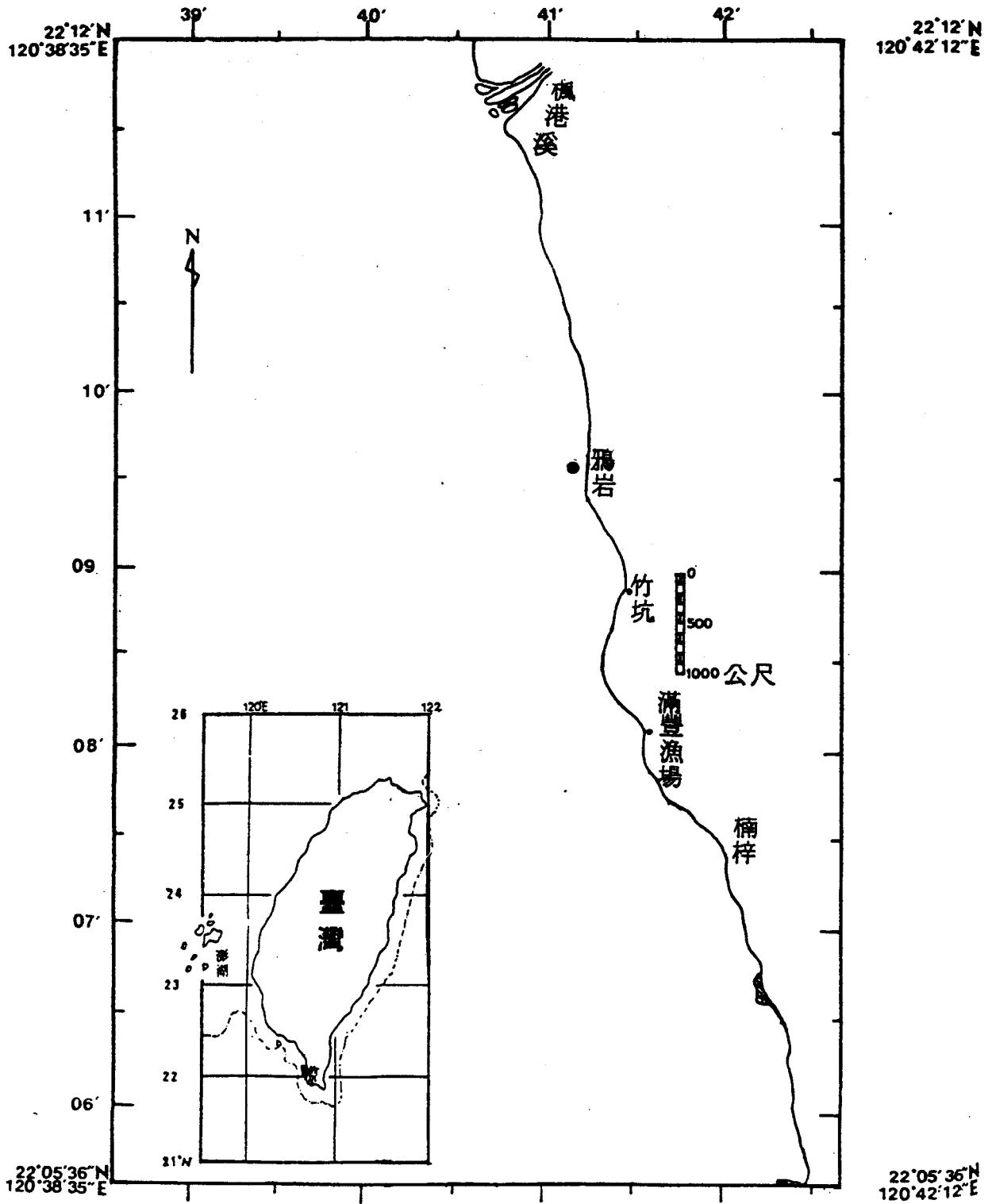
參考文獻

1. 中華民國臺灣地區漁業年報，民國七十～七十八年，臺灣省農林廳漁業局。
2. 鄭火元，民國七十七年，定置網漁業(一)，漁業推廣專輯第一輯，國立高雄海事專科學校漁業推廣委員會，第 32～43 頁。
3. 鄭火元，民國七十五年，積極推展東部定置漁業，中國水產，第 406 期，中國水產協會，第 46～48 頁。
4. 盧向志，民國七十年，改良型定置網漁業介紹與示範，漁友，第 43 期，臺灣省漁會，第 26～32 頁。
5. 林志遠、劉春成、陳朝欽、鄭火元，民國七十五年，東澳定置漁業之漁獲組成與變動研究，海洋學報，第 20 期，國立台灣海洋學院，第 67～106 頁。
6. 陳兼善、于名振，民國七十五年，台灣脊椎動物誌(上、中冊)，台灣商務印書館。
7. 沈世傑，民國七十三年，台灣近海魚類圖鑑，榮民印刷廠印刷。
8. 沈世傑，民國七十三年，台灣魚類檢索，南天書局。
9. 周俊謀譯，民國六十五年，海洋地質學，普通海洋學第八章，徐氏基金會，第 206～268 頁。
10. 廖榮文，民國七十六年，海洋沈澱，海洋學概論，第四章，徐氏基金會，第 60～83 頁。
11. 鄭火元譯，民國七十六年，定置網的知識，國立高雄海專，第 20～28 頁。
12. 清水千秋、松岡洋海，昭和三十七年，所謂「ヌタ」(微細附著泥土)中の有機物について，長崎大學水產學部研究報告，第 12 號，第 78～82 頁。
13. 梶原 武，昭和三十九年，海産汚損付著生物の生態學的研究，長崎大學水產學部研究報告第 16 號。
14. 井上 實，昭和六十年，定置網，漁具と魚の行動，第二章，恒星社厚生閣，19～51 頁。
15. 山下彌三左衛門，昭和四十一年，定置漁場，人工漁礁—その選び方と考え方，東京書房，第 27～30 頁。
16. 台灣省水產試驗所海洋漁業系，民國七十七年，沿岸漁場環境水文基礎資料調查，台灣省水產試驗所，第 5～6 頁。
17. 宇田道隆，昭和三十五年，漁場學とその基本問題，海洋漁場學，水產學全集 16，恒星社厚生閣，第 20～32 頁。

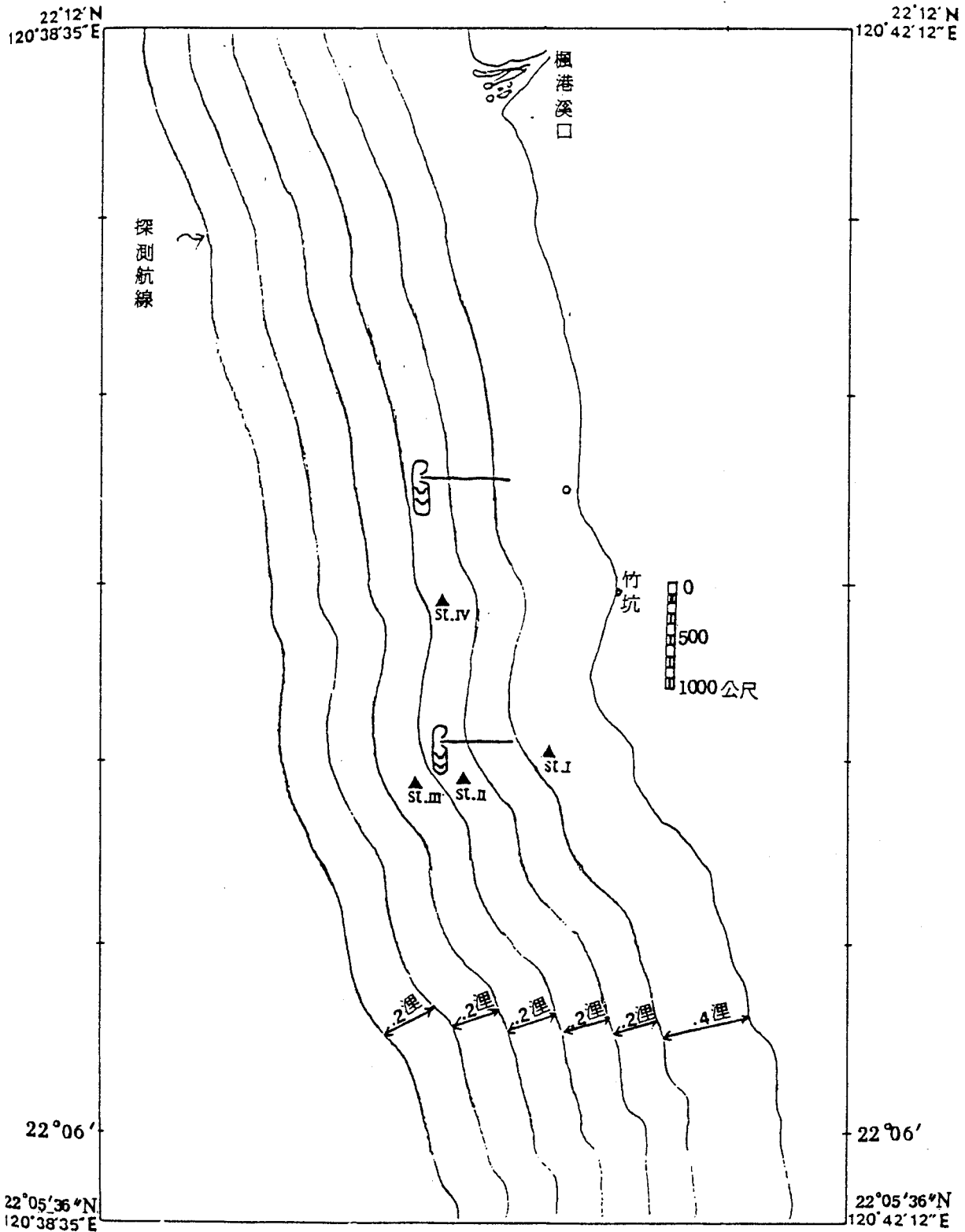
18. 山下彌三左衛門，昭和三十三年，潛水觀察と定置漁業（その一），ていち，第17號，日本定置漁業協會，第49～54頁。
19. 井上喜洋，昭和六十三年，定置網の魚道と漁道，ていち，第75號，日本定置漁業協會，42～74頁。
20. 鄭火元譯，民國七十五年，定置漁業經營的成功因素，國立高雄海專，第4～5頁。
21. 西山作藏，昭和五十三年，定置網漁場形成の機構，最新定置網の手びき第八編，北日本海洋センター，第345～351頁。
22. 石田善久，昭和五十三年，漁場基線論について，ていち，第55號，日本定置漁業協會，第1～8頁。
23. 陳奇珍，民國六十四年，我國沿海之潮汐概況，海洋學下冊，大中國圖書公司，第233～258頁。
24. 宮本秀明，昭和二十七年，定置網に関する理論，定置網漁論第三編，河出書房，第109～219頁。
25. 野村正恒，昭和六十年，漁業操作に關れる網地、浮子の基礎的性狀，最新漁業技術一般，成山堂書店，第48～70頁。
26. 野村正恒、森 敬四郎，昭和四十三年，定置網の網型の研究—I～VIII，東海區水產研究所研究報告，第53號。
27. 森 敬四郎，昭和十九年，定置網の漁獲に及ぼす諸條件，定置網とその設計，日本定置漁業研究會，東京水產社。
28. 鄭火元，民國七十八年，協益定置漁場海況與漁場形成之初步研究—II，國立高雄海專學報，第八期，第326～359頁。
29. 台灣省水產試驗所，民國七十八年，漁海況旬報，第471期。
30. 西山作藏，昭和五十三年，定置網の水中性狀とその實態，最新定置網の手びき，第281～332頁。
31. 久保田清吾，昭和五十六年，三陸・常盤における定置網漁獲物の魚種構成について，東北水產研究所研究報告，第42號，第49～61頁。
32. 廖宗，民國七十四年，颱風與台灣附近海域航行安全關係之研究，國立高雄海專學報，第4期，第301～337頁。
33. 鄭火元，民國七十六年，協益定置漁場海況與漁場形成之初步研究—I，國立高雄海專學報，第6期，第317～339頁。
34. 歐錫祺、陳哲聰、紀石麟、陳明榮，民國七十年，漁業生物，水產學，第二章，徐

- 氏基金會，第9～47頁。
- 35.岡本信男，昭和五十八年，定置經營の理念，鬪魂，第五編，第187～221頁。
- 36.野村正恒，昭和二十三年，定置漁場に関する二、三の考察，ていち，第18號，第50～56頁。

台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究

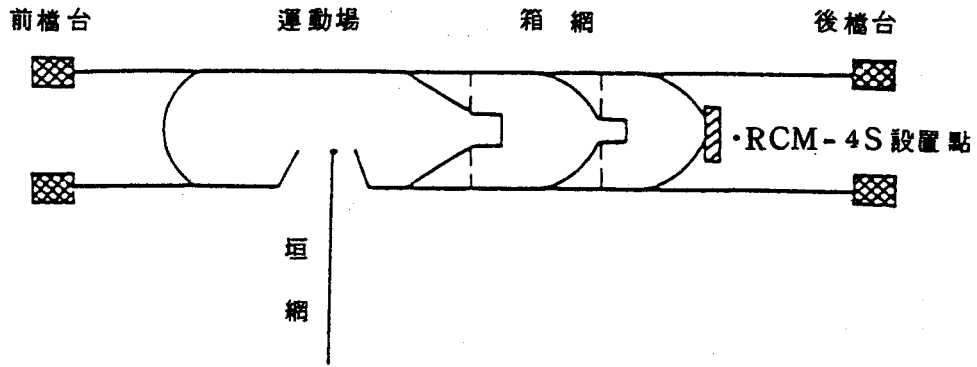


圖一 調查研究規劃海域位置圖

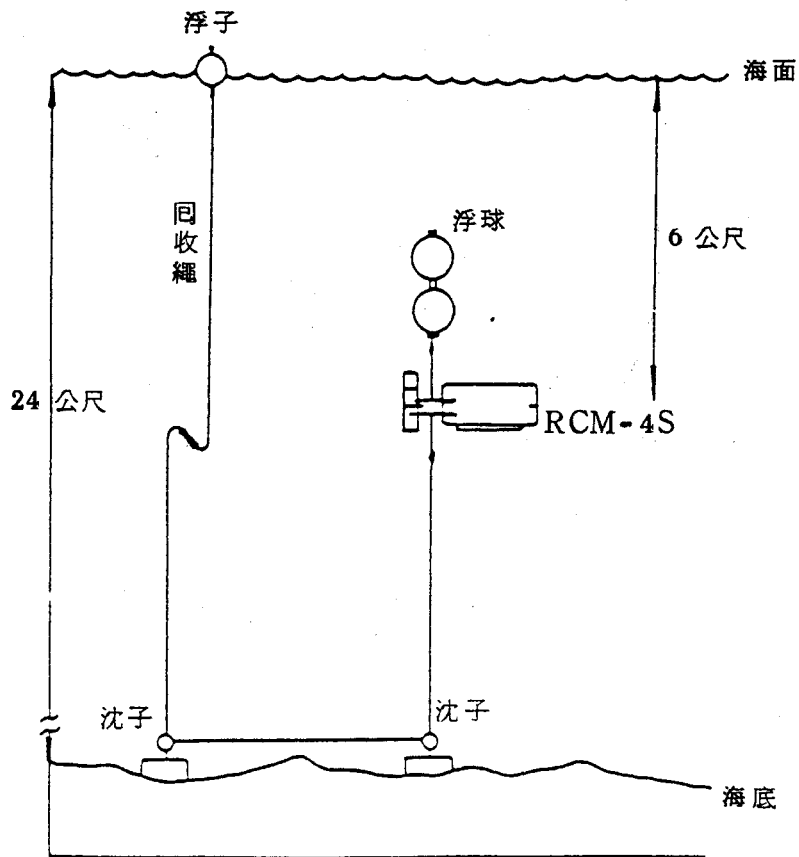


圖二 定置網敷設位置，底質測站與海底等深線探測航線圖

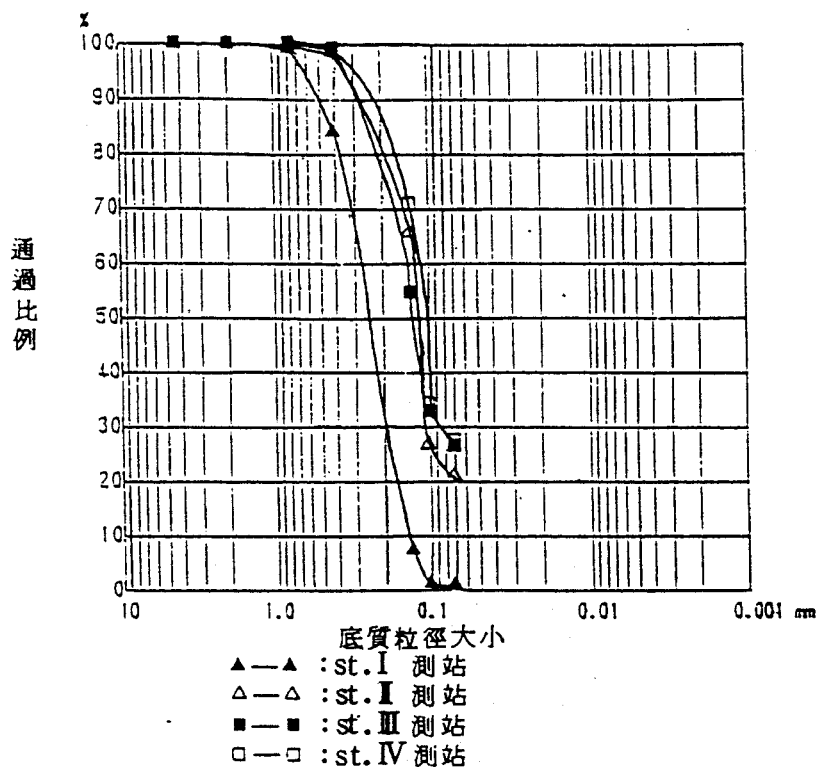
台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究



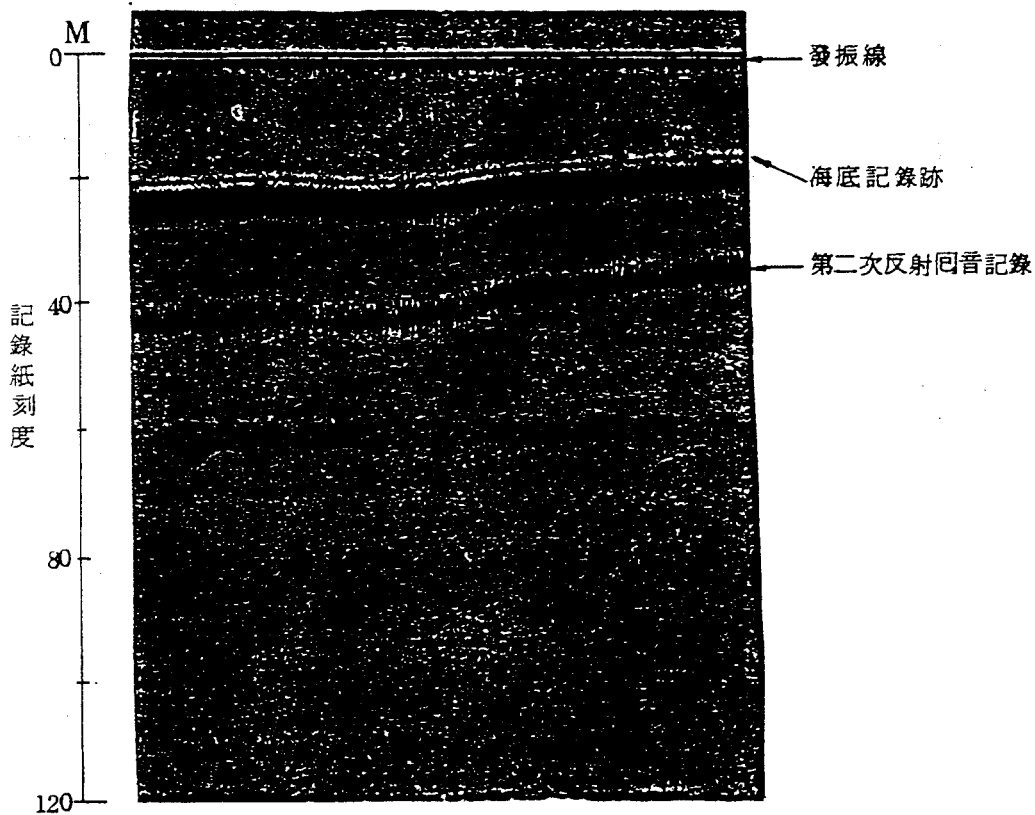
圖三 RCM-4S 計測設置點位置



圖四 RCM-4S 裝置方式及其在水中位置

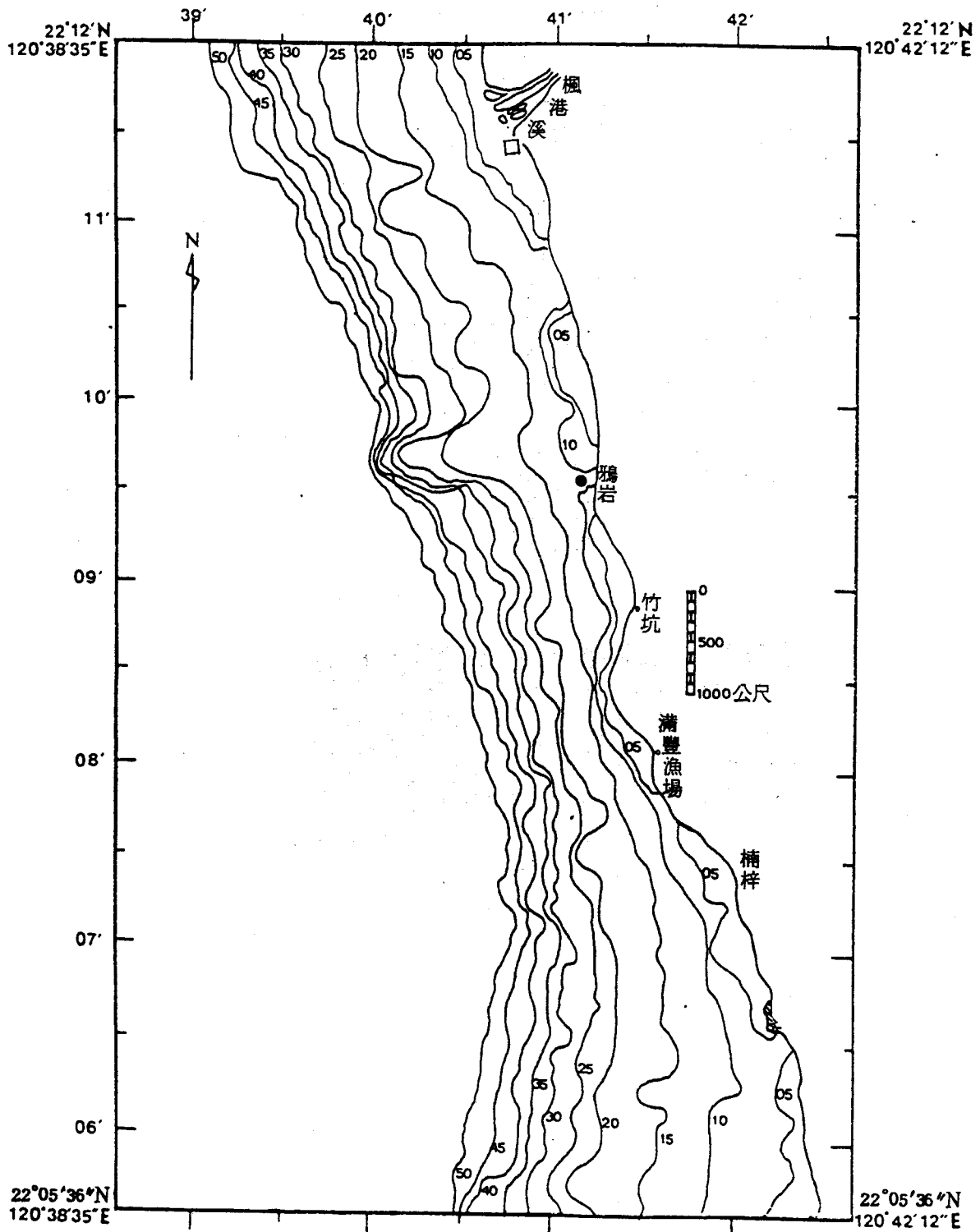


圖五 各測站海底底質粒徑分佈曲線

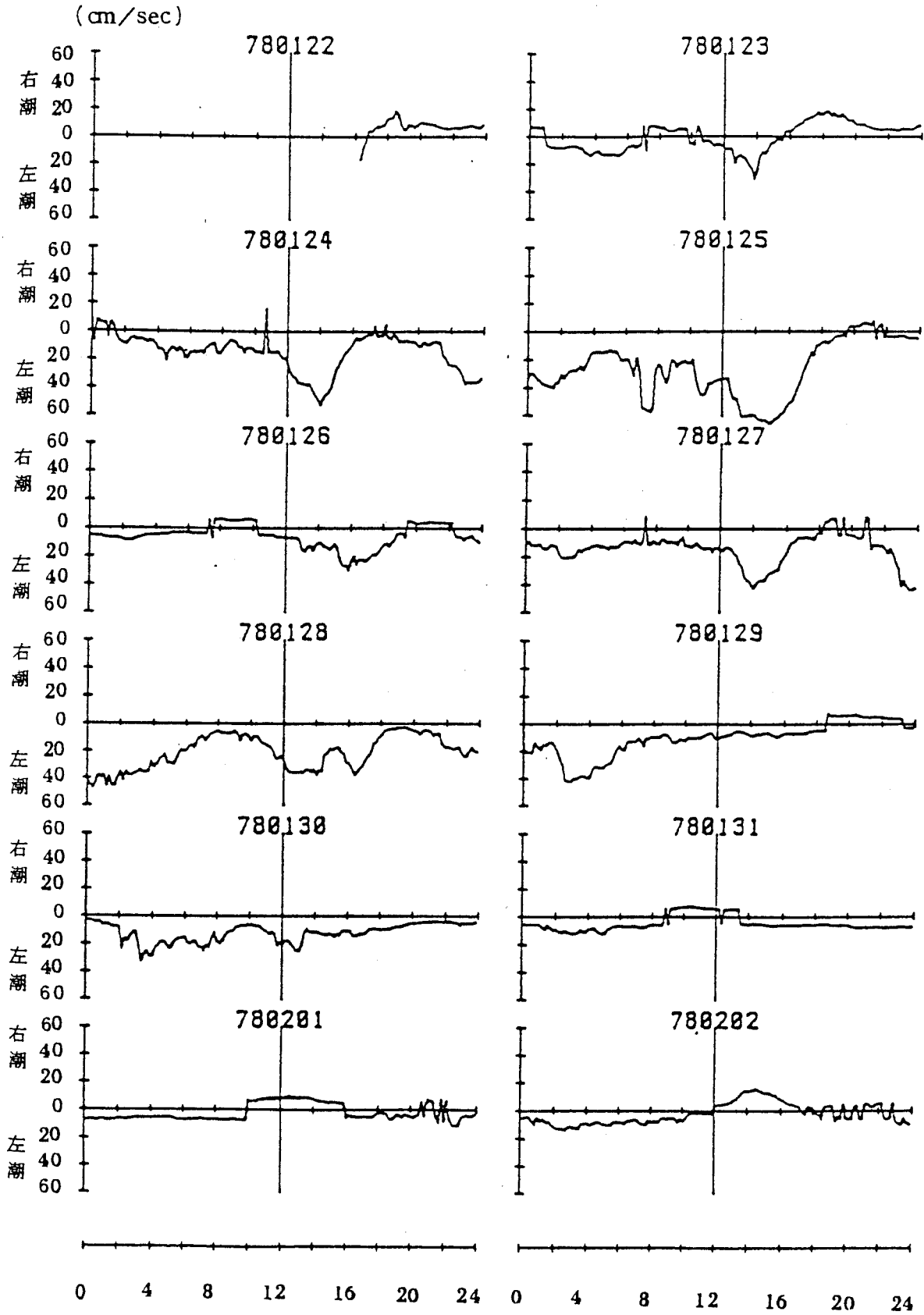


圖六 探測記錄紙記錄跡圖例

台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究

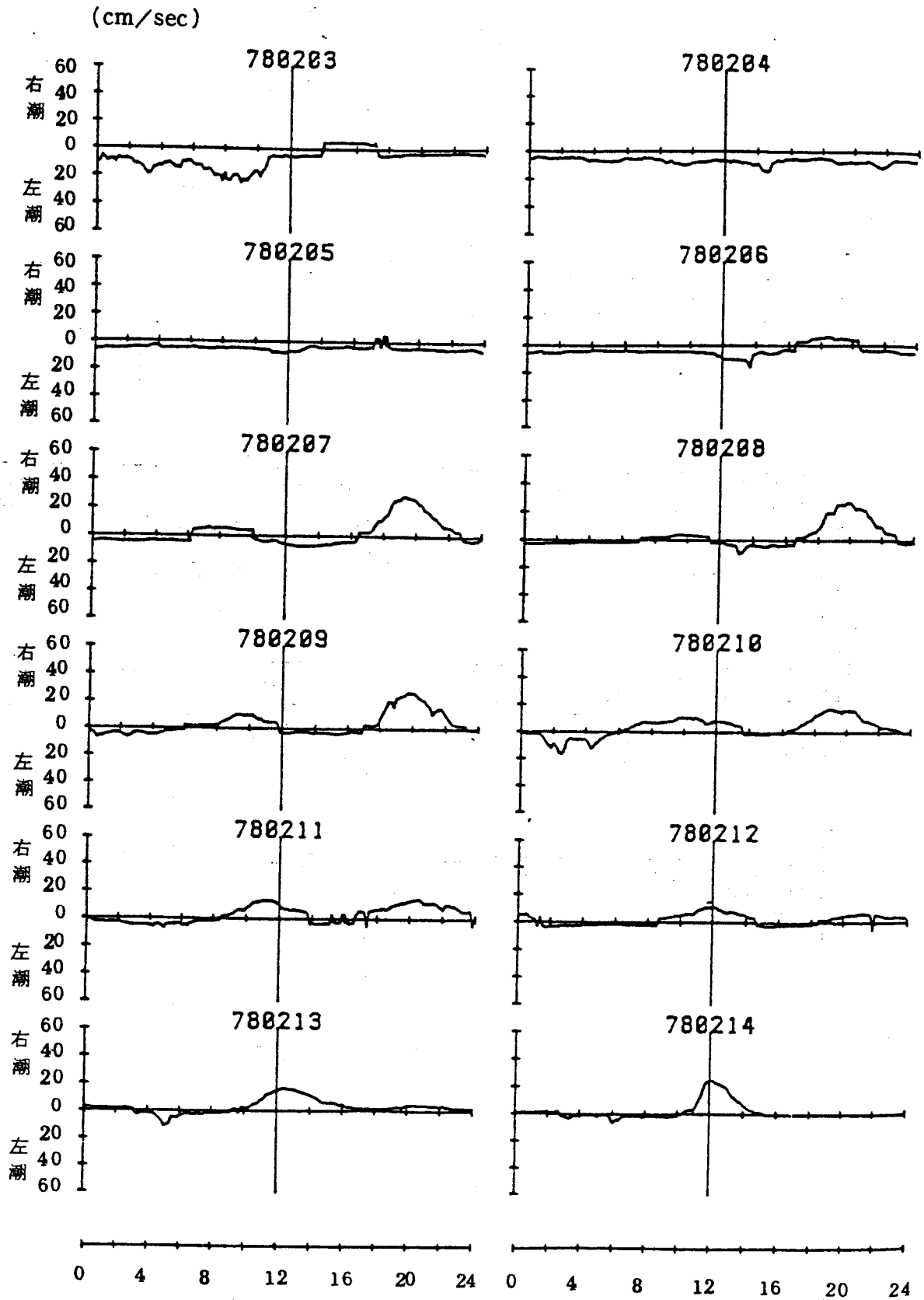


圖七 50 公尺以淺海底等深線分佈圖

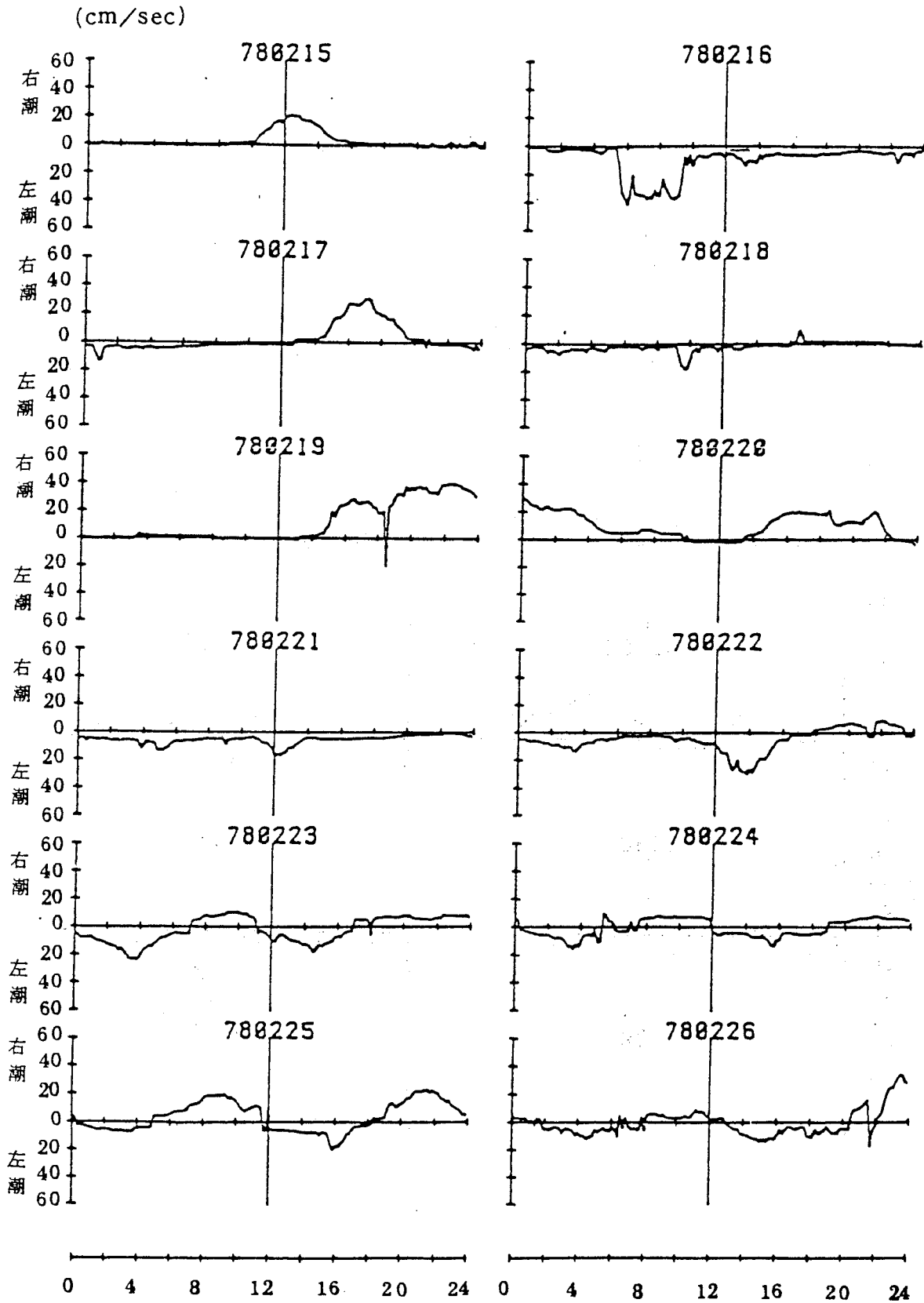


圖八(1) 各時刻潮流變化圖

台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究

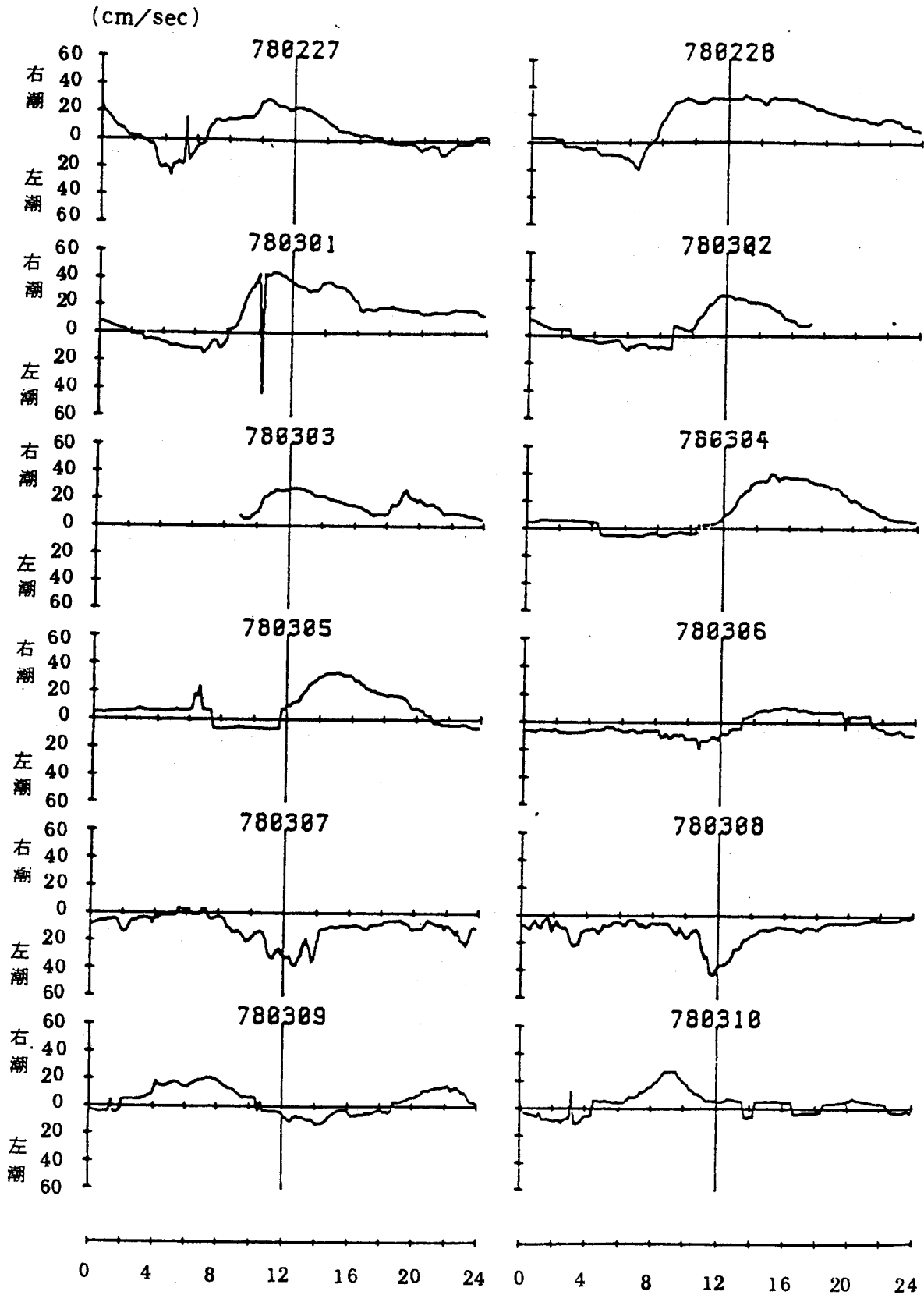


圖八(2) 各時刻潮流變化圖

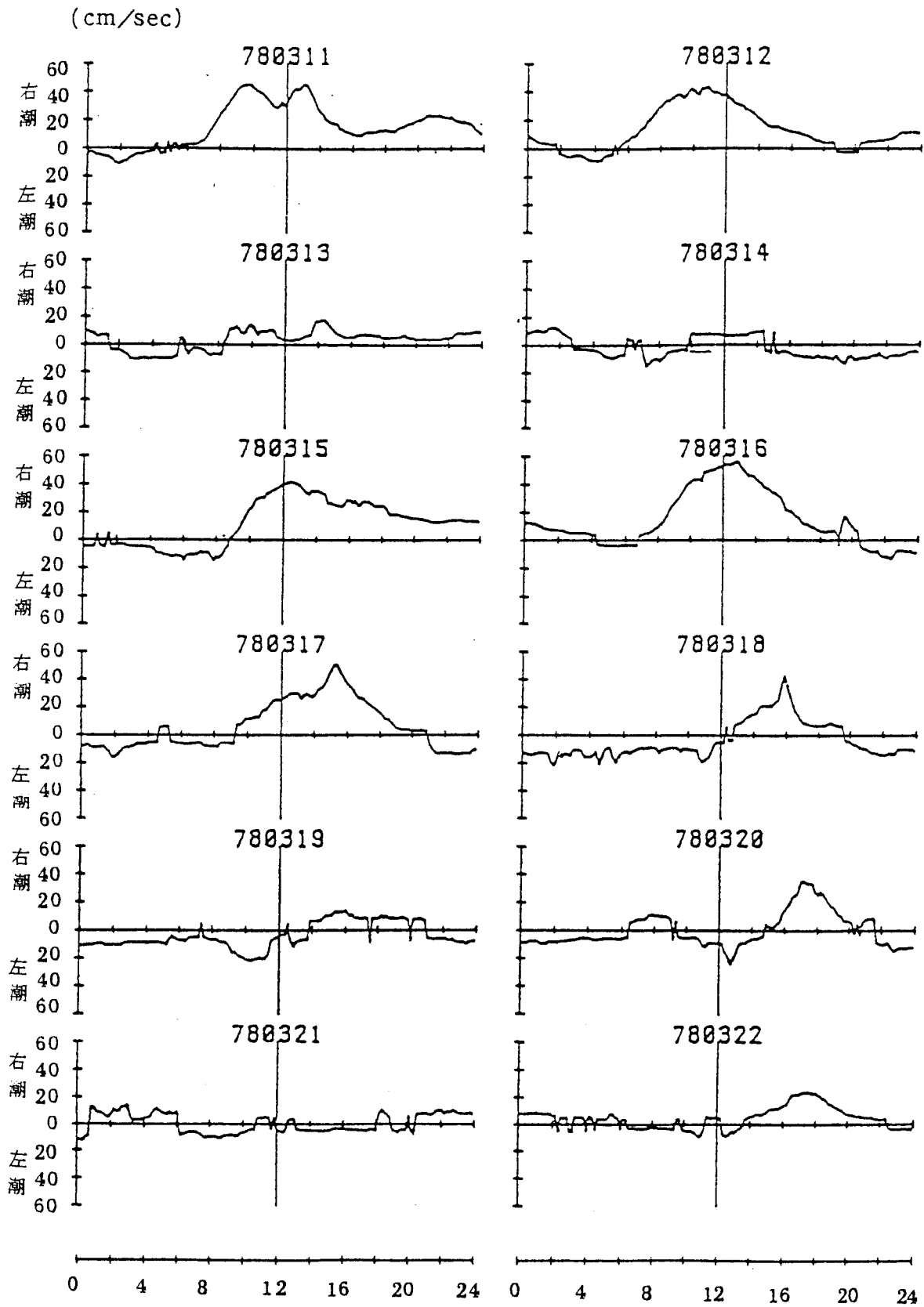


圖八(3) 各時刻潮流變化圖

台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究

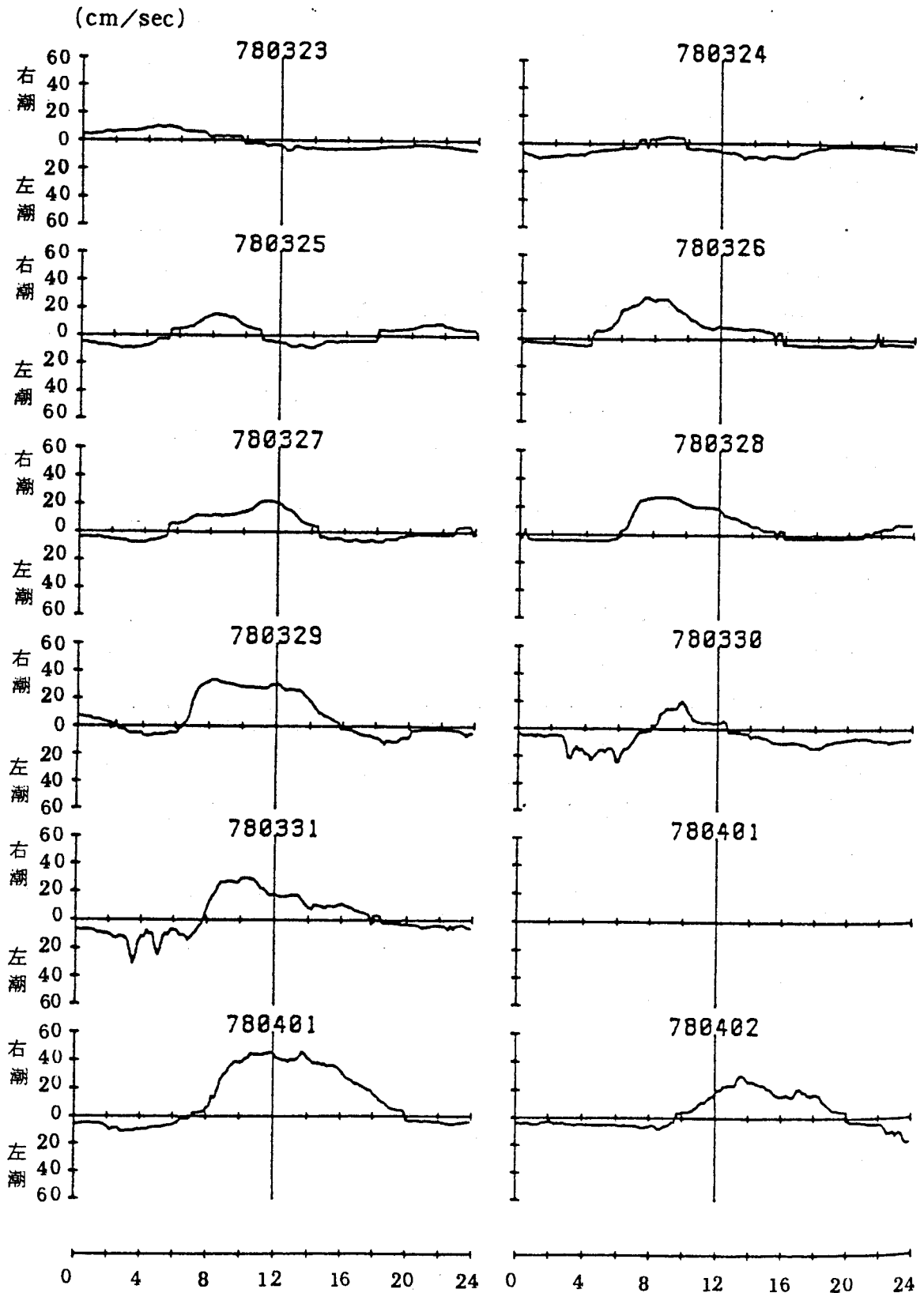


圖八(4) 各時刻潮流變化圖

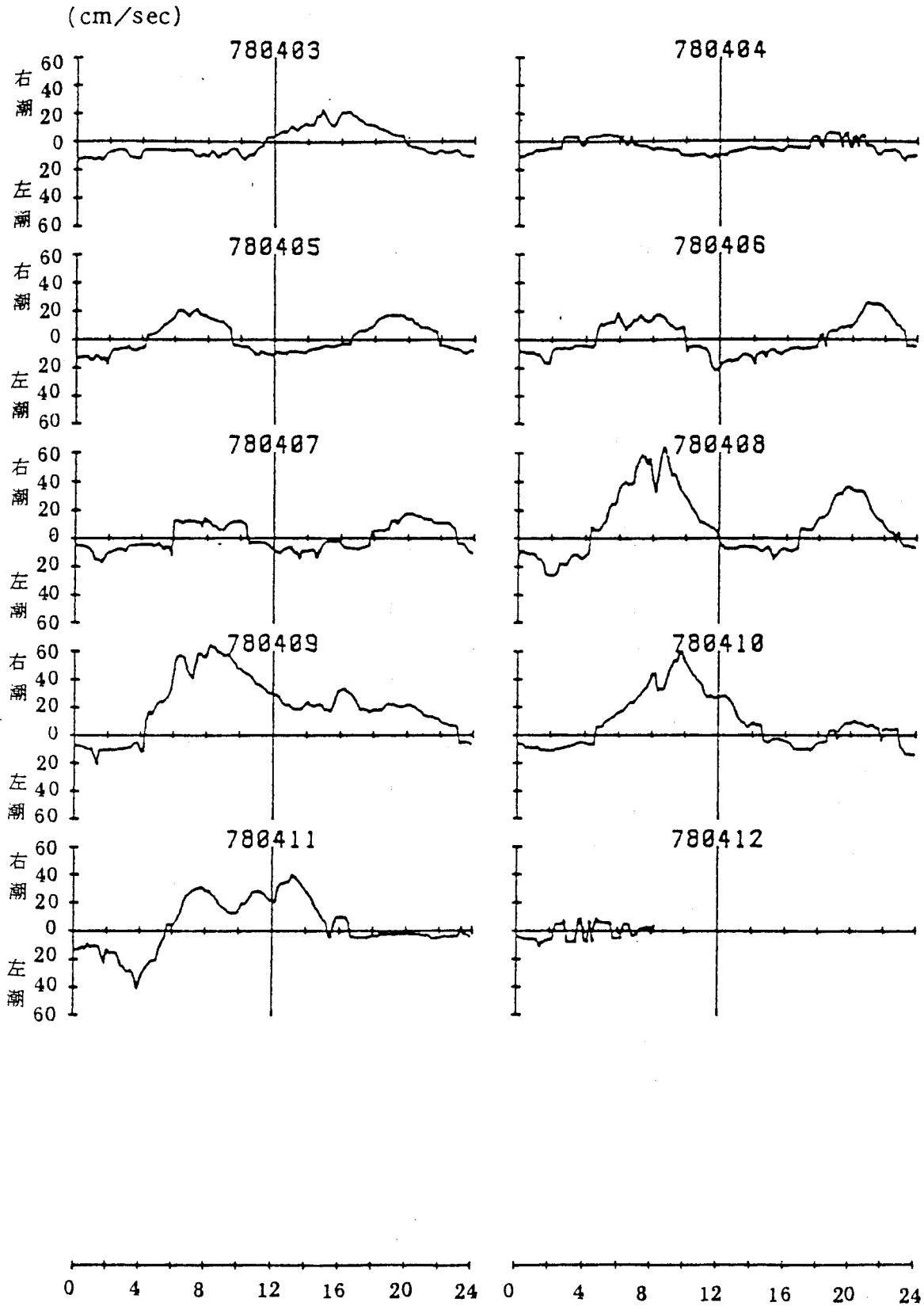


圖八(5) 各時刻潮流變化圖

台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究

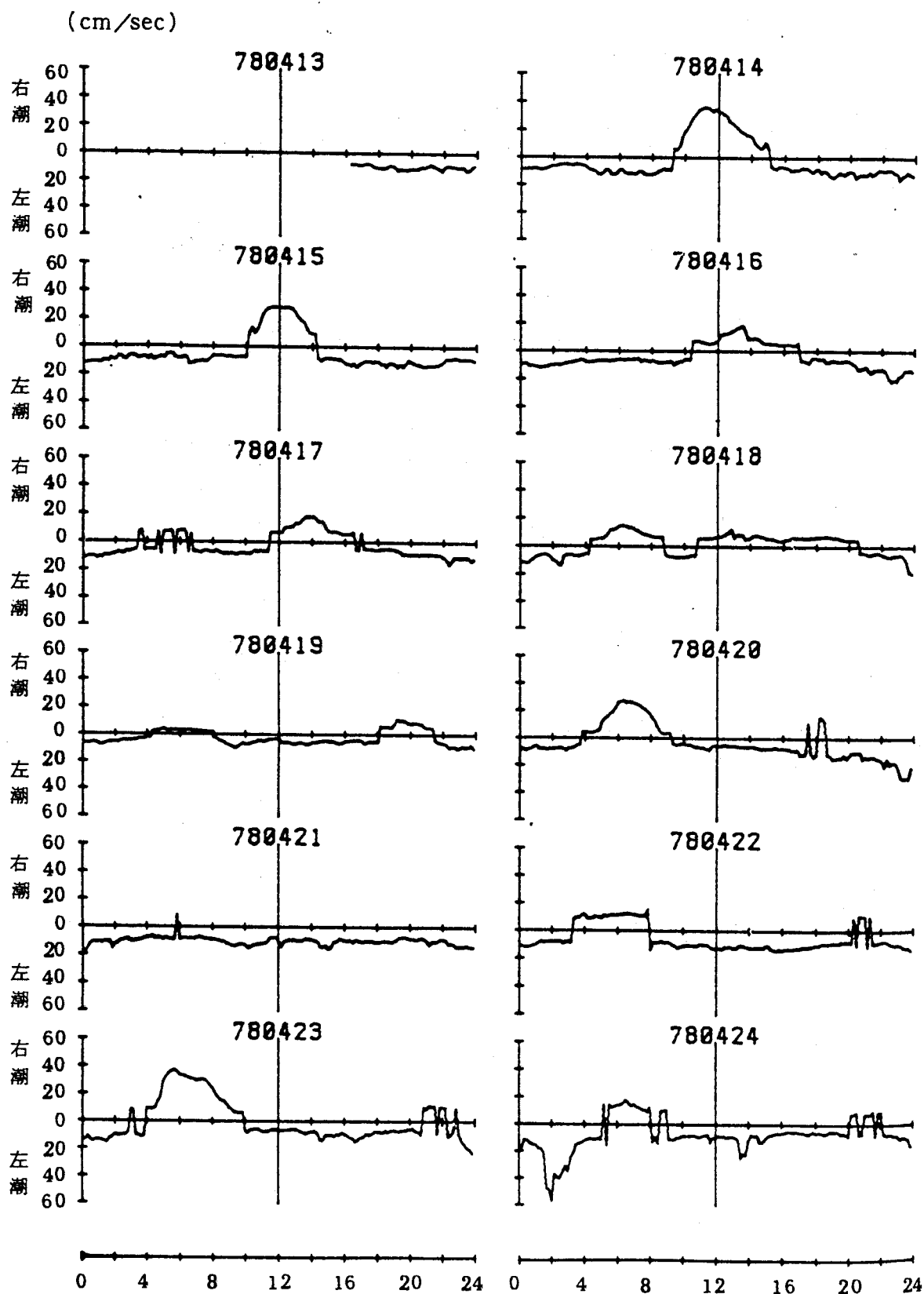


圖八(6) 各時刻潮流變化圖

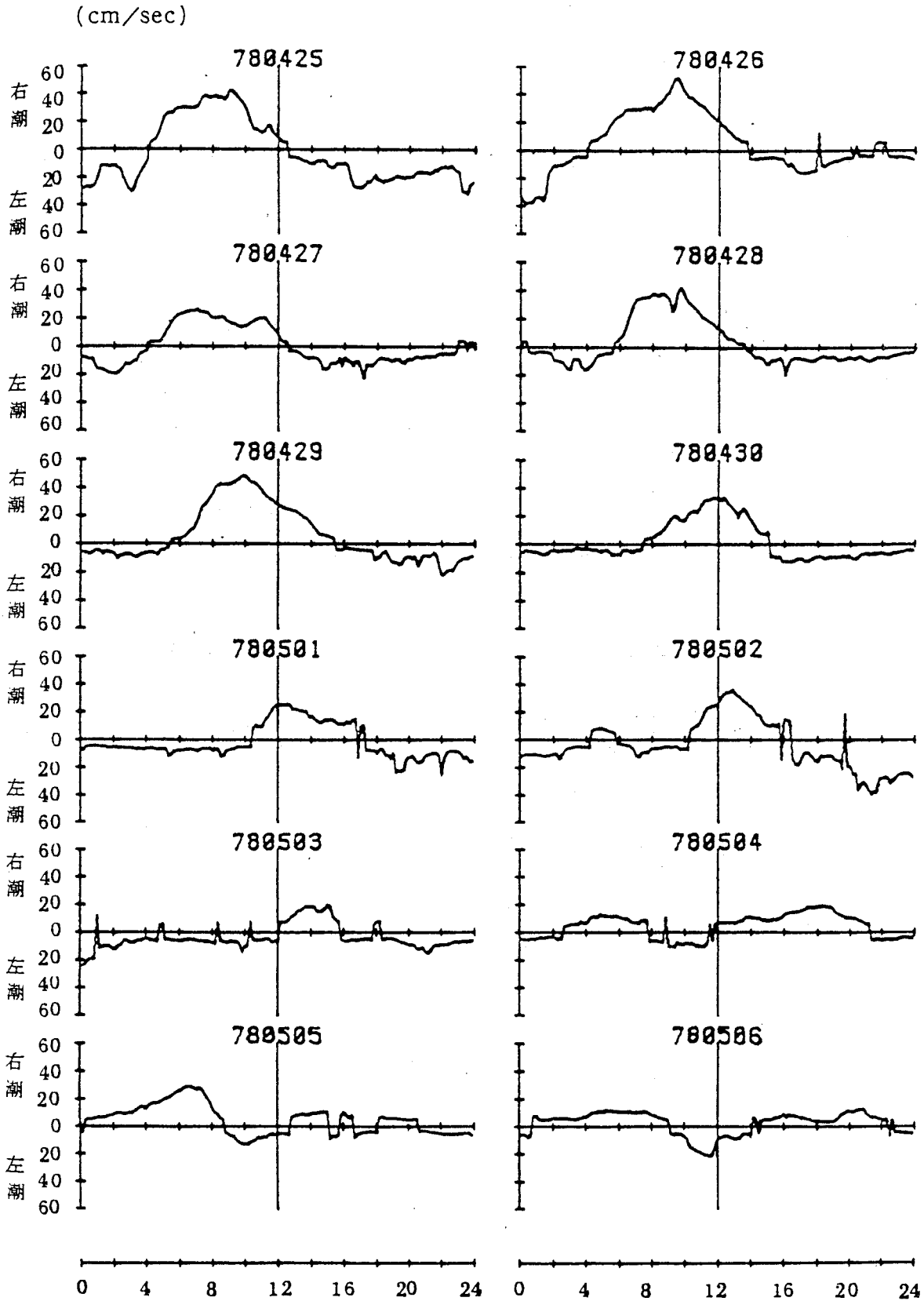


圖八(7) 各時刻潮流變化圖

台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究

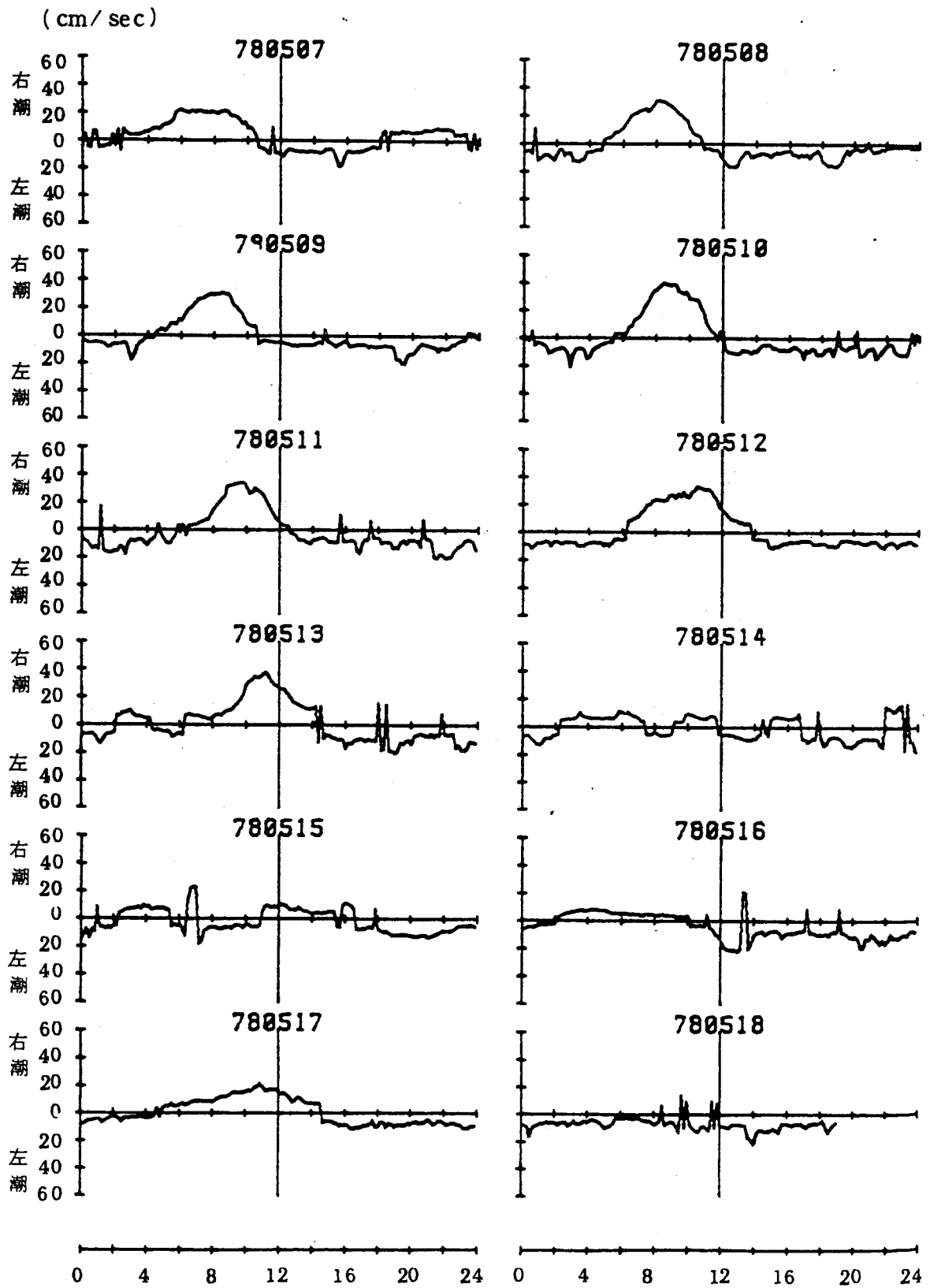


圖八(8) 各時刻潮流變化圖

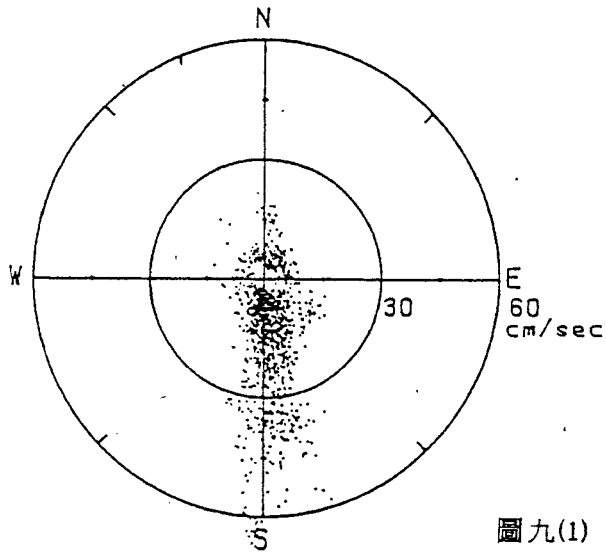


圖八(9) 各時刻潮流變化圖

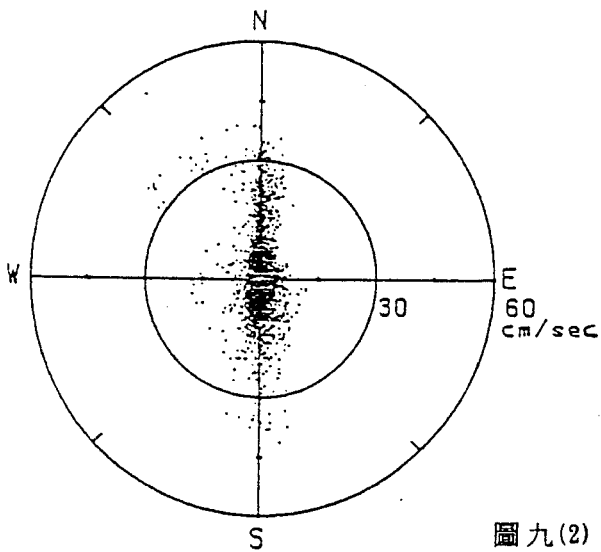
台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究



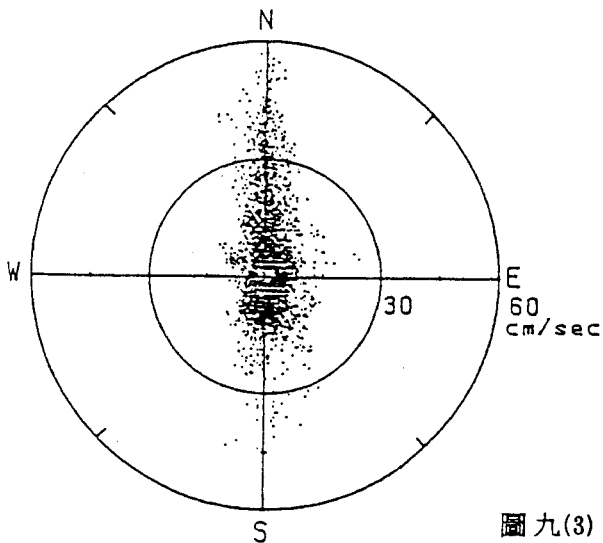
圖八(10) 各時刻潮流變化圖



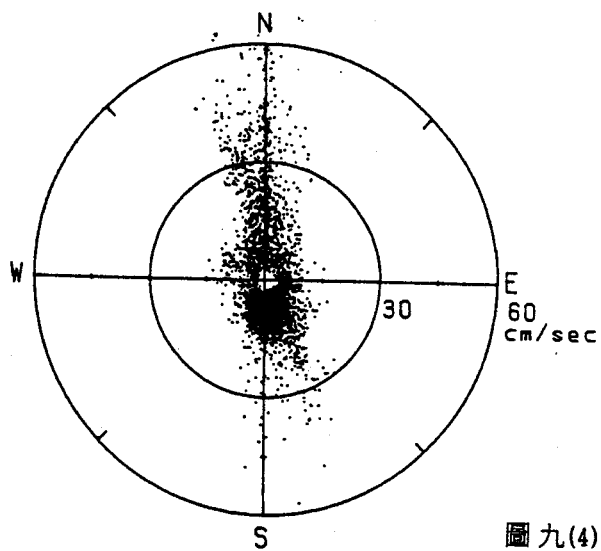
圖九(1) 元月份流速頻度分佈圖



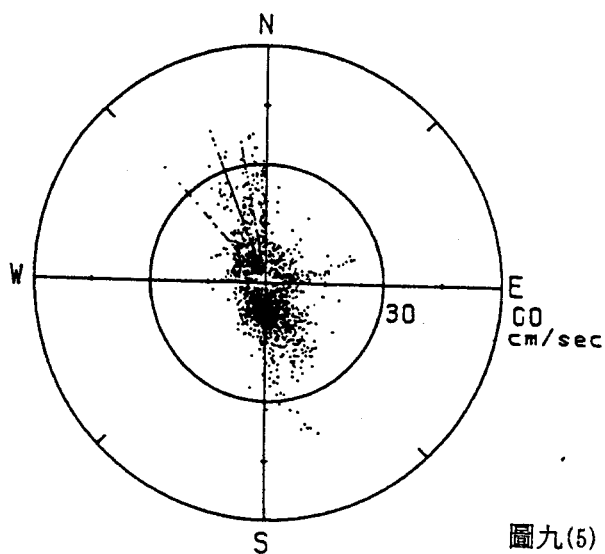
圖九(2) 二月份流速頻度分佈圖



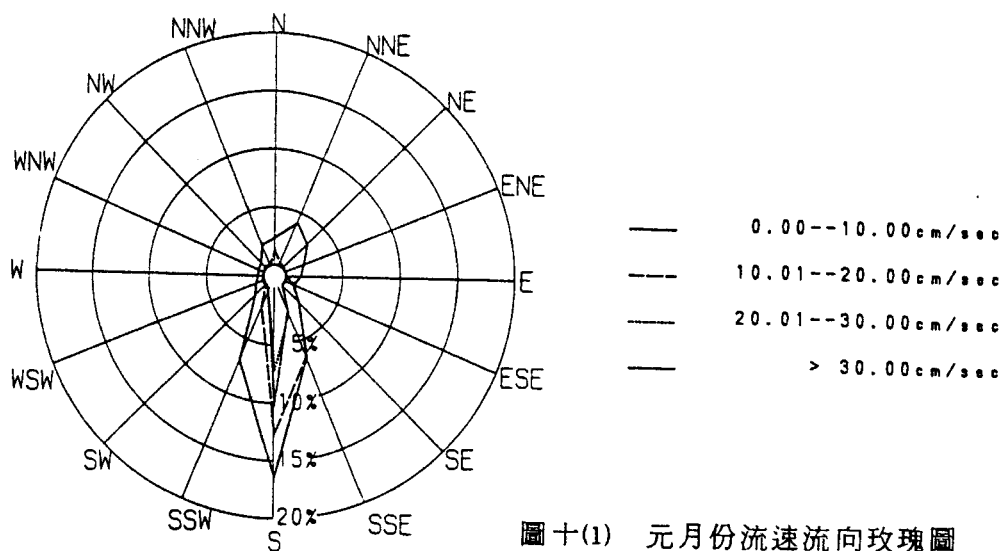
圖九(3) 三月份流速頻度分佈圖



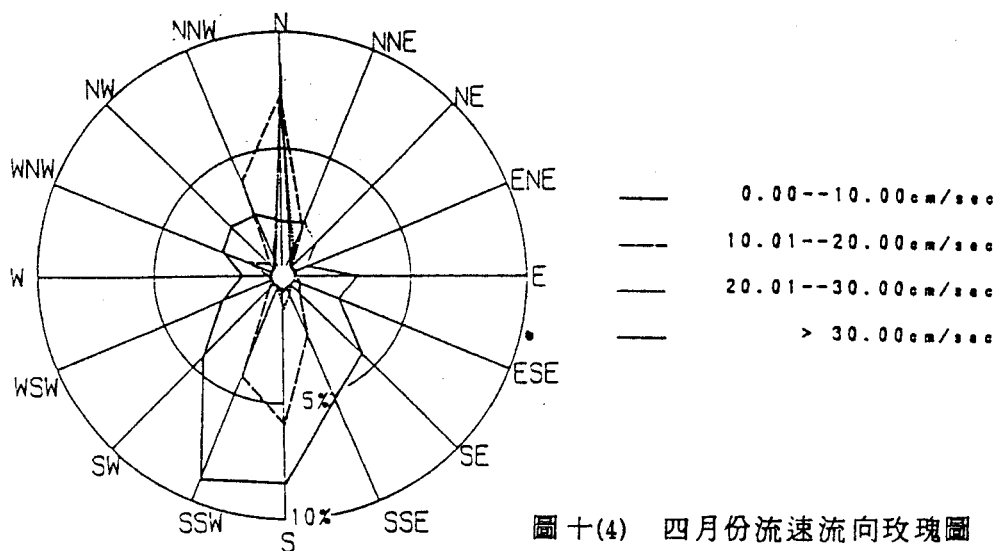
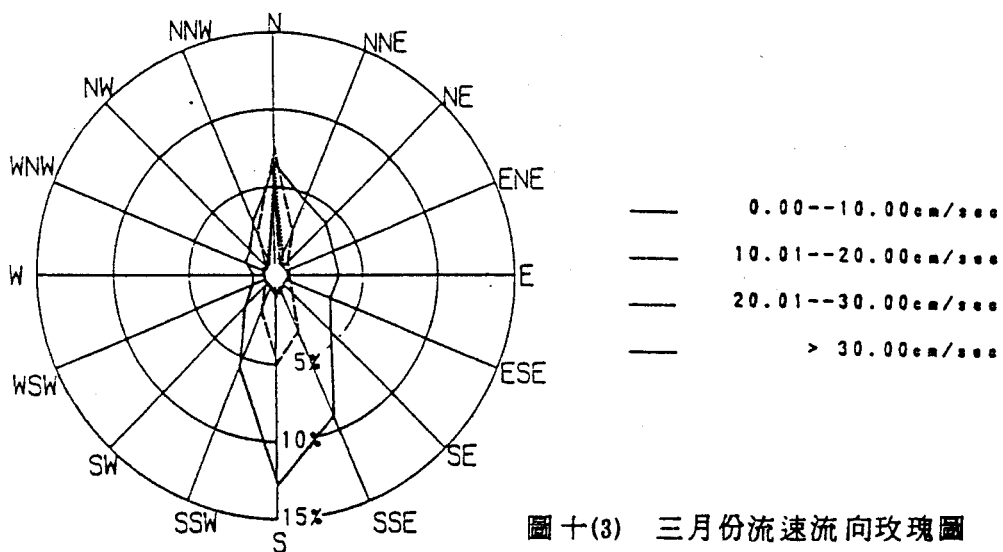
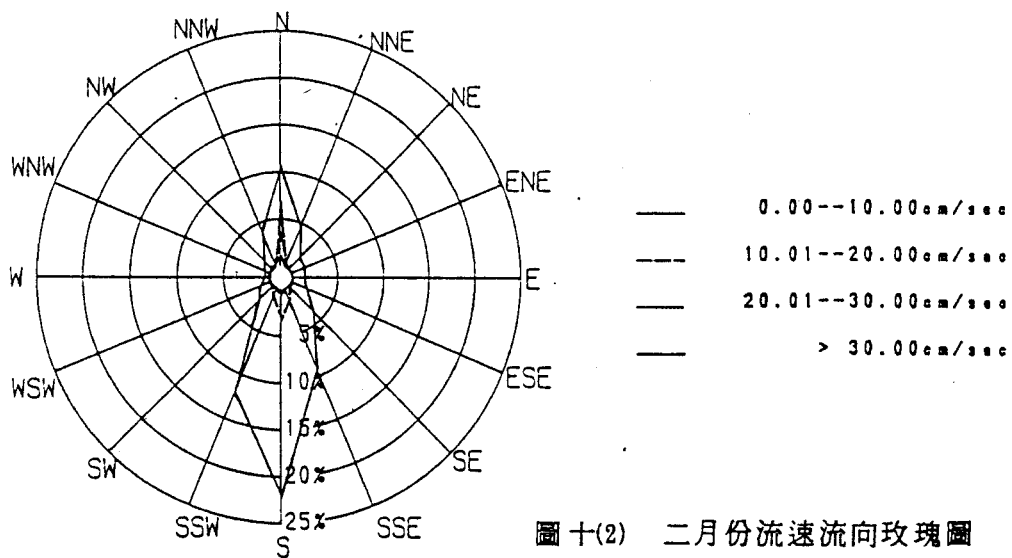
圖九(4) 四月份流速頻度分佈圖



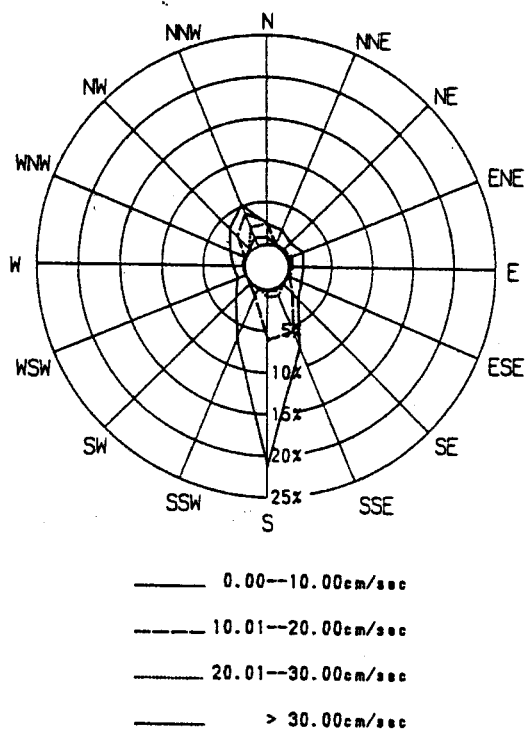
圖九(5) 五月份流速頻度分佈圖



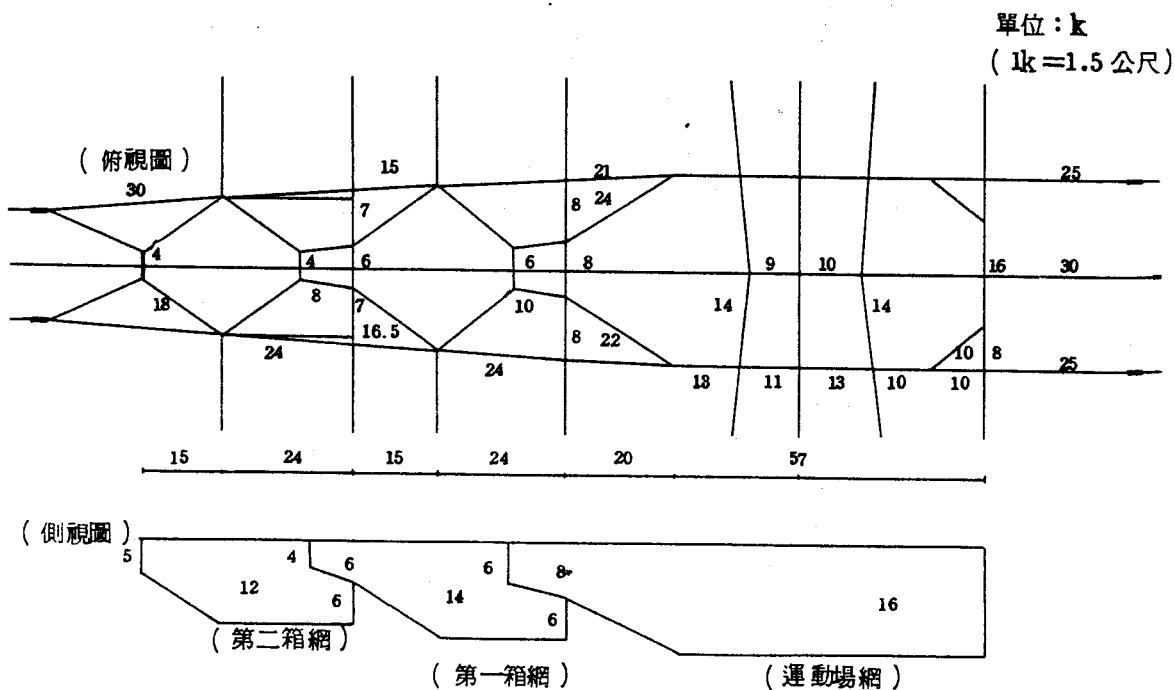
圖十(1) 元月份流速流向玫瑰圖



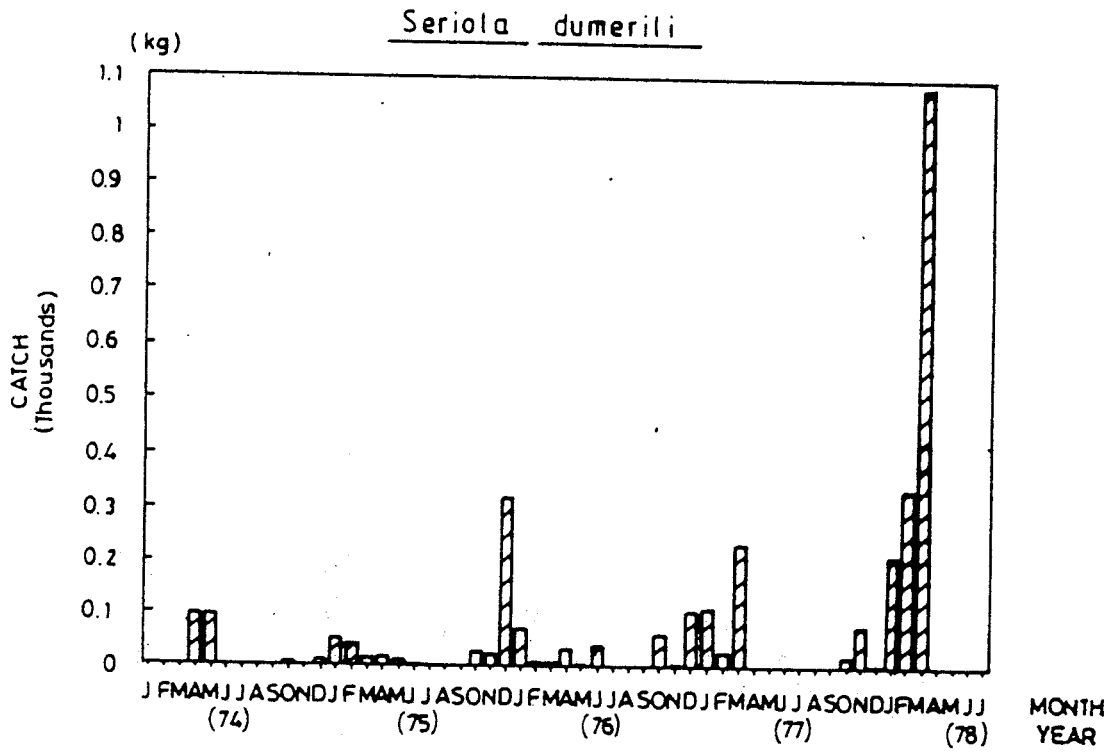
台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究



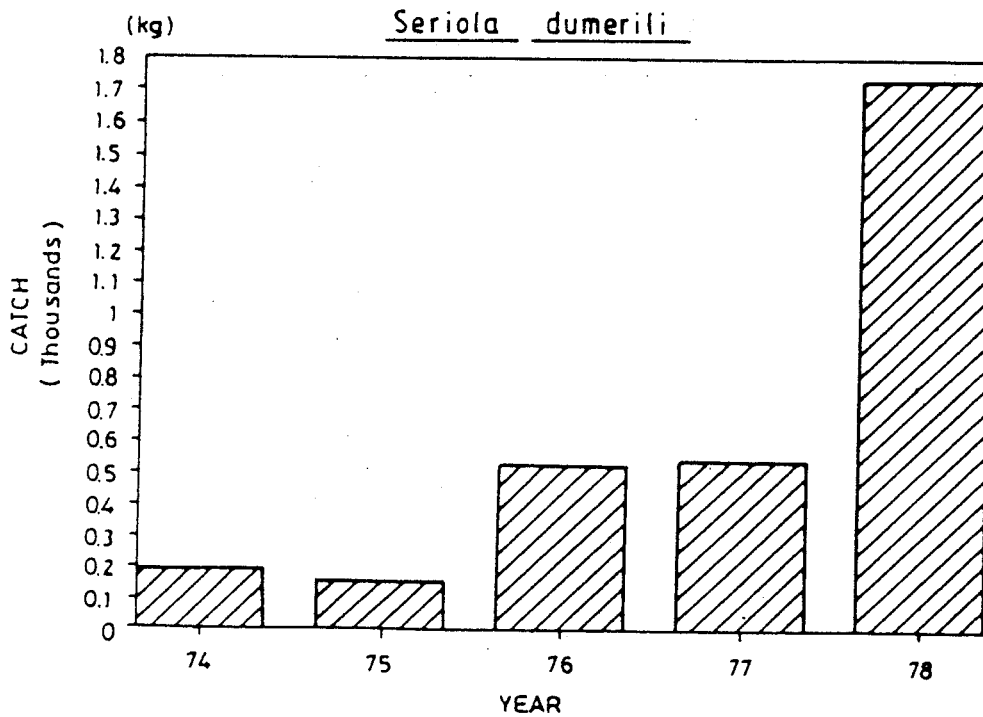
圖十(5) 五月份流速流向玫瑰圖



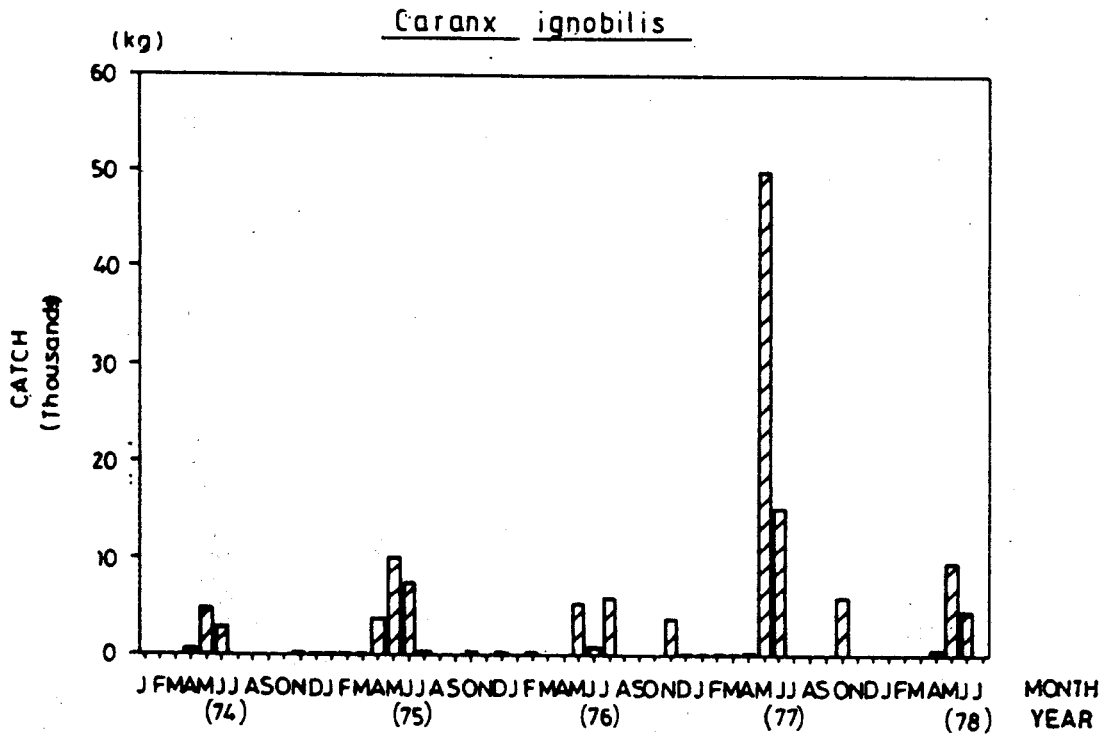
圖十一 滿豐定置漁場網具結構圖



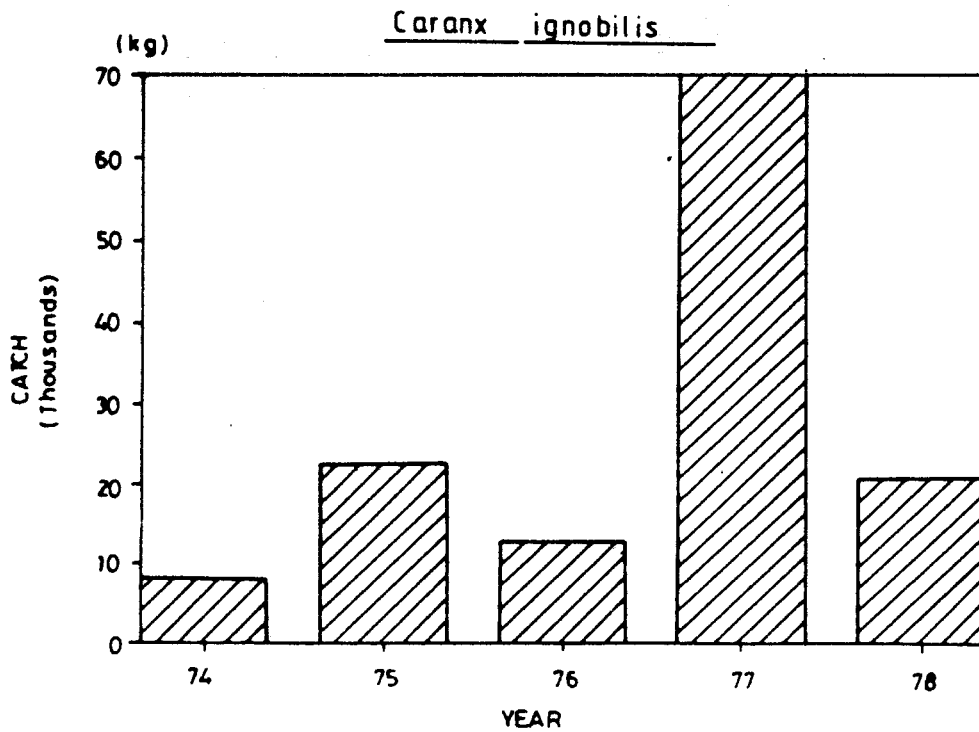
圖十二(1) 紅甘鯪月別漁獲量變化



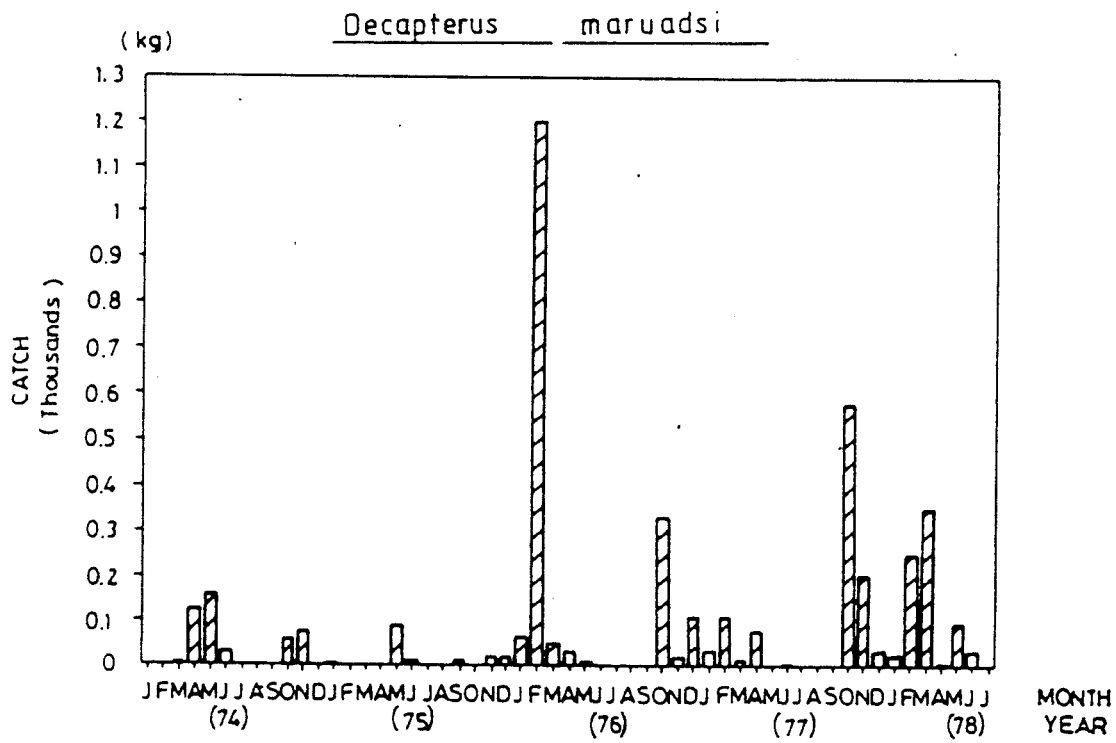
圖十二(2) 紅甘鯪年度漁獲量變化



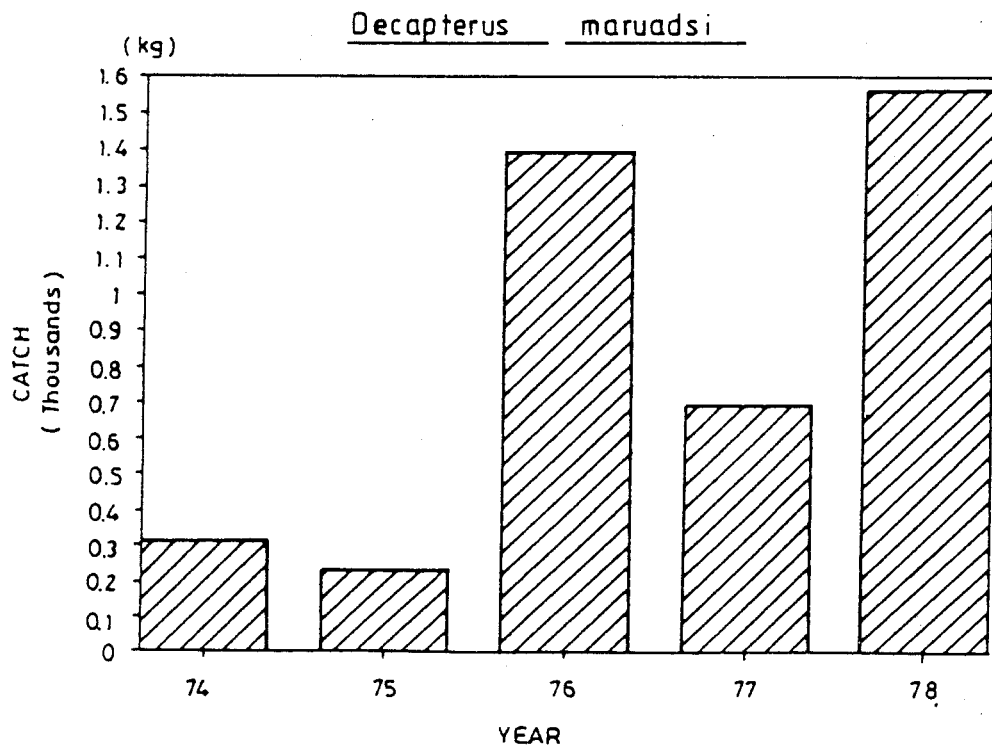
圖十三(1) 浪人鯪月別漁獲量變化



圖十三(2) 浪人鯪年度漁獲量變化

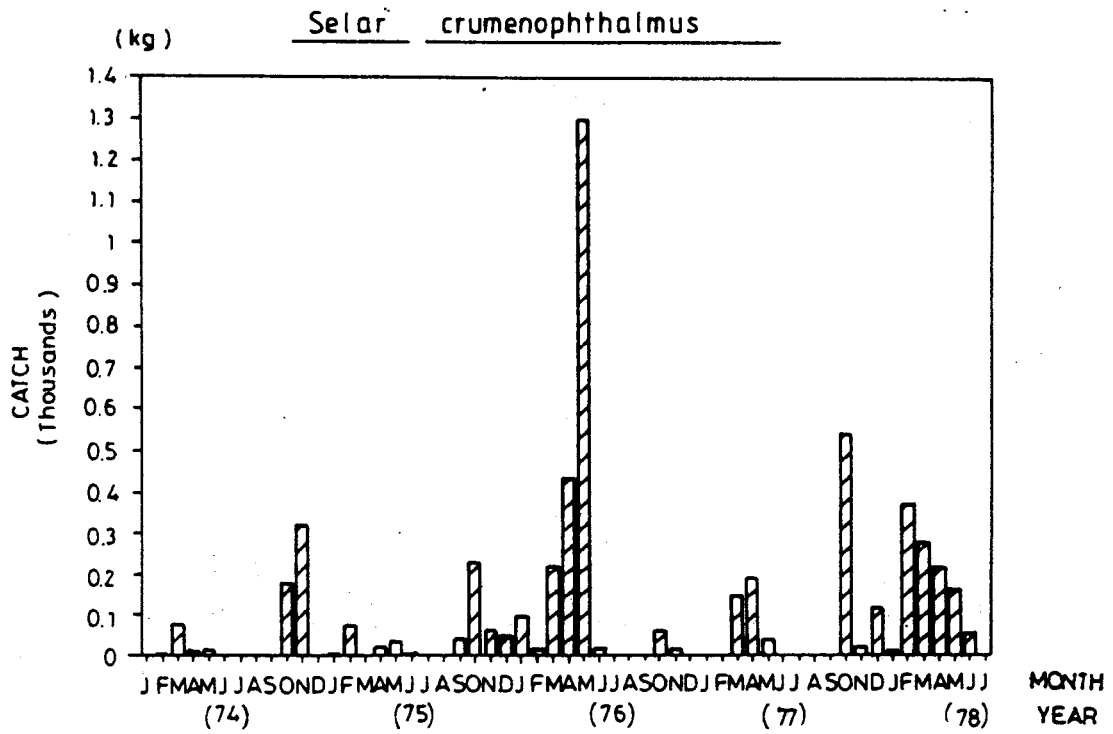


圖十四(1) 銅鏡鮨月別漁獲量變化

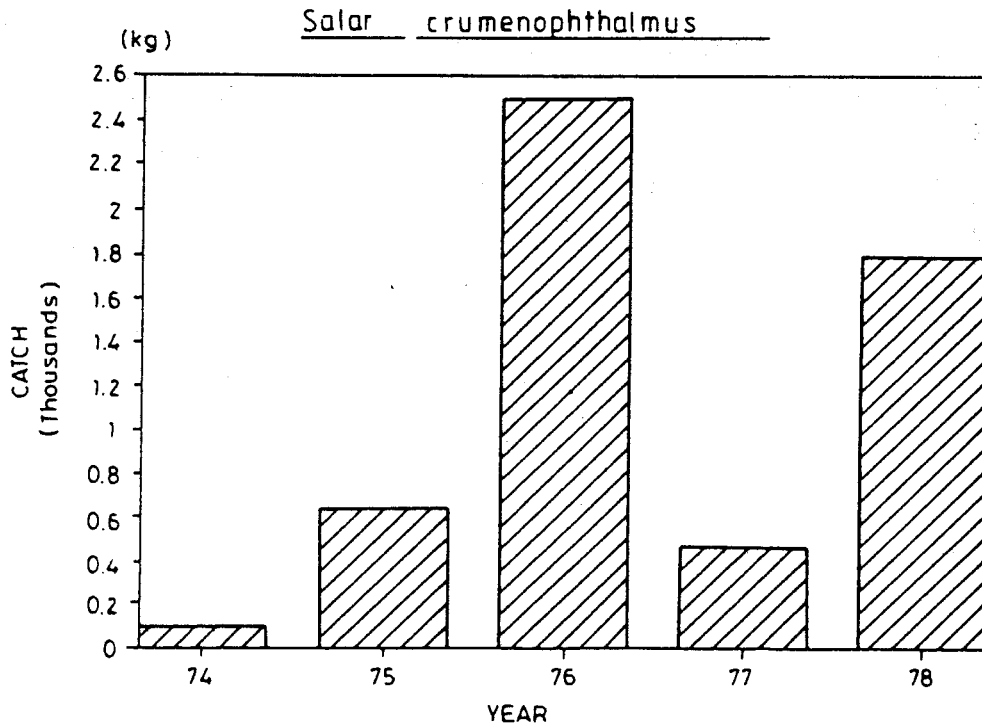


圖十四(2) 銅鏡鮨年度漁獲量變化

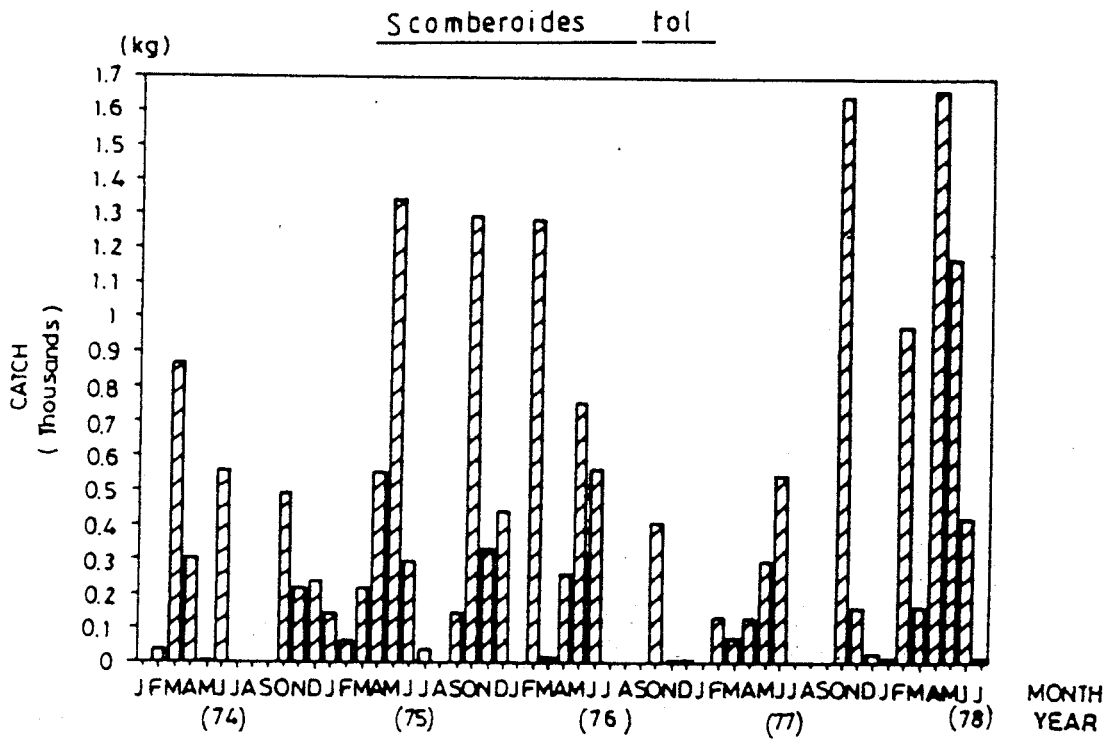
台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究



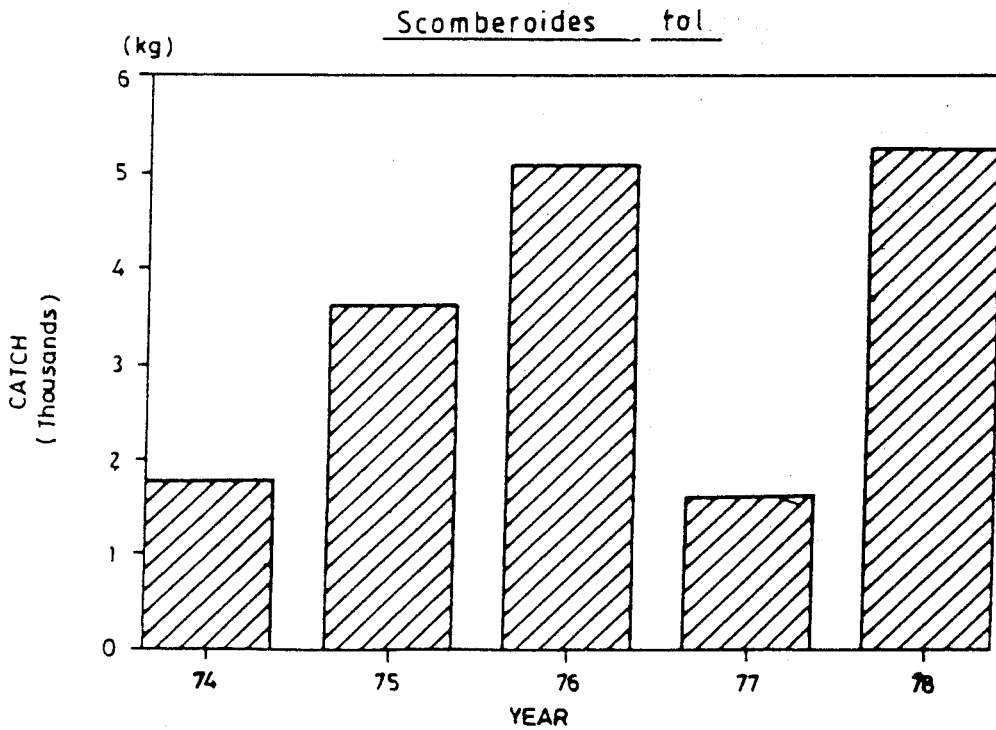
圖十五(1) 眼斑鱚月別漁獲量變化



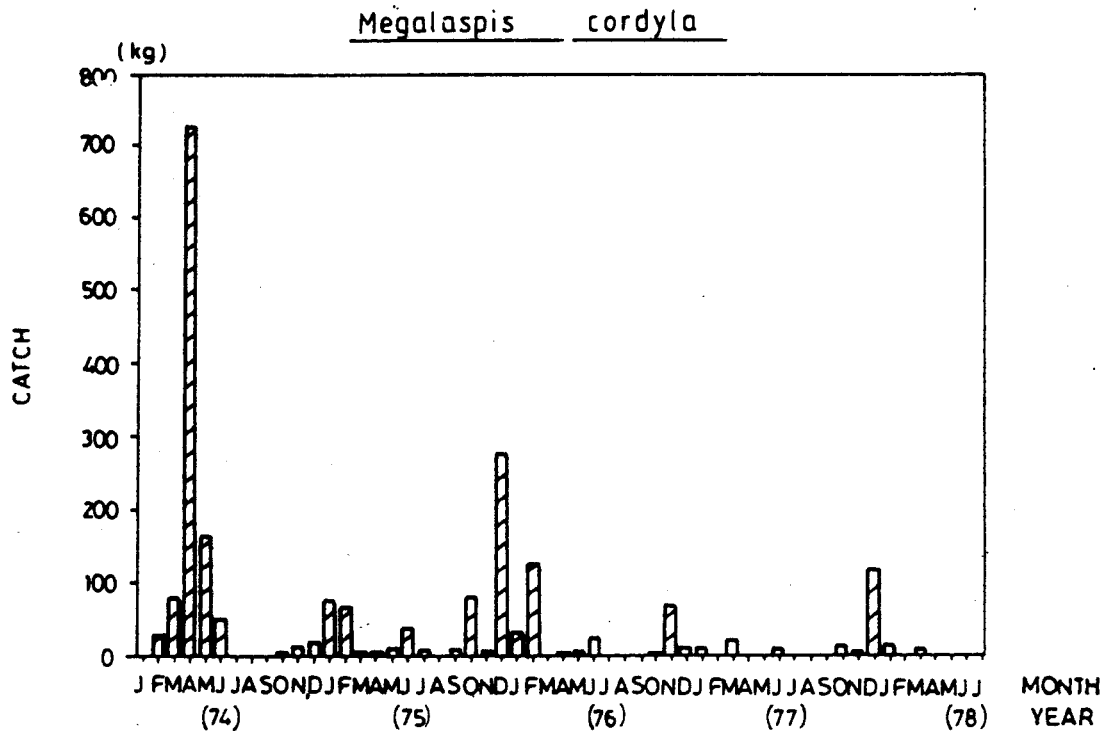
圖十五(2) 眼斑鱚年度漁獲量變化



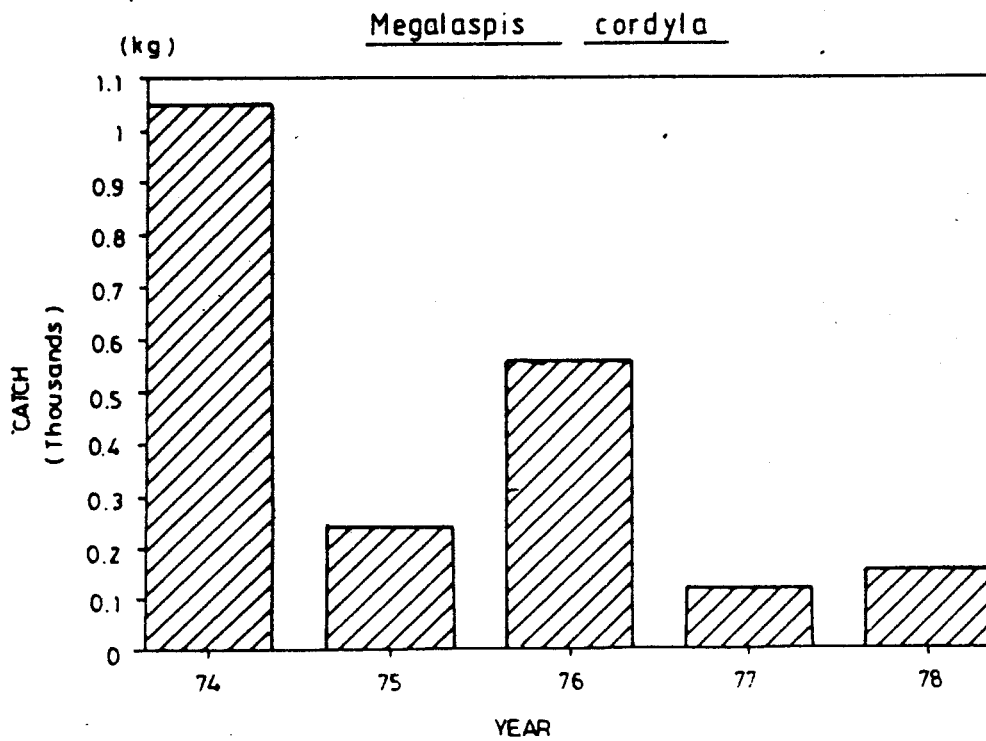
圖十六(1) 托爾逆鈎鱈月別漁獲量變化



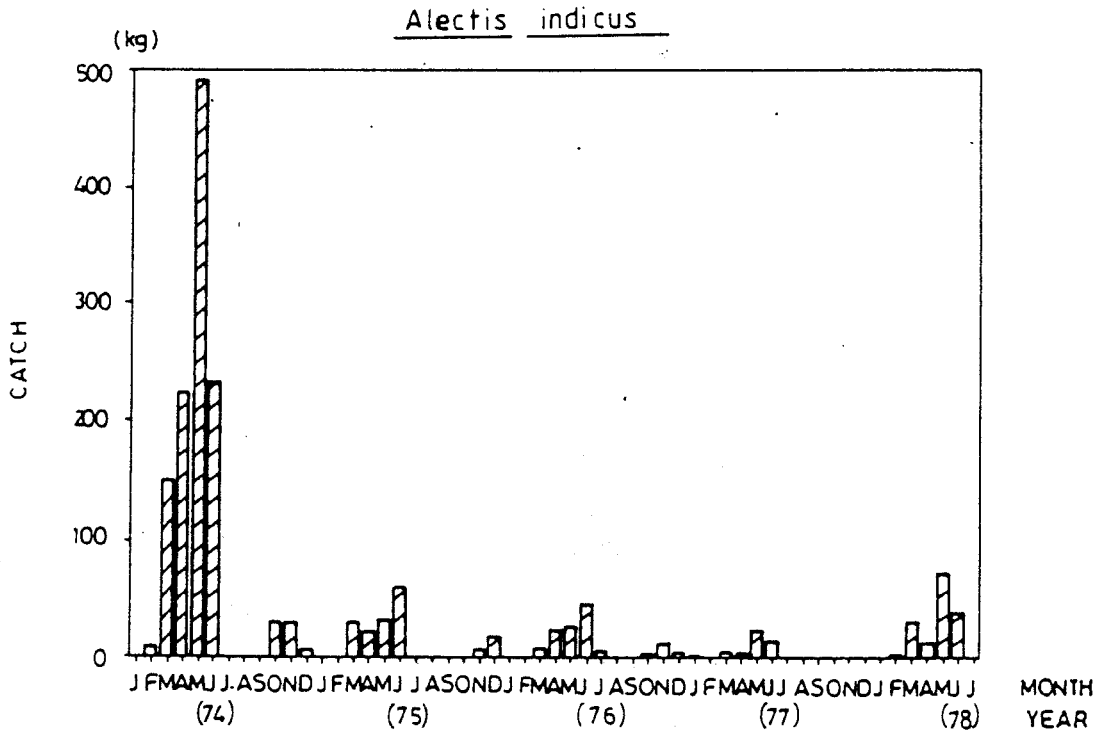
圖十六(2) 托爾逆鈎鱈年度漁獲量變化



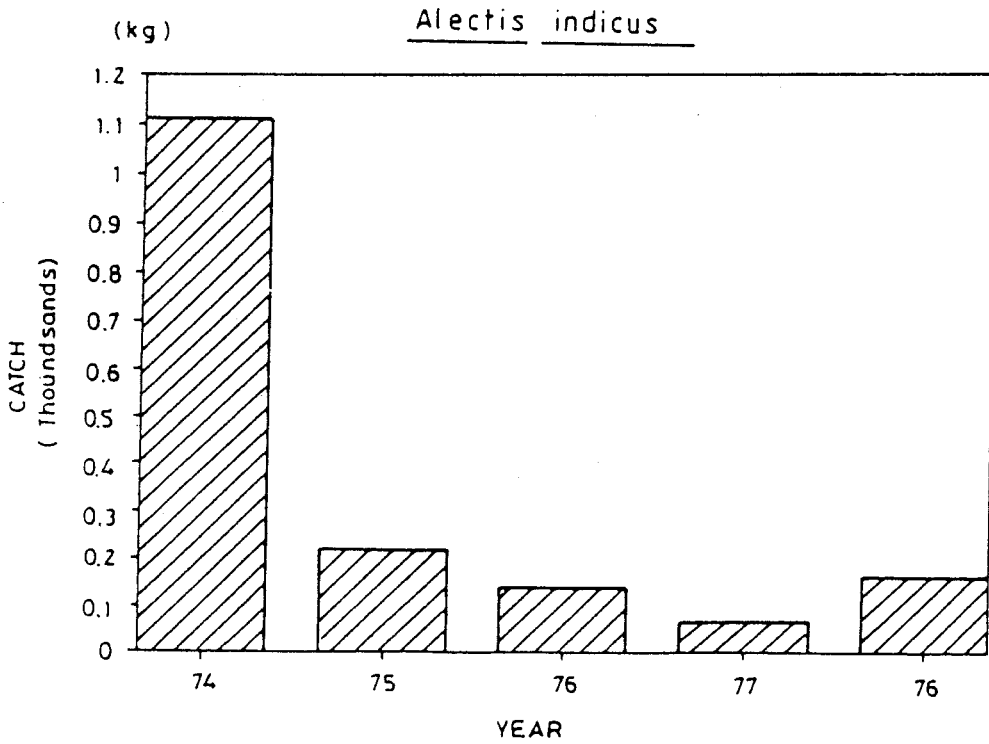
圖十七(1) 扁甲鯆月別漁獲量變化



圖十七(2) 扁甲鯆年度漁獲量變化

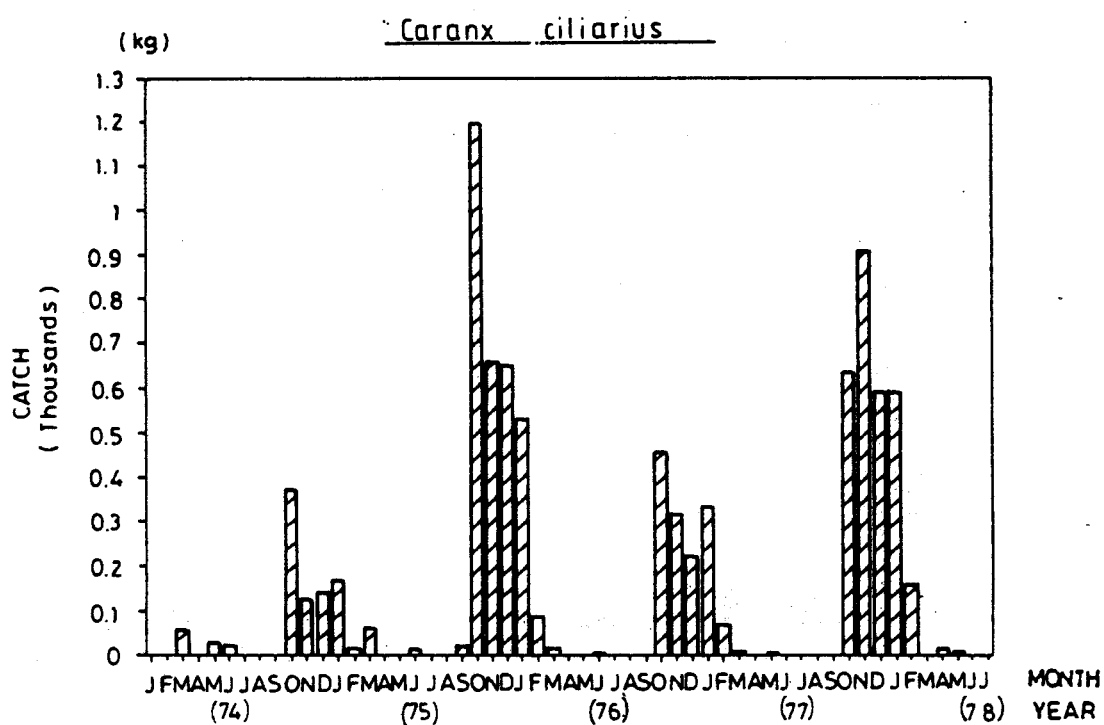


圖十八(1) 印度白鬚鯆月別漁獲量變化

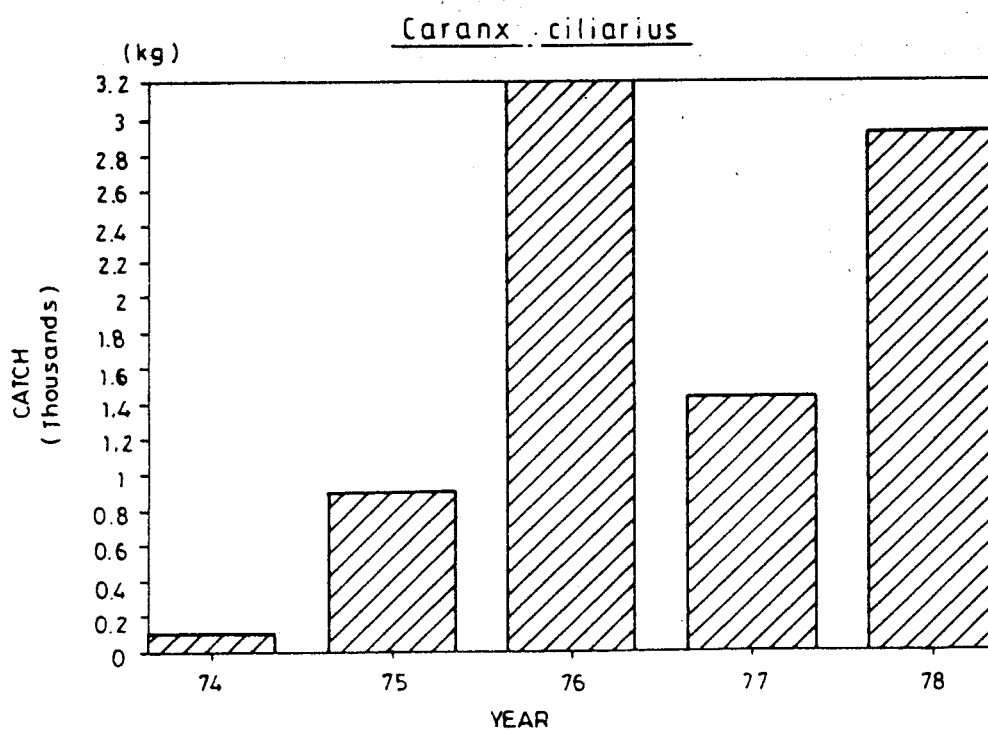


圖十八(2) 印度白鬚鯆年度漁獲量變化

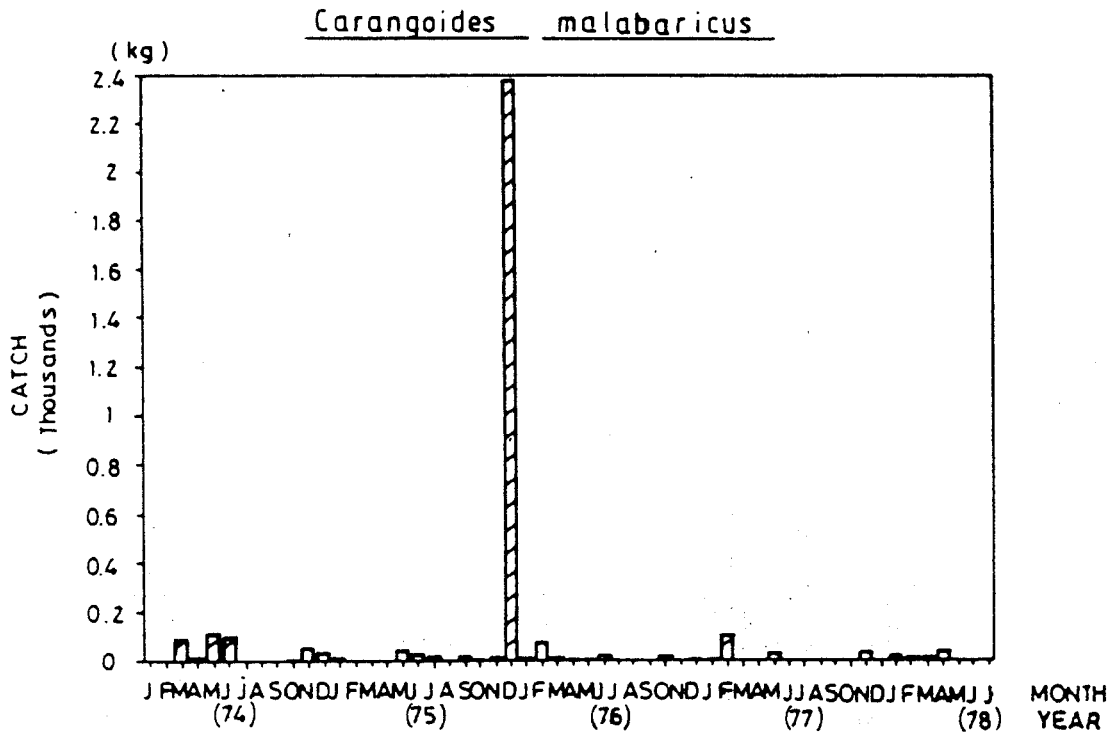
台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究



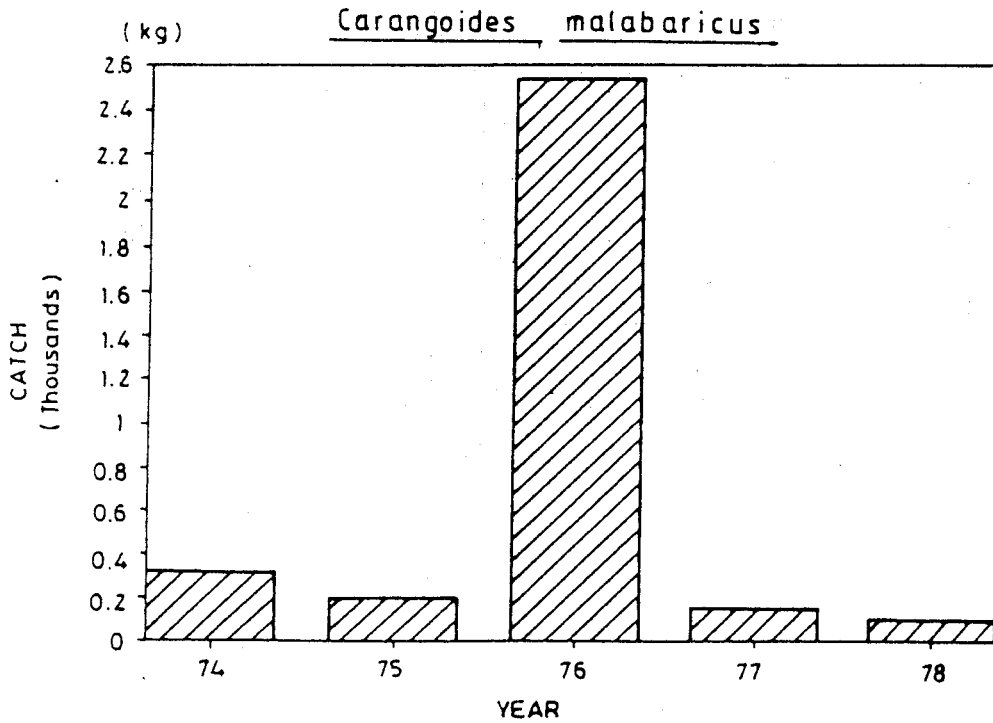
圖十九(1) 絲鱸月別漁獲量變化



圖十九(2) 絲鱸年度漁獲量變化

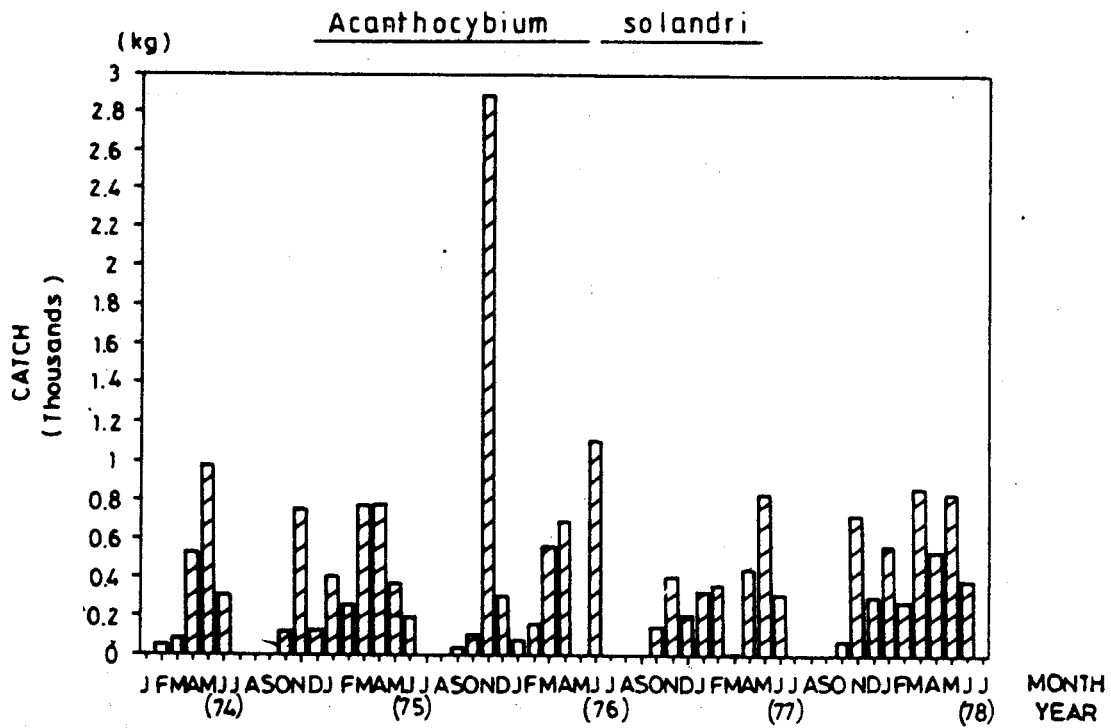


圖二十(1) 瓜子鱗月別漁獲量變化

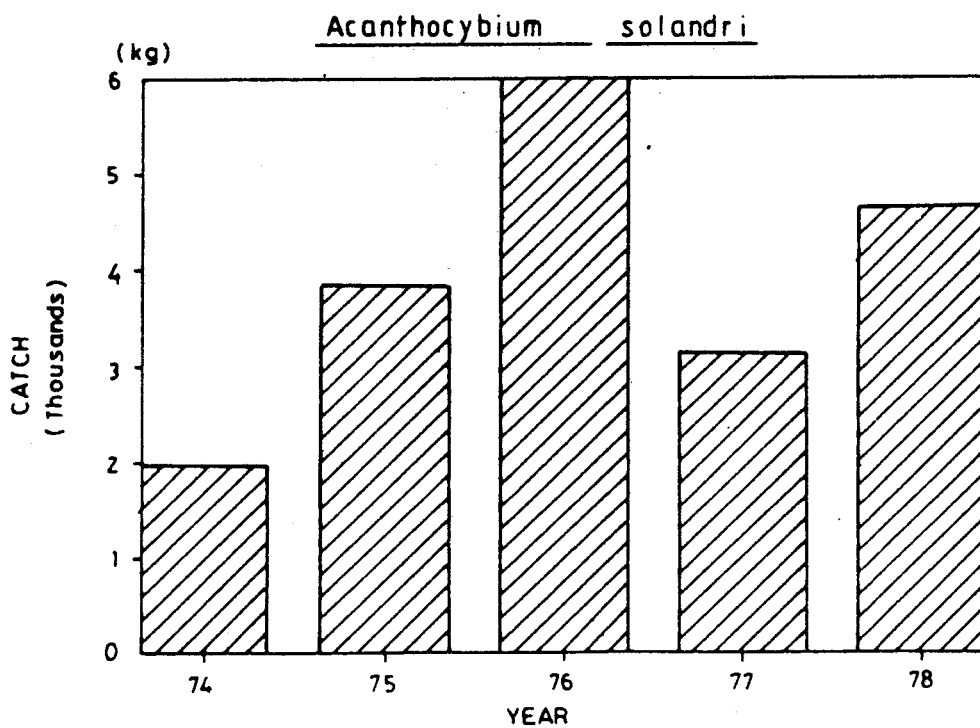


圖二十(2) 瓜子鱗年度漁獲量變化

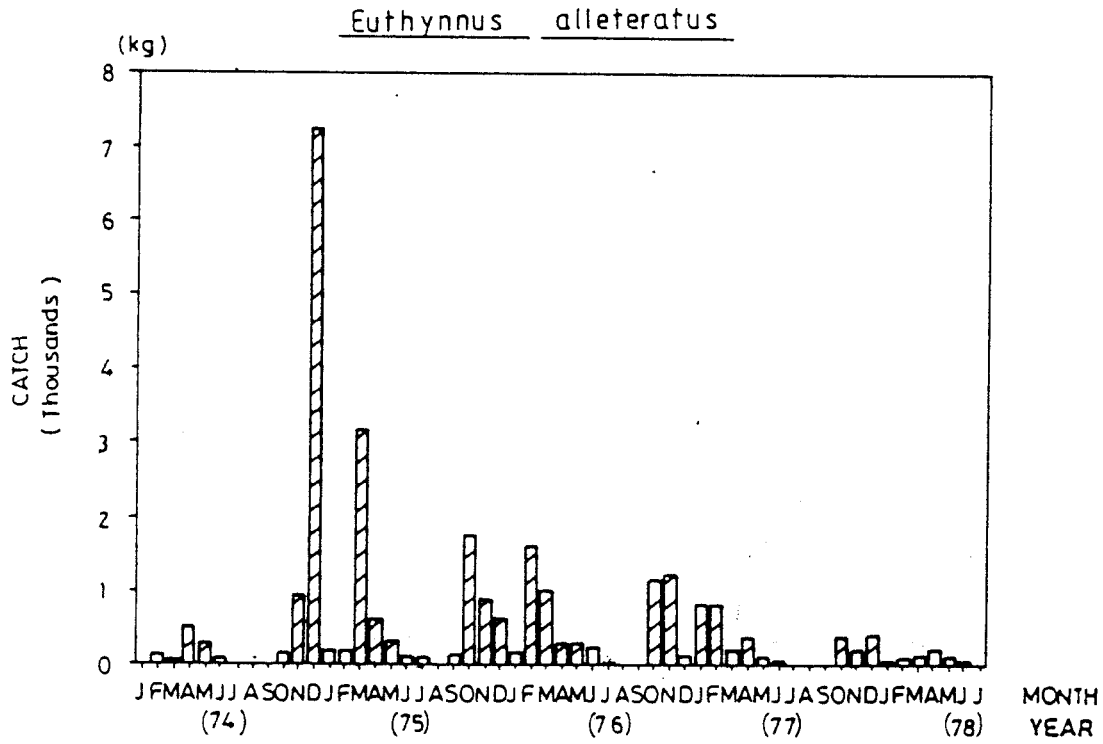
台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究



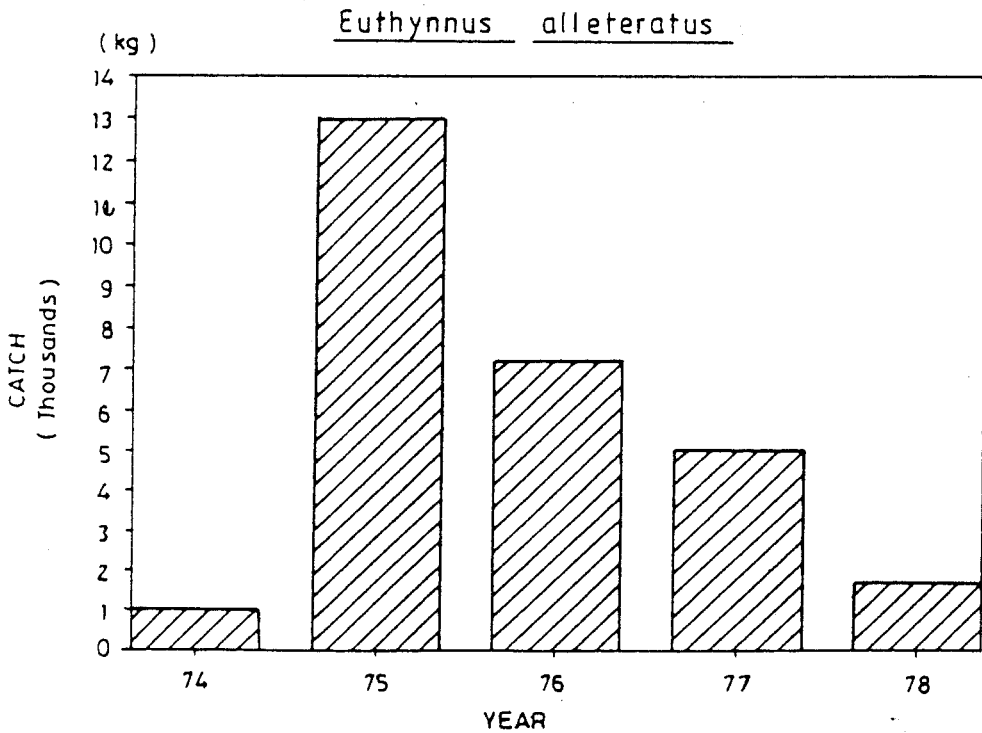
圖二十一(1) 棘鰭月別漁獲量變化



圖二十一(2) 棘鰭年度漁獲量變化

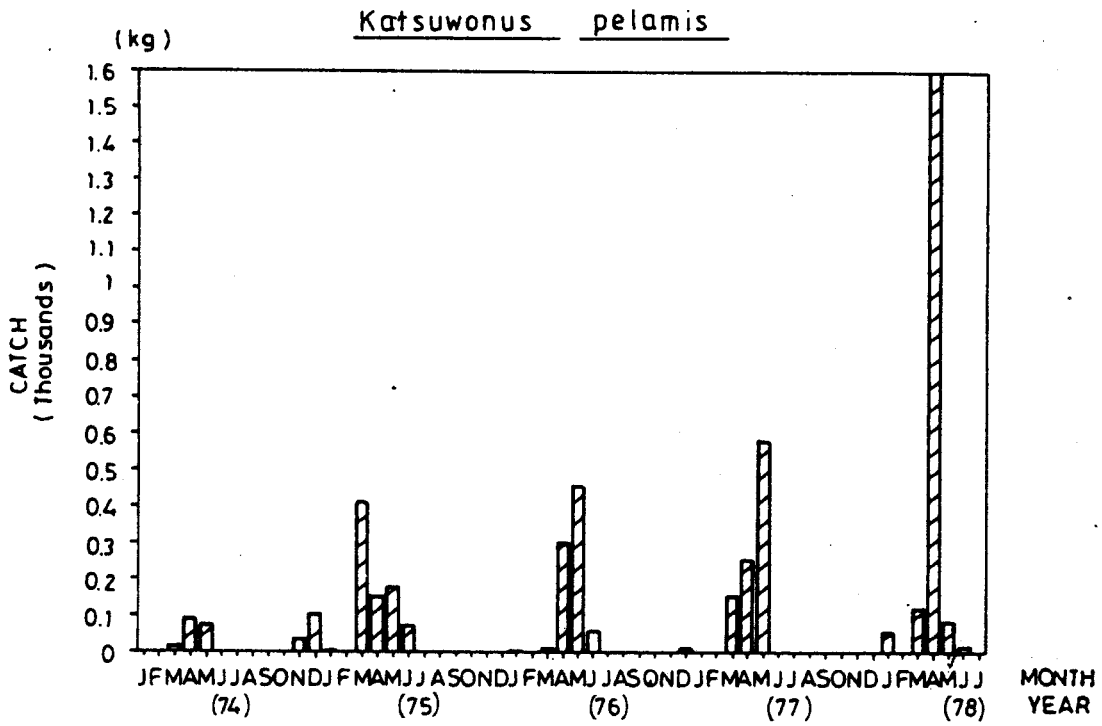


圖二十二(1) 台灣巴鯧月別漁獲量變化

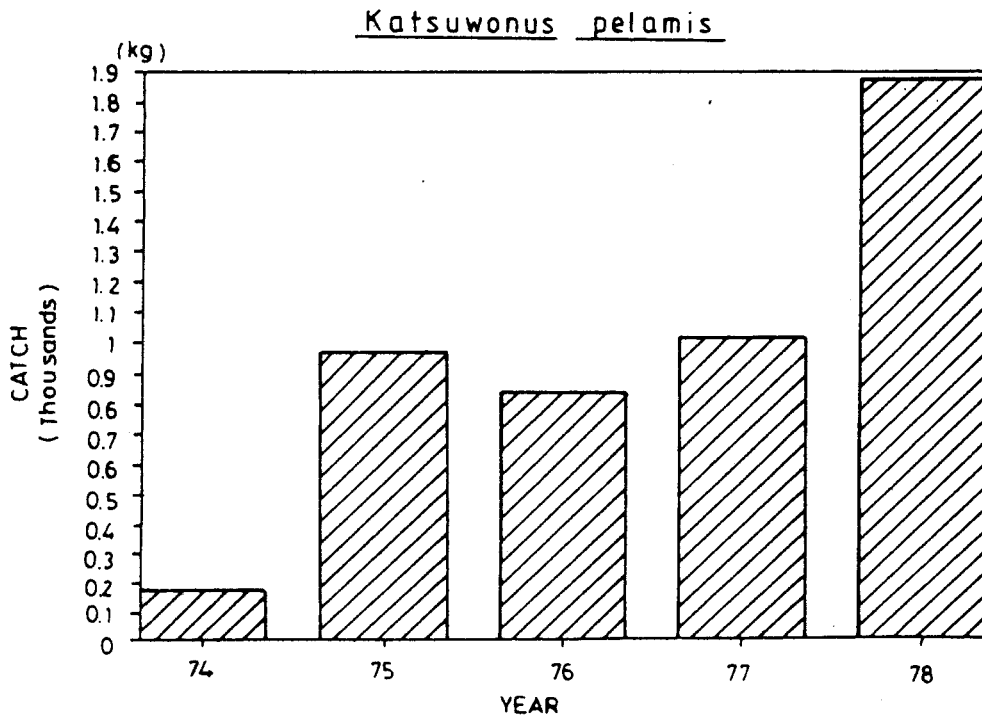


圖二十二(2) 台灣巴鯧年度漁獲量變化

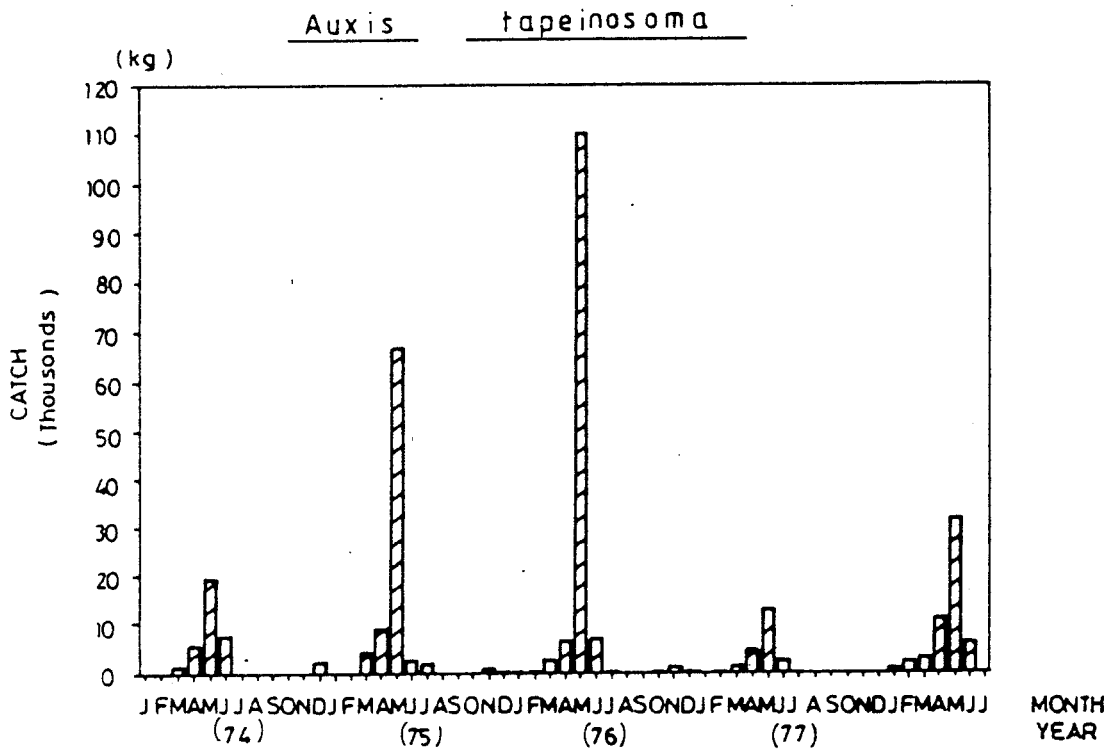
台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究



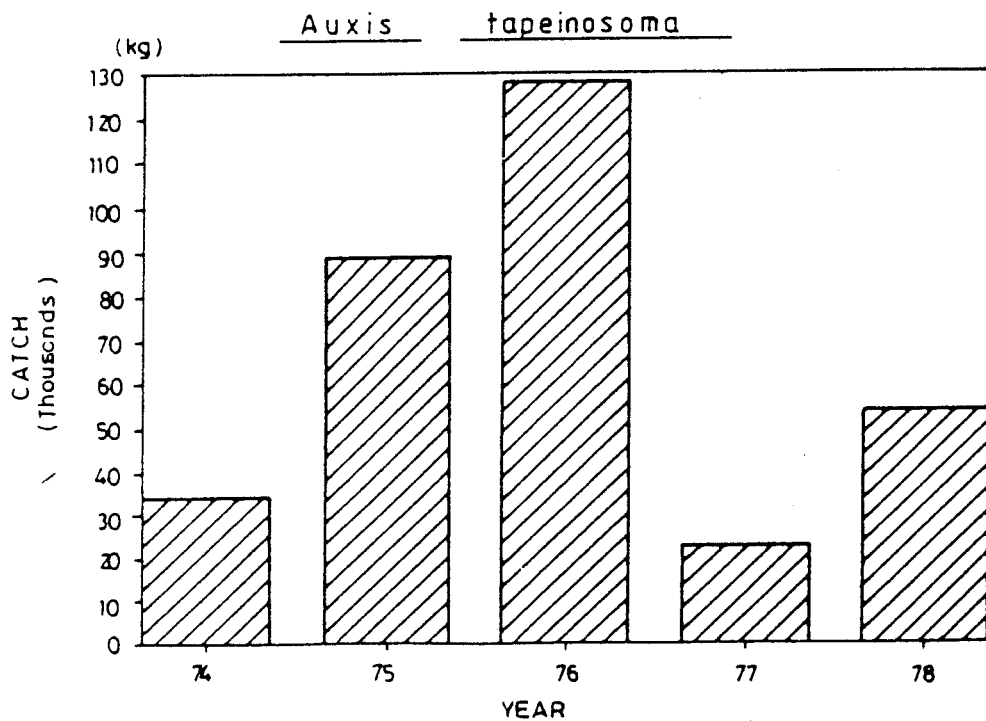
圖二十三(1) 正鯷月別漁獲量變化



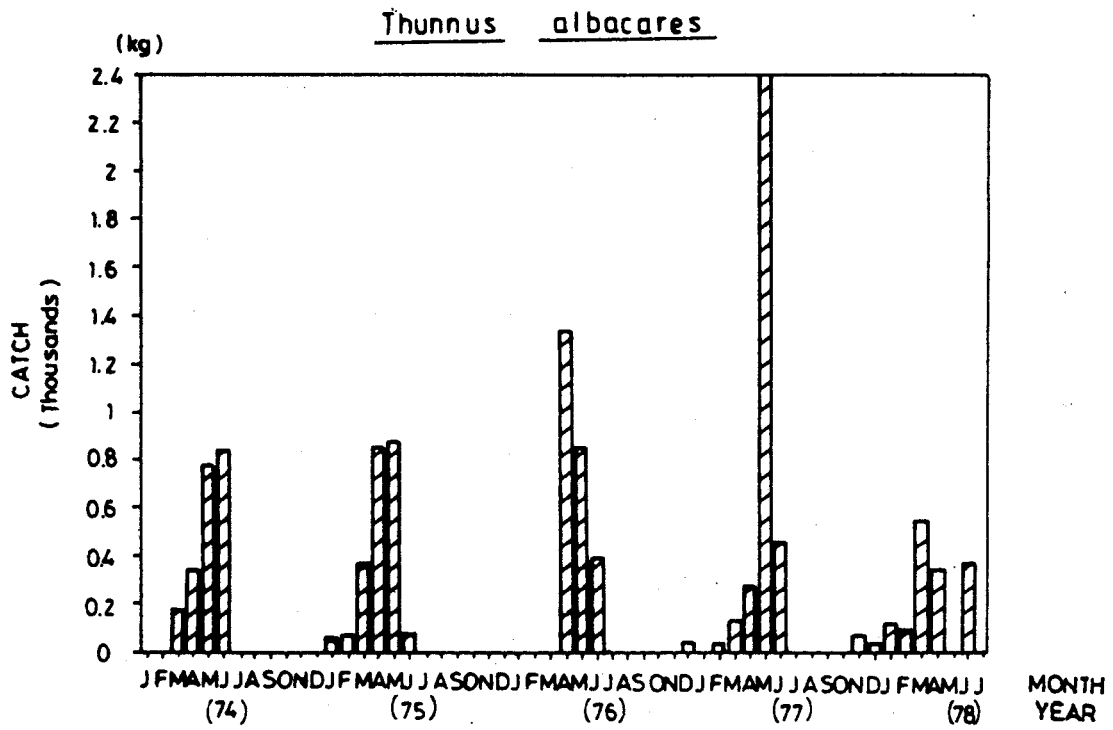
圖二十三(2) 正鯷年度漁獲量變化



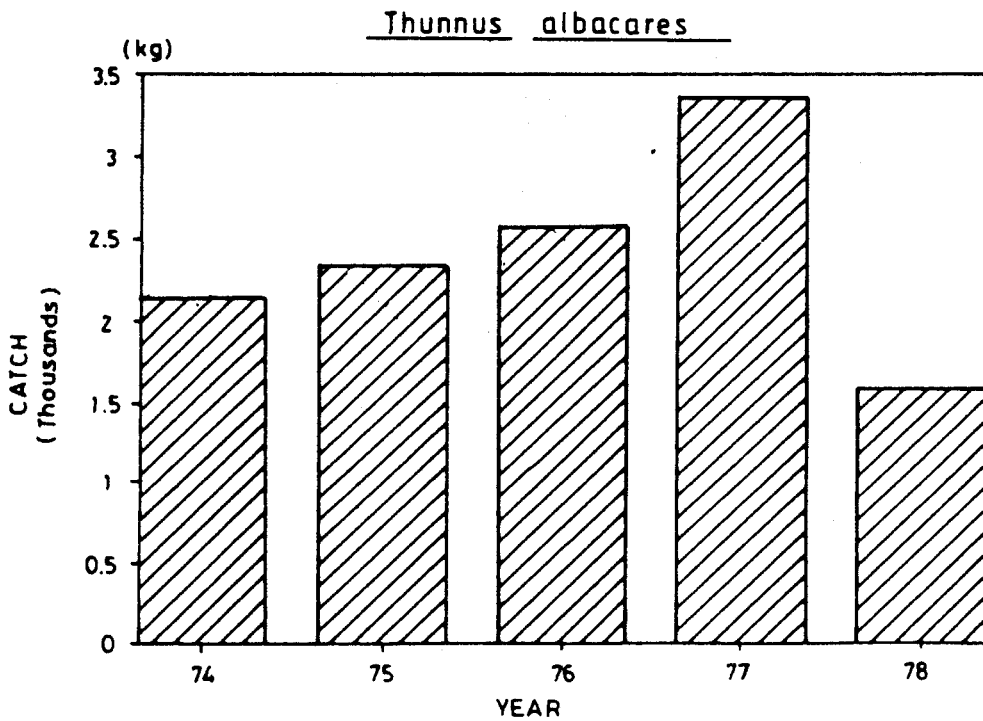
圖二十四(1) 圓花鯷月別漁獲量變化



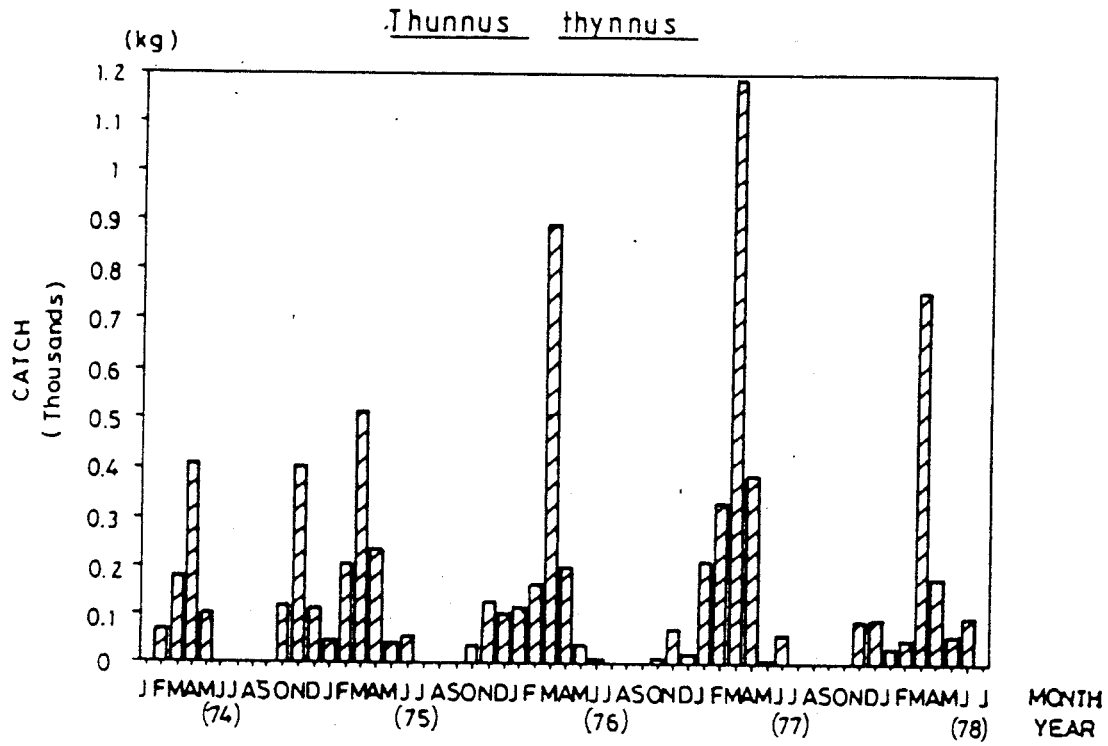
圖二十四(2) 圓花鯷年度漁獲量變化



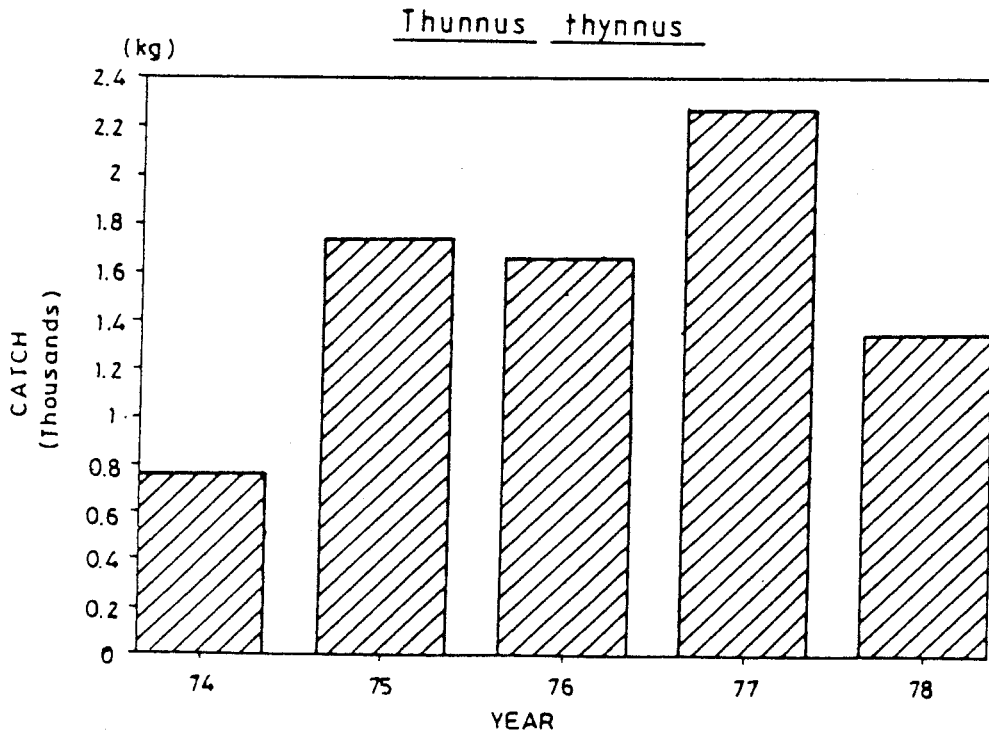
圖二十五(1) 黃鰹鮪月別漁獲量變化



圖二十五(2) 黃鰹鮪月別漁獲量變化

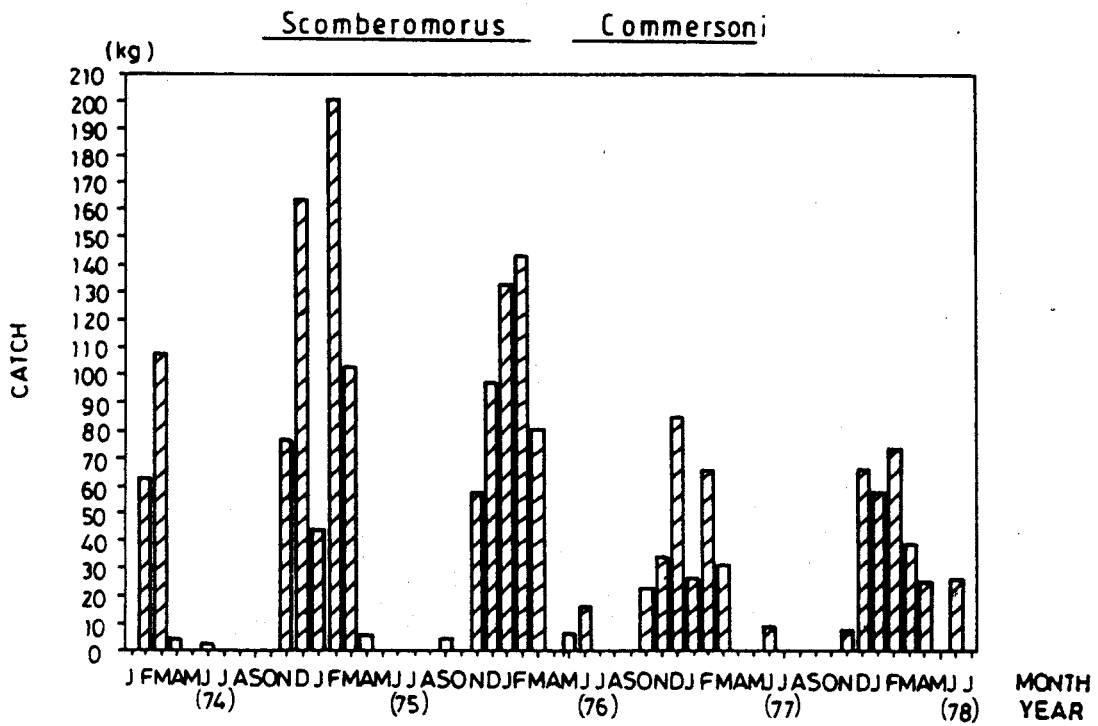


圖二十六(1) 黑鮪月別漁獲量變化

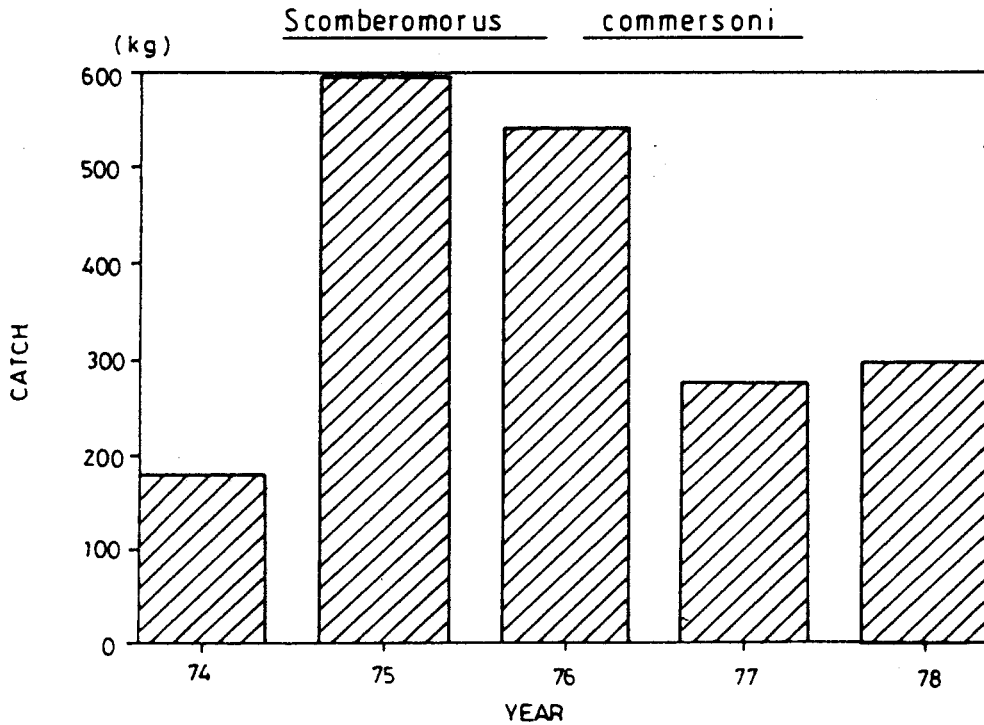


圖二十六(1) 黑鮪年度漁獲量變化

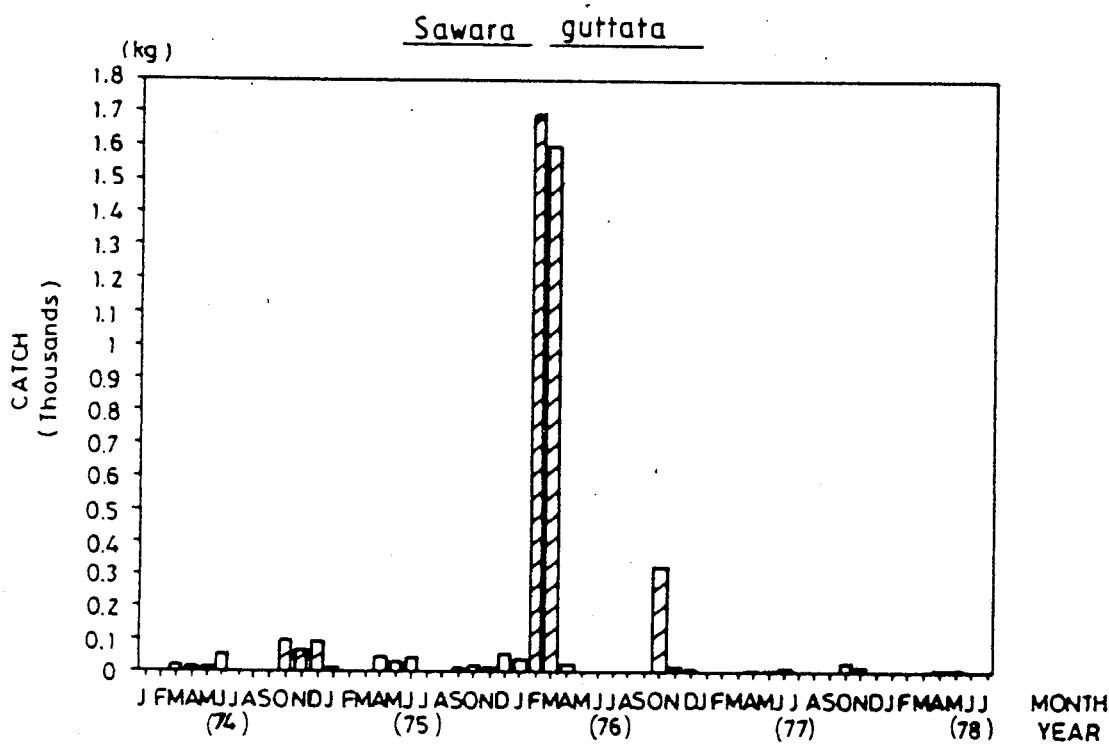
台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究



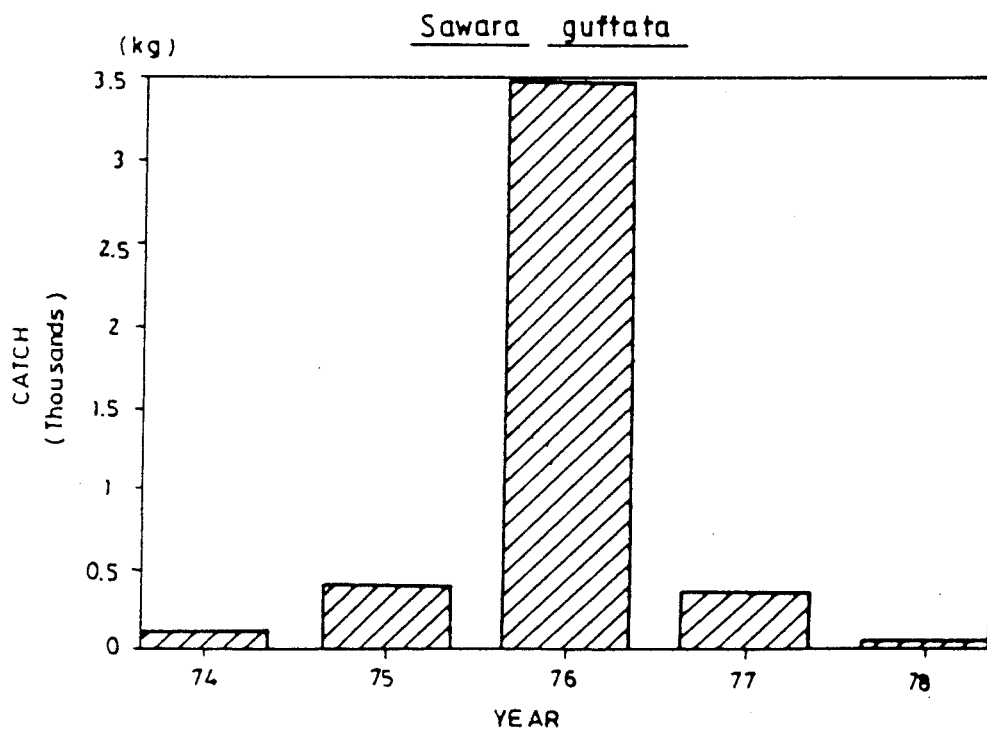
圖二十七(1) 鰹月別漁獲量變化



圖二十七(2) 鰹年度漁獲量變化

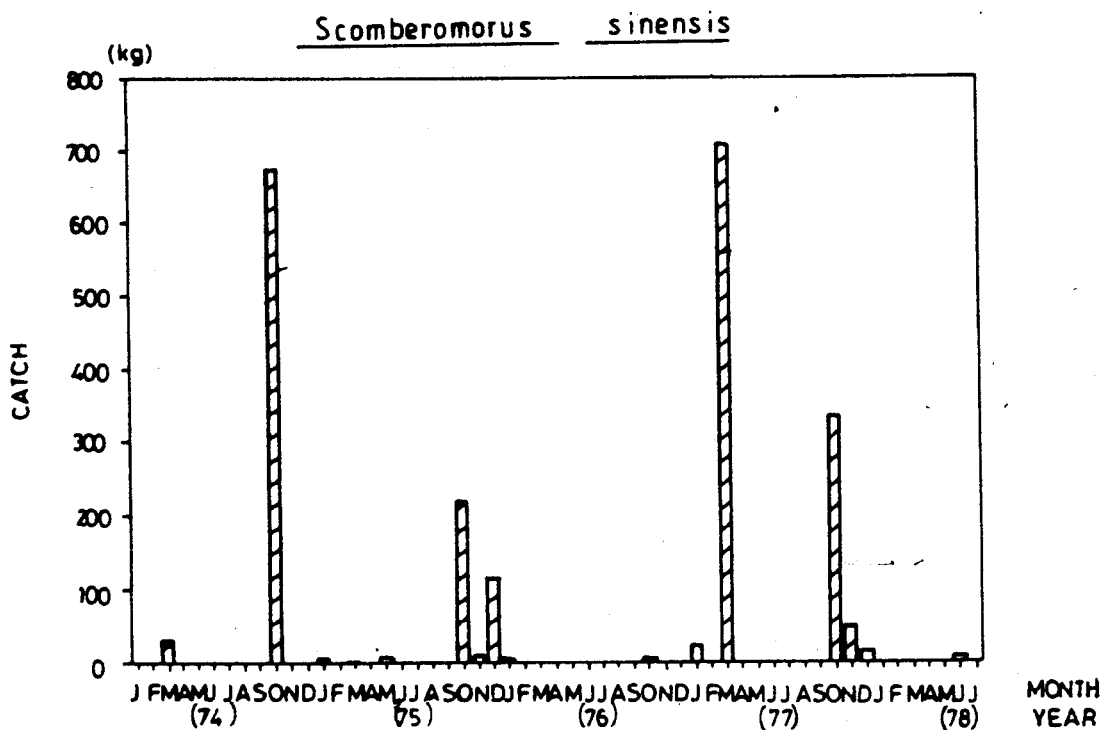


圖二十八(1) 台灣馬加鰭月別漁獲量變化

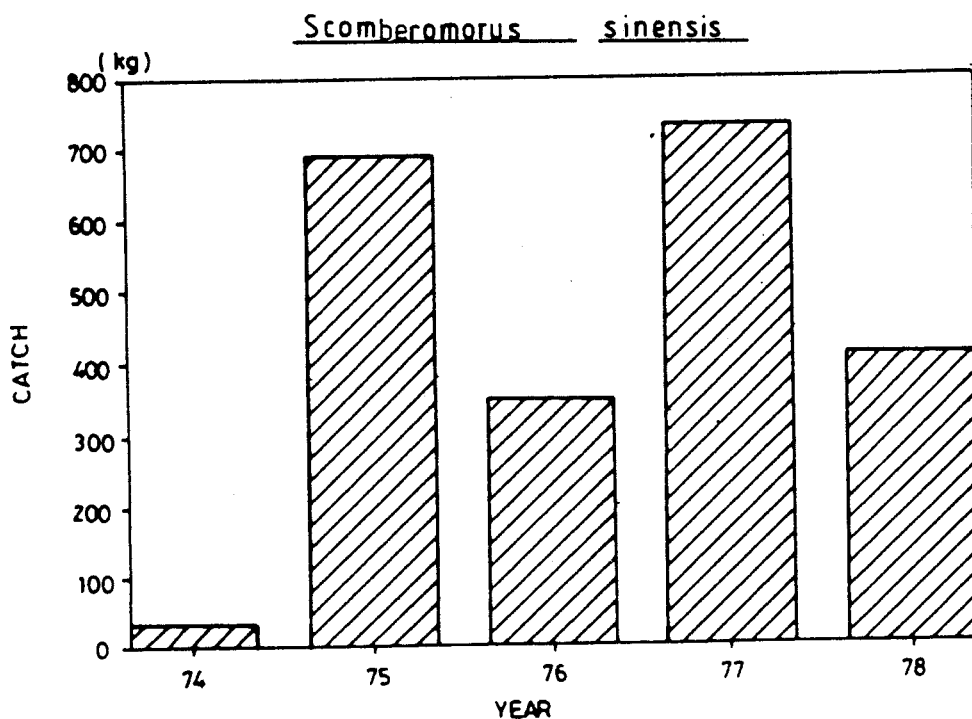


圖二十八(2) 台灣馬加鰭年度漁獲量變化

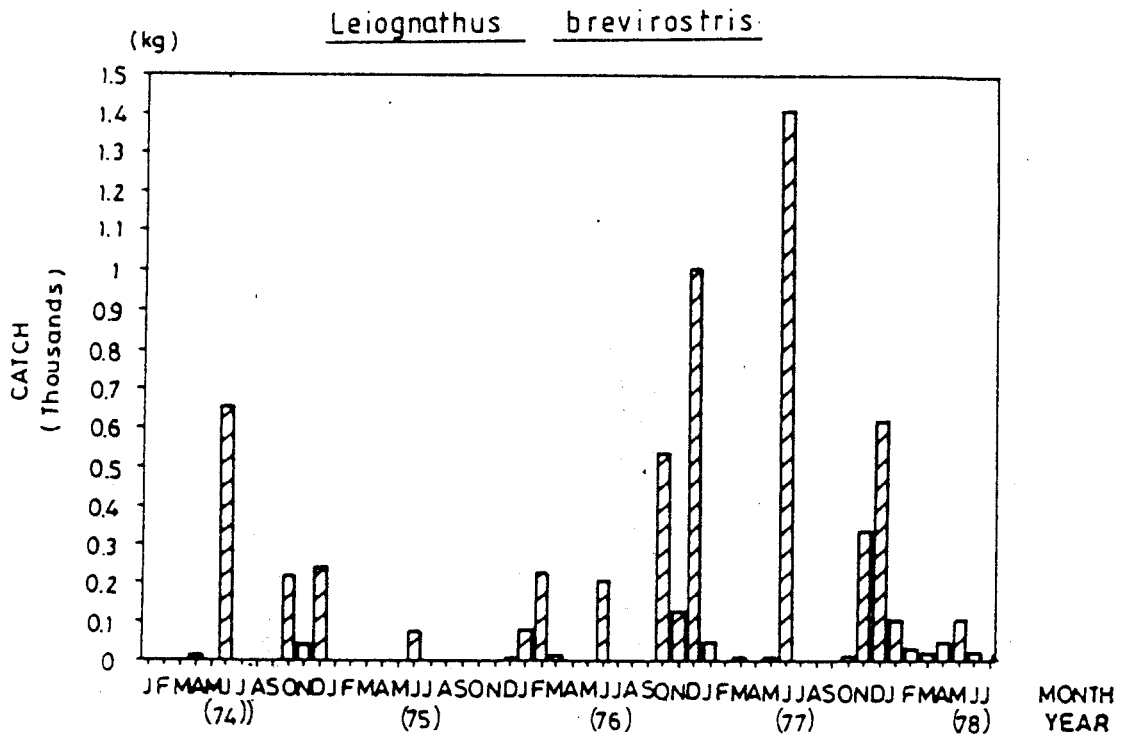
台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究



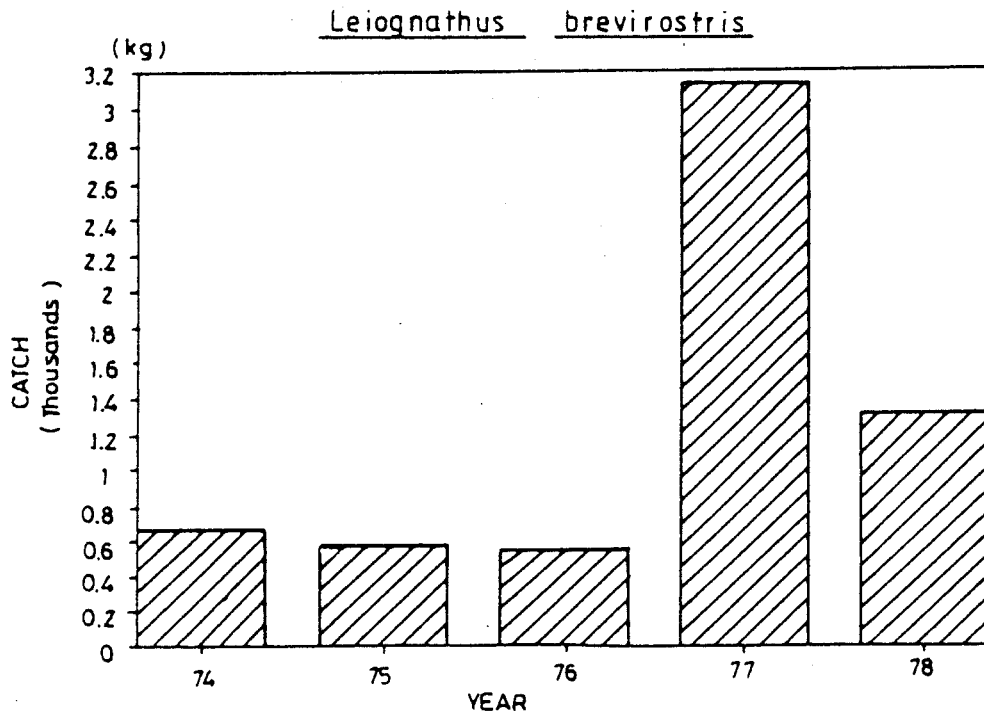
圖二十九(1) 中華鰆月別漁獲量變化



圖二十九(2) 中華鰆年度漁獲量變化

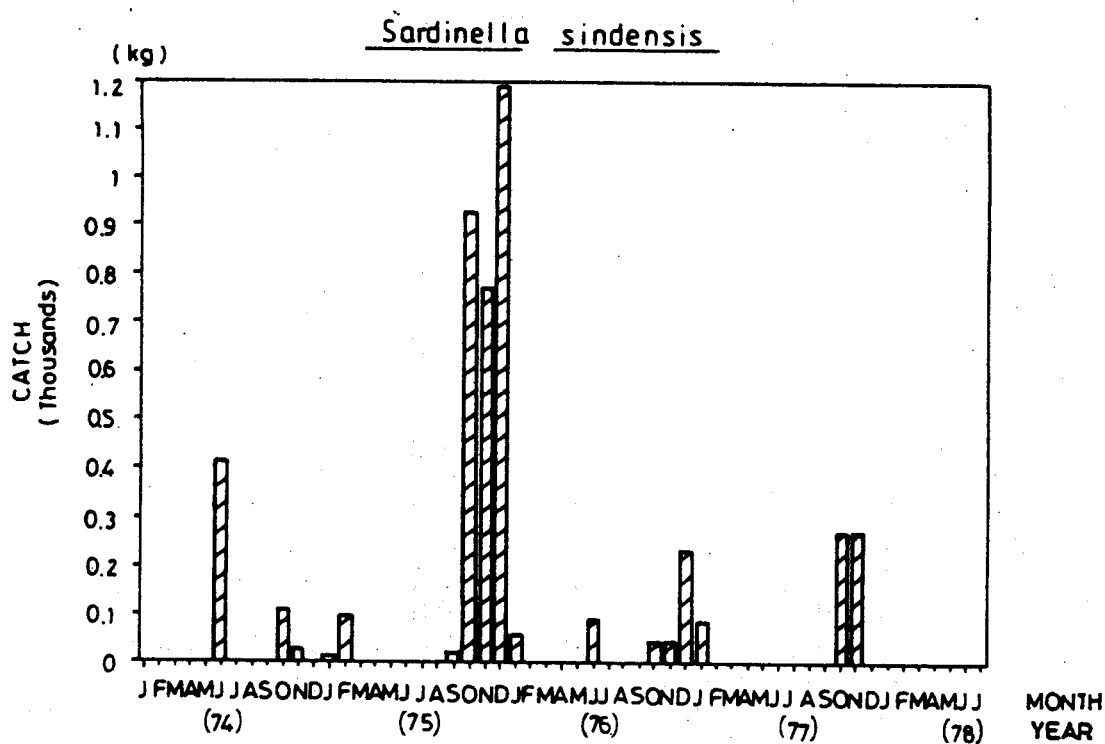


圖三十(1) 短吻鰻月別漁獲量變化

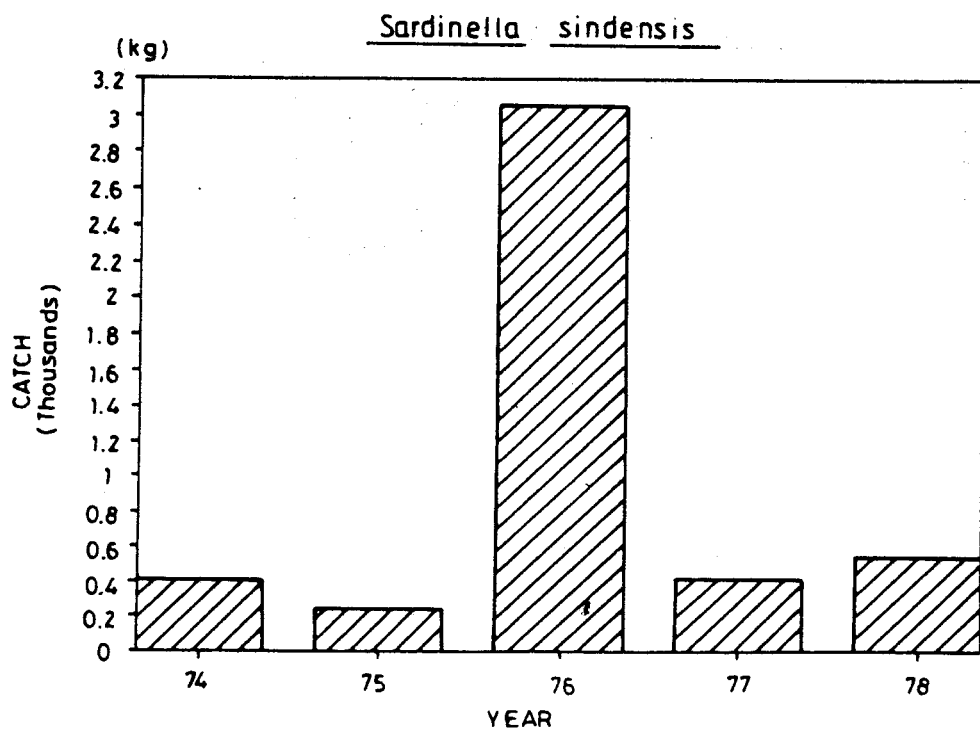


圖三十(2) 短吻鰻年度漁獲量變化

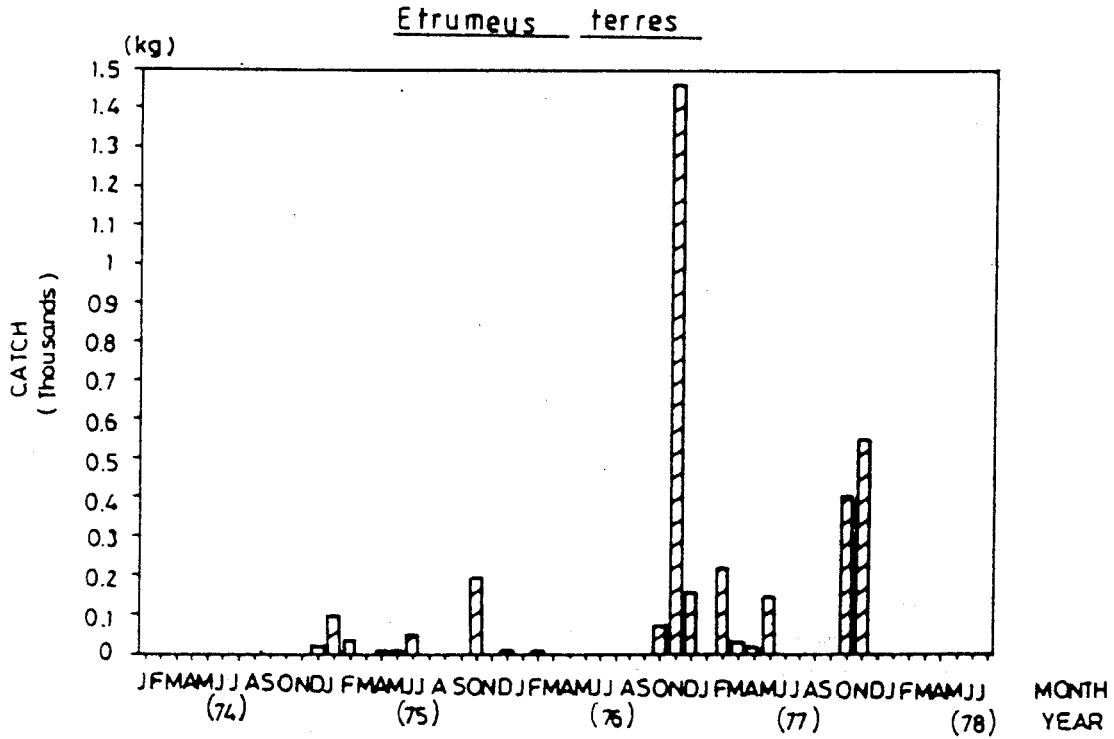
台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究



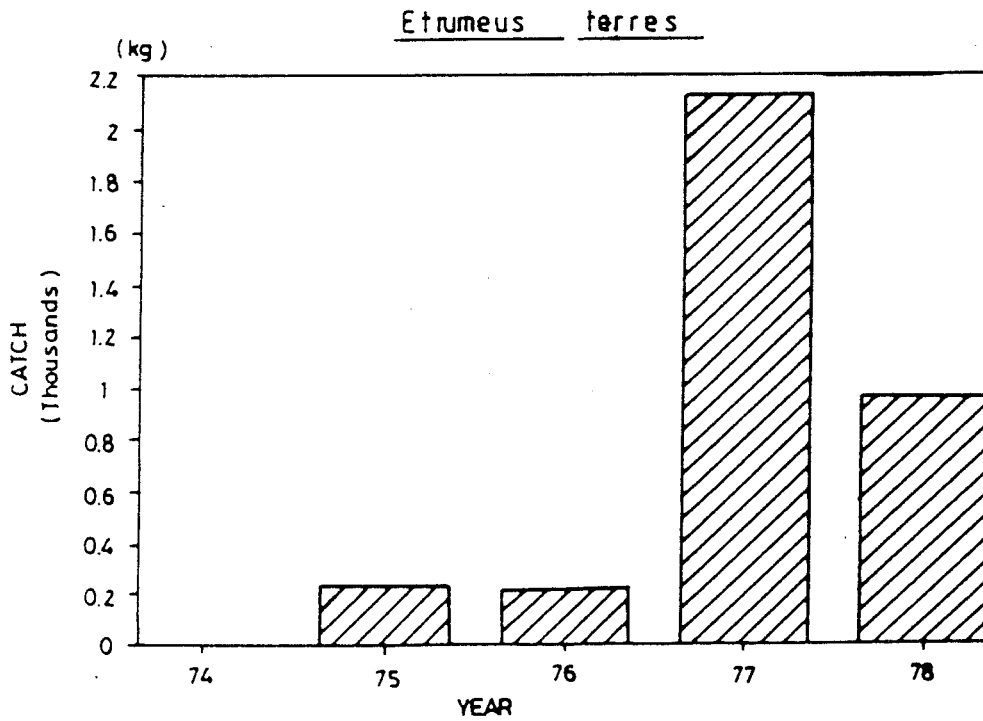
圖三十一(1) 星德砂釘月別漁獲量變化



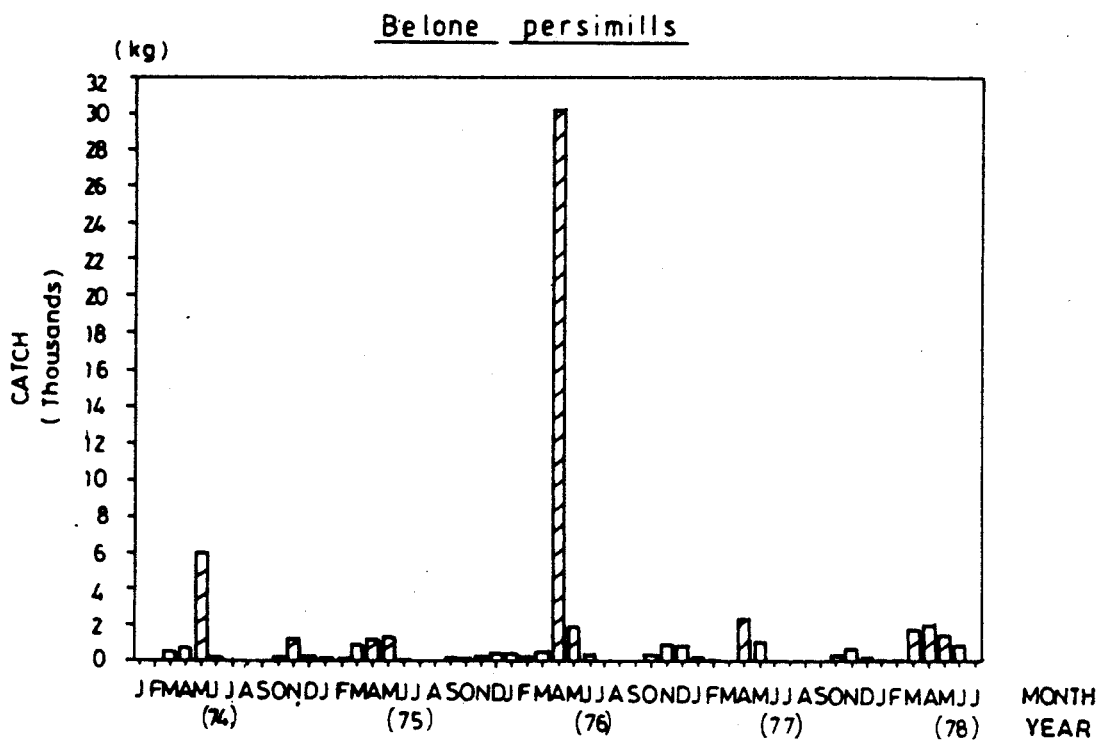
圖三十一(2) 星德砂釘年度漁獲量變化



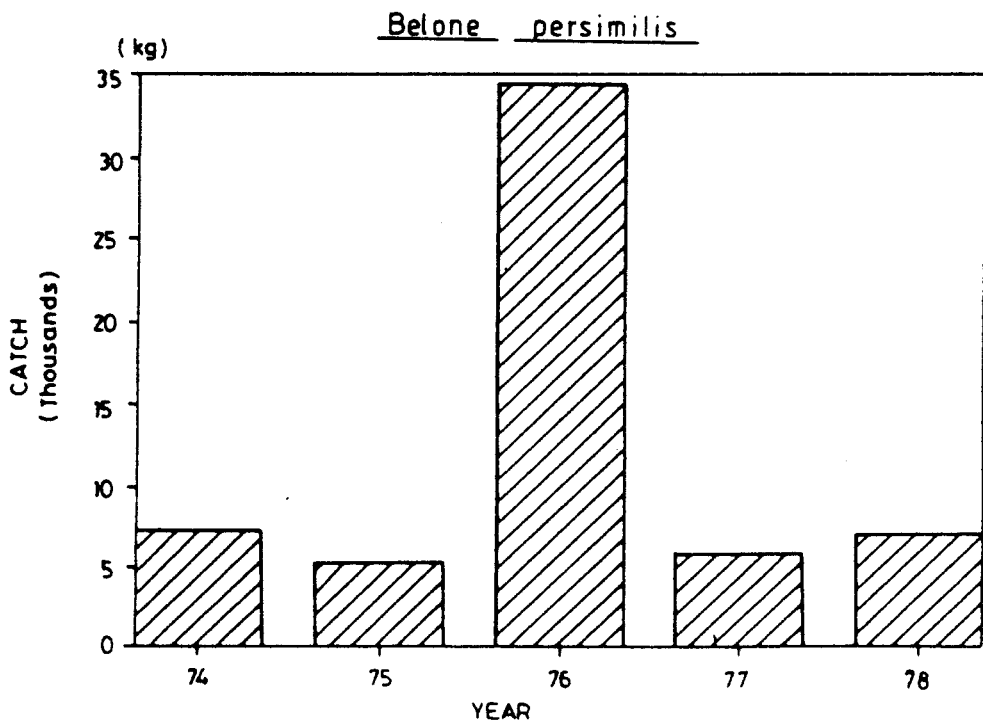
圖三十二(1) 臭肉鱷月別漁獲量變化



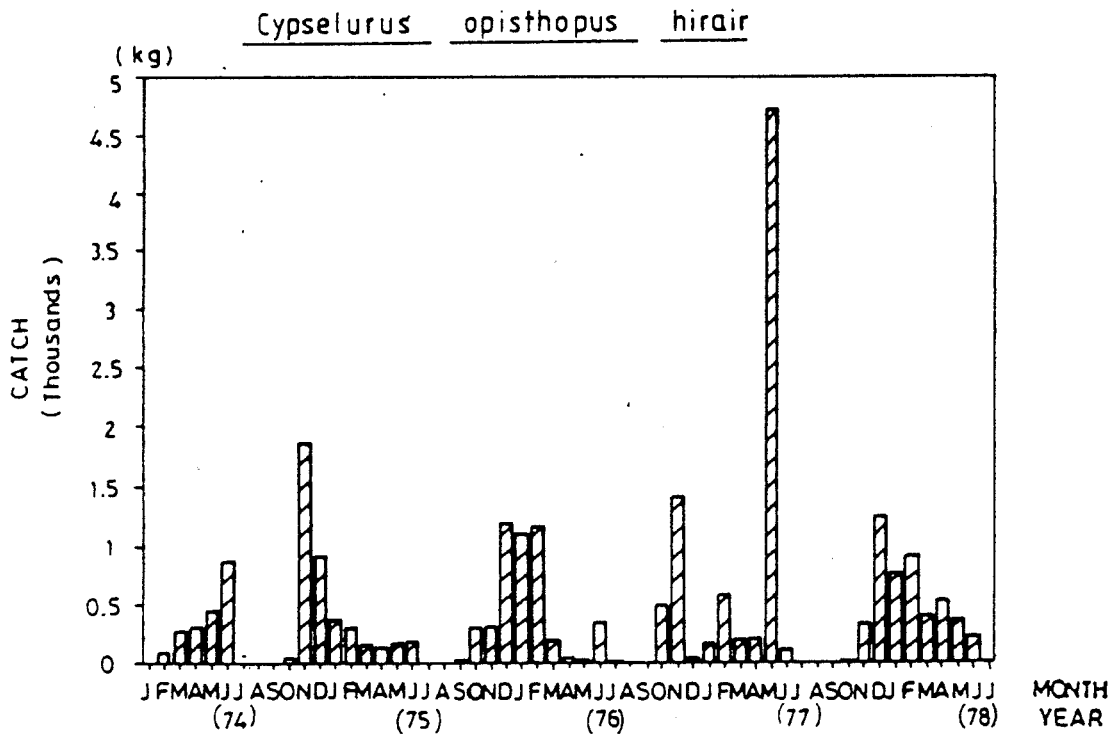
圖三十二(2) 臭肉鱷年度漁獲量變化



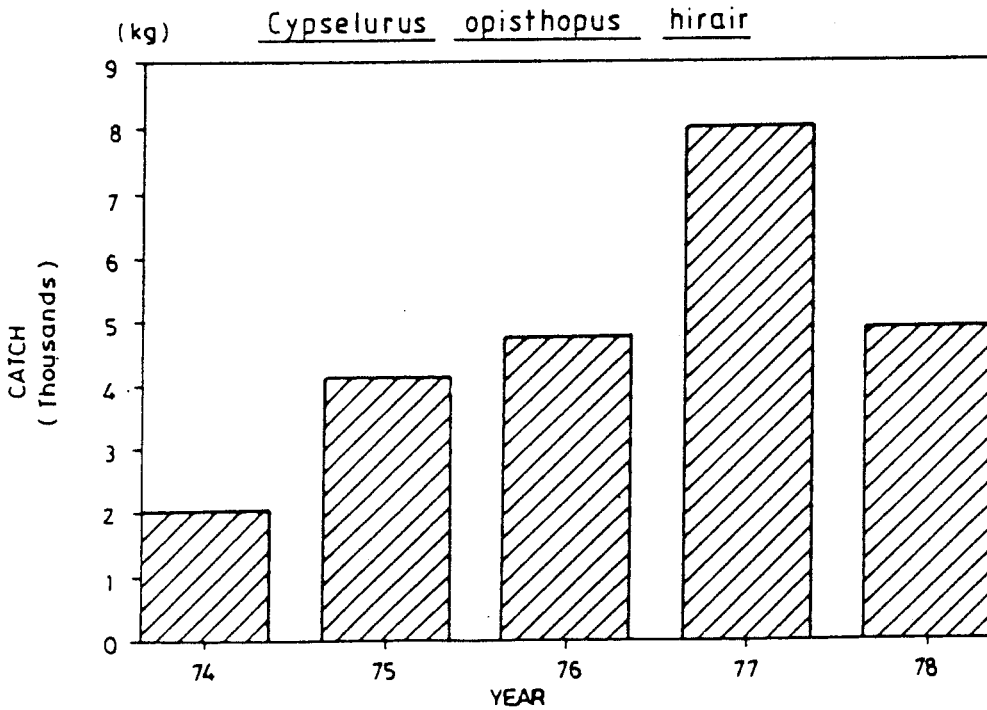
圖三十三(1) 扁鶴鱗月別漁獲量變化



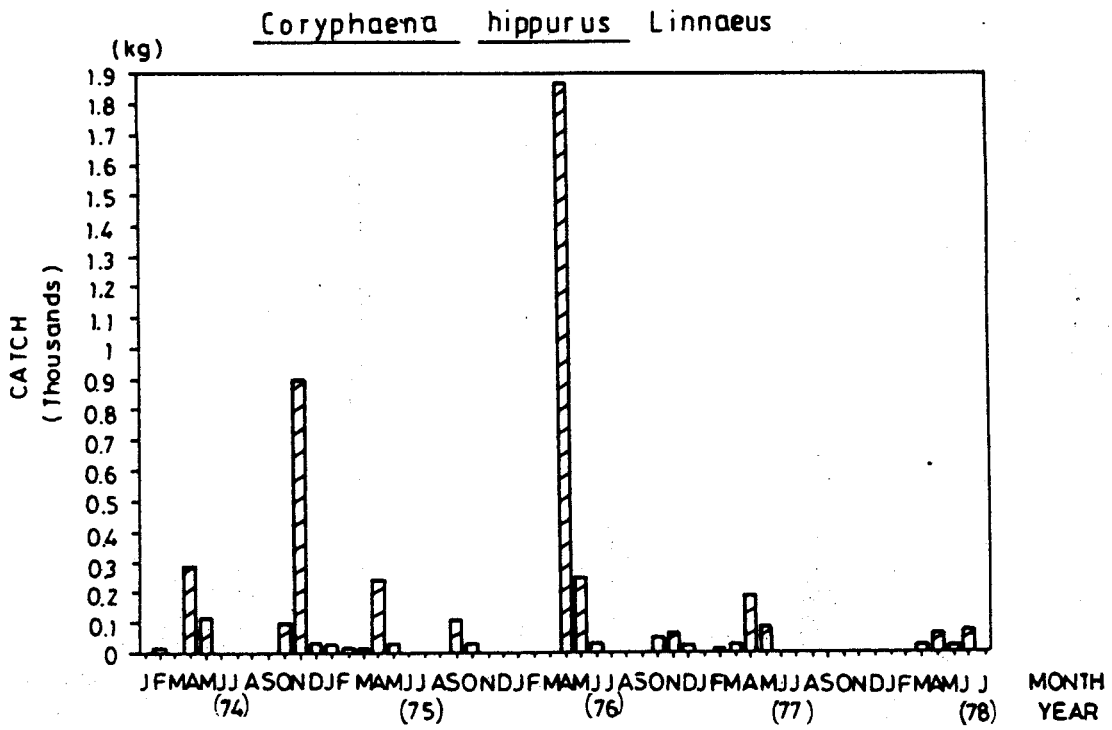
圖三十三(2) 扁鶴鱗年度漁獲量變化



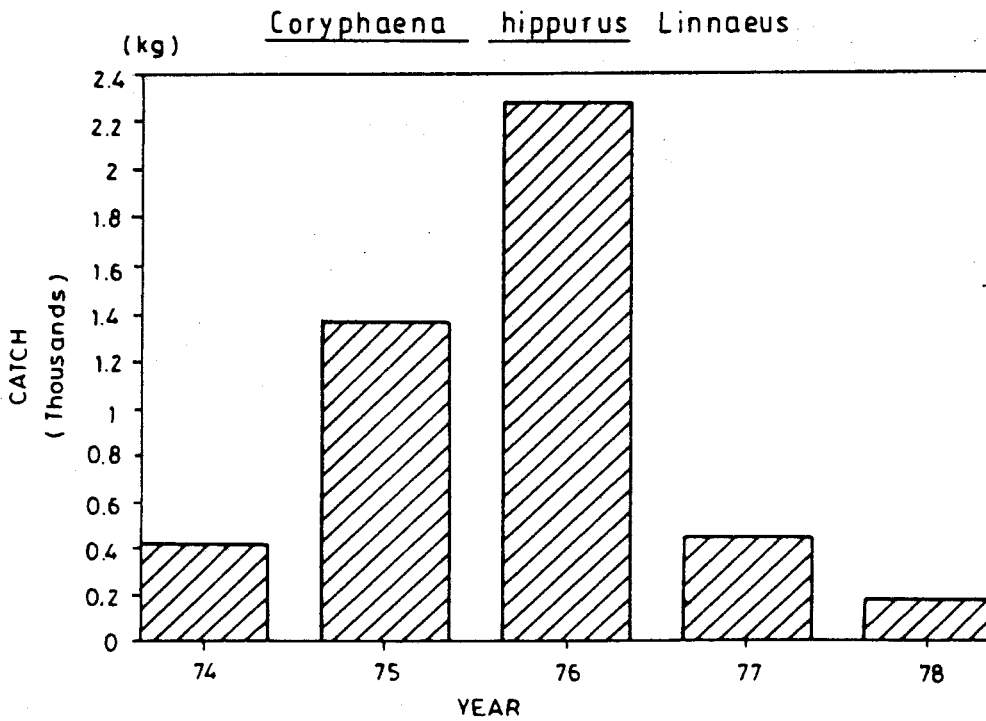
圖三十四(1) 細文鯧魚月別漁獲量變化



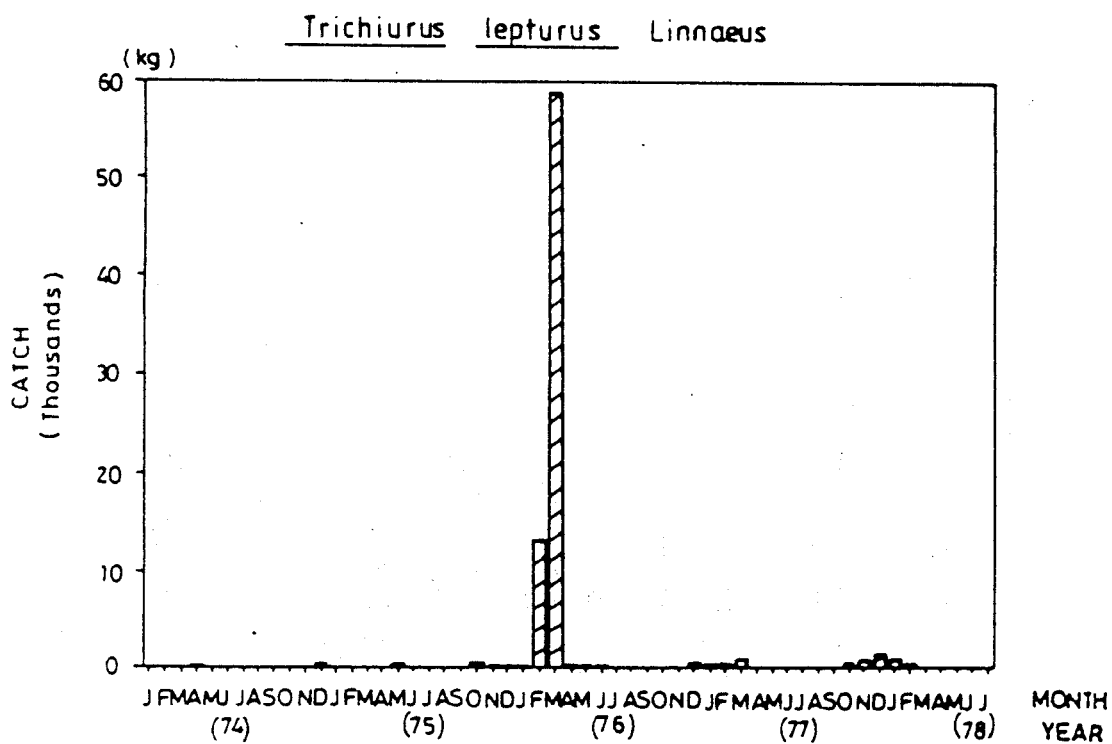
圖三十四(2) 細文鯧魚年度漁獲量變化



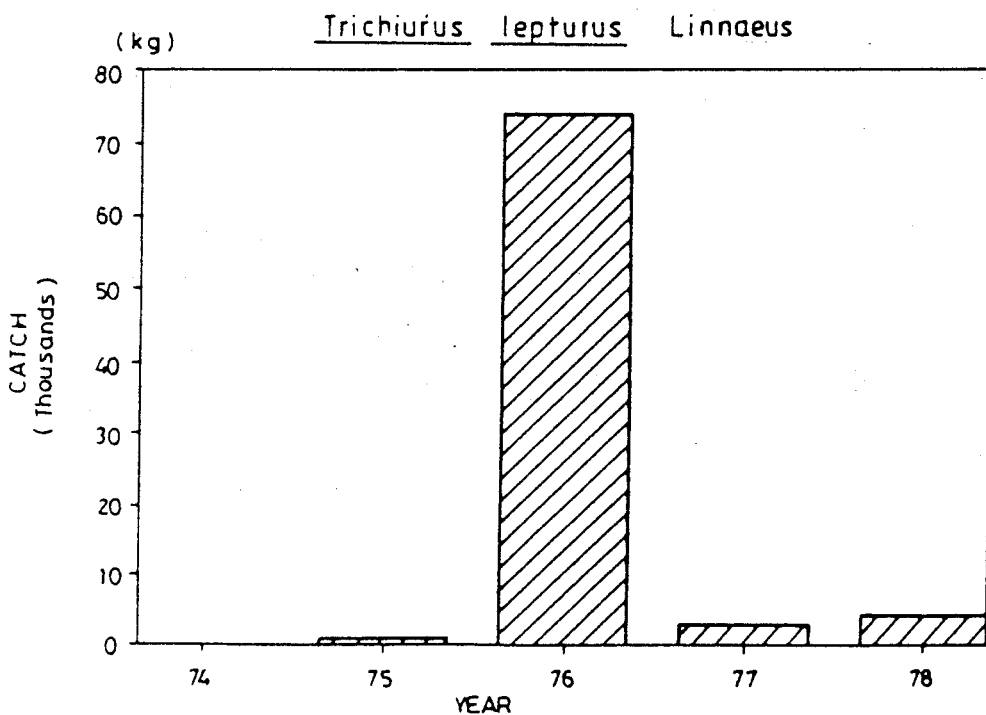
圖三十五(1) 鱮月別漁獲量變化



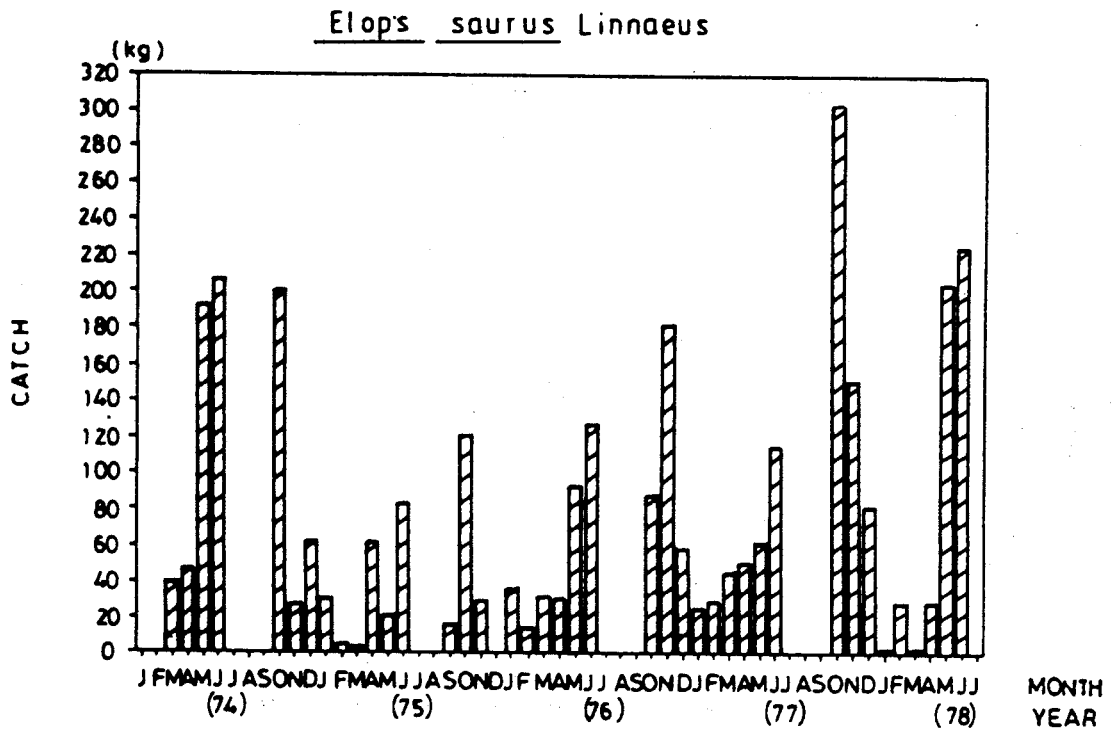
圖三十五(2) 鱮年度漁獲量變化



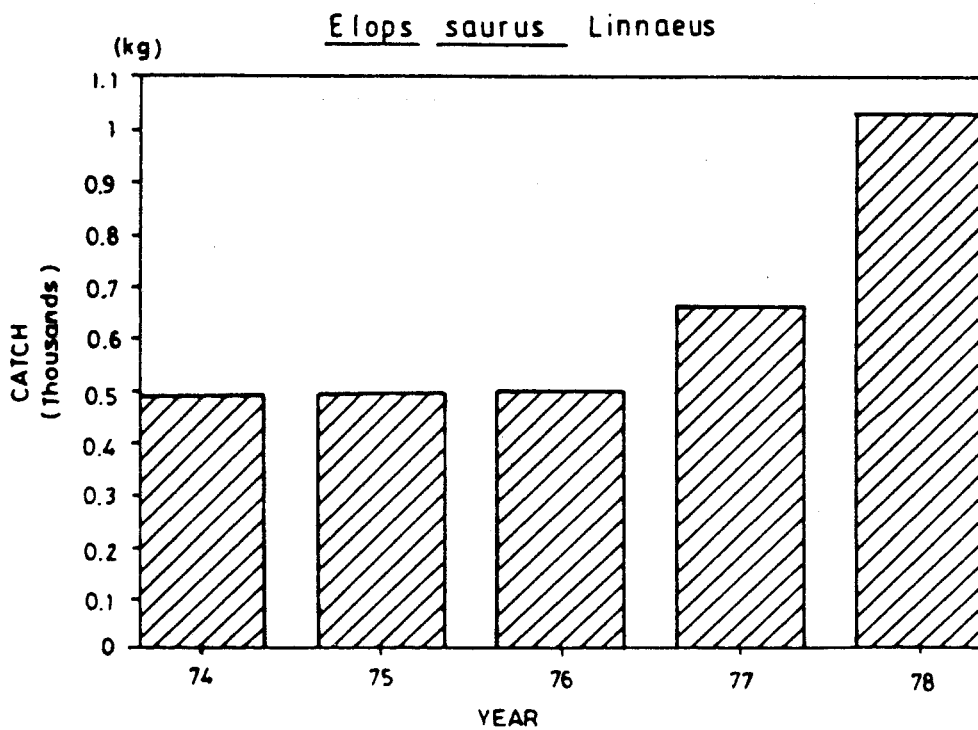
圖三十六(1) 白帶魚月別漁獲量變化



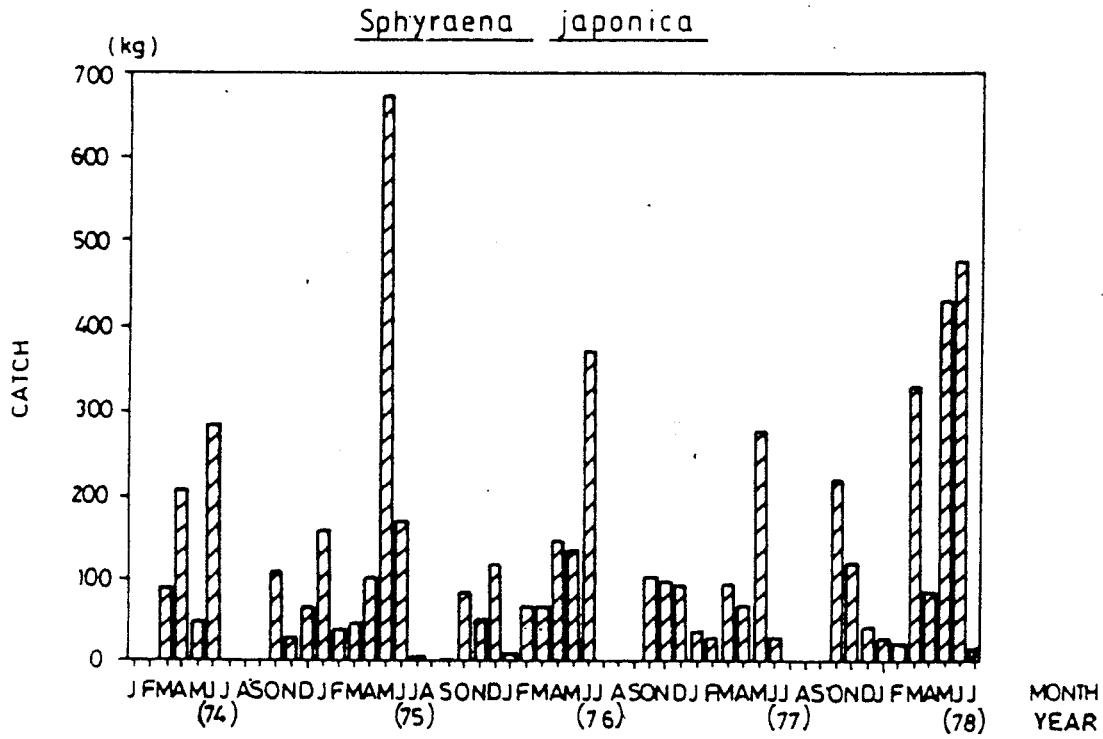
圖三十六(2) 白帶魚年度漁獲量變化



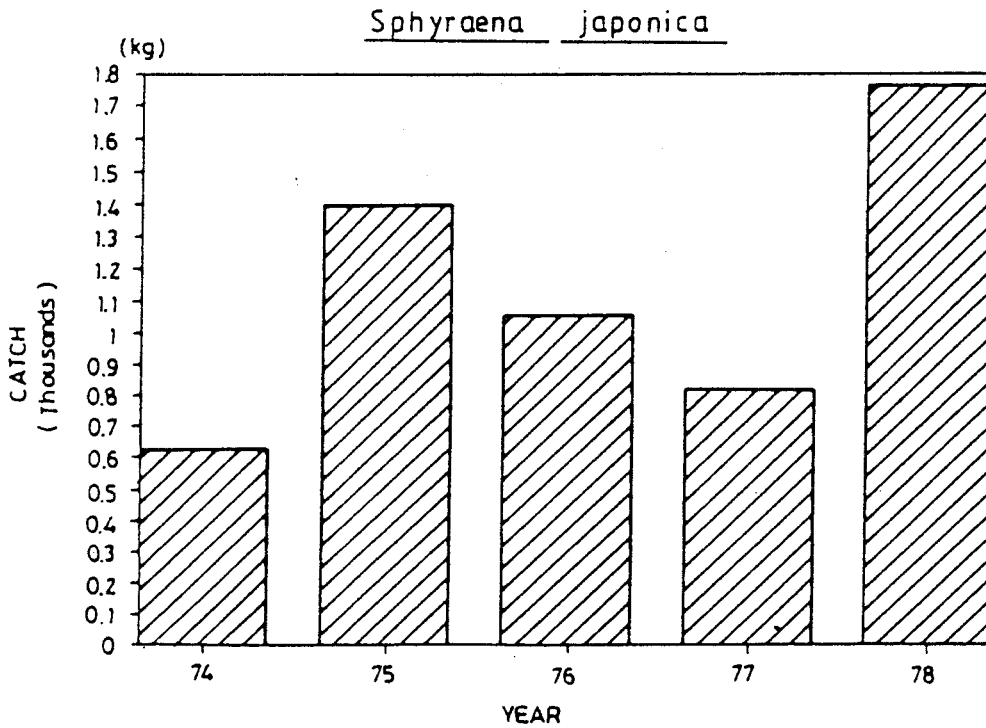
圖三十七(1) 夏威夷海鱈月別漁獲量變化



圖三十七(2) 夏威夷海鱈年度漁獲量變化

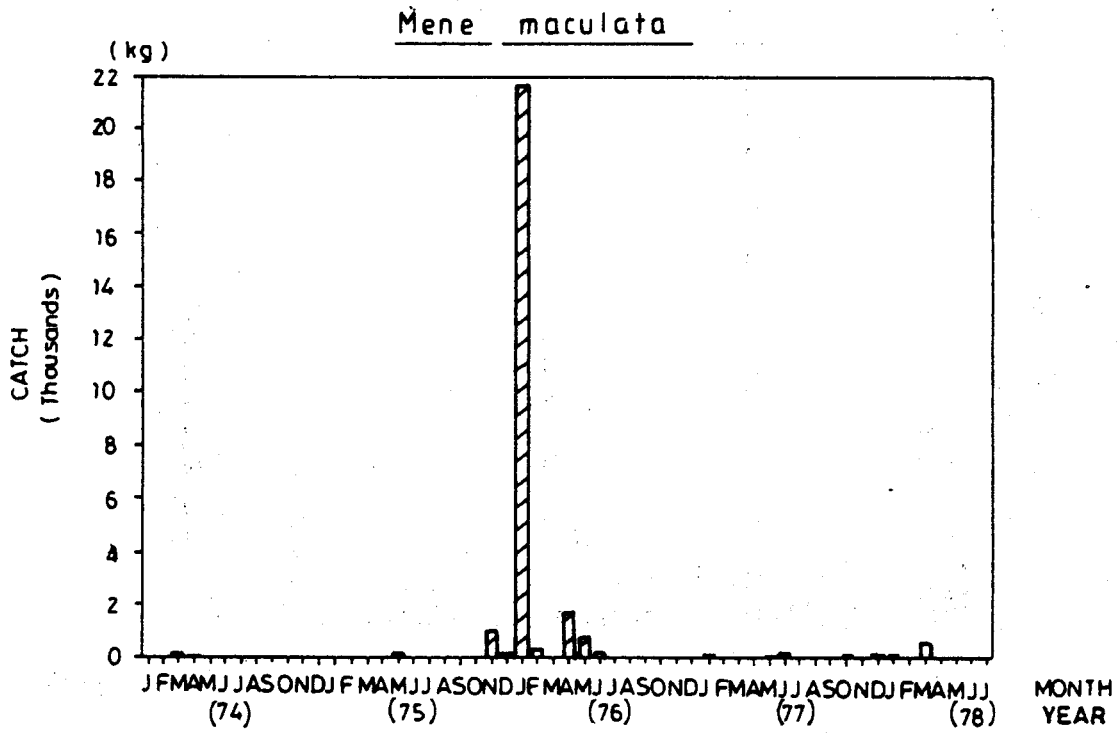


圖三十八(1) 日本金梭魚月別漁獲量變化

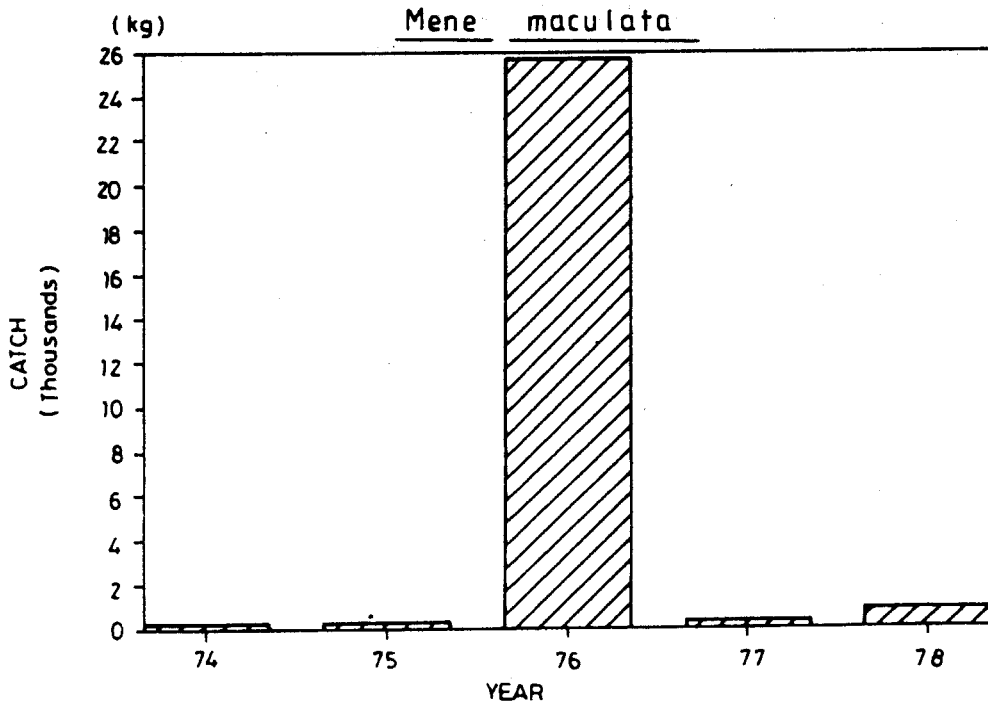


圖三十八(2) 日本金梭魚年度漁獲量變化

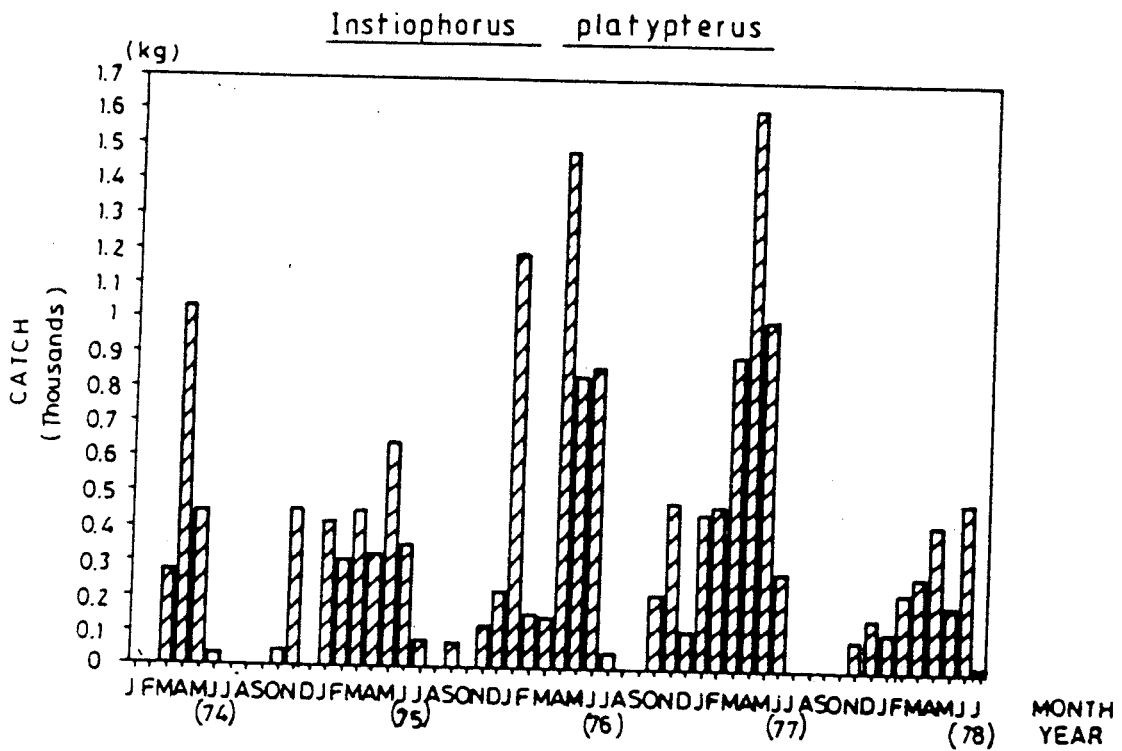
台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究



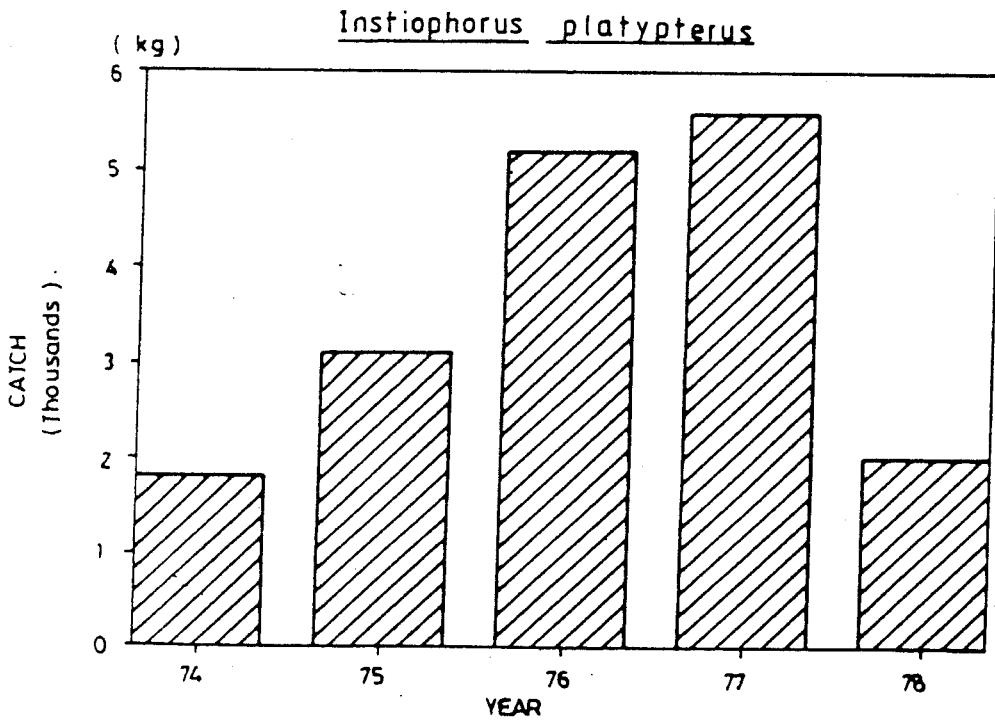
圖三十九(1) 眼眶魚月別漁獲量變化



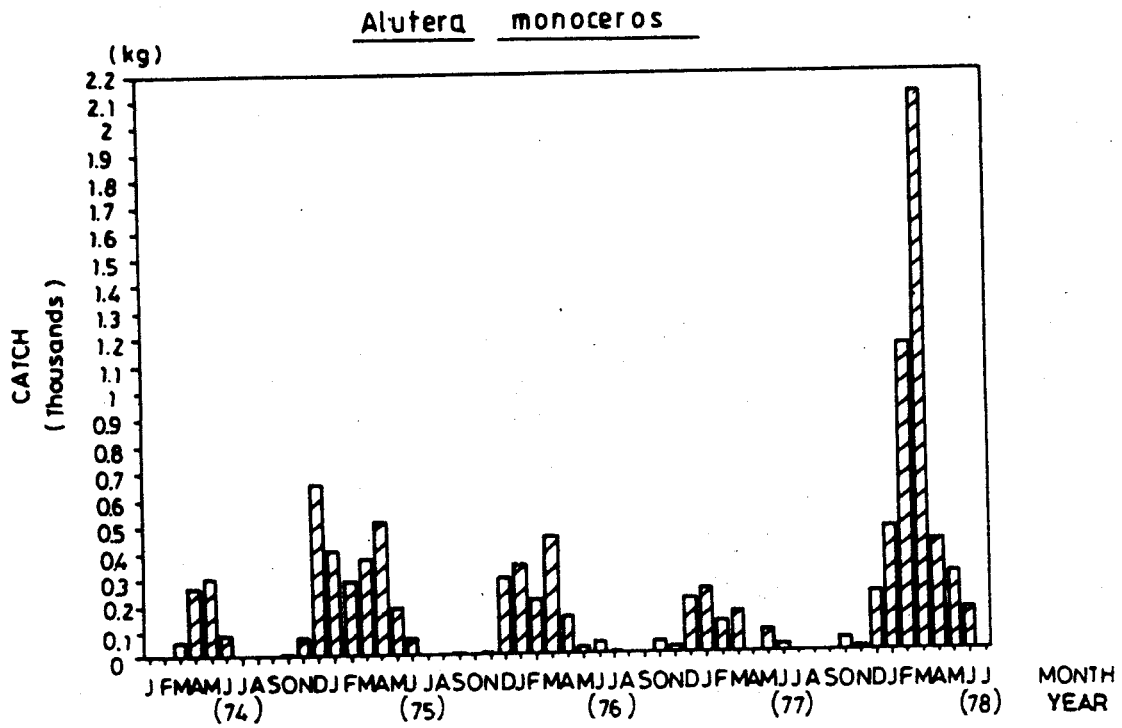
圖三十九(2) 眼眶魚年度魚獲量變化



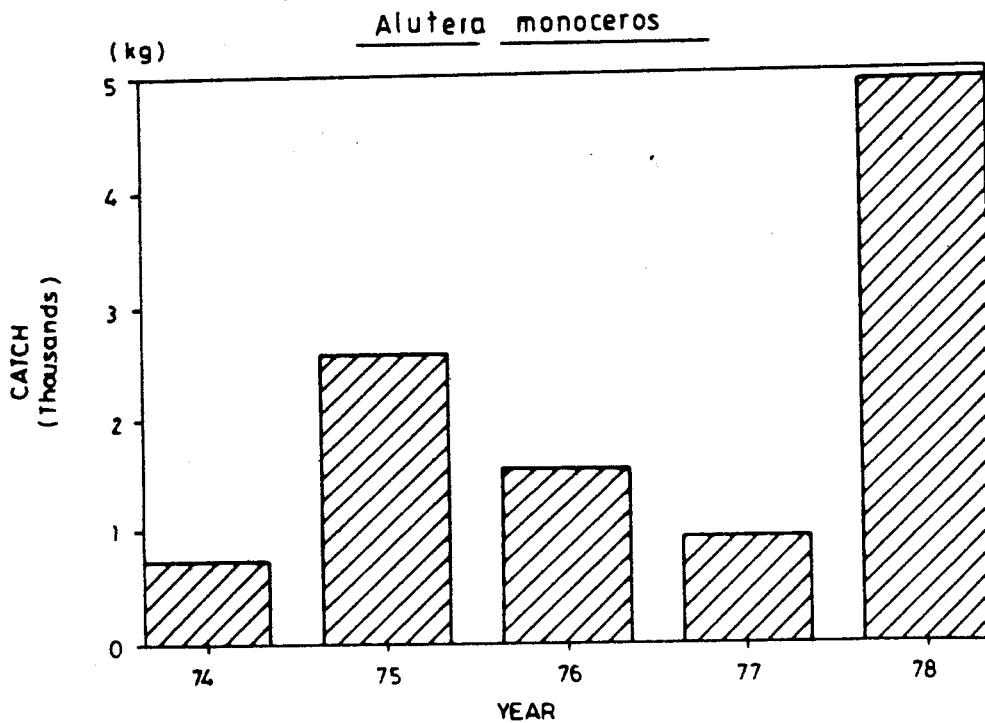
圖四十一(1) 雨傘旗魚月別漁獲量變化



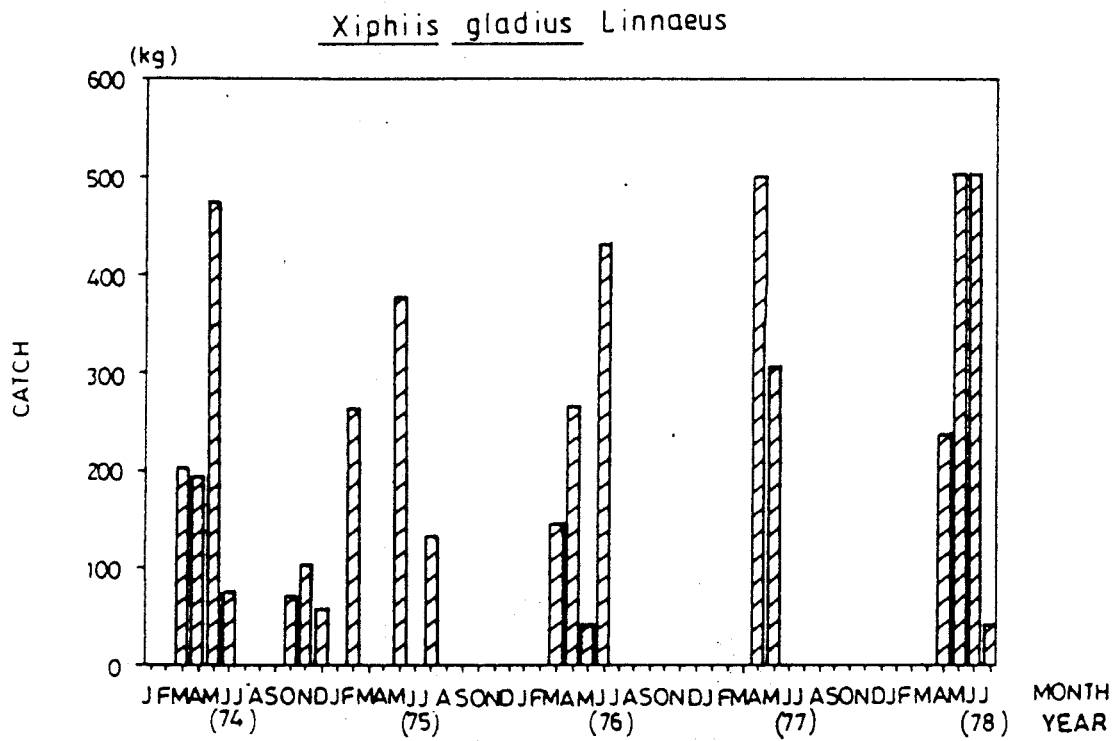
圖四十一(2) 雨傘旗魚年度漁獲量變化



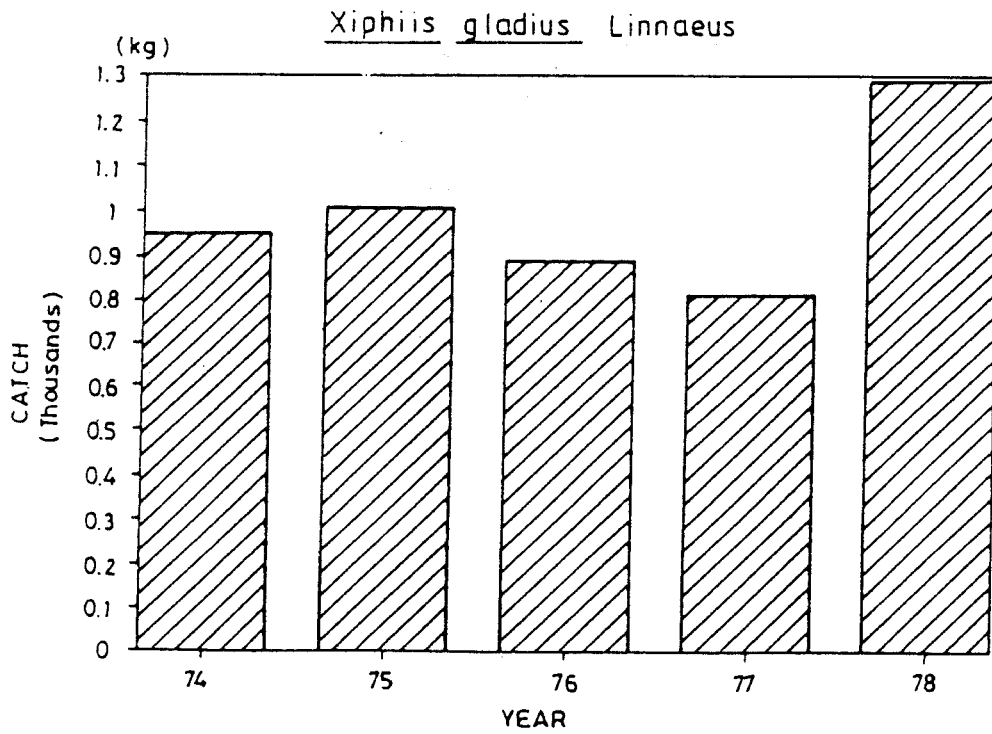
圖四十(1) 薄葉單棘魷月別漁獲量變化



圖四十(2) 薄葉單棘魷年度漁獲量變化

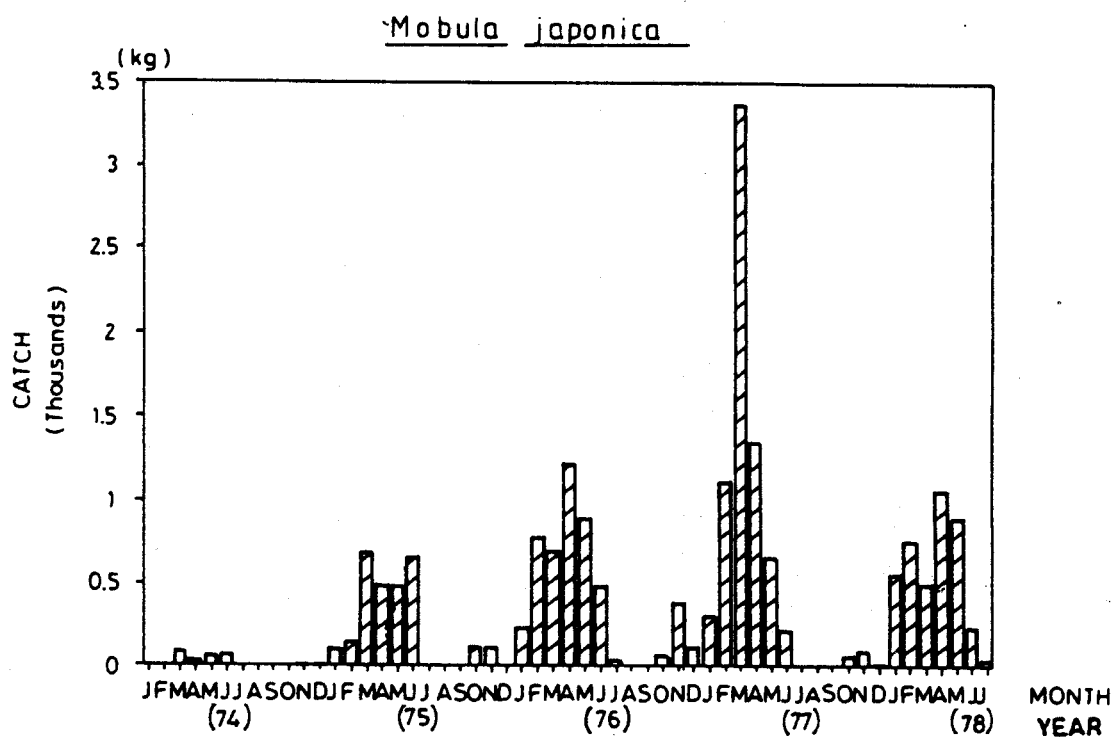


圖四十二(1) 劍旗魚月別漁獲量變化

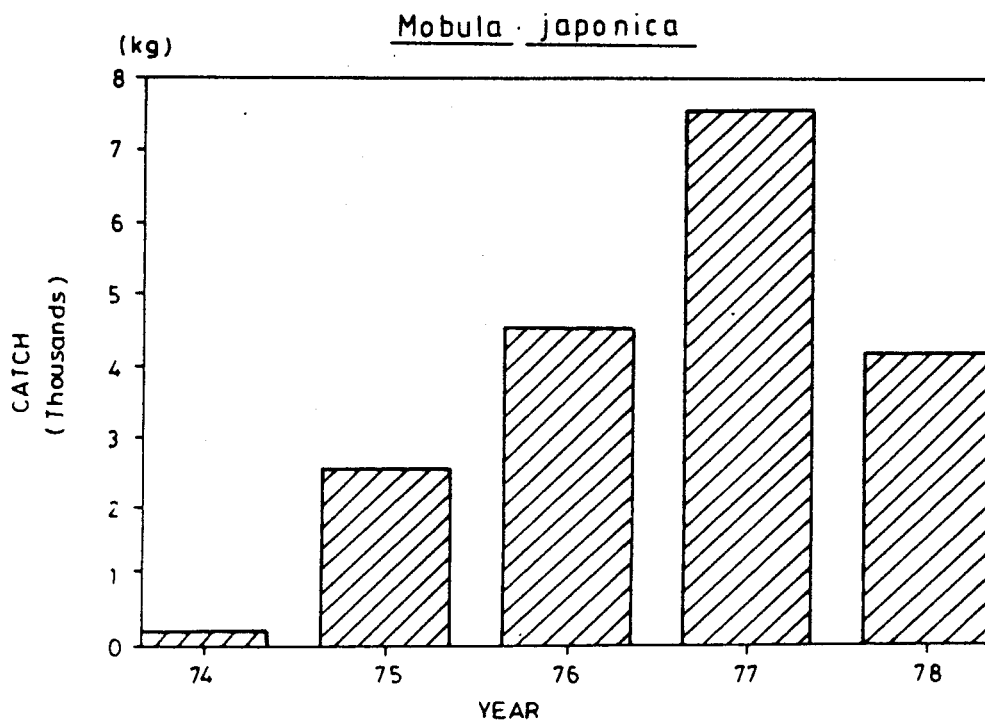


圖四十二(2) 劍旗魚年度漁獲量變化

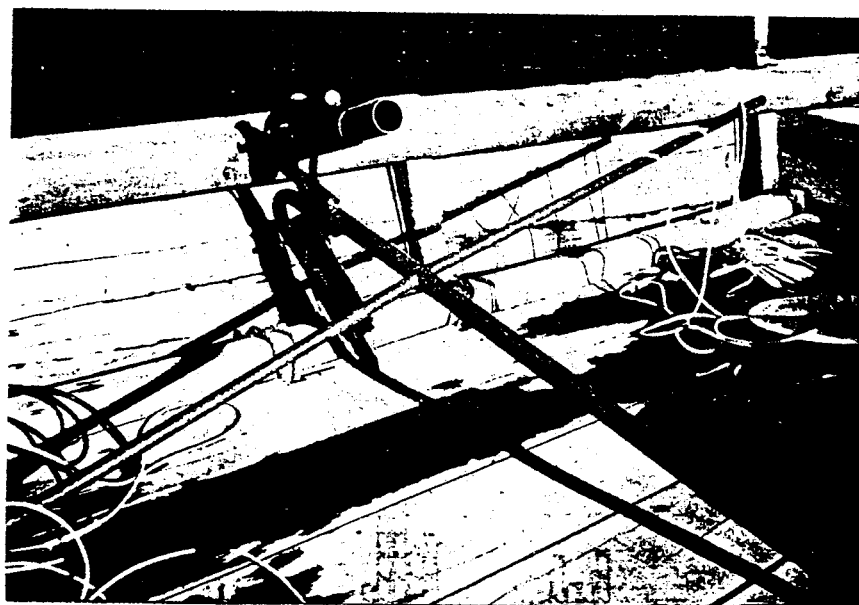
台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究



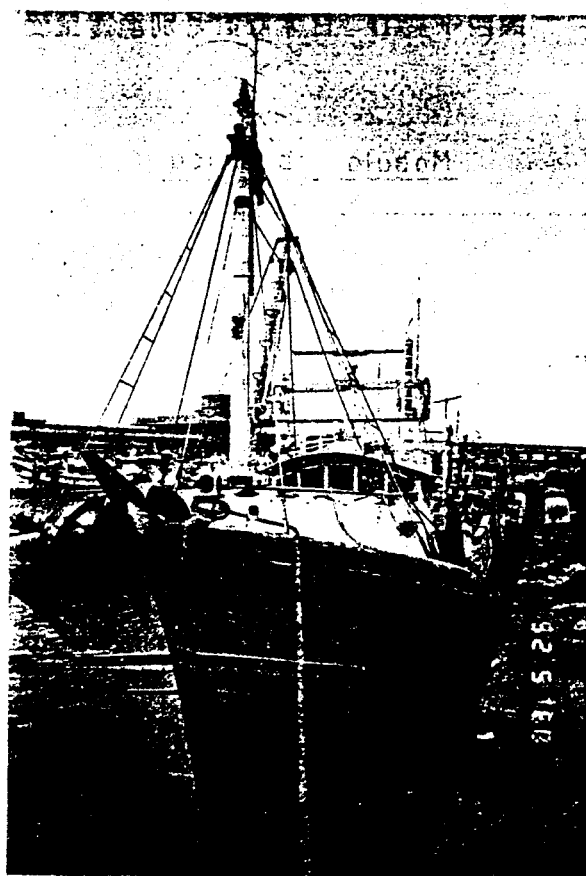
圖四十三(1) 日本鰩魷月別漁獲量變化



圖四十三(2) 日本鰩魷年度漁獲量變化



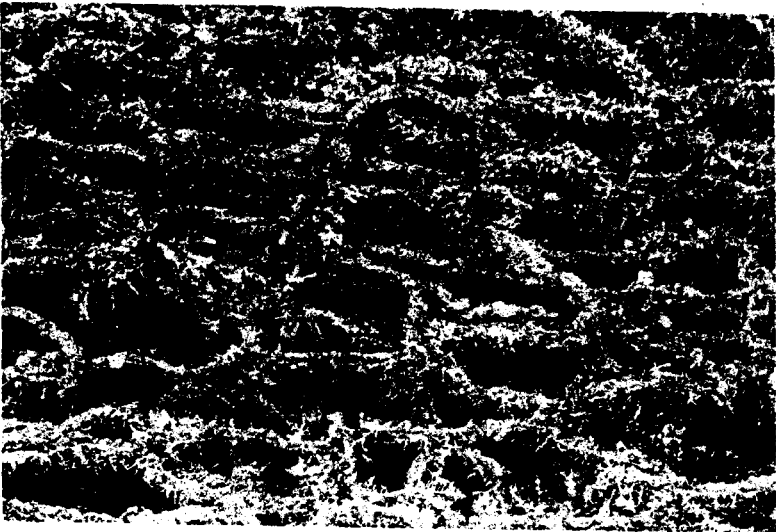
照片一 管錨式底質採集器



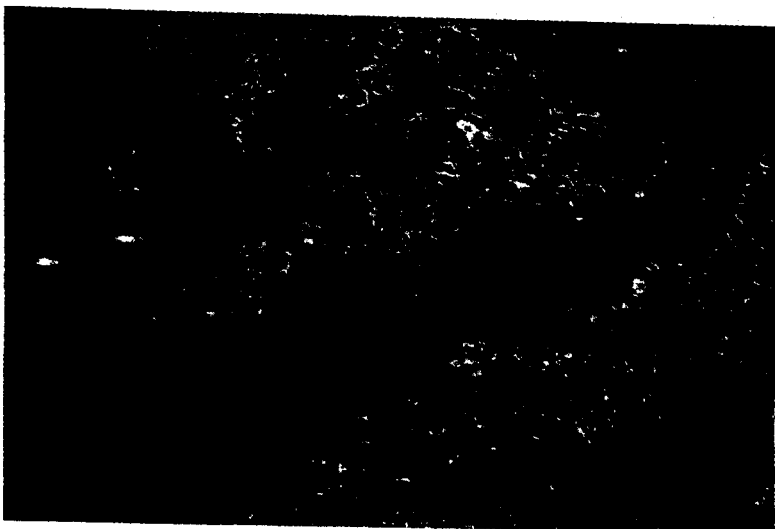
照片二 東元吉號探測船



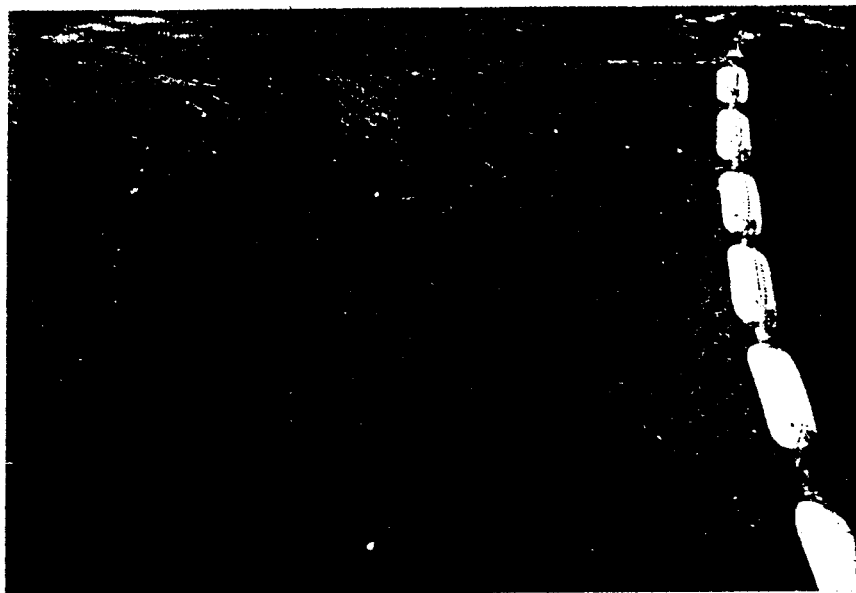
照片三 探測船內部設備及試驗進行情形



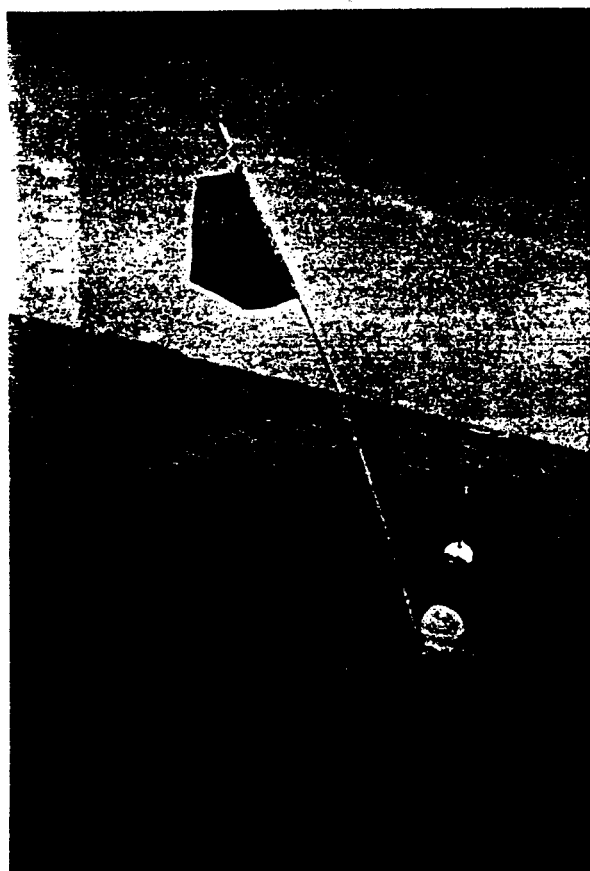
照片四 網地附著很多微細物



照片五 定置網箱網底數部受流影響變形浮上情形



照片六 定置網昇網部側網受流影響變形情形



照片七 海上辨識定置漁具範圍之標識旗及燈號

台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究

表 1 St. I 粒徑比重計分析表

試樣重	比 重	粒徑大小(mm)	通過率(%)	備 註
43.71(g)	2.65	0.046371	20.94	水深 22 公尺
		0.031297	16.51	
		0.019259	14.10	
		0.013554	13.69	
		0.009539	13.26	
		0.007751	12.89	
		0.005454	12.48	
		0.003838	12.08	
		0.002440	11.28	
		0.001237	10.63	
		0.001122	10.55	
		0.001055	10.55	

表 2 St. III 粒徑比重計分析表

試樣重	比 重	粒徑大小(mm)	通過率(%)	備 註
49.34(g)	2.65	0.046580	27.25	水深 27 公尺
		0.031628	22.26	
		0.019615	19.99	
		0.013647	18.17	
		0.009570	17.26	
		0.007715	15.90	
		0.005432	15.44	
		0.003807	14.54	
		0.002429	13.17	
		0.001223	12.26	
		0.001105	11.81	
		0.001039	11.81	

表 3 St. IV 粒徑比重計分析表

試樣重	比 重	粒徑大小(mm)	通過率(%)	備 註
25.43(g)	2.65	0.013623	17.31	水深 27 公尺
		0.009523	15.49	
		0.007730	14.58	
		0.005369	11.84	
		0.003750	10.02	
		0.002385	9.11	
		0.001206	7.29	
		0.001095	7.29	
		0.001030	7.29	

表 4 各月份左、右潮出現頻度

FILE IS PT; MONTH = 1

0.00 --	10.00 cm/sec:	Right = 15.6%,	Left = 35.4%,	subTotal = 51.0%
10.01 --	20.00 cm/sec:	Right = 2.0%,	Left = 24.2%,	subTotal = 26.2%
20.01 --	30.00 cm/sec:	Right = 0.0%,	Left = 10.1%,	subTotal = 10.1%
>	30.00 cm/sec:	Right = 0.0%,	Left = 12.7%,	subTotal = 12.7%
<i>Total cm/sec:</i>		<i>Right = 17.6%,</i>	<i>Left = 82.4%,</i>	<i>subTotal = 100.0%</i>

FILE IS PT; MONTH = 2

0.00 --	10.00 cm/sec:	Right = 25.8%,	Left = 53.0%,	subTotal = 78.7%
10.01 --	20.00 cm/sec:	Right = 7.9%,	Left = 6.1%,	subTotal = 14.0%
20.01 --	30.00 cm/sec:	Right = 4.2%,	Left = 0.9%,	subTotal = 5.1%
>	30.00 cm/sec:	Right = 1.6%,	Left = 0.5%,	subTotal = 2.2%
<i>Total cm/sec:</i>		<i>Right = 39.5%,</i>	<i>Left = 60.5%,</i>	<i>subTotal = 100.0%</i>

FILE IS PT; MONTH = 3

0.00 --	10.00 cm/sec:	Right = 24.9%,	Left = 38.0%,	subTotal = 62.9%
10.01 --	20.00 cm/sec:	Right = 12.4%,	Left = 10.6%,	subTotal = 22.9%
20.01 --	30.00 cm/sec:	Right = 7.3%,	Left = 1.1%,	subTotal = 8.4%
>	30.00 cm/sec:	Right = 5.3%,	Left = 0.5%,	subTotal = 5.8%
<i>Total cm/sec:</i>		<i>Right = 49.8%,</i>	<i>Left = 50.2%,</i>	<i>subTotal = 100.0%</i>

FILE IS PT; MONTH = 4

0.00 --	10.00 cm/sec:	Right = 13.5%,	Left = 39.8%,	subTotal = 53.2%
10.01 --	20.00 cm/sec:	Right = 10.5%,	Left = 20.8%,	subTotal = 31.3%
20.01 --	30.00 cm/sec:	Right = 6.3%,	Left = 1.9%,	subTotal = 8.2%
>	30.00 cm/sec:	Right = 6.5%,	Left = 0.7%,	subTotal = 7.2%
<i>Total cm/sec:</i>		<i>Right = 36.8%,</i>	<i>Left = 63.2%,</i>	<i>subTotal = 100.0%</i>

FILE IS PT; MONTH = 5

0.00 --	10.00 cm/sec:	Right = 21.0%,	Left = 44.0%,	subTotal = 64.9%
10.01 --	20.00 cm/sec:	Right = 10.6%,	Left = 14.8%,	subTotal = 25.4%
20.01 --	30.00 cm/sec:	Right = 5.3%,	Left = 1.9%,	subTotal = 7.3%
>	30.00 cm/sec:	Right = 2.0%,	Left = 0.4%,	subTotal = 2.4%
<i>Total cm/sec:</i>		<i>Right = 38.9%,</i>	<i>Left = 61.1%,</i>	<i>subTotal = 100.0%</i>

表5 滿豐定置漁場漁獲魚種出現月別與優勢魚種

類別	科別	中名	學名	出現月別							優勢魚種					
				9	10	11	12	1	2	3		4	5	6	7	
硬骨魚類	鯧科	紅甘鯧	<i>Seriola dumerili</i>		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△	
	鯧科	青甘鯧	<i>Seriola quinqueradiata</i>								√	√	√			
	鯧科	浪人鯧	<i>Caranx ignobilis</i>		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	鯧科	銅鏡鯧	<i>Decapterus maruadsi</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	鯧科	雙帶鯧	<i>Elagatis bipinnulata</i>			√	√	√	√	√	√	√	√	√		
	鯧科	斐氏黃臘鯧	<i>Trachinotus baillonii</i>		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
	鯧科	眼斑鯧	<i>Selar crumenophthalmus</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	鯧科	托爾逆鈎鯧	<i>Scomberoides tol</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	鯧科	扁甲鯧	<i>Megalaspis cordyla</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	鯧科	印度白鬚鯧	<i>Alectis indica</i>		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	鯧科	真鯧	<i>Trachurus japonicus</i>		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
	鯧科	絲鰭鯧	<i>Caranx ciliaris</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	鯧科	瓜仔鯧	<i>Carangoides malabricus</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	鯧科	紅瓜鯧	<i>Decapterus russellii</i>					√	√							
	鯧科	白鯧	<i>Selar crumenophthalmus</i>						√							
	鯖科	棘鰭鯖	<i>Acanthocybium solandri</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	鯖科	齒鰭鯖	<i>Sarda chilensis</i>				√	√	√	√	√	√	√	√		
	鯖科	台灣巴鯧	<i>Euthynnus aletteratus</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	鯖科	正鯧	<i>Katsuwonus pelamis</i>			√	√		√	√	√	√	√	√	√	△
	鯖科	圓花鯧	<i>Auxis tapeinosoma</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	鯖科	日本花鯖	<i>Scomber japonicus</i>							√	√	√				
	鯖科	黃鰭鯖	<i>Thunnus albacares</i>			√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	鯖科	黑鰭鯖	<i>Thunnus thynnus</i>			√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	鯖科	鰭	<i>Scomberomorus commersoni</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	鯖科	台灣馬加鰭	<i>Sawara guttata</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	鯖科	中華鰭	<i>Scomberomorus sinensis</i>		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	鯖科	裸鰭	<i>Cymnosarda unicolor</i>			√										
	鯖科	高麗馬加鰭	<i>Sawara koreana</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
笛鯛科	縱帶笛鯛	<i>Lutjanus vitta</i>			√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
笛鯛科	銀紋笛鯛	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	√	√	√	√			√	√	√	√	√	√		

續表 5

類別	科別	中名	學名	出現月別							優勢魚種			
				9	10	11	12	1	2	3		4	5	6
	笛鯛科	單斑笛鯛	<i>Lutjanus monostigma</i>			√	√			√	√	√		
	笛鯛科	黃足笛鯛	<i>Lutjanus lineatus</i>	√	√	√				√	√	√		
	笛鯛科	琴弦笛鯛	<i>Lutjanus lineolatus</i>			√	√	√						
	鰻科	花身鰻	<i>Leiognathus rivulatus</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
	鰻科	道拉鰻	<i>Leiognathus dauva</i>	√		√	√	√	√	√	√	√		
	鰻科	短吻鰻	<i>Leiognathus brevirostris</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	石鱸科	條紋石鱸	<i>Plectorhynchus lineatus</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	石鱸科	三線雞魚	<i>Pavopristipoma trilineatum</i>	√	√							√		
	石鱸科	星雞魚	<i>Pomadourys hasta</i>	√								√		
	鯆科	星德砂釘	<i>Sardinella sinderata</i>	√	√	√	√					√		△
	鯆科	臭肉鯆	<i>Etrumeus teres</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	鰺科	扁鰺	<i>Belone persimilis</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	鰺科	塞氏鰺	<i>Hemirhamphus sajori</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	虱目魚科	虱目魚	<i>Chanus chanus</i>	√			√	√	√	√	√	√		
	文鰻魚科	細文鰻魚	<i>Cypselurus opisthopus hirairi</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	鱮科	鱮	<i>Coryphaena hippurus</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	石首魚科	鮟魚	<i>Michthys miuy</i>		√	√						√		
	帶魚科	白帶魚	<i>Trichiurus lepturus</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	金線魚科	紫紅金線魚	<i>Nemipterus bathydius</i>	√						√				
	鬚鯛科	秋姑魚	<i>Upeneus densasi</i>				√							
	擬金眼鯛科	琉球擬金眼鯛	<i>Pempheris ovalensis</i>		√				√					
	隆頭魚科	寒鯛	<i>Choerodon asurio</i>				√	√			√			
	海鱸魚科	夏威夷海鱸	<i>Elops saurus</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	廉鯛科	斑點廉鯛	<i>Drepane punctata</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	金梭魚科	日本金梭魚	<i>Sphyræna japonica</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	黑星銀拱科	黑星銀拱	<i>Scatophagus argus</i>					√						
	眼眶魚科	眼眶魚	<i>Mene maculata</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△
	舵魚科	蘭勃舵魚	<i>Kyphosus lembus</i>		√									
	鑽嘴魚科	短鑽嘴魚	<i>Gerres abbreviatus</i>	√					√		√	√		
	刺尾魚科	杜氏刺尾鯛	<i>Acanthurus dussumieri</i>							√				

台灣西南部竹坑沿海定置漁區規劃可行性研究

續表 5

類別	科別	中名	學名	出現月別							優勢魚種										
				9	10	11	12	1	2	3		4	5	6	7						
	脂科	青點石斑	<i>Epinephelus fario</i>		√		√		√												
	松鯛科	松鯛	<i>Lobotes surinamensis</i>				√						√								
	寶刀魚科	寶刀魚	<i>Chirocentrus dorab</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	臭都魚科	星臭都魚	<i>Siganus guttatus</i>				√							√	√	√	√	√	√	√	
	臭都魚科	臭都魚	<i>Siganus fuscescens</i>		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	烏鯧科	烏鯧	<i>Formio niger</i>		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	龍占科	濱龍占	<i>Lethrinus choerorhynchus</i>		√		√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	海鱸科	海鱸	<i>Rachycentron canadum</i>		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	鱗魮科	薄葉單棘魮	<i>Alutera monoceros</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△	
	馬鮫魚科	四絲馬鮫	<i>Eleutheronema tetradactylum</i>		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	大眼鯛科	大眼鯛	<i>Priacanthus macracanthus</i>			√		√	√					√							
	燕魚科	尖刺燕魚	<i>Platax orbicularis</i>			√	√							√	√						
	正旗魚科	兩傘旗魚	<i>Istiophorus platypterus</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△	
	劍旗魚科	劍旗魚	<i>Xiphias gladius</i>		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△	
軟骨魚類	蝠魷科	日本蝠魷	<i>Modula japonica</i>		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	△	
	鳶魷科	日本鳶魷	<i>Gymnura japonica</i>		√	√	√														
	燕魷科	燕魷	<i>Myliobatus tobijei</i>				√	√	√	√				√	√	√	√	√	√	√	
	土魷科	赤土魷	<i>Dasyatis akajei</i>		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	鮪比科	平背老板鮪	<i>Raja kenofei</i>					√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	琵琶鱸科	中國黃點鮪	<i>Platyrrhina sinensis</i>		√	√	√	√	√												
	鯨魷科	鯨魷	<i>Rhincodon typus</i>				√	√	√												
	白眼魷科	鋸峰齒魷	<i>Prionace glauca</i>												√	√	√	√	√	√	√
	平滑魷科	星紹魷	<i>Mustelus manazo</i>					√	√	√	√										
	鬚魷科	印度狗魷	<i>Chiloscyllium colax</i>			√		√	√	√	√										
頭足類	管魷科	烏賊	<i>Sepia esculenta</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	管魷科	中國鎖管	<i>Loligo chinensis</i>				√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
哺乳類	海豚科	吉氏海豚	<i>Tursiops gillii</i>										√	√							

表 6 優勢魚種年度漁獲量百分比

年 度 別	優勢魚種年漁獲量 (kg)	年 總 漁 獲 量 (kg)	百分比(%)
74	70027.4	71207.0	98.34
75	165891.4	170394.1	97.36
76	338697.3	345886.8	97.92
77	154070.9	156340.2	98.55
78	135544.2	140367.4	96.56

An Available Study on Drawing up Setnet Fishing District Adjacent to Chu-ken, Southwest of Taiwan

Jenq Huoo-Yuan

Abstract

It is important that we ought to survey and choose the ideal fishing ground to manage the setnet fishery successfully. Owing to drawing up, developing and exploiting ideal setnet fishing district in the southwest sea of Taiwan, we must have a good grasp of oceanic conditions, such as sea sediment, isobath, current speed, current direction and fishes resources.

In this study, the author obtained the data mentioned. The good reasons for setnet fishing district are as follows.

- 1) Most of sedimentary samples are composed of fine sand, very fine sand, silt and clay.
- 2) The isobath is contiguous to each other. It can become a fish route because it is tongue type stretching toward coastal line.
- 3) The current speed is generally lower than 20 cm/sec. The current direction of flood and ebb is steady.
- 4) There are more than 80 species which some fishes are migrating and the others are non-migrating throughout the year in this fishing district.