

壹、前言

(1) 河口的重要性

河流從陸地沖刷大量的有機碎屑與無機營養鹽進入海洋，第一個接觸的就是河口地區。因此極多的營養鹽在河口使植物性浮游生物大量滋生，使得河口區初級生產力比一般沿岸或其他外海水域要來得高，成為海洋高生產力地區之一（Lalli et al.,1993）。而由於河口擁有這些大量的初級生產力，因此也引來了依賴植物性浮游生物而生存的動物性浮游生物及仔稚魚群，尤其是每年春夏之交，較高的水溫使得橈腳類（Copepoda）等浮游動物大量的出現（台電，1995、1996），因此也常造就了春夏季魚苗的生長高峰（沈，1997）。而這些不同發育階段的幼魚又是許多沿岸表層洄游性肉食魚類的餌料，因此它們也是將海洋初、次級生產力轉化為較高級生產的重要媒介（王，1997）。

再者，河口的溫度和鹽度具多梯度的變異且濁度較沿岸和其它海域來得高，因此許多仔稚魚和蝦蟹幼苗都喜好於河口生長和躲避敵害（Moore et al.,1976）。且除了終其一生生長在河口域的魚類之外，許多其它次級性（Secondary division）或周緣級性（Peripheral division）的淡水魚類在其早期生活史或後期仔魚階段時，也需有一部份發育過程在河口地區中完成（Neira et al.,1992），比如日本鰻（*Anguilla japonica*）、鱸鰻（*A. mamorata*）、日本禿頭鯊（*Sicyopterus micrurus*）等鰻鱺科（Anguillidae）和蝦虎魚科（Gobiidae）的魚類（曾，1998、1999），在成魚下海或幼魚上溯成長時，均需藉河口域來完成滲透壓之適應及獲得豐富之食物（McLusky, 1981）。是故河口域除了是成魚攝食、產卵的地方外，也是仔稚魚苗聚集、攝食和成長的場所。因此對大多數的魚類而言，在早期生活史中洄游到河口域是十分重要的（黃，1996）。生存於河口地區附近的仔稚魚，由於本身游泳能力十分薄弱甚至沒有，僅能依靠潮流或水流來漂移行動。且魚苗的數量和密度常因不同魚種具不同繁殖季而有季節性的變化。

(2) 仔稚魚及幼魚的定義

一般對魚類發育階段的定義，許多學者有不同的看法，依照沖山（1979）之定義則如下：

1. 卵期（Egg）：包括未受精卵及孵化前的受精卵。

2. 前期仔魚期 (Yolk-sac larvae): 自孵化起至卵黃囊消失為止間的階段。
3. 後期仔魚期 (Post larvae): 從卵黃囊完全消失起到各鰭鰭條數逐漸發育成長至定數的時期。
4. 稚魚期 (Juvenile): 從各鰭鰭條數皆達定數的時期, 到其各外部形質、身體各部份的比例和斑紋及生活習慣與成魚相似。
5. 幼魚期 (Young): 身體各部之形態特徵已完全與成魚相同, 但生殖腺未發育完成的階段。
6. 未成魚期 (Immature): 生殖腺已發育完全, 但未達成熟且未曾進行過繁殖的階段。
7. 成魚期 (Adult): 生殖腺已達成熟而可以進行繁殖或已繁殖過的階段, 其形態已不再有重大的改變。(但具性轉變的魚類之體色常在發生轉變時仍有激烈的變化)

仔稚魚的種類鑑別可以藉由飼育觀察法、連續野外採集法、人工孵化法等方式進行(蘇, 1997)。這些魚卵、仔魚, 以及某些稚魚與成魚 (Adults) 所構成海洋浮游動物中脊椎動物的部份, 一般稱之為魚類浮游生物 (Ichthyoplankton), 而其中又以魚卵與仔魚、稚魚佔絕大多數 (Loeb, 1979)。卵、仔魚、稚魚這三個階段又可稱之為魚類初期生活史 (Early life history stage) (王, 1997) (附圖一)。由於魚苗的游泳能力弱, 其移動主要是由海流和波浪所支配及輸送, 因此它們對外在環境的變動也頗敏感, 所以可做為環境衝擊監測的指標生物 (biological indicators) (Snyder et al., 1983)。魚苗本身在生態系中亦同時扮演著捕食者 (predators) 與被食者 (prey) 的雙重角色, 因此為了提高魚苗的存活率 (survival rate) 以確保族群的延續和繁衍, 魚類在產卵時間和場所的選擇、產卵的次數和數量及繁殖方式、護雛行為上均有種種的適應, 以配合其需要, 這些適應在生態學、發生學、魚類行為學、魚類生態學和魚類生理學的研究中均佔有重要的地位。

(3) 魚苗的經濟價值

台灣地處熱帶與亞熱帶之交會區, 全島海岸線長達 1,137 公里, 沿岸海域的魚苗不但產量大且種類亦相當多樣化。不同的季節常會於河口域出現許多經濟性和非經濟性魚苗, 這些台灣沿岸河口地區的仔稚魚對沿岸生物相和漁民養殖漁業都具相當的重要性。例如在東北角雙溪河口域常見者即有花身雞魚、日本鰻、鱸鰻、烏魚、比目魚、海鰱、白帶魚、鬼頭刀、笛鯛、
、 鰻魚苗 (鰻、鰻)、蝦虎魚類、燈籠魚、河魨類、箱魨類、銀漢魚、鰾

魚、海龍、雙邊魚、等，一部份為經濟性魚類的幼苗，其餘則為經濟性魚類的食餌；其它如蝦蟹類常見者有梭子蟹類、紅點黎明蟹、蟬蟹、角眼沙蟹、字紋弓蟹、日本絨螯蟹、太平洋長臂蝦等等亦可於沙岸環境中扮演捕食與被食者，使得雙溪地區構成更複雜多樣而穩定的河口生態系。而這些多樣性的經濟性和非經濟性魚類不但使漁民受益，也能間接吸引人潮前來休憩，為東北角沿岸居民帶來商機。

(4) 雙溪河口地理位置

雙溪為本省東北角地區最大的河川，被列為台灣省次要河川之一。在台北縣的貢寮鄉（北緯 25°01'30" 東經 121°55'50"）附近地質構造上屬新生代第四紀（約二百萬年前到一萬一千年前）以來的地殼隆起褶曲地形。因地質構造線與海岸線相交，又地當東北季風首衝，海蝕營力大，故海蝕岩岸地形發達，為本島海岸最曲折的一段。其河水向東注入鹽寮灣和太平洋（圖一）。由於北緯 25 度線經過本區，且面臨著世界最大海洋，因而使陸域和海域生物相具有亞熱帶季風氣候的特徵，即全年有雨，氣溫高且海風強（郭，1993）。在河口具東北角少見的大片沙洲堆積（福隆海水浴場位址）。河口北側為鹽寮地區的沙質海濱，再往北的澳底以上則為岩礁海域；河口南側除短窄之沙岸外，即為福隆漁港之堤防削坡塊和岩礁海岸；而向東則面臨鹽寮灣和太平洋，水深約在 70 公尺以內，其外側離河口處十餘公里處即有一超過 200 公尺深的海溝，附近並為黑潮（Kuroshio current）主流所經過（王，1987；陳，1992）。因此不但具有來自鹽寮灣的表層性洄游性魚類，連岩礁性沿岸魚類和次級性淡水性魚類等都會在雙溪河口生長、覓食和繁殖，結果自然使得此處的生物多樣性比東北角一般的岩岸地形高出許多。

(5) 雙溪河口氣候概述

據王在 1984—1985 年於雙溪河口調查之資料，將此地之水溫粗分為：12—3 月為低溫期（均溫 19.0℃），4—6 月為水溫上升期（均溫 24.0℃），7—8 月則為高水溫期（均溫 27.8℃），9—11 月為水溫下降期（均溫 24.6℃）等四期。至於河口的鹽度則受潮汐及河川流量影響遠大於季節性影響，乾潮及河川流量大時會有較低之鹽度出現，因此多與雨量大小成鹽度高低的反比情況。而 pH 值則呈現了冬天低而春夏高的變化（7.8—8.2），但大約都維持在微鹼的狀態下，變異不大。由此推測雙溪河口的海水水質仍處於十分良好的狀態。而

這多變的海岸線在搭配了合適生長的氣候之下，也因此蘊育出許多形形色色不同類型的豐富魚種，使其具有河口生態系的重要性。

（6）仔稚魚的全省調查

而從 1982 年起，由行政院農業委員會漁業處贊助臺灣省水產試驗所、臺大海洋研究所、漁業生物試驗所、文化大學海洋系及屏東農專養殖科等學術研究單位，針對臺灣沿岸海域的仔稚魚之種類、數量及季節分佈進行為期三年的調查研究工作，調查海域範圍涵蓋：臺灣北部、中部及南部的河口海域（包括淡水河口、福隆雙溪口、濁水溪口及高屏溪口），臺灣北部及東北部礁石區海域，臺灣西北部的沙質沿岸海域，以及臺灣東部由花蓮至臺東的沙質與岩礁混合區（陳，1985）等，讓全島沿岸各種地形環境會出現的仔稚魚種類及數量分佈性之資源日趨完備。另外，其它於東北角鹽寮灣以至宜蘭附近的仔稚魚及幼魚生態相關調查研究尚有：王，1986；劉，1989；陳，1992；沈，1997；黃，1998；林，1999 等人的研究。以王（1987）於雙溪河口及鹽寮灣所做仔稚魚之採集為例，仔稚魚之捕捉通常以仿 Maruchi-D 型仔稚魚網（附圖六）配合實施漁船水平拖曳採集海水表層魚苗為主，而王共計採得仔稚魚 8158 尾。這些魚苗中主要以後期仔魚（Post larvae）為主，佔了全體 93.6 % 為最多。

（7）雙溪河口魚類相調查及緣起

於 1998 年冬季 12 月正值東北角雙溪河口福隆地區（圖一）捕捉白鰻鰻苗之旺季，本實驗室發現當地居民利用各式捕鰻工具進行撈捕鰻苗，如待網、曳網、張網、叉手網、光誘法、小型的單人捕鰻拖網（圖二）等（吳，1992）。在雙溪河口南北岸沙灘上進行捕撈工作時，常一併將夜間停棲在雙溪河口沙域休息或覓食的日本禿頭鯊、棕塘鱧、海龍、扁跳蝦、鱸鰻苗、鰻魚苗、湯鯉幼魚、小型魚類、肉食性魚類之幼體等等於河口域活動之魚類撈上岸來。而這些混雜在雙溪煤礦碎屑中的各類非經濟性魚種則時常被居民留置在沙岸上，甚為可惜。因此，推測利用此種捕鰻之單人小型拖網法或可做為雙溪河口沙域幼魚等生物相之簡便調查法，並應能獲致豐富之物種樣本。

因此本實驗即嘗試以捕捉鰻苗之小型拖網（圖二）於沙岸每日趁晚間昏暗較易捕獲魚

類時進行幼魚物種數和個體數量的調查。而據先前之觀察發現，此法捕捉到之魚卵和仔魚期魚苗之數量並不多，其主要捕捉對象反而是稚魚期（Juvenile）、幼魚期（Young）、未成魚期（Immature）及小型魚類成魚（adults）之個體。因此採集之魚體較以往雙溪河口附近和台灣各地只專注在仔稚魚之研究中捕獲的魚苗所佔之發育個體更複雜而多樣化。再者本實驗以每日採集取代每月或季之採集，以期獲得較完整之魚量資料，因此在魚苗早期生活和河口生態統計上具有不同的研究價值，並且能藉此獲得雙溪河口域附近完整的幼魚、稚魚的日月週期波動變化等現象。

（8）建立完整的雙溪流域魚類資料庫

以往雙溪流域的魚類調查著多重在主流及支流裡的初級性淡水魚，因此有很多在雙溪流域下游貢寮水廠以下到福隆海水浴場之間的感潮帶及河口附近生長的次級性（Secondary division）及周緣級性（Peripheral division）淡水魚類，如湯鯉科、鯛科、科、魴科、海龍科、雞魚科、雙邊魚科等，並未被完全的記錄到雙溪的魚類資源內（曾，1998、1999；鄭等，1996、1997、1998）。因此本實驗以福隆當地常用以捕鰻線的單人拖網採集每天晚間於雙溪河口南岸沙灘地附近休息或出沒的魚蝦蟹類，對建立雙溪完整的魚類資料庫亦有所幫助。

貳、材料與方法

(1) 採集地點

位於東北角雙溪河口福隆漁港（挖子港）西側之沙岸（北緯 25°01'30" 東經 121°55'50"），此長百餘公尺沙岸的西側即為雙溪與隆溪出海口，而東側為福隆漁港（挖子港）堤坊消波塊，並於交界處具一寬約五公尺之中型水泥溝渠出口，向東則直接面對著鹽寮灣和太平洋（圖一）。往北跨越雙溪河口之後為綿延數公里之沙岸，過澳底之後為岩岸，往南則先毗臨福隆漁港之堤坊與削坡塊，跨過漁港後則皆為岩岸和偶見的小型溪流之沙岸，但主要以岩岸為主。

(2) 採集工具

於本實驗測站之沙岸取 1 百公尺長度距離，在每日晚間七點左右以單人式小型捕鰻拖網（圖二），在深約 0.5 公尺之沙灘上，做來回五次之努力量（Catch effort），共計 1 千公尺。此型單人拖曳網約長 2.4 公尺，網口 1 公尺，網目 1mm 為雙溪河口地區冬季採白鰻苗常用工具之一。

(3) 採集時間

從 1998 年 12 月 27 日至 2000 年 5 月 31 止，扣除少數 11 天降雨過大或人員休息而未採集外，共採集得 511 天數雙溪河口南側沙岸幼魚資料，以逐日方式採取魚類樣本以求最詳盡之幼魚資源量之調查結果。在時間上則將陽曆時間轉為農曆，以旬（十天）為單位，試著找出各類幼魚出現時間與季節和月亮週期之相關性（表一～表三）。另外，氣候資料則自中央氣象局獲得逐日之氣溫和雨量值，並處理成以旬為單位之各旬氣溫和雨量值以供與各季節魚類出現做對照（圖三及表六），實驗期間陰陽曆之對照詳見表四。

(4) 保存與鑑定

逐日收集到的幼魚及蝦蟹類即先以 70% 酒精保存處理，帶回實驗室後視魚體大小，分別以肉眼或解剖顯微鏡（Olympus SZ-ST）觀察並分類，之後以記數器詳細記錄各類魚種之數量及全長資料以供處理。若遇單一天數有超過 500 尾以上大量之稚魚或幼魚（如日本

鯉或鯔科幼魚)即取 100~200 尾秤重後以重量等比例估算總數量。處理紀錄完成的樣本再以新的 70%酒精浸漬保存之。用來鑑定的圖鑑為：臺灣魚類誌(沈,1993)、The Fishes of the Japanese Archipelago(益田等,1984)、日本產魚類檢索(中坊,1993)、日本產仔稚魚圖鑑(沖山,1988)、臺灣魚類檢索(沈,1984)、台灣淡水及河口魚類誌(陳等,1999)、台灣的仔稚魚(丘,1999)、世界魚類(李等,1994)等。

(5) 豐度、歧異度與均勻度之計算

為了將逐日收集到的魚類種類數量之分析數值化以供比較雙溪河口域之魚類群聚構造概況,因此採用應用最為廣泛之豐度(Richness)、歧異度(Diversity)與均勻度(Evenness)三種指標來比較各旬於河口採集到之族群結構。

豐度即指某一時間或地點所捕捉到之物種數(S)與個體總數(N),若此兩值高則表示某時間或地點之物種多樣性較高,若兩值低則表示環境變壞或受週期性變動影響(林等,1996)。此法雖然簡便,但卻易懂。並且可用與歧異度指數對照。當比較不同群聚之時空變化時需統一調查方法,否則要以 S/N 來做一簡單之標準化。

歧異度指的是個體數在物種間分佈的均勻程度(Evenness of abundance),一般而言歧異度之變動與種類(科別)數和個體數的多寡有關;當魚種越多樣並均勻的分佈在各類魚種裡時,都可產生較高的異度值;相反地,若某一種類或科別的數量遠大於其它同時間或同地點之其它魚類數量時,歧異度值就會被降低到近於零值,所以歧異度值高表示族群結構較佳,低則表示族群結構過於單純化,存在優勢種,或者環境受到污染以致剩餘耐污性物種優勢化,亦可能跟捕捉時期、魚類繁殖、氣候值成關聯。而均勻度約略等同於歧異度之代表性質,唯其值多介於 1 與 0 之間。

目前最常用的歧異度指數為 Shannon-Wiener index H' 最常見(Washington, 1984 ;Robert et al.,1999), 其公式為 :

$$H' = - \sum_{i=1}^S (P_i \cdot \log P_i) \quad P_i = n_i / N$$

P_i 為某地點或時間下第 i 種(科) 魚類之個體數 n_i 除以該地點或時間之總個體數 N 之比率 , 而 S 為該地點或時間下所捕獲的總魚種 (科) 別數。而 \log 可以取 2、 e 或 10 做底數運算 , 唯計算出來之單位不一樣 , 分別為 nit、bit 及 dit。在此皆以底數 10 為準。

至於均勻度指 J' (Pielou , 1966), 主要是指物種間數量的接近程度 , 乃由歧異度指標 H' 衍生而來 , 其公式為 :

$$J' = H' / H_{\max} \quad H_{\max} = \log S$$

但必須注意的是歧異度 H' 與均勻度 J' 僅能以等質化計算各物種間之關係 , 會忽略不同物種在食物鏈金字塔上的不同重要性 , 所以無法檢視出到底是那些特定種類於群聚組成中改變 , 而影響到整體歧異度的逐漸改變 ; 再者也與計算時 , 物種的分類階層有關 (如細分至目、科或種)。因此必須注意到外在環境 (如季節性或不同地理區) 對魚類族群組成所造成的影響。利用歧異度和均勻度之研究眾多 , 可以參照 (鄭 , 1996 ; 林等 , 1996 ; 李 , 1993 ; 林 , 1999 ; 陳 , 1992 ; 王 , 1987 ; 王 , 1997 ; 許等 , 1999 ; 楊 , 1999) 等人的研究。

參、結果與討論

(一) 基礎資料敘述

(1) 調查結果

本實驗從 1998 年 12 月 27 日至 2000 年 5 月 31 日，於雙溪河口南岸沙域一共收集到魚蝦蟹類等各樣本及資料 511 天。在魚類部份，共計 20 目 76 科 236 種魚類 243,341 尾（表一 三），其中包括後期仔魚（Post larvae）、稚魚（juvenile）、幼魚（young）、未成魚（immature）、成魚（adults）等各種不同發育階段之魚體樣本。各種類出現之時間、數量（N）及各旬出現之物種數（S）、豐度（S/N）、歧異度（H'）、均勻度（J'）等指標，皆以農曆之旬為單位（農曆每月可分為上、中、下旬，各為十天，唯下旬在農曆小月時為九天，陰陽曆對照參見表四）。

實驗期間漁獲之魚類多屬幼魚期（Juvenile）以上個體，其特徵多能以成魚分類標準鑑定，因此參照沈（1985）臺灣魚類檢索一書之科檢索表，製訂一雙溪河口魚類 76 科之簡易簡索表，以供方便核對。並在科檢索表後再依種類敘述個體之簡易鑑定細則、出現之個體大小、個體出現時間、總數量等資料。若有科別和物種分類名異於台灣魚類誌者，則以台灣魚類誌為優先採用。

(2) 雙溪河口域新紀錄種

實驗期間於河口沙域採集地發現數種不存在於台灣魚類誌、台灣魚類檢索上或者僅出現於台灣其它地域或日本之魚類圖鑑之幼魚，可能為台灣東北角地區雙溪河口域之新紀錄種，分別如下所列：

1. 蛇鰻科 *Ophichthidae* 之蛇鰻一種 *Ophichthinae* sp.：4 尾，農曆 10 月至 1 月間。本實驗室於秀姑巒溪曾捕獲一樣之蛇鰻幼苗，由形態特徵分辨應屬蛇鰻亞科魚類，而台灣和日本之分類圖鑑並無類似者，因此疑似為新種或屬東南亞之台灣新紀錄種。
2. 鯡科 *Clupeidae* 之鑷眼砂璃魚 *Spratelloides delicatulus* (Bennett, 1832)：2 尾，農曆 8 月。於中坊（1993）之日本產魚類檢索具紀錄，但台灣無相關文獻紀錄，疑似為台灣地區或東北角雙溪河口域之新紀錄種。

- 3.裸皮 科 *Tetrarogidae* 之無鬚真裸皮 *Tetraoge niger* (Cuvier, 1829): 3 尾, 農曆 12 月至 3 月間。於中坊 (1993) 之日本產魚類檢索具紀錄, 但台灣無相關文獻紀錄, 疑似為台灣地區或東北角雙溪河口域之新紀錄種。
- 4.鋸蓋魚科 *Centropomidae* 之斷線雙邊魚 *Ambassis interruptus* Bleeker, 1852: 4 尾, 農曆 12 月。於中坊 (1993) 之日本產魚類檢索具紀錄, 及 Kuo & Shao (1999) 在曾文溪河口有採集紀錄, 疑似為東北角雙溪河口域附近之新紀錄種。
- 5.雞魚科 *Teraponidae* 之銀島 *Mesopristes argenteus* (Cuvier, 1829): 1 尾, 農曆 2 月。於中坊 (1993) 之日本產魚類檢索和陳等 (1999) 之台灣淡水及河口魚類誌中具紀錄, 疑似為東北角雙溪河口域之新紀錄種。
- 6.天竺鯛科 *Apogonidae* 之垂帶天竺鯛 *Apogon cathetogramm* (Tanaka, 1917): 1 尾, 農曆 8 月。於中坊 (1993) 之日本產魚類檢索具紀錄, 但台灣無相關文獻紀錄, 疑似為台灣地區或東北角雙溪河口域之新紀錄種。
7. 科 *Carangidae* 之裸胸若 *Carangoides gymnotethus* (Cuvier, 1833): 1 尾, 農曆 9 月。於中坊 (1993) 之日本產魚類檢索具紀錄, 及 Lin & Shao (1999) 在恆春及高雄有採集紀錄, 疑似為台灣北部地區或東北角雙溪河口域之新紀錄種。
- 8.蝦虎魚科 *Gobiidae* 之黑蝦虎魚屬一種 *Bathygobius* sp.: 1 尾, 農曆 11 月。於益田 (1984) 之 *The Fishes of the Japanese Archipelago* 中具紀錄, 但台灣無相關文獻紀錄, 疑似為台灣地區或東北角雙溪河口域之新紀錄種。
- 9.蝦虎魚科 *Gobiidae* 之多孔叉舌蝦虎魚 *Glossogobius* sp.: 3 尾, 約農曆 11 12 月。於陳等 (1999) 之台灣淡水及河口魚類誌中具紀錄, 疑似為東北角雙溪河口域之新紀錄種。
- 10.蝦虎魚科 *Gobiidae* 之石壁范氏塘鱧 *Valenciennes muralis* (Valenciennes, 1837): 1 尾, 農曆 6 月。於沈 (1993) 之台灣魚類誌及 Chen et al. (1997) 於台北縣之採集中具紀錄, 疑似為東北角雙溪河口域之新紀錄種。
- 11.蝦虎魚科 *Gobiidae* 之巴庫寡棘蝦虎魚 *Radigobius bikolanus* (Herre): 2 尾, 農曆 11 月。於中坊 (1993) 之日本產魚類檢索和陳等 (1999) 之台灣淡水及河口魚類誌中具紀錄, 疑似為東北角雙溪河口域之新紀錄種。
- 12.蝦虎魚科 *Gobiidae* 之寬帶裸身蝦虎魚 *Schismatogobius ampluvinculus* Chen, Shao & Fang, 1995: 1 尾, 農曆 12 月。於 Chen et al (1995) 在台東與屏東的採集及陳等 (1999)

之台灣淡水 6 及河口魚類誌中具紀錄，疑似為東北角雙溪河口域之新紀錄種。

這些新紀錄種大部份出現於農曆秋冬時節，顯示可能因出現時間在冬季，非傳統調查之旺季，故於以往調查中未被記錄到。抑或因為皆屬稀有種，數量極少，故難被採獲。各種類詳細之資料參見（三）之敘述。共 12 種可能屬於雙溪河口域新紀錄種，佔總物種數 236 種之 5.1%之多。魚類相關簡要分類及個體大小詳見結果與討論（三）。

（3）氣候資料

自 1999 年 1 月 1 日（1998 年農曆 11 月中旬）至 2000 年 5 月 31 日（2000 年農曆 4 月下旬）止，福隆地區之氣溫及降雨量如圖三和表六所示，以農曆之旬為單位，以供與各季節魚類出現做對照。實驗期間最低溫：1999 年農曆 11 月中旬之 13.05℃；最高溫：1999 年農曆 5 月中旬之 28.17℃；1999 農曆全年均溫：23.14℃；最多降雨量：2000 年農曆 1 月中旬的 389.5mm；最少降雨量：1999 年農曆 5 月中旬的 0.5mm；1999 農曆全年總降雨量：2880.5mm。各旬總平均降雨量為 90.54mm。而 1999 年農曆與 2000 年冬季的降雨量有明顯差異性存在，1999 年最大雨量出現在 5 月上旬，而 2000 年則出現在 1 月中旬，明顯的提早了將近 4 個月；而最低氣溫則約略相同皆出現在 11 月中下旬，而最高溫出現在農曆 5 月中旬時同時也是降雨量最少的夏季乾季。農曆每年 8～10 月定為水溫下降期（均溫 23.0℃；雨量 872.5mm），11～2 月為低溫期（均溫 16.9℃；雨量 1608.5mm），3～5 月為水溫上升期（均溫 24.6℃；雨量 843mm），6～7 月則為高水溫期（均溫 27.6℃；雨量 238mm）。

(二) 科別檢索表

脊索動物門 Chordata

1a. 鰓孔或鰓裂 5~7 個；鰓孔開於體腹面；胸鰭與頭相連；具尾棘一；體盤左右徑與前後徑相等或略長 軟骨魚綱 Chondrichthyes 鰻形目 Rajiformes 土魷科 Dasyatidae

1b. 鰓孔或鰓裂僅一個 2.硬骨魚綱 Osteichthyes

硬骨魚綱 Osteichthyes

2a. 兩眼並列於頭之一側 3.鰈形目 Pleuronectiformes

2b. 兩眼分別於頭之兩側 5.

3a. 前鰓蓋邊緣顯露；下頷多向前突出；肋骨存在；眼在左側 科 Bothidae

3b. 前鰓蓋邊緣隱於頭側之皮膚及鱗片下而不顯露；下頷不突出；無肋骨；眼在右側或左側 4.

4a. 眼在右側 鰺科 Soleidae

4b. 眼在左側 舌鰺科 Cynoglossidae

(2)

5a. 腹鰭缺如 6.

5b. 具腹鰭一對 14.

(5)

6a. 體如鰻形 7.

6b. 體不如鰻形 10.

7a. 無尾鰭及胸鰭；背鰭起點於鰓裂後不遠處 蛇鰻科 Ophichthidae

7b. 具尾鰭及胸鰭 8.

8a. 鰓裂小於頰部癒合；背鰭與尾鰭、臀鰭相連；背鰭起點遠在胸鰭後方 鰻鱺科 Anguillidae

8b. 鰓裂大於頰部游離 9.

9a. 背鰭與尾鰭相連；尾端無尾鰭鰭條 帶魚科 Trichiuridae

9b. 背鰭與尾鰭不相連；尾端具尾鰭鰭條 海龍科 Syngnathidae 之海龍

10a. 全身包以骨板；頭部與體軸幾成直角 海龍科 Syngnathidae 之海馬

- 10b. 全身不包以骨板 11.
- 11a. 背鰭前部為棘；且棘基底形成板機機制 12.
- 11b. 背鰭皆為軟條 13.
- 12a. 第一背鰭具 III 棘(少數 II 棘), 第三棘極小；鱗大型盾狀，骨質 鱗魨科 Balistidae
- 12b. 第一背鰭具 II 棘，第二棘極小；鱗片細小，非骨質，邊緣有小棘
單棘魨科 Monacanthidae
- 13a. 上下頷牙齒多而各自分離；體整個包於骨箱中；鱗片多呈六角形
箱魨科 Ostraciontidae
- 13b. 上下頷牙齒皆各連合為一；身體佈滿強棘 二齒魨科 Diodontidae
- 13c. 上下頷牙齒皆各連合為二；身體幾無鱗；小棘鱗片埋在皮下，棘露出，通常棘侷限在背腹部
四齒魨科 Tetraodontidae
- (5)
- 14a. 腹鰭胸位 15.
- 14b. 腹鰭腹位 52.
- 15a. 腹鰭癒合而呈吸盤狀或錐狀；具二背鰭 蝦虎魚科 Gobiidae
- 15b. 腹鰭胸位對立，不呈吸盤狀或錐狀，而呈鬚狀或指狀 16.
- 16a. 腹鰭具一棘 5 軟條 17.
- 16b. 腹鰭軟條少於 5，正常形或呈鬚狀、指狀或硬棘狀 72.
- 16c. 腹鰭軟條多於 5 78.
- 17a. 鰓孔開口於胸鰭下軸後方 躄魚科 Antennariidae
- 17b. 鰓孔開口於胸鰭前方 18.
- 18a. 第一背鰭在頭頂變形而成吸盤狀 印魚科 Echeneidae
- 18b. 第一背鰭不變形成吸盤狀 19.
- 19a. 吻向前突出如管；被纖毛狀細鱗；背鰭鰭條延長如絲狀
刺尾鯛科 Acanthuridae 之鰻魚屬 *Zanclus*
- 19b. 吻不向前突出如管 20.
- 20a. 尾柄瘦小而有力；尾鰭強硬；臀鰭前具 II 游離棘 科 Carangidae
- 20b. 尾柄通常不強而有力；尾鰭不強硬；臀鰭前亦無游離棘 21.

- 21a. 口能伸縮；前部牙齒為犬齒 隆頭魚科 Labridae
- 21b. 口不能伸縮；前部牙齒不為犬齒 22.
- 22a. 頭部被不完全骨質堅甲；吻部側方有或無棘和突起 23.
- 22b. 頭部不被骨質堅甲 25.
- 23a. 頭部完全被骨質堅甲；吻部側方具棘或突起 角魚科 Triglidae
- 23b. 頭部不完全被骨質堅甲；吻部側方無棘或突起 24.
- 24a. 體被鱗；鰓膜在喉峽游離；胸鰭下方鰭條不游離；背鰭起點在眼後緣後方；腹鰭基底短 科 Scorpaenidae
- 24b. 體裸出；鰓膜與喉峽相連；胸鰭下方 1 2 軟條游離；背鰭起點在眼後緣後方；腹鰭基底通常長 毒 科 Synanceiidae
- 24c. 體裸出；吻部側方具突出物；背鰭起點在眼後緣前方或正上方；腹鰭基底短 裸皮 科 Tetrarogidae
- 25a. 背鰭後具離鰭；尾柄兩側具稜骨 (keels) 鯖科 Scombridae
- 25b. 背鰭後無離鰭；尾柄兩側無稜骨 26.
- 26a. 背鰭全為軟條 27.
- 26b. 背鰭具棘和軟條或全為棘 28.
- 27a. 背鰭起點在頭部區域；側線波紋狀 鬼頭刀科 Coryphaenidae
- 27b. 背鰭起點在鰓蓋後方；頭較體為低；吻尖；側線直線形 絲鰭 科 Trichonotidae
- 28a. 背鰭二基各自獨立 29.
- 28b. 背鰭一基或有深缺刻以鰭膜相連 36.
- 29a. 鰓蓋骨上緣具強棘；口裂垂直向上；眼朝上 科 Uranoscopidae
- 29b. 鰓蓋骨上緣無強棘 30.
- 30a. 頭與身體扁平 31.
- 30b. 頭與身體側扁 32.
- 31a. 胸鰭下方具 3 4 游離軟條；腹鰭起點在胸鰭起點前方 針 科 Hoplichthyidae
- 31b. 胸鰭下方不具游離軟條；腹鰭起點在胸鰭起點後方 牛尾魚科 Platycephalidae
- 32a. 頤部具肉質鬚一對 羊魚科 Mullidae
- 32b. 頤部不具肉質鬚一對 33.

33a. 左右腹鰭接近但不癒合	蝦虎魚科 Gobiidae 之塘鱧亞科 Eleotrinae
33b. 左右腹鰭分離	34.
34a. 兩背鰭很接近無間隔	鋸蓋魚科 Centropomidae
34b. 兩背鰭間具間隔	35.
35a. 口裂小；體長紡錘形；略側扁；D1 XI-XII 棘	沙 科 Sillaginidae
35b. 口裂大；體側扁長橢圓形；D1 VII-IX 棘；主鰓蓋骨具一 三棘；臀鰭具兩鰭；側線鱗不超過 30 枚	天竺鯛科 Apogonidae
36a. 鼻孔左右各一	37.
36b. 鼻孔左右各二	38.
37a. 臀鰭棘 II 枚	雀鯛科 Pomacentridae
37b. 臀鰭棘 III 枚	慈鯛科 Cichlidae
38a. 牙齒為毛刷狀	39.
38b. 牙齒不為毛刷狀	42.
39a. 左右鰓膜不與喉峽部癒合	白鰨科 Ehippidae
39b. 左右鰓膜與喉峽部癒合	40.
40a. 背鰭第一鰭向前傾；側線完全	金錢魚科 Scatophagidae
40b. 背鰭第一鰭不向前；側線不達尾鰭基底	41.
41a. 前鰓蓋光滑或有鋸齒緣；成長後無棘	蝴蝶魚科 Chaetodontidae
41b. 前鰓蓋後下角有一向下突起之硬棘	蓋刺魚科 Pomacanthidae
42a. 主上頷骨不被眶前骨所遮蓋或僅覆蓋其邊緣	43.
42b. 主上頷骨之大部份被眶前骨所遮蓋	44.
43a. 臀鰭甚長；具 III 枚強鰭、軟條 20 枚以上	擬金眼鯛科 Pempheridae
43b. 臀鰭一般長度；具 III 枚強鰭、軟條 12 以下	湯鯉科 Kuhliidae
44a. 外列齒為長齒，相互密接；無臼齒或犬齒	舵魚科 Kyphosidae
44b. 無門齒	45.
45a. 嘴可伸縮	46.
45b. 嘴不可伸縮	48.
46a. 尾柄顯然瘦小且強而有力；尾鰭強硬；口小稍傾斜	科 Leiognathidae

- 46b. 尾柄不明顯瘦小而有力；尾鰭亦不強硬 47.
- 47a. 背鰭、臀鰭基部具鱗鞘，其鰭條一部份或全部可收入鱗鞘內 鑽嘴科 Gerreidae
- 47b. 背鰭、臀鰭基部無鱗鞘 隆頭魚科 Labridae
- 48a. 兩頷側齒為臼齒，前為圓錐齒；主鰓蓋骨無棘；頰與頭頂無鱗 鯛科 Sparidae
- 48b. 兩頷無臼齒 49.
- 49a. 鋤骨及口蓋骨具齒；臀鰭第二棘不粗壯 笛鯛科 Lutjanidae
- 49b. 鋤骨及口蓋骨均無齒 50.
- 50a. 主鰓蓋骨具 1-2 強棘 雞魚科 Teraponidae
- 50b. 主鰓蓋骨無棘 51.
- 51a. 前鰓蓋骨後緣無鋸齒；背鰭棘弱 烏尾冬科 Caesionidae
- 51b. 前鰓蓋骨後緣具鋸齒；背鰭棘粗壯 石鱸科 Haemulidae
- (14)
- 52a. 腹鰭腹位；具單一背鰭 53.
- 52b. 腹鰭腹位；具二個背鰭 64.
- 53a. 兩下頷骨前下方具有喉板 54.
- 53b. 兩下頷骨前下方不具喉板 56.
- 54a. 口下位 北梭魚科 Albulidae
- 54b. 口開於吻端 55.
- 55a. 背鰭最軟條延伸如絲狀 大眼海鰱科 Megalopidae
- 55b. 背鰭最軟條不延伸如絲狀 海鰱科 Elopidae
- 56a. 口下位；口前無鬚；臀鰭起點在背鰭最後軟條之後 鯷科 Engraulidae
- 56b. 口開於吻端 57.
- 57a. 背鰭起點遠在體中央部以後與臀鰭相對 58.
- 57b. 背鰭起點遠在體中央部或前方 61.
- 58a. 尾鰭圓形；臀鰭基底短，雄性之第 3、4 鰭條變為交接器 胎魚科 Poeciliidae
- 58b. 尾鰭叉尾形；嘴向前突出 59.
- 59a. 嘴向前突出如管狀；尾鰭中央鰭條延長如絲狀 馬鞭魚科 Fistulariidae
- 59b. 嘴不向前突出如管狀；尾鰭中央鰭條不延長如絲狀 60.

- 60a. 上下頷向前延伸如針狀 鰾科 Hemiramphidae
- 60b. 下頷向前延伸如針狀；但上頷無 鰾科 Belonidae
- 61a. 臀鰭基底甚長；背鰭基底甚短；上下頷各具鬚一對 鰱科 Siluridae
- 61b. 臀鰭基底短或普通 62.
- 62a. 腹鰭基部具腋鱗，或腹緣具稜鱗 鯉科 Clupeidae
- 62b. 腹鰭基部無腋鱗，亦無稜鱗 63.
- 63a. 頭、體均側扁而體高，具鬚一 二對或缺如 鯉科 Cyprinidae
- 63b. 頭扁平，體側扁而低；鬚 3 6 對 鰱科 Cobitidae
- (52)
- 64a. 第一背鰭具軟條；第二背鰭為脂鰭 65.
- 64b. 兩背鰭皆具軟條；前背鰭具有棘；後背鰭為軟條 68.
- 65a. 頭或體具發光器；標準體長為體高的二倍以上；頤下無鬚 燈籠魚科 Myctophidae
- 65b. 頭或體無發光器 66.
- 66a. 第一背鰭具一硬棘；具鬚 3 對；鰓膜在峽部相連 海鰱科 Ariidae
- 66b. 第一背鰭無硬棘 67.
- 67a. 腹鰭起點在背鰭中央下方或後下方；口裂小；主上頷骨末端遠在眼前 水珍魚科 Argentinidae
- 67b. 腹鰭起點在背鰭起點前方、標準體長之中央 狗母魚科 Synodontidae
- 68a. 體成鰻形；背、尾、臀鰭連合 鰻鰩科 Plotosidae
- 68b. 體不成鰻形；背、尾、臀鰭各自分離 69.
- 69a. 嘴尖而長，口裂大；體延長成圓柱狀 金梭魚科 Sphyraenidae
- 69b. 嘴不尖而短，口裂小；體稍扁或側扁 70.
- 70a. 體具銀白色縱帶 71.
- 70b. 體不具銀白色縱帶；脂性眼瞼發達或不發達 鯿科 Mugilidae
- 71a. 體顯著側扁；體最高處在頸部，並向尾柄逐漸尖小；無側線 浪花魚科 Isonidae
- 71b. 體細長，其橫斷面圓形或略側扁；頭中等大小；體最高處不在頸部；側線缺如或不完
整 銀漢魚科 Atherinidae

(16)

72a. 頭部具發達的硬棘數枚 73.

72b. 頭部無發達的硬棘 74.

73a. 鰓膜左右連合於喉峽部游離 科 Scorpaecidae

73b. 鰓膜左右連合於喉峽部；體裸出或被真皮性鬚狀突起；臀鰭具棘
毒 科 Synanceiidae

74a. 腹鰭 1, 2 或 2 呈指狀 75.

74b 腹鰭 2 軟條不呈指狀 77.

75a. 背鰭三枚 三鰭 科 Tripterygiidae

75b. 背鰭連合為一枚 76.

76a. 肛門具生殖膜瓣 胎 科 Clinidae

76b 肛門無生殖膜瓣 科 Blenniidae

77a. 體側扁高如鰐形；背鰭棘萎縮 銀鱗鰐科 Monodactylidae

77b. 體橢圓形；或延長；背鰭粗壯；尾柄兩側具刺 刺尾鯛科 Acanthuridae

(16)

78a. 具二背鰭（包括脂鰭） 79.

78b. 具一背鰭；鰓被架 7-8；體橢圓或長橢圓；頭部膜骨及各鰓蓋骨均有強棘齒緣，前鰓蓋骨下角具長棘或無 金鱗魚科 Holocentridae

79a. 第二背鰭為脂鰭；尾鰭叉尾形 海鯨科 Ariidae

79b. 無脂鰭和尾鰭尖尾形 鼠尾鱈科 Macrouridae

(三) 物種簡要分類及採集結果描述

I. 魮目 Myliobatiformes：共採獲 1 科 1 種。

I-1. 土魮科 Dasyatidae：

1. 赤土魮 *Dasyatis akajei* Müller & Henle, 1841：本實驗期間土魮科僅發現赤土魮一種。赤土魮其背面中央有尖形小棘疏散分佈，吻端至尾鰭之長小於體盤寬之 1.22 倍，尾部正中線皮褶暗黑色，其腹面正中線皮褶長是體盤長的三分之一以上，體背部呈黃褐色，眼前、眼下與噴水孔相接之部位及噴水孔外緣均為黃色。在西太平洋分佈頗廣，於本省亦較普遍。本實驗採獲總數 5 尾，個體大小介於 426mm - 463mm，屬介於未成魚個體階段，集中於農曆 11 月中旬到翌年 2 月上旬之間出現。

II. 海鰱目 Elopiformes：共採獲 3 科 3 種。

II-1. 海鰱科 Elopidae：

2. 夏威夷海鰱 *Elops hawaiiensis* Ragan, 1909：體延長，稍側扁；口端位；具喉板；上主上頷骨二枚；眼具眼瞼；鰓被架骨約 30 或更多；上下頷具細齒；側線存在；鱗小；單一背鰭位於背部中央，且遠前於臀鰭；胸鰭低位；腹鰭則位於腹部中央；各鰭無棘。本實驗期間採獲總數 2 尾，個體大小介於 45mm - 226mm，幼體出現於 1999 年農曆 7 月中旬，成體出現於 1999 年農曆 12 月下旬。

II-2. 大眼海鰱科 Megalopidae：

3. 大眼海鰱 *Megalops cyprinoides* (Broussonet, 1782)：體較高；口稍上位；下頷較突出；具喉板；上主上頷骨二枚；背鰭最後鰭條延長成絲狀；背鰭單一；臀鰭基長大於背鰭基長；仔魚屬柳葉型幼魚（狹首型幼魚 *Leptocephalus larvae*），頭小端位，吻尖向內凹，背腹鰭位身體後端，近尾部，色素細胞少，臀鰭起點約在背鰭中央點（沖山，1988；黃，1996）。本實驗期間採獲總數 23 尾，包括柳葉型幼魚 12 尾，個體大小介於 23mm - 71mm，於農曆 12 月中旬到翌年 3 月上旬之間出現；10 尾已變態完全之幼魚，個體大小介於 46mm 及 54mm，卻集中在 1999 年農曆 7 月中旬出現，體型亦明顯比部份柳葉型幼魚短小；另 1 尾成魚，大小 133mm，出現於 1999 年農曆 12 月下旬。

II-3.北梭魚科 Albulidae：

- 4.北梭魚 *Albula glossodonta* Scopoli, 1777：無喉板，上主上頷骨一枚，體被銀白色圓鱗；頭部無鱗；側線為一簡單管；胸鰭基與腹鰭基上方具大形腋鱗，而下方具小腋鱗；口下位；喉板縮小；上頷未達眼睛；眼具脂瞼；單一背鰭，位於體中央。本實驗期間採獲總數 5 尾，大小介於 31mm 42mm，皆為已變態完全之幼魚，僅出現於 2000 年農曆 3 月下旬。

III.鰻目 Anguilliformes：共採獲 2 科 3 種

III-1.鰻鱺科 Anguillidae：

- 5.鱸鰻 *Anguilla marmorata* Quoy & Gaimard, 1824：其背鰭與胸鰭基間距小於其與肛門間之距離，體粗且大型；體長約為體高之 13 16 倍；已變態完全之稚魚頭小吻端位，上頷長於下頷；胸鰭小；黑色素胞少僅在尾部中線上存在，而形成一明顯黑線（黃，1996）。採獲之個體皆為已變態完全之幼魚，總數 5567 尾，大小介於 51mm 140mm，集中於農曆 10 月上旬到翌年 3 月下旬之間出現。
- 6.日本鰻 *Anguilla japonica* Temminck & Schlegel, 1846-1847：又稱白鰻，為本省重要養殖魚類之一，其背鰭與胸鰭基間距大於其與肛門間之距離；體較細長；體長約為體高之 17 20 倍。採獲之個體皆為已變態完全之鰻苗，總數 21148 尾，大小介於 44mm 54mm，集中於農曆 10 月中旬到翌年 2 月中旬之間出現。

III-2.蛇鰻科 Ophichthidae：

7. 蛇鰻亞科 Ophichthinae sp.：本實驗期間採獲一種已變態完全之蛇鰻科幼魚，可能屬於蛇鰻亞科，其尾鰭與胸鰭不存在，肛門位於體長中央稍後（中坊，1993），背鰭起點在頭後方不遠處，身體背面從頭部至尾上方具細小褐點多數。採集到之個體總數 4 尾，大小介於 83mm 154mm，於農曆 10 月下旬到翌年 1 月中旬之間出現。可能為新紀錄種。

IV.鯷目 Clupeiformes：共採獲 2 科 8 種。

IV-1. 鯉科 Clupeidae :

8. 脂眼鯉 *Etrumeus teres* (De Kay, 1842): 脂性眼瞼發達; 腹部無稜鱗; 腹鰭在背鰭基後方; 腹部圓。本實驗期間採獲之個體總數 206 尾, 大小介於 53mm ~ 108mm, 於農曆 3 月下旬到 8 月上旬之間出現。
9. 環球海鯨 *Nematalosa come* (Richardson, 1846): 體腹部具稜鱗, 腹鰭前 18 ~ 19, 腹鰭後 10 ~ 13; 臀鰭鰭條 23 ~ 25; 嘴兔唇狀; 背鰭最後一枝鰭條特別延長; 鰓蓋骨後方之體側有一大黑斑。本實驗期間採獲之個體總數 26 尾, 大小介於 105mm ~ 110mm, 於農曆 10 月下旬到翌年 2 月上旬之間出現。
10. 黑尾小砂 鯉 *Sardinella melanura* (Cuvier, 1829): 背鰭前鱗片兩列; 腹部腹稜鱗強, 腹尖窄; 腹鰭鰭條 8; 尾鰭上下葉尖端黑色; 背鰭鰭基最前方無黑斑; 後期仔魚及稚魚在眼後上方有一大黑色素胞聚集處, 背部上方、體中央以及臀鰭基底均有黑色素胞的分佈, 腹部較暗; 背鰭位體中間稍前, 尾叉長 (陳, 1985)。本實驗期間採獲之個體總數 4611 尾, 大小介於 41mm ~ 120mm, 主要出現於農曆 3 月下旬到翌年 9 月上旬之間出現, 其餘月份呈現 1 尾之極零星分佈。
11. 鏽眼砂 鯉 *Spratelloides delicatulus* (Bennett, 1832): 腹部圓且不具稜鱗; 鰓蓋條數 6 ~ 7; 背鰭鰭條數 12 ~ 13; 前上頷骨呈三角形; 體側並無銀色橫帶; 尾鰭基部有 2 小平行縱黑斑 (中坊, 1993)。本實驗期間採獲之個體總數只有 2 尾, 大小介於 60mm ~ 66mm, 於農曆 8 月上旬出現, 剛好混雜於脂眼鯉、黑尾小砂 鯉和日本銀帶鯉魚群相對大量時, 於其中少量出現。可能為雙溪河口新紀錄種。
12. 日本銀帶鯉 *Spratelloides gracilis* (Temminck & Schlegel, 1846): 又稱丁香魚, 其腹部圓且不具稜鱗; 鰓蓋條數 6 ~ 7; 背鰭鰭條數 10 ~ 11; 口小端位; 上頷骨後方寬大且幅蓋下頷; 體側中央有一寬銀帶明顯; 魚體死後呈黃色; 仔魚腹側、消化道及尾鰭有黑色素胞分佈 (陳, 1985)。本實驗期間採獲之個體總數 1136 尾, 大小介於 61mm ~ 80mm, 於農曆 5 月下旬到 9 月上旬之間出現。

IV-2. 鯉科 Engraulidae :

13. 日本鯉 *Engraulis japonicus* Schlegel, 1846: 胸鰭與臀鰭間無稜鱗; 體稍圓柱狀; 尾部有二片大型鱗片; 體側鱗片極易掉落; 臀鰭起點在背鰭之最後鰭之後。體側具銀色寬大

橫帶，於成魚幾佈滿整個下半部。仔魚吻較鈍圓，初期端位，而後轉變為下位；背鰭及臀鰭基底出現後，兩者位置間有重疊（王，1987；黃，1996；陳，1985；Young et al., 1994）。本實驗期間採獲之個體總數 35652 尾，成魚體型大小介於 135mm - 145mm 之間；幼魚介於 42mm - 83mm；仔稚魚則於 42mm 以下，於農曆 1 月中旬到翌年 6 月中旬、8 月中旬到 10 月中旬之間出現，而 6 月下旬到 8 月上旬間僅少量出現。成魚則多出現於高峰期之前半部。

14. 印度小公魚 *Stolephorus indicus* (van Hasselt, 1823)：僅胸鰭與臀鰭間具稜鱗 2 - 6；稜鱗針狀；臀鰭短，鰭條數 19 - 21；主上頷骨後緣超過前鰓蓋骨之後緣。臀鰭起點在背鰭末之前（Young et al., 1994）。本實驗期間採獲之個體總數 43 尾，大小介於 53mm - 90mm，於農曆 10 月下旬到 12 月上旬之間出現。

15. 芝蕪綾鯢 *Thryssa chefuensis* (Günther, 1874)：胸鰭與臀鰭間具稜鱗，腹鰭前後均有；臀鰭長，鰭條數 33 - 36；主上頷骨後緣延長超過鰓蓋後緣鰓耙下枝數 26 - 32 通常 29；臀鰭起點在背鰭末以後（Young et al., 1994）。本實驗期間採獲之個體總數 6 尾，大小介於 88mm - 110mm，於農曆 10 月下旬到翌年 1 月上旬之間出現。

V. 鯉形目 Cypriniformes：共採獲 2 科 5 種。

V-1. 鯉科 Cyprinidae：

16. 高體 *Rhodeus ocellatus* (Kner, 1867)：體較短；背、臀鰭皆無硬棘；臀鰭起點在背鰭鰭基下方；臀鰭短分枝軟條 5 - 6，雌魚具細長產卵管。本實驗期間只採獲 1 尾，屬成魚，43mm，於農曆 12 月下旬。

17. 台灣鏟頷魚 *Varicorhinus barbatulus* (Pellegrin, 1908)：具鬚二對，極短小；體較圓長，體色棕黃；體側無明顯斑紋；吻較短，圓鈍而突出；上頷前方之吻褶頗發達，下頷呈鏟狀，具角質邊緣。喜好生長在水溫低於 20℃ 之上游，中下游較少見。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，56mm，幼魚，於農曆 11 月下旬出現。

18. 粗首 *Zacco pachycephalus* (Günther, 1868)：體稍側扁，無腹稜；側線鱗 48 - 55；口裂大開於吻端，斜裂達眼睛直下方。本實驗期間採獲之個體總數 2 尾，大小在 141mm 左右，成魚，於農曆 11 月上旬及 2 月上旬捕獲。

19. 平頷 *Zacco platypus* (Temminck & Schlegel, 1846)：體稍側扁，無腹稜；側線鱗 43 - 44；

口裂僅達眼前直下方。本實驗期間採獲之個體總數 4 尾，大小介於 25mm ~ 85mm，有幼魚及成魚，於農曆 10 月上旬到翌年 1 月上旬之間出現。

V-2. 鰍科 Cobitidae：

20. 泥鰍 *Misgurnus anguillicaudatus* (Cantor, 1842)：身體呈棍狀而略側扁；口小而位於吻部下方，周圍具鬚 5 對；體側以下有細紋或斑點，體上側的斑點較小。在全省低海拔河川，池沼中均有。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，78mm，為一受傷之未成魚個體，於農曆 12 月上旬出現。

VI. 鯰目 Siluriformes：共採獲三科三種。

VI-1. 鯰科 Siluridae：

21. 鯰魚 *Parasilurus asotus* (Linnaeus, 1758)：背鰭短小，僅 5 軟條，並無硬棘；臀鰭基底延長；鬚二對，並無脂鰭；體裸出無鱗，全身黑褐，主要生活於淡水中。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，50mm，屬於幼魚，於農曆 12 月上旬出現。

VI-2. 海鯰科 Ariidae：

22. 泰來海鯰 *Arius thalassinus* (Rüppell)：具小脂鰭，無鼻鬚；口蓋骨兩側顎骨皆有 3 群顆粒狀的齒叢。本實驗期間採獲之個體總數 7 尾，大小介於 200mm 左右，於農曆 8 月下旬到 9 月中旬之間出現。

VI-3. 鰻鯰科 Plotosidae：

23. 鰻鯰 *Plotosus lineatus* (Thunberg, 1787)：無脂鰭；背鰭具一硬棘，臀鰭呈尖矛狀；鬚四對。本實驗期間採獲之個體總數 2 尾，大小皆 205mm，於農曆 3 月中旬出現。

VII. 鮭形目 Salmoniformes：共採獲科種。

VII-1. 水珍魚科 Argentinidae：

24. 半帶水珍魚 *Glossanodon semifaciata* (Kishinouye, 1904)：體腹無大黑色素胞；前上頷骨與上頷骨均無，上下頷無齒；下頷稍長，突出於上頷。本實驗期間採獲之個體總數 23

尾，大小介於 35mm 44mm，於農曆 12 月下旬到翌年 1 月下旬之間出現。

VIII. 仙女魚目 Aulopiformes：共採獲 1 科 2 種。

VIII-1. 狗母魚科 Synodontidae：

25. 細蛇鯔 *Saurida gracilis* (Quoy & Gaimard, 1824)：腹鰭軟條 9；胸鰭最遠僅達腹鰭起點；具脂鰭；體側有明顯之稜形斑點；腹部從頭下到臀鰭後下方具約 9 個半圓形色素斑分布（丘，1999）；死後魚體呈白色。本實驗期間採獲之個體總數 16 尾，大小介於 26 mm 51mm，集中於農曆 7 月中旬出現及單一尾於 12 月上旬之間出現。

26. 大頭花桿狗母 *Trachinocephalus myops* Bloch & Schneider, 1801：體被圓鱗，頭略扁；腹鰭軟條 8；吻長小於眼眶直徑；成魚體側有黃色縱帶數條；仔稚魚其腸道背緣自胸鰭附近至臀鰭末端共有 7 個大型的半圓形色素斑；吻短，口裂至眼之後緣；肛門開於體中央偏前；本種仔稚魚廣佈在台灣四周海域，但宜蘭以南較少。（丘，1999；王，1987；陳，1992；陳，1987）本實驗期間採獲之個體總數 424 尾，大小介於 34mm 130mm，個體從成魚、幼魚（young）到仔稚魚（larval fish）都有分佈，於農曆 3 月下旬到 5 月中旬及 7 月中旬到 10 月中旬之間出現，最大量在 4 月上旬 172 尾及 8 月中旬 115 尾。

IX. 燈籠魚目 Myctophiformes：共採獲 1 科 1 種。

IX-1. 燈籠魚科 Myctophidae：

27. 七星魚 *Benthosema pterotum* (Alcock, 1890)：Prc 發光器 2 個；臀鰭基部顯著大於背鰭基部；PVO1 與 PVO2 約排列在水平線上；PVO1 稍低於 PVO2，兩者之垂直距離不大於 PVO1 之直徑；兩 Prc 間之最短距離為其直徑之 4 - 6 倍；Prc2 較近側線。鰓蓋骨之 OP2 在眼下緣以上。本種成魚及仔稚魚廣佈於台灣四周水域，其中又以枋寮灣及宜蘭灣出現之頻度最高。（丘，1999；林，1999；陳，1985）本實驗期間採獲之個體總數 2 尾，大小皆 41mm，應為成魚，於農曆 2 月上旬及 8 月上旬出現。（Prc：尾鰭前發光器、PVO：胸鰭下發光器、OP：鰓發光器）

X. 鱈形目 Gadiformes：共採獲 1 科 1 種。

X-1.鼠尾鱈科 Macrouridae :

- 28.台灣鬚鱈 *Caelorinchus formosanus* Okamura, 1964 : 背鰭和臀鰭與尾鰭相連；頭大，體側扁，尾長如帶，後尖；發光器非常長，黑色副管自肛門延伸至近喉峽部；口後下方有鱗。本實驗期間採獲之個體總數 1 尾，267mm，於農曆 11 月上旬出現。

XI.柄鰭目 Lophiiformes : 共採獲 1 科 1 種。

XI-1.躑魚科 Antennariidae :

- 29.斑紋光躑魚 *Histrio histrio* (Linnaeus, 1785): 具腹鰭；胸鰭鰭幅骨 3 枚；口大開口於先端；頭側扁；背鰭棘 3 枚；鰓孔正位於胸鰭腋部下方；體裸出，但有細顆粒或小皮瓣散生。本實驗期間採獲之個體總數 2 尾，大小介於 49mm - 104mm，於農曆 2 月上旬及 7 月中旬出現。

XII.領針魚目 Beloniformes : 共採獲 2 科 4 種。

XII-1.鰻科 Hemiramphidae :

- 30.南洋鰻 *Hemiramphus lutkei* Valenciennes, 1846 : 口裂小，上下頷不特別延長或僅下頷延長而已；下頷較延長，尾鰭凹形或叉形，下葉通常較上葉為長；胸鰭不特別長；上頷無鱗；幼魚腹鰭長且黑黃（沖山，1988）本實驗期間採獲之個體總數 1 尾，63mm，於農曆 4 月中旬出現。
- 31.異鰭鰻 *Zenarchopterus buffonis* (Valenciennes, 1846) : 口裂小，上下頷不特別延長或僅下頷延長而已；下頷較延長；尾鰭圓形，與它類鰻甚好辨認。本實驗期間採獲之個體總數 2 尾，大小介於 89mm - 110mm，於農曆 11 月中旬出現。

XII-2.鰻鰂科 Belonidae :

- 32.鰻鰂 *Strongylura anastomella* (Valenciennes, 1846) : 口裂大，上下頷通常延長呈尖針狀；鰓耙缺如；體截形，尾鰭截形或略凹入；頭蓋骨之背側中央溝發育良好；較大成魚體側有暗色橫帶。本實驗期間採獲之個體總數 2 尾，大小為 131mm 與 142mm，於農曆 6 月上旬出現。
- 33.叉尾鰻鰂 *Tylosurus acus melanotus* (Bleeker, 1850) : 口裂大，上下頷通常延長呈尖針狀；

鰓耙缺如；尾鰭深開叉；頭蓋骨之背側中央溝發育不良；臀鰭軟條 19—24；尾柄側面具隆起稜；上顎後方之犬齒生長方向垂直。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，290 mm，於農曆 5 月中旬出現。

XIII. 目 Poeciliidae：共採獲 1 科 1 種。

XIII-1. 胎魚科 Poeciliidae：

34. 食蚊魚 *Gambusia affinis* (Baird & Girard, 1853)：又稱大肚魚，卵胎生；雄魚之臀鰭前部變形成細長的交接器；原產美國夏威夷；現於台灣各地池沼及河川下游可見。本實驗期間採獲之個體總數 6 尾，大小介於 24mm—44mm，於農曆 11 月中旬到翌年 1 月中旬之間出現。

XIV. 銀漢魚目 Antheriniformes：共採獲 2 科 3 種。

XIV-1. 浪花魚科 Isonidae：

35. 浪花魚 *Iso flosmaris* Jordan & Starks, 1901：體甚側扁，腹緣尖銳如刀峰；最大體高在頭部之正後方；頭長短於體高；體高為頭長之 1.2 倍；尾鰭具橫向斑點。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，41mm，於農曆 6 月下旬出現。

XIV-2. 銀漢魚科 Atherinidae：

36. 麥銀漢魚 *Atherion elymus* Jordan & Starks, 1901：體不甚側扁；無腹稜；最大體高在頭部遠處；肛門位於臀鰭起點之正前方；頭部具齒狀小棘列多數。本實驗期間採獲之個體總數 2485 尾，大小介於 40mm—68mm，於農曆 5 月上旬到 9 月上旬之間出現，9 月後仍有少數個體零星出現直到 11 月下旬。
37. 伍氏下銀漢魚 *Hypoatherina woodwardi* (Jordan & Starks, 1901)：體不甚側扁；無腹稜；最大體高在頭部遠處；肛門位於臀鰭起方甚遠，並可被胸鰭蓋住，位腹鰭末端附近；胸鰭上方及尾鰭上下葉末端黑色。本實驗期間採獲之個體總數 79 尾，大小介於 78mm—115mm，於農曆 7 月中旬到翌年 4 月下旬之間皆有零星出現，最大量在 12 月上旬。

XV.金眼鯛目 Beryciformes：共採獲 1 科 1 種。

XV-1.金鱗魚科 Holocentridae：

38.松毬魚屬 *Myripristis* sp.：仔稚魚前鰓蓋骨下緣棘明顯，主鰓蓋骨上緣棘反而較小，身體縱列櫛鱗大而呈長方形；吻部有棘稍尖鈍，頭上後方亦具棘（沖山，1988）。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，23mm，於農曆 7 月中旬出現。

XVI.海龍目 Syngnathiformes：共採獲 2 科 7 種。

XVI-1.馬鞭魚科 Fistulariidae：

39.棘馬鞭魚 *Fistularia commersonii* Rüppell, 1838：口具齒；有連續完整之側線；體近乎圓筒狀，前方稍平扁；體全裸但具有鈎之小棘多數；背鰭前後各有一列稜鱗；尾鰭後緣凹入，其中央若干鰭條往後延伸呈絲狀。本實驗期間採獲之個體總數 5 尾，大小介於 123mm - 192mm，於農曆 4 月中旬到 5 月中旬之間及 9 月上旬出現。

40.馬鞭魚 *Fistularia petimba* Laæpede, 1803：口具齒；有連續完整之側線；體近乎圓筒狀，前方稍平扁；體全裸但不具有鈎之小棘多數；背鰭前後並無稜鱗；尾鰭後緣凹入，其中央若干鰭條往後延伸呈絲狀。本實驗期間採獲之個體總數 2 尾，270mm 左右，於農曆 5 月中旬出現。

XVI-2.海龍科 Syngnathidae：

41.橫帶海龍 *Hippichthys spicifer* (Rüppell, 1838)：背鰭一枚；腹鰭缺如；尾部細長；具尾鰭；鰓裂僅留一小孔；雄者有孵卵囊板；軀幹部與尾部上稜不相連接；軀幹部與尾部之下稜相連接；尾鰭軟條 10；臀鰭軟條 2 - 3；軀幹腹面有 15 個黑色橫帶；本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，136mm，於農曆 11 月中旬出現。

42.庫達海馬 *Hippocampus kuda* Bleeker, 1852：背鰭一枚；腹鰭缺如；尾部細長捲曲；不具尾鰭；鰓裂僅留一小孔；雄者有孵卵囊；頭頂之頂冠棘明顯；本實驗期間採獲之個體為深褐色型，總數只 1 尾，123mm，於農曆 11 月中旬出現。

43.短尾海龍 *Microphis brachyurus* (Bleeker, 1853)：背鰭一枚；腹鰭缺如；尾部細長；具尾鰭；鰓裂僅留一小孔；雄者有孵卵囊板；軀幹部與尾部上稜不相連接；軀幹部與尾部之下稜不相連接；尾鰭軟條 9；雄孵卵囊在軀幹部；體有棘鱗；吻長；肛門遠在體中

央後；於體側稜上方有一條不明顯之暗色縱帶。本實驗期間採獲之個體總數 8 尾，大小介於 75mm - 182mm，於農曆 11 月上旬到翌年 2 月上旬之間出現。

44.無棘海龍 *Microphis leiaspis* (Bleeker, 1853)：背鰭一枚；腹鰭缺如；尾部細長；具尾鰭；鰓裂僅留一小孔；雄者有孵卵囊板；軀幹部與尾部上稜不相連接；軀幹部與尾部之下稜不相連接；尾鰭軟條 9；雄孵卵囊在軀幹部；體無棘鱗；吻短；肛門近體中央。本實驗期間採獲之個體總數 47 尾，大小介於 58mm - 102mm，於農曆 11 月上旬到翌年 2 月上旬之間出現，於 5 月中旬亦有零星捕獲 2 尾。另外，本種具有較佳之鹽度變化適應，能上溯至雙溪內之貢寮水廠之感潮帶末端。

45.銀點海龍 *Syngnathus argyrostictus* Kaup, 1856：背鰭一枚；腹鰭缺如；尾部細長；具尾鰭；鰓裂僅留一小孔；雄者有孵卵囊板，於尾部；軀幹部與尾部上稜不相連接；軀幹部與尾部之下稜相連接；尾鰭軟條 10；尾鰭小型；主鰓蓋稜痕跡地或完全缺如；皮瓣缺如；背鰭前體側有銀點多數。本實驗期間採獲之個體總數 2 尾，大小為 117mm 及 118mm，於農曆 12 月上旬及 1 月上旬之間出現。

XVII. 目 Scorpaeniformes：共採獲 6 科 9 種。

XVII-1. 科 Scorpaenidae：

46.斑馬紋多臂蓑 *Dendrochirus zebra* (Cuvier, 1829)：背鰭硬棘長於體高；頭部有觸鬚或瓣膜，各鰭大部份有斑點；胸鰭數支鰭條分支；臀鰭 3 硬鰭 5 - 6 軟條；鼻無觸鬚；眼上觸鬚比眼徑長。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，196mm，成魚，於農曆 9 月上旬出現。

47.龍鬚蓑 *Pterois lunulata* Temminck & Schlegel, 1843：背鰭硬棘長於體高；頭部有觸鬚或瓣膜，各鰭大部份有斑點；胸鰭鰭條不分支；各鰭及下頷皆無斑紋。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，127mm，成魚，於農曆 10 月上旬出現。

48.鬼石狗公 *Scorpaenopsis cirrhosa* (Thunberg, 1793)：體被櫛鱗；側線完整；背、胸、腹、臀鰭均有分枝；眼上眶觸鬚短於頭長；背鰭硬棘並不特長，硬棘 12 軟條 9 - 10；胸鰭軟條 17 - 18；背部呈弧形；胸鰭內側面沒有黑斑；眼眶間距小於眼距。本實驗期間採獲之個體總數 4 尾，205mm 左右，成魚，於農曆 10 月上旬到翌年 2 月中旬之間出現。

49.鬚 *Apistus carinatus* (Bloch et Schneider, 1801)：胸鰭最下部具一游離條；體色淡褐；背

鰭中後具一大型黑斑（中坊，1993；沈，1984）；頤部有三根鬚；淚骨有一向後長的突起。本實驗期間採獲之個體總數 17 尾，140mm 左右，於農曆 9 月上旬到翌年 2 月中旬之間零星出現。

XVII-2. 毒 科 Synanceiidae：

50. 雙指鬼 *Inimicus didactylus* (Pallas, 1769)：胸鰭下方有游離軟條；背鰭前方 3 個棘分離；眼較頭之眼後區為長；胸鰭基部灰色，後接一大形暗色區域，其後是一灰色橫帶，外緣暗色，內面有白色條紋有時成灰色圓斑塊狀。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，173mm，成魚，於農曆 11 月下旬出現。

XVII-3. 裸皮 科 Tetraogidae：

51. 無鬚真裸皮 *Tetraoge niger* (Cuvier, 1829)：裸皮 科有時又歸入 科內，稱長絨 亞科（Tetraoginae）；胸鰭下方無游離條；體無鱗，黑褐色；背鰭硬棘 13；下頷前方並無 1 對小鬚（中坊，1993）。本實驗期間採獲之個體總數 3 尾，大小介於 29mm 50mm，於農曆 12 月中旬到翌年 4 月上旬之間出現，可能為雙溪河口新紀錄種。

XVII-4. 角魚科 Triglidae

52. 黑角魚 *Chelidonichthys kumu* (Lesson & Garnot, 1826)：胸鰭鰭基寬，下部有游離軟條 3 枚且稍硬化並具角度；背鰭硬棘 9 軟條 16；背鰭基有硬棘鱗；吻突圓短上有小棘。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，119mm，成魚，於農曆 4 月下旬出現。

XVII-5. 牛尾魚科 Platycephalidae：

53. 印度牛尾魚 *Platycephalus indicus* (Linnaeus, 1758)：鋤骨齒呈新月形排列；體非常縱扁，幾乎光滑，具數個橫向暗色區域；鰓蓋前 2 大刺，約相等；頭側約略平滑少刺；尾鰭有一大一小黑縱斑；本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，78mm，於農曆 6 月上旬出現。

XVII-6. 針鰻科 Hoplichthyidae：

54.吉氏針魮 *Hoplichthys gilberti* Jordan & Richardson, 1908：兩腹鰭間距大；體長為頭長的3倍以上，頭長為兩眼間距10倍以上；胸鰭鰭條不呈絲狀延長；頭下方無棘，頰部葉狀突起顯著，上有弱棘；側線上各盾板具有二硬棘。本實驗期間採獲之個體總數只1尾，151mm，於農曆2月上旬出現。

XVIII.鱸目 Perciformes：共採獲36科158種。

XVIII-1.鱸亞目 Percoidei：共採獲24科92種。

XVIII-1-1.鋸蓋魚科 Centropomidae：

55.康氏雙邊魚 *Ambassis commersoni* Cuvier：頰部鱗板2列；第一鰓蓋下緣有明顯的細鋸齒；側線連續；背部前鱗數約18；頭至背鰭間具一明顯角度；尾鰭末並不黑。本實驗期間採獲之個體總數只1尾，98mm，於農曆12月下旬出現。

56.斷線雙邊魚 *Ambassis interruptus* Bleeker, 1852：頰部鱗板2列；第一鰓蓋下緣有明顯的細鋸齒；側線不連續；體高較大。本實驗期間採獲之個體總數4尾，大小介於33mm 51mm，於農曆12月上旬到12月下旬之間出現。可能是雙溪河口新紀錄種。

57.小雙邊魚 *Ambassis miops* Günther：頰部鱗板2列；第一鰓蓋下緣有明顯的細鋸齒；側線連續；背鰭前部鱗數約14；尾鰭末黑。本實驗期間採獲之個體總數2608尾，大小介於20mm 101mm以上，包括幼魚及成魚。於農曆10月上旬到翌年5月下旬之間出現，最大量於10月下旬出現218尾。

XVIII-1-2.湯鯉科 Kuhliidae：

58.湯鯉 *Kuhlia marginata* (Cuvier, 1829)：頭部中，大口裂稍小僅達眼眶前緣；吻長較眼徑為長；幼魚鰭幾乎透明，僅較大幼魚尾鰭後緣黑色；體色銀白；幼魚常混在鯔魚幼魚群中，數量並不多，可在海水和淡水中生長。本實驗期間採獲之個體總數37尾，大小介於36mm 60mm，屬於稚魚期和幼魚期個體。於農曆11月上旬到翌年2月上旬之間出現。

59.銀湯鯉 *Kuhlia mugil* (Forster, 1801)：體側鱗片不若湯鯉、大口湯鯉大；尾鰭上下葉各有二條斜縱帶；極易區別；僅分佈於河口及海水中，不溯入溪河。本實驗期間採獲之個體總數4尾，大小介於45mm 89mm，於農曆6月中旬到8月上旬之間出現。

60.大口湯鯉 *Kuhlia rupestris* (Laæpede, 1802)：頭部中，大口裂大直裂到眼睛直下；幼魚鰭幾乎透明，僅較大幼魚尾鰭上下葉末端有不連續之黑色斑塊，容易與湯鯉幼魚混淆；體色銀白；幼魚常混在鯮魚幼魚群中，數量並不多，可在海水和河川中來去。本實驗期間採獲之個體總數 31 尾，大小介於 23mm 48mm，屬於稚魚期和幼魚期個體，稚魚易與湯鯉稚魚混淆。於農曆 12 月中旬到翌年 2 月中旬之間出現，12 月以前有極少個體出現。

XVIII-1-3.雞魚科 Teraponidae：

61.銀島 *Mesopristes argenteus* (Cuvier, 1829)：尾鰭無黑色帶；後側頭骨後部具鋸齒；下肢鰓耙數 15 19；肩部背鰭棘部前方無暗色斑；背鰭軟條部外緣圓弧；幼魚體側具黑色縱帶 4 條左右，從頭吻部直達尾鰭基部。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，31mm，於農曆 2 月上旬出現，屬於幼魚期個體。可能是雙溪河口新紀錄種（陳等，1999）。

62.花身雞魚 *Terapon jarbua* (Forsskal, 1775)：體延長，側扁；背鰭倒數第二棘較最後一棘短；鰓蓋骨具二棘，後緣下棘強，超越鰓蓋骨後緣；體背部棕灰，腹部銀白；體側具三至四條圓弧橫帶，第一條從背鰭起點至其軟條基部，第二條從頸部至尾柄上緣，第三條較細從眼區至尾鰭中央，直到鰭緣；尾鰭上下葉各具一黑斑。稚魚體紡錘型；鰓蓋部棘仍發達；黑色素胞分佈於頭部、鰓蓋及腹部；硬鰭棘部一大黑斑（陳，1985；王，1987；黃，1996；張等，1986）。本實驗期間採獲之個體總數 3,376 尾，大小介於 15mm 130mm，於全年可見稚魚及幼魚個體，偶見成魚個體，稚魚出現最大量在農曆 3 月上旬到 6 月上旬之間。

XVIII-1-4.天竺鯛科 Apogonidae：

63.垂帶天竺鯛 *Apogon cathetogramm* (Tanaka, 1917)：尾鰭最長軟條分枝；口無犬齒；臀鰭軟條 9；側線完全；前鰓蓋骨後端具細鋸齒；上顎骨後端只達眼中；第 1 背鰭 7 棘；尾鰭淺凹；尾柄具黑斑；體側有 2 大型橫黑斑；體高明顯（中坊，1993）。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，88mm，於農曆 8 月中旬出現。可能是雙溪河口新紀錄種。

64.庫氏天竺鯛 *Apogon chrysotaenia* Macleay, 1881：尾鰭最長軟條分枝；口無犬齒；臀鰭軟條 8；側線完全；前鰓蓋骨後端具細鋸齒；主上頷骨缺如；前背鰭棘 3；身體 5 縱帶

為黑褐色，體較大；後眼帶向後延伸至第二背鰭或更前方；第二背鰭基部前半黑；具尾斑。本實驗期間採獲之個體總數 8 尾，大小介於 47mm ~ 86mm，於農曆 9 月上旬到 10 月上旬之間出現，5 月及 1 月亦有單一個體出現。

65. 稻氏天竺鯛 *Apogon doederleini* Jordan & Snyder, 1901：尾鰭最長軟條分枝；口無犬齒；臀鰭軟條 8；側線完全；前鰓蓋骨後端具細鋸齒；主上頷骨缺如；前背鰭棘 3；身體 5 縱帶為黑褐色，體較大；不具有眼後帶；鰓耙數少只 13 ~ 16；縱帶較細。本實驗期間採獲之個體總數 13 尾，大小介於 84mm ~ 125mm，於農曆 2 月下旬到 3 月上旬及 8 月中旬到 9 月下旬之間出現，11 月亦有單一個體出現。

66. 褐尾紋天竺鯛 *Apogon nitidus* (Smith, 1961)：尾鰭最長軟條分枝；口無犬齒；臀鰭軟條 8；側線完全；前鰓蓋骨後端具細鋸齒；主上頷骨缺如；前背鰭棘 3；身體 5 縱帶為金黃色或橘黃色，體較小；第三條主側帶向後延伸至尾叉；主上頷骨末端為凹型。本實驗期間採獲之個體總數 6 尾，大小介於 43mm ~ 48mm，於農曆 5 月中旬到 7 月中旬之間出現。

67. 天竺鯛屬 *Apogon* sp.：尾鰭最長軟條分枝；口無犬齒；臀鰭軟條 10 以下；鱗片易掉落，側線不清楚；前鰓蓋骨後端具細鋸齒；主上頷骨缺如；前背鰭棘 3；本種仔稚魚黑色素胞極少，僅見於頭部背面、尾部腹中線、腹腔的腹側面等（陳，1992）。後眼帶本實驗期間採獲之個體總數 52 尾，大小介於 56mm ~ 61mm，於農曆 5 月中旬到 6 月上旬之間出現。

68. 橫紋長鰭天竺鯛 *Archamia dispilus* Lachner, 1951：臀鰭軟條 16 ~ 18；體側橘黃橫帶多數，到體下半後會傾斜向前；體側鰓裂後方有黑圓點，位於側線下方；鰓蓋稍後；頰部無橫帶。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，69mm，於農曆 9 月上旬出現。

XVIII-1-5. 沙 科 Sillaginidae：

69. 沙 *Sillago sihama* (Forsskal, 1775)：腹鰭硬棘普通，其外緣之硬棘不鼓起；背鰭硬棘 11；仔稚魚體延長型；頭部圓形且具圓鈍的吻部，隨著成長頭部逐漸伸長，而吻部亦突出；口裂不及眼之前緣；背鰭及臀鰭基底皆長（陳，1985；黃，1996）。本實驗期間採獲之個體總數 268 尾，大小介於 21mm ~ 45mm，多為稚魚 (Juvenile) 或幼魚 (Young)，少數為後期仔魚 (Post larvae)，於農曆 3 月下旬到翌年 1 月下旬之間出現，最大量於

8 月下旬到 9 月上旬之間。

XVIII-1-6. 印魚科 Echineidae :

70. 長印魚 *Echeneis naucrates* Linnaeus, 1758 : 體細長 ; 胸鰭尖銳 , 內緣和腹面相聯部份不足三分之一 ; 尾鰭幼時呈長劍形 , 成魚中央軟條漸平 , 仍呈尖形 ; 吸盤較小型 , 具 21 28 對鰭瓣 ; 體長約為盤長之 3.5 4.4 倍 ; 背部及腹部淡黑 , 體側深黑 ; 經常可在沿岸或近海捕獲 , 可以獨立覓食或吸附大型魚類或箱魷類腹部半寄生生活。本實驗期間採獲之個體總數 14 尾 , 大小介於 91mm 225mm , 於農曆 2 月上旬到 5 月上旬及 8 月下旬到 10 月中旬出現。

XVIII-1-7. 科 Carangidae :

71. 絲 *Alectis ciliaris* (Bloch, 1787) : 具胸鰭 ; 背鰭及臀鰭只有下半部被鱗 ; 側線後半部份被鱗 ; 無離鰭 ; 背、臀鰭前方之鰭條延長 , 至少與體長相等 ; 鱗片埋於皮下不顯現 ; 腹鰭鰭條並不延長 ; 額頭角度不若印度絲 幼魚顯著。本實驗期間採獲之個體總數 29 尾 , 大小介於 49mm 79mm , 於農曆 5 月中旬到 10 月上旬之間出現。

72. 印度絲 *Alectis indicus* (Rüppel, 1830) : 具胸鰭 ; 背鰭及臀鰭只有下半部被鱗 ; 側線後半部份被鱗 ; 無離鰭 ; 背、臀鰭前方之鰭條延長 , 至少與體長相等 ; 鱗片埋於皮下不顯現 ; 腹鰭鰭條亦延長 , 而絲 幼魚無此特徵 ; 額頭角度十分顯著。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾 , 123mm , 於農曆 10 月下旬之間出現。

73. 鎧 *Carangoides armatus* (Forsskål, 1775) : 具胸鰭 ; 背鰭及臀鰭只有下半部被鱗 ; 側線後半部份被鱗 ; 無離鰭 ; 背、臀鰭前方之鰭條不延長 , 不比體長 ; 鱗片小 , 可見 ; 腹部無溝 ; 上頷均具齒 ; 鋤骨及顎骨具齒 ; 脂性眼瞼蓋住眼睛後半部 ; 鰓之下方無凹溝 ; 稜鱗分佈在側線之直線部份的後半段 ; 胸部通常胸鰭基部下不被鱗 ; 背鰭軟條 23 以下 ; 臀鰭軟條 20 以下 ; 眼徑約等於眼吻距 ; 幼魚體側有不明顯黑橫帶。本實驗期間採獲之個體總數 17 尾 , 大小介於 92mm 96mm , 於農曆 5 月中旬到 10 月中旬之間出現 , 另於 2 月中旬出現單一個體採集紀錄。

74. 裸胸若 *Carangoides gymnotethus* (Cuvier, 1833) : 具胸鰭 ; 背鰭及臀鰭只有下半部被鱗 ; 側線後半部份被鱗 ; 無離鰭 ; 背、臀鰭前方之鰭條不延長 , 不比體長 ; 鱗片小 ,

可見；腹部無溝；上頷均具齒；鋤骨及顎骨具齒；脂性眼瞼蓋住眼睛後半部；鰓之下方無凹溝；稜鱗分佈在側線之直線部份の後半段；胸部無鱗區通常不超過胸鰭基部；眼睛通過身體水平線；背鰭軟條 30 以上。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，190mm，於農曆 9 月中旬出現，可能是雙溪附近新紀錄種。

75. 若 屬 *Carangoides* sp.：具胸鰭；鱗片仍不可見；腹部無溝；上頷均具齒；稚魚腹鰭甚長且黑色；嘴並不大至眼下（宗山，1988）。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，20mm，於農曆 4 月下旬出現。

76. 浪人 *Caranx ignobilis* (Forsskal, 1775)：具胸鰭；背鰭及臀鰭只有下半部被鱗；側線後半部份被鱗；無離鰭；背、臀鰭前方之鰭條不延長，不比體長；鱗片小，可見；腹部無溝；上頷均具齒；鋤骨及顎骨具齒；脂性眼瞼蓋住眼睛後半部；鰓之下方無凹溝；稜鱗分佈在側線之直線部份全部；胸部不完全被鱗，裸露部份之上緣呈弧狀；下頷骨齒成齒帶；稜鱗數 29—32。本實驗期間採獲之個體總數 6 尾，90mm 左右，於農曆 10 月下旬到翌年 1 月下旬之間出現。

77. 藍鰭 *Caranx melampygus* Cuvier, 1833：具胸鰭；背鰭及臀鰭只有下半部被鱗；側線後半部份被鱗；無離鰭；背、臀鰭前方之鰭條不延長，不比體長；鱗片小，可見；腹部無溝；上頷均具齒；鋤骨及顎骨具齒；脂性眼瞼蓋住眼睛後半部；鰓之下方無凹溝；稜鱗分佈在側線之直線部份全部；胸部完全被鱗；下頷骨齒成齒帶；上頷骨延伸不超過眼之中央；背鰭前輪廓彎度中等；稜鱗數 36—42。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，90mm 左右，於農曆 12 月下旬出現。

78. 六帶 *Caranx sexfasciatus* Quoy & Gaimard, 1824：具胸鰭；背鰭及臀鰭只有下半部被鱗；側線後半部份被鱗；無離鰭；背、臀鰭前方之鰭條不延長，不比體長；鱗片小，可見；腹部無溝；上頷均具齒；鋤骨及顎骨具齒；脂性眼瞼蓋住眼睛後半部；鰓之下方無凹溝；稜鱗分佈在側線之直線部份全部；胸部多被鱗；下頷骨齒成齒帶；上頷骨延伸至眼之後緣；幼魚體高較高有數橫黑斑（益田等，1984）本實驗期間採獲之個體總數 8 尾，大小介於 47mm—87mm，於農曆 10 月下旬到翌年 2 月上旬之間出現。

79. 長身圓 *Decapterus macrosoma* Bleeker, 1851：具胸鰭；側線後半部具稜鱗；第二背鰭及臀鰭之後各有離鰭；背鰭前之鱗片不超過眼之中線；胸鰭顯然短於頭長，其末端在第一背鰭下方。本實驗期間採獲之個體總數 13 尾，皆為幼魚，其大小介於 100mm

128mm，於農曆 4 月中旬至 7 月下旬之間出現，數量並不多，混雜於藍圓 幼魚中出現。

80.藍圓 *Decapterus maruadsi* (Temminck & Schlegel, 1844): 具胸鰭；側線後半部具稜鱗；第二背鰭及臀鰭之後各有離鰭；背鰭前之鱗片超過眼之中線；下枝鰓耙數 34 或以上；鰭不為紅色；前鋤骨齒列長；尾鰭上、下葉均為黃色。本實驗期間採獲之個體總數 121 尾，皆為幼魚，大小介於 88mm - 106mm，於農曆 4 月下旬到 8 月中旬之間出現。

81.托爾逆鈎 *Scomberoides tol* (Cuvier, 1832): 具胸鰭；側線全長不具稜鱗；胸鰭短；臀鰭與第二背鰭之基部等長；鱗片長或針狀；上頷延伸不超過眼之後緣；背鰭軟條 7；體較細長；稚魚體側上方具中型斑點多數散生（王，1987）；背、臀鰭游離硬棘多；幼魚期之後體側上部銀灰下部銀白，並在側線附近有 7 個小斑點逐漸顯現。本實驗期間採獲之個體總數 45 尾，大小介於 35mm - 234mm，多為幼魚，僅一尾稚魚及一尾未成魚，於農曆 8 月中旬到翌年 1 月上旬之間出現。

82.白 *Selar crumenophthalmus* (Bloch, 1793): 具胸鰭；背鰭及臀鰭只有下半部被鱗；側線後半部份被鱗；無離鰭；背、臀鰭前方之鰭條不延長，不比體長；鱗片小，可見；腹部無溝；上、下頷均具齒；鋤骨及顎骨具齒；脂性眼瞼蓋住眼睛後半部。本實驗期間採獲之個體總數 53 尾，皆為幼魚，大小介於 38mm - 60mm，於農曆 4 月上旬到 6 月下旬之間出現。

83.紅甘 *Seriola dumerili* (Risso, 1810): 具胸鰭；側線全長不具稜鱗；胸鰭短；臀鰭基部比第二背鰭之基部短，且皆無離鰭；背鰭硬棘 7 由膜相連接；吻長為眼徑之 2 倍；幼魚體側有五條垂直橫斑紋；體長為體高之 3.2 - 3.8 倍。本實驗期間採獲之個體總數 16 尾，皆為幼魚，大小介於 21mm - 81mm，於農曆 7 月中旬到翌年 2 月上旬之間出現，但最大值在 1 月上旬。

84.斐氏黃蠟 *Trachinotus bailloni* (Laëpede, 1801): 具胸鰭；側線全長不具稜鱗；胸鰭短；臀鰭基部與第二背鰭之基部等長；第二背鰭與臀鰭鐮刀形；但幼魚呈鈍鐮刀形，且鰭基皆呈黑色；鱗片圓形；體較狹長；背鰭軟條 20 - 25。本實驗期間採獲之個體總數只 3 尾，2 尾為幼魚，1 尾為未成魚，其大小介於 45mm - 167mm，於農曆 9 月上旬和 2 月下旬之間出現。

85.黃蠟 *Trachinotus blochii* (Laëpede, 1801): 具胸鰭；側線全長不具稜鱗；胸鰭短；臀

鰭基部與第二背鰭之基部等長；第二背鰭與臀鰭鐮刀形；但幼魚呈鈍鐮刀形，且鰭基皆呈黑色；鱗片圓形；體較圓胖；背鰭軟條 18—20。本實驗期間採獲之個體總數 100 尾，皆為幼魚，大小介於 15mm—55mm，於農曆 1 月下旬到 10 月上旬之間都有出現，但高峰期則在 2 月下旬及 5 月下旬。

86. 真 *Trachurus japonicus* (Temminck & Schlegel, 1844)：具胸鰭；側線全長具大型稜鱗；無離鰭；本實驗期間採獲之個體總數 26 尾，皆為幼魚，大小介於 33mm—79mm，於農曆 3 月中旬到 5 月下旬之間出現。

XVIII-1-8. 鬼頭刀科 Coryphaenidae：

87. 鬼頭刀 *Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758：體長，側扁；稚魚頭小亞圓形，背鰭及臀鰭皆長；體側有十個黑色稍 V 字型橫帶出現（陳，1985；黃，1996；張等，1986），俟幼魚期時始消失；尾鰭呈圓形，俟幼魚期時始呈叉形（益田等，1984）；本實驗期間採獲之個體總數只 2 尾，大小分別為 28mm 及 64mm，於農曆 12 月上旬及 1 月下旬之間出現，以 1 月者體形較大。

XVIII-1-9. 科 Leiognathidae：

88. 小牙 *Gazza minuta* (Bloch, 1795)：口具犬齒，可向前方伸出；體長為體高的 2.15—2.52 倍。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，61mm，應為成魚，於農曆 11 月中旬出現，屬於本地 科魚類中之稀少種。
89. 長身 *Leiognathus elongatus* (Günther, 1874)：口不具犬齒，齒小；口水平，向前下方伸出；鰓部具鱗；體長大於體高的 3 倍以上；體側上半具不規則黑斑。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 80mm，應為成魚，於農曆 8 月中旬出現，亦為 科幼魚中之稀有種。
90. 短棘 *Leiognathus equulas* (Forsskal, 1775)：口不具犬齒，齒小；口水平，向前下方伸出；頭部不具鱗；體長小於體高的 3 倍以下；側線管明顯且延伸至尾鰭基部；頸背無黑褐斑，背部輪廓較腹部輪廓為凸；下頷輪廓深凹，背鰭棘部無黑斑，吻端較眼徑長或等長。本實驗期間採獲之個體總數 11 尾，大小介於 96mm—100mm，屬於成魚，於農曆 9 月上旬到 12 月下旬之間出現。

91. 曳絲 *Leiognathus leuciscus* (Günther, 1860)：口不具犬齒，齒小；口水平，向前下方伸出；頭部不具鱗；體長小於體高的 3 倍以下；側線管止於背鰭末端或略前，後側線管已退化；背腹輪廓約略相同；背、臀鰭第二棘延長成絲狀；體側具許多不明顯黑斑。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 118mm，於農曆 9 月下旬出現，亦為 科幼魚中之稀有種。。
92. 粗紋 *Leiognathus lineolatus* (Valenciennes, 1835)：口不具犬齒，齒小；口水平，向前下方伸出；頭部不具鱗；體長小於體高的 3 倍以下；側線管止於背鰭末端或略前，後側線管已退化；背腹輪廓約略相同；背鰭第二棘較體高 1 / 2 短；體延長，體長為體高的 2.42 ~ 2.88 倍，頭背部平滑，體背有斑點。本實驗期間採獲之個體總數 1166 尾，大小介於 23mm ~ 60mm，於農曆 6 月下旬到 12 月上旬之間出現，其它月份有單一個體零星出現。
93. 頸帶 *Leiognathus nuchalis* (Temminck & Schlegel, 1842)：口不具犬齒，齒小；口水平，向前下方伸出；頭部不具鱗；體長小於體高的 3 倍以下；側線管明顯且延伸至尾鰭基部；頸背無黑褐斑，背、腹部輪廓約均同；下頷輪廓稍凹，背鰭第二、六棘間有一大黑斑。本實驗期間採獲之個體總數 370 尾，大小介於 92mm ~ 105mm，於農曆 6 月下旬到翌年 1 月下旬之間出現，但最大量於 6 月下旬到 7 月下旬間，較小幼體易與台灣 混肴，可以胸部無鱗加以區別（中坊，1993）。
94. 科幼魚 *Leiognathus* sp.：稚魚體多為卵圓型；吻稍突出；口不具犬齒，齒小；口裂僅達眼之前緣。本實驗期間採獲之個體總數 5318 尾，大小介於 14mm ~ 31mm，於農曆 3 月下旬到 4 月下旬之間以及 9 月下旬出現，混雜有台灣 、頸帶 及粗紋 仔稚魚，量大不易細分之。
95. 台灣 *Leiognathus splendens* (Cuvier, 1829)：又稱黑邊 ，口不具犬齒，齒小；口水平，向前下方伸出；頭部不具鱗；體長小於體高的 3 倍以下；側線管明顯且延伸至尾鰭基部；頸背無黑褐斑，背部輪廓較腹部輪廓為凸；下頷輪廓稍凹，背鰭棘部具黑斑，吻端圓鈍較眼徑短。本實驗期間採獲之個體總數 534 尾，大小介於 23mm ~ 77mm，屬幼魚、未成魚及成魚，於農曆 10 月下旬到翌年 4 月下旬之間出現。
96. 長吻仰口 *Secutor insidiator* (Bloch, 1787)：口不具犬齒，齒小；口傾斜，向前上方伸出；體長為體高的 1.71 ~ 1.99 倍，體背有 9 ~ 11 條垂直暗帶。本實驗期間採獲之個體總數

55 尾，大小介於 32mm 97mm，多為幼魚和部份成魚，於農曆 6 月中旬到 12 月中旬之間出現。

- 97.仰口 *Secutor ruconius* (Hamilton, 1822)：口不具犬齒，齒小；口傾斜，向前上方伸出；體長為體高的 2.12 2.36 倍，體背具成列間斷的垂直暗帶及黑斑。本實驗期間採獲之個體總數 173 尾，大小介於 32mm 34mm，多為幼魚或未成魚，於農曆 5 月中旬到翌年 7 月上旬之間出現，另外 10 月及 12 月有零星個體記錄。

XVIII-1-10.笛鯛科 Lutjanidae：

- 98.銀紋笛鯛 *Lutjanus argentimaculatus* (Forsskal, 1775)：背鰭硬棘 10 軟條 13，臀鰭硬棘 3 軟條 8；幼魚之體側有 7 8 個銀色橫帶，背、腹及臀鰭前半部多有紅色以至黑色塊分佈（益田等，1984；陳，1985）。本實驗期間採獲之個體總數只 3 尾，大小介於 25 mm 54mm，於農曆 11 月下旬到 12 月下旬之間出現。
- 99.火斑笛鯛 *Lutjanus fulviflamma* (Forsskal, 1775)：背鰭軟條 13；頭頂上具斜列鱗群多列並排且幾乎相連成 V 字型；背鰭軟條下體側具大黑斑，由側線可將分為二等分；體側亦具 5 條左右金色縱帶。（中坊，1993）本實驗期間採獲之個體總數 6 尾，大小介於 70 mm 110mm，屬幼魚及未成魚個體，於農曆 8 月上旬到 9 月中旬之間出現。
- 100.黃足笛鯛 *Lutjanus fulvus* (Bloch & Schneider, 1801)：背鰭軟條 14，上方 / 3 處及整個尾鰭黑色或深褐色而具白緣；具極顯著之前鰓蓋缺刻與間鰓蓋結及體側之黃色縱紋；體背褐色，腹面黃白。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 94mm，屬未成魚，於農曆 9 月底旬出現。
- 101.正笛鯛 *Lutjanus lutjanus* Bloch, 1790：體較為延長，體長約為體高之 3 倍；眶前骨較低，頭長超過其 9 倍長；背鰭軟條數 12 枚或低於此數，體側上黃下紅，且有數條金縱線，最粗縱線為側線下第一條。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 159mm，於農曆 4 月下旬出現。
- 102.黑星笛鯛 *Lutjanus russelli* (Bleeker, 1849)：背鰭軟條 14；頭頂上具斜列鱗群只 1 列且幾乎不相連成 V 字型；背鰭軟條下體側具大黑斑，由側線可將分為 3：1 等分；幼魚及未成魚體側亦具 3 條左右暗色縱帶。（中坊，1993；益田等，1984）本實驗期間採獲之個體總數 6 尾，大小介於 21mm 121mm，屬於幼魚及未成魚，於農曆 7 月中

旬到 12 月上旬之間零星出現。

XVIII-1-11. 烏尾冬科 *Caesionidae* :

103. 雙帶烏尾冬 *Pterocaesio digramma* (Bleeker, 1865): 背鰭軟條 14 16; 胸鰭軟條 20 21; 體側有二條金黃色縱帶; 尾鰭兩葉僅先端黑色; 體側之二條黃色縱帶同樣纖細, 上帶縱行於背鰭基底與側線間之中央, 下帶則距側線約 1 2 鱗片距離之下方。本實驗期間採獲之個體總數只 8 尾, 大小介於 83mm 105mm, 屬未成魚, 皆於農曆 9 月上旬出現。

XVIII-1-12 鑽嘴科 *Gerreidae* :

104. 曳絲鑽嘴魚 *Gerres filamentosus* Cuvier, 1829: 背鰭及臀鰭基部均有鱗鞘, 其鰭條一部或全部可以收入鞘內; 口小唇薄, 能伸縮自如, 伸出時向下垂; 背鰭第 2 硬棘延長呈絲狀。本實驗期間採獲之個體總數 420 尾, 大小介於 44mm 120mm, 包括幼魚、未成魚及成魚, 於幾乎全年皆有出現, 但最大量在農曆 12 月下旬到翌年 2 月中旬之間出現。

XVIII-1-13. 石鱸科 *Haemulidae* :

105. 三線雞魚 *Parapristipoma trilineatum* (Thunberg), 1793: 頤部無縱溝亦無鬚, 背鰭亦無前向棘, 尾鰭截平, 第一鰓弧下支鰓耙 23 24; 幼時有三條暗金色縱帶, 長成時則消失; 尾鰭赤褐; 其餘各鰭鮮黃, 背鰭基並有一無色縱帶。本實驗期間採獲之個體總數 15 尾, 大小 41mm 130mm 左右, 屬稚魚及未成魚, 於農曆 8 月中旬及 2 月上旬到 3 月下旬之間出現。
106. 黑石鱸 *Plectorhinchus nigrus* (Cuvier, 1830): 頤部無縱溝亦無鬚, 背鰭亦無前向棘, 尾鰭截平, 第一鰓弧下支鰓耙 11 20; 背鰭棘 14 軟條 16, 軟條前呈一凹刻; 臀鰭 8 以下軟條, 幼魚尾、臀鰭及背鰭軟條末端透明。本實驗期間採獲之個體總數 17 尾, 大小介於 49mm 76mm, 皆幼魚, 於農曆 11 月下旬到翌年 2 月上旬之間出現。
107. 石鱸屬幼魚 *Plectorhinchus* sp.: 頤部無縱溝亦無鬚, 背鰭亦無前向棘, 尾鰭截平; 體灰黑色。本實驗期間採獲之個體總數只 3 尾, 大小介於 28mm 35mm, 屬稚魚, 於農

曆 11 月中旬到 12 月下旬之間出現，以出現時間來看極有可能為黑石鱸幼魚。

108.星雞魚 *Pomadasys kaakan* (Cuvier, 1830)：頭部有一深中央溝，體背側有由褐色斑組成之三個縱行斑點帶，幼時較明顯；背鰭硬棘部與軟條部間之缺刻較深，第 11 條硬棘約為第 1 軟條之一半長。本實驗期間採獲之個體總數只 2 尾，大小分別為 99mm 及 111mm，屬未成魚，於農曆 8 月上旬到 11 月上旬出現。

109.四線雞魚 *Pomadasys quadrilineatus* Shen & Lin, 1984：又稱四帶雞魚，頭部有一深中央溝，體側有 3-4 條金黃色縱帶；背鰭硬棘部與軟條部間之缺刻深。本實驗期間採獲之個體總數 21 尾，大小介於 24mm-99mm，包括稚魚及成魚，於農曆 7 月中旬到翌年 4 月中旬之間出現，但稚魚集中於 4 月中旬出現。

XVIII-1-14. 鯛科 Sparidae：

110.灰鰭鯛 *Acanthopagrus berda* (Forsskal, 1775)：鱗較大，側線與硬背鰭基底中點間之鱗列 4；腹鰭、臀鰭及尾鰭之下半部灰色或黑色。本實驗期間採獲之個體總數 4 尾，大小介於 40mm-137mm，於農曆 8 月中旬及 4 月中下旬出現。

111.黑鯛 *Acanthopagrus schlegeli* (Bleeker, 1854)：鱗較小，側線與硬背鰭基底中點間之鱗列 5-6；側線與硬背鰭基底中點間有 6 鱗列；胸鰭及尾鰭灰色，體側有暗色橫帶。本實驗期間採獲之個體總數只 2 尾，大小介於 16mm-22mm。

XVIII-1-15. 羊魚科 Mullidae：

112.紅帶海緋鯉 *Parupeneus chrysopleuron* (Temminck & Schlegel, 1843)：鰓下部頭處具一對肉質狀長鬚；鋤骨與顎骨無齒；尾鰭無黑色帶；上下頷骨齒單列中大、鈍；眼位頭部稍後方；背鰭間距短於第一背鰭基長；體側呈單一紅黃色；鰭呈金黃色；鰓鬚不超過主鰓蓋末；體側中有一條寬黃褐帶。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 49mm，屬幼魚，於農曆 4 月中旬出現。

113.印度海緋鯉 *Parupeneus indicus* (Shaw, 1803)：鰓下部頭處具一對肉質狀長鬚；鋤骨與顎骨無齒；尾鰭無黑色帶；上下頷骨齒單列中大、鈍；眼位頭部稍後方；背鰭間距短於第一背鰭基長；尾柄中央上方具一大黑斑；體中央背部具一大橢圓形黃斑，易褪色。本實驗期間採獲之個體總數 68 尾，大小介於 43mm-49mm，屬幼魚，於農曆 7 月

上旬到 9 月上旬之間出現。

- 114.條紋緋鯉 *Upeneus bensasi* (Temminck & Schlegel, 1843)：鋤骨與顎骨具齒；上頷骨長，達眼前 1 / 3 處；背鰭間距長於第一背鰭基長度；體無色或斑塊；背鰭齊一，具水平紅色帶；尾鰭上葉有 3 條紅色環狀帶，下葉則全紅；鰓蓋後緣具一棘。本實驗期間採獲之個體總數 81 尾，大小介於 41mm - 44mm，為幼魚個體，於農曆 3 月下旬到 6 月上旬之間出現。
- 115.硫磺秋姑魚 *Upeneus sulphureus* Cuvier：又稱為黃帶緋鯉，其鋤骨與顎骨具齒；上頷骨長，達眼前 1 / 3 處；背鰭間距長於第一背鰭基長度；第二背鰭並不被鱗；背鰭具水平條紋，尾鰭無暗色帶；幼魚全身銀白（中坊，1993；益田等，1984）。本實驗期間採獲之個體總數 6 尾，大小介於 42mm - 54mm，屬幼魚，於農曆 1 月上旬出現。
- 116.黑斑緋鯉 *Upeneus tragula* Richardson, 1846：鋤骨與顎骨具齒；上頷骨長，達眼前 1 / 3 處；背鰭間距長於第一背鰭基長度；從吻端至眼後緣至尾鰭基部有一縱線；頭與體具紅與黑之斑點；背、腹、尾鰭具色帶；顴鬚鮮黃。本實驗期間採獲之個體總數 18 尾，大小介於 64mm，於農曆 7 月中旬到 10 月中旬之間出現。

XVIII-1-16.銀鱗鯧科 Monodactylidae：

- 117.銀鱗鯧 *Monodactylus argenteus* (Linnaeus, 1758)：體高且側扁，體被易落的小櫛鱗或圓鱗；稚魚及幼魚銀灰色，頭部並有兩條棋越頭部的圓弧暗帶；背鰭及臀鰭具黑色帶；稚魚具腹鰭但至成魚則消失。本實驗期間採獲之個體總數 51 尾，大小介於 21mm - 83mm，為稚魚、幼魚和未成魚，於農曆 6 月上旬到翌年 1 月下旬之間出現。

XVIII-1-17.舵魚科 Kyphosidae：

- 118.天竺舵魚 *Kyphosus cinerascens* (Forsskål, 1775)：兩頷齒呈門齒狀，前方齒不分叉，鋤骨、顎骨及舌部均有齒；背鰭軟條部基底短於硬棘部基底；前方軟條長於最長硬棘，身體鉛黑色，幼魚具不明顯之白斑於體側散佈，並偶見黃白色葡萄穗狀寄生蟲寄生於鰓蓋附近。本實驗期間採獲之個體總數 27 尾，大小介於 34mm - 139mm，於農曆 12 月中旬到翌年 2 月上旬之間出現。
- 119.柴魚 *Microcanthus strigatus* Cuvier & Valenciennes, 1831：兩頷齒不呈門齒狀；體長為體

高之兩倍；體側有五條微斜黑色縱帶，無相似種。本實驗期間採獲之個體總數 11 尾，大小介於 45mm—69mm，於農曆 7 月中旬到 9 月上旬之間出現，另於 11 月下旬出現一約 130mm 之較大個體。

XVIII-1-18. 擬金眼鯛科 Pempheridae：

120. 充金眼鯛 *Parapriacanthus ransonneti* Steindachner, 1870：身體比較細長，體高略短於頭長；前鰓蓋骨後緣無棘；臀鰭具 20—23 軟條不被鱗；體被圓鱗。本實驗期間採獲之個體總數 15 尾，大小介於 49mm—56mm，於農曆 6 月上旬到 9 月上旬之間出現。
121. 黑緣擬金眼鯛 *Pempheris vanicolensis* Cuvier, 1831：體較高，體高大於頭長；前鰓蓋骨後緣具 1—3 枚強棘；臀鰭具 33 軟條，被細鱗；體多圓鱗，僅體軀邊緣有弱櫛鱗；側線鱗 59—67；胸鰭基部有黑斑，體暗褐色；臀鰭邊緣灰色，但幼魚不明顯；稚魚體透明可見脊椎骨，頭部黑黑色素胞（melanophores）多數散生（沖山，1988）。本實驗期間採獲之個體總數 107 尾，大小介於 21mm—136mm，有稚魚、幼魚、未成魚及成魚個體，幾乎全年都零星可見，稚魚最高峰約在農曆 7 月下旬。

XVIII-1-19. 白鯧科 Ehippidae：

122. 條紋雞籠鯧 *Drepane longimana* (Bloch & Schneider, 1801)：背鰭硬棘多而長，具前向棘，硬棘不依次增長；第三、四棘較長；棘部與軟條間具缺刻；胸鰭長，末端尖，向後超越臀鰭起點；口可伸縮；體側具 4—9 條黑色橫帶；幼魚體黑，到成體漸成銀白。本實驗期間採獲之個體總數只 2 尾，大小介於 59mm—82mm，屬幼魚及未成魚，於農曆 12 月上旬及 2 月上旬出現。
123. 尖翅燕魚 *Platax teria* (Forsskal, 1775)：背鰭棘少而小，無前向棘，向後依次增長；棘部與軟條間無缺刻；背鰭與臀鰭前方鰭條均延長；腹鰭延長；幼魚尾鰭透明呈扇形。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 81mm，屬幼魚，於農曆 7 月下旬出現。

XVIII-1-20. 金錢魚科 Scatophagidae：

124. 金錢魚 *Scatophagus argus* (Linnaeus, 1766)：體略呈橢圓形，側扁而高；口小；眼中大；吻中長；幼魚身體具橙黑色橫帶數條；背鰭軟條部、尾鰭及臀鰭軟條部則透明；稚魚

全身白底但不規則黑斑多數，前鰓蓋骨、後側頭骨、上擬鎖骨都被骨板並具向後突起之鈍棘(沖山, 1984)。本實驗期間採獲之個體總數 45 尾，大小介於 12mm ~ 59mm，多為稚魚及幼魚，全年皆有零星分佈，但高峰於農曆 5 月中旬左右。

XVIII-1-21. 蝴蝶魚科 Chaetodontidae：

125. 耳帶蝴蝶魚 *Chaetodon auripes* Jordan & Snyder, 1901：吻圓錐中長；背鰭不延長或不成絲狀；側線未達尾鰭基部，僅達背鰭基底；臀鰭棘 3，背鰭棘 12；體側多數縱線鱗；頭部暗色橫帶達眼下，但不及腹部；腹鰭黃色；尾鰭末具黑帶和透明帶(中坊, 1993)。本實驗期間採獲之個體總數 8 尾，大小介於 141mm 左右，成魚，於農曆 10 月中旬到翌年 3 月底旬之間零星出現，量皆不集中。

126. 克氏蝴蝶魚 *Chaetodon kleinii* Bloch, 1790：吻圓錐中長；背鰭不延長或不成絲狀；側線未達尾鰭基部，僅達背鰭基底附近；臀鰭棘 3，背鰭棘 13 ~ 14；頭部暗色橫帶達眼下，但及腹部；腹鰭暗色；尾鰭鮮黃，末端透明(中坊, 1993)。實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 90mm，於農曆 1 月中旬出現。

127. 黑背蝴蝶魚 *Chaetodon melannotus* Bloch & Schneider, 1801：頭部被強固之骨板被覆；前鰓蓋骨、後側頭骨、上擬鎖骨的骨板有向後突出之鈍棘或骨板；體有高密度細小黑色素胞(melanophores)被覆；頭部有一過眼之圓弧黑色橫帶十分明顯；尾柄有黑色斑(沖山, 1984)。本實驗期間採獲之個體總數 3 尾，大小介於 12mm ~ 23mm，於農曆 4 月中旬出現，部份出現時間遺失。

128. 黑尾蝶魚 *Coradion altivelis* McCulloch, 1916：吻圓錐中長，不突出；背鰭不延長或不成絲狀；側線達尾鰭基部；體具二條垂直黑色帶；頭亦有一過眼黑色暗帶直達鰓蓋下部；背鰭棘 8 軟條 30 ~ 33(中坊, 1993)。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 159mm，成魚，於農曆 11 月下旬出現。

129. 白吻雙帶立旗鯛 *Heniochus acuminatus* (Linnaeus, 1758)：吻圓錐中長，不突出；背鰭延長或呈絲狀；體具 2 條寬黑色帶斜向後方。本實驗期間採獲之個體總數 6 尾，大小介於 115mm ~ 120mm，成魚，於農曆 2 月下旬到 4 月中旬之間出現。

XVIII-1-22. 蓋刺魚科 Pomacanthidae：

130.藍帶荷包魚 *Chaetodontoplus septentrionalis* (Temminck & Schlegel, 1844): 尾鰭圓形; 背鰭最長軟條較尾鰭中央鰭條為短或長; 前眼眶骨前緣光滑無缺刻, 後緣不游離無缺刻; 鰓蓋後緣上方無眼斑; 背鰭硬棘 13; 體側約有 7-9 條黑邊之波狀藍帶。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾, 大小 157mm, 成魚, 於農曆 10 月上旬出現。

131.疊波蓋刺魚 *Pomacanthus semicirculatus* (Cuvier, 1831): 尾鰭圓形; 背鰭軟條部鰭條常延長如絲狀, 其背鰭最長軟條較尾鰭中央鰭條為長; 體側無眼帶; 胸鰭上方無黑斑; 體側有許多不規則深藍色或黑色斑點; 幼魚與成魚體色不同, 一般幼魚皆為藍白圓形條紋於體側。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾, 為成魚, 大小 158mm, 於農曆 12 月中旬出現。

XVIII-1-23.慈鯛科 Cichlidae:

132.福壽魚 *Oreochromis hybrid*: 體延長而側扁; 背鰭軟條基無斑; 外觀形態與其它吳郭魚相似。本實驗期間採獲之個體總數只 2 尾, 大小分別為 150mm 以上, 於農曆 11 月上旬及 1 月中旬之間出現。

133.吉利慈鯛 *Tilapia zillii* (Gervais, 1848): 體延長而側扁; 背鰭軟條基有一半圓形斑; 尾鰭具黃點; 本實驗期間採獲之個體總數 47 尾, 大小介於 44mm-100mm, 於農曆 9 月下旬到翌年 1 月下旬以及 5 月下旬到 6 月下旬之間出現。

XVIII-1-24.雀鯛科 Pomacentridae:

134.克氏海葵魚 *Amphiprion clarkii* (Bennett, 1830): 鱗片小, 由鰓蓋後緣至尾基一縱列鱗片數超過 50; 鰓蓋諸骨皆有鋸齒; 體側有三條白色橫帶, 通常中央帶較頭者為寬。本實驗期間採獲之個體總數只 2 尾, 大小 128mm 左右, 於農曆 7 月中下旬出現, 皆偏黑色型, 可能與沙岸環境有關。

135.燕尾光鰓雀鯛 *Chromis flavomaculata* (Tanaka, 1917): 鱗片大, 一縱列鱗片 45 枚以下; 前鰓蓋骨緣具鋸齒, 屬本屬例外; 尾基上下緣通常有 2-3 枚前向之短棘狀鰭條; 齒錐形, 一列或多列; 頭部除吻端及鼻孔附近外常全被鱗片; 體側鱗片無附鱗; 背鰭末端基底有明顯白色斑點; 胸鰭基底上方僅一黑點, 體色較白或乳白。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾, 大小 90mm, 於農曆 2 月下旬出現。

- 136.斑鰭光鰓雀鯛 *Chromis notatus* (Temminck & Schlegel, 1843)：鱗片大，一縱列鱗片 45 枚以下；鰓蓋諸骨均無鋸齒；尾基上下緣通常有 2—3 枚前向之短棘狀鰭條；齒錐形，一列或多列；頭部除吻端及鼻孔附近外常全被鱗片；體側鱗片無附鱗；背鰭末端基底有明顯白色斑點；胸鰭基底為一較大黑點，體色近暗黑灰。本實驗期間採獲之個體總數 12 尾，大小介於 100mm—117mm，於農曆 2 月下旬到 3 月上旬之間出現。
- 137.卵形光鰓雀鯛 *Chromis ovatifomis* Fowler, 1946：鱗片大，一縱列鱗片 45 枚以下；鰓蓋諸骨均無鋸齒；尾基上下緣通常有 2—3 枚前向之短棘狀鰭條；齒錐形，一列或多列；頭部除吻端及鼻孔附近外常全被鱗片；無副鱗；體前半部為淺黃褐色，後半部為白色，兩色間分界並不明顯，側線鱗 13—15。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 107 mm，於農曆 3 月上旬出現。
- 138.魏氏光鰓雀鯛 *Chromis weberi* Fowler & Bean, 1928：鱗片大，一縱列鱗片 45 枚以下；鰓蓋諸骨均無鋸齒；尾基上下緣通常有 2—3 枚前向之短棘狀鰭條；齒錐形，一列或多列；頭部除吻端及鼻孔附近外常全被鱗片；無副鱗；背鰭硬棘 13；胸鰭基底不具大形黑斑；體暗褐；體側鱗片具黑緣，各鰭色深或具黑帶；前鰓蓋及主鰓蓋邊緣上部具黑帶。本實驗期間採獲之個體總數只 2 尾，大小介於 97mm—114mm，屬成魚，於農曆 3 月上旬出現。
- 139.孟加拉豆娘魚 *Abudefduf bengalensis* (Bloch, 1787)：鱗片大；尾基上下緣無前向之短棘狀鰭條；頭部全被有鱗片，或僅吻部、眶前區及眶下區裸出；前鰓蓋骨後緣平滑；鱗列 3—31 / 2 由側線中部至第 6 背鰭基部；背鰭軟條 13；眶前骨裸出；體側橫帶 7 條，細且清楚，間隔寬；背、臀鰭基底無黑斑。本實驗期間採獲之個體總數 378 尾，大小介於 36mm—105mm，包括幼魚及成魚，於農曆 6 月中旬到 10 月下旬之間出現，另外於 1 月上旬零星出現 2 尾。
- 140.黃尾豆娘魚 *Abudefduf notatus* (Day, 1870)：鱗片大；尾基上下緣無前向之短棘狀鰭條；頭部全被有鱗片，或僅吻部、眶前區及眶下區裸出；前鰓蓋骨後緣平滑；鱗列 3—31 / 2 由側線中部至第 6 背鰭基部；背鰭棘條 13；體色暗而有一至四條窄淡色橫帶，第三條最明顯；尾鰭淡黃。本實驗期間採獲之個體總數 5 尾，大小介於 39mm 左右，幼魚，於農曆 6 月中旬到 7 月上旬之間出現。
- 141.六線豆娘魚 *Abudefduf sexfasciatus* (Laæpede, 1801)：鱗片大；尾基上下緣無前向之短棘

狀鰭條；頭部全被有鱗片，或僅吻部、眶前區及眶下區裸出；前鰓蓋骨後緣平滑；鱗列 3 31 / 2 由側線中部至第 6 背鰭基部；背鰭棘條 13；眶前骨被鱗，尾葉邊緣呈暗黑色；體具 5 條明顯黑帶。本實驗期間採獲之個體總數 28 尾，大小介於 36mm 129 mm，界於幼魚到成魚之間，多於農曆 6 月下旬到 9 月上旬之間出現。

142.梭地豆娘魚 *Abudefduf sordidus* (Forsskal, 1775)：鱗片大；尾基上下緣無前向之短棘狀鰭條；頭部全被有鱗片，或僅吻部、眶前區及眶下區裸出；前鰓蓋骨後緣平滑；鱗列 3 31 / 2 由側線中部至第 6 背鰭基部；背鰭軟條 14 16 枚；尾柄上有一黑斑；眶下骨裸出；體側有 5 條不明顯黑帶；體色淡灰；幼魚與成魚基本上特徵一致，但體側淡橫紋較明顯，尾柄上部黑斑易逐漸顯見（張等，1990）。本實驗期間採獲之個體總數 437 尾，大小介於 23mm 88mm，於農曆 6 月中旬到 12 月下旬之間出現，高峰期在 6 月和 7 月。

143.條紋豆娘魚 *Abudefduf vaigiensis* (Quoy & Gaimard, 1825)：鱗片大；尾基上下緣無前向之短棘狀鰭條；頭部全被有鱗片，或僅吻部、眶前區及眶下區裸出；前鰓蓋骨後緣平滑；鱗列 3 31 / 2 由側線中部至第 6 背鰭基部；背鰭棘條 13；眶前骨裸出；體側有橫帶 4 5 條；體背顏色為顯著的黃綠色。本實驗期間採獲之個體總數 721 尾，大小介於 27mm 38mm，於農曆 6 月中旬到 10 月下旬之間出現，其餘在 12 月到 2 月有單一個體零星出現。

144.雙白帶刻齒雀鯛 *Chrysiptera leucopoma* (Cuvier, 1830)：鱗片大；尾基上下緣無前向之短棘狀鰭條；頭部全被有鱗片，或僅吻部、眶前區及眶下區裸出；前鰓蓋骨後緣平滑；鱗列 1 21 / 2 由側線中部至第 6 背鰭基部；背鰭硬棘 13；體長為體高之 2 倍以上；體卵形至延長；幼魚在背鰭中央基部有一眼狀斑；吻至眼斑有紅及藍線各一條。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 28mm，屬幼魚，於農曆 7 月下旬出現。

145.黑新刻齒雀鯛 *Neoglyphidodon nigroris* (Cuvier, 1830)：鱗片大；尾基上下緣無前向之短棘狀鰭條；頭部全被有鱗片，或僅吻部、眶前區及眶下區裸出；前鰓蓋骨後緣平滑；鱗列 1 21 / 2 由側線中部至第 6 背鰭基部；背鰭硬棘 13；體長不超過體高之 2 倍；眶前骨及眶下骨被鱗片；體色暗黑。本實驗期間採獲之個體總數 4 尾，大小介於 81 mm 84mm，為成魚，於農曆 9 月中下旬出現。

146.霓虹雀鯛 *Pomacentrus coelestis* Jordan & Starks, 1901：鱗片大；尾基上下緣無前向之短

棘狀鰭條；頭部全被有鱗片，或僅吻部、眶前區及眶下區裸出；前鰓蓋有鋸齒緣，前鰓蓋骨後緣有鋸齒或強弱不一的細鋸齒；頷部有齒 2 列，下鰓蓋骨緣有鋸齒；吻部鱗片延伸至鼻孔附近；眶前骨與下骨間有缺刻，裸出；最大體長為體高的 2.4 倍以上；背藍而腹黃，且會變色。本實驗期間採獲之個體總數 10 尾，大小介於 59mm 68mm，為成魚，於農曆 1 月中旬到 3 月上旬之間出現。

XVIII-2. 鰱亞目 *Mugiloidei*：共採獲 1 科 3 種。

XVIII-2-1. 鰱科 *Mugilidae*：

147. 大鱗鰱 *Liza macrolepis* (Smith, 1846)：又稱大鱗魚，臀鰭 III9，脂眼瞼不發達，和眼徑比 0.6 1.0；胸鰭基部為金色；側線數目 10 11；無胸鰭腋鱗：稚魚至幼魚為圓鱗，隨著成長而變為櫛鱗（劉，1991）；其體黑色素胞（melanophores）之分佈也以體側上半部最多，體側中央有一條暗銀色帶，愈大愈不明顯（蘇，1997；陳，1992；黃，1996）。本實驗期間採獲之個體總數 148557 尾，大小介於 17mm 95mm，全年皆有，多為稚魚和幼魚，部份未成魚，幼魚高峰期於農曆 2 月下旬到 5 月上旬之間出現，最大量可到 24404 / 10 天的數量。幼魚偶爾會被魚蝨吸附在鰓蓋或腹部附近，影響其生長。
148. 台灣凡鰱 *Valamugil formosae* (Oshima, 1922)：臀鰭 III9，脂眼瞼發達，和眼徑比 1.9；胸鰭基部有一黑藍色斑點；胸鰭腋鱗很長；上下唇具唇齒；稚魚為圓鱗，隨著成長而變為膜性櫛鱗；側線 10 條（劉，1991）。稚魚和幼魚與大鱗鰱難以分辨，僅能以較大未成魚個體判斷幼魚的來源，本實驗期間採獲之個體總數與大鱗鰱已合算，但據推斷，幼魚仍多屬大鱗鰱。台灣凡鰱大小介於 139mm 18mm。
149. 瘤唇鰱 *Oedalechilus labiosus* (Valenciennes, 1836)：臀鰭 III9，脂眼瞼不發達，和眼徑比 0.3 0.36；胸鰭基部有一黑藍色斑點；唇具乳頭狀物，上唇厚，下唇有一低低的雙重小丘；缺胸鰭腋鱗；稚魚為圓鱗，隨著成長而變為櫛鱗；側線 11 12 條（劉，1991）；臀鰭軟條 9（中坊，1993）。本實驗期間採獲之個體總數僅 1 尾，大小 59mm，幼魚，於農曆 12 月下旬出現。

XVIII-3. 金梭魚亞目 *Sphyraenoidei*：共採獲 1 科 4 種。

XVIII-3-1.金梭魚科 Sphyraenidae：

- 150.巴拉金梭魚 *Sphyraena barracuda* (Walbaum, 1792): 不具延長的鰓耙；上顎到達眼前緣；幼魚體背及體側中部具墨色污點；成魚上顎到達眼前緣，但幼魚未及；成魚僅見於南部，但幼魚南北端均可見（林，1987）。本實驗期間採獲之個體總數 11 尾，大小介於 35mm - 99mm，皆幼魚，於農曆 4 月下旬到 5 月下旬之間出現。
- 151.黃尾金梭魚 *Sphyraena flavicauda* Rüppell, 1835：側線鱗 78 - 91；延長鰓耙數 2；上顎遠前於前緣；各鰭金黃色；鱗片較其它金梭魚為大。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾成體，大小 259mm，成魚，於農曆 11 月下旬出現。
- 152.日本金梭魚 *Sphyraena japonica* Cuvier, 1829：側線鱗 113 - 130；延長鰓耙數 1；腹鰭起點略後於背鰭起點的垂直線；側線下不具任何紋路，上顎到達眼前緣的正下方，下顎尖端不具任何的肉質突起。本實驗期間採獲之個體總數 17 尾，大小介於 21mm - 162mm，包括幼魚及未成魚，於農曆 3 月中旬到翌年 5 月下旬之間出現。
- 153.布氏金梭魚 *Sphyraena putnamiae* Jordan & Seale, 1905：側線鱗 135 - 144；無延長的鰓耙，腹鰭起點前於背鰭起點；體側具許多 < 型暗色紋，從背部到達體側約 2 / 3 的距離；頭長約為眼 6 倍以上；上顎到達眼前緣；臀鰭第一基底擴大；標準體長為第二背鰭基底長的 8.0 - 9.5 倍。本實驗期間採獲之個體總數 7 尾，大小介於 182mm 左右，應為未成魚，於農曆 6 月上旬到 8 月下旬之間出現。

XVIII-4.隆頭魚亞目 Labroidei：共採獲 1 科 9 種。

XVIII-4-1.隆頭魚科 Labridae：

- 154.小海豬魚 *Halichoeres miniatus* (Valenciennes, 1839)：頭無鱗；背鰭、臀鰭各具 11 軟條；上頷有 4 枚犬齒；外側二枚向後方彎曲；幼魚臀鰭具小黑點多數；背鰭中具一大黑斑，起點和終點則具小黑斑；腹部與胸鰭與腹鰭間鱗片各具一白色紋。本實驗期間採獲之個體總數 13 尾，大小介於 36mm - 91mm，多為幼魚，僅一尾成魚，於農曆 6 月下旬到 9 月下旬之間出現。
- 155.黑星紫胸魚 *Stethojulis bandanensis* (Bleeker, 1851)：體被大鱗；上下頷有一列門齒，前端無犬齒；胸鰭軟條 14；體長為體高的 3.0 - 3.3 倍；口角後具一黃斑；吻上端一黑點；體側尾柄中具二小黑點，前黑點較小；體側上半部黑色具許多白細點，下半部白色且

- 鱗片中央稍深，上下兩色體色界線明顯偏黃。本實驗期間採獲之個體總數 5 尾，大小介於 57mm - 96mm，應為幼魚或雌成魚，於農曆 7 月上旬到 10 月下旬之間出現。
156. 斷紋紫胸魚 *Stethojulis interruptus* (Bleeker, 1851)：體被大鱗；上下頷有一列門齒，前端無犬齒；胸鰭軟條 12 - 13；體長為體高的 3.5 - 4.0 倍；幼魚在體側下方有 6 縱列之褐色小點，體側上灰下乳白，中有一條淡藍色縱紋；雄成魚在胸鰭上方具一大橙斑，體側中間具一條紅色縱線，頭部上下緣亦各具一條平行紅縱線。本實驗期間採獲之個體總數 17 尾，大小介於 26mm - 56mm，多為幼魚，僅一尾雄性未成魚，於農曆 6 月中旬到 9 月下旬之間出現。
157. 三線紫胸魚 *Stethojulis trilineata* (Bloch & Schneider, 1801)：體被大鱗；上下頷有一列門齒，前端無犬齒；胸鰭軟條 12 - 13；體長為體高的 2.8 - 3.2 倍；幼魚體側上方 2 / 3 有灰色小點，下方 1 / 3 有數列暗色點，尾鰭基部中央有一暗斑。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，應為幼魚，大小 50mm，於農曆 7 月上旬出現。
158. 綠錦魚 *Thalassoma cupido* (Temminck & Schlegel, 1845)：體被大鱗；上下頷具一系列尖齒，前方各具 2 犬齒，無後犬齒。體側有 2 條暗藍色縱帶，縱帶間有 2 列鱗寬的褐縱帶；幼魚體色偏綠底，體側有不甚連續之垂直紅橫帶多數；背鰭前方一黑點；頭部眼下淡黃綠；眼上綠底且具紅帶多條。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 175mm，幼魚，於農曆 9 月中旬出現。
159. 詹氏錦魚 *Thalassoma jansonii* (Bleeker, 1856)：體被大鱗；上下頷具一系列尖齒，前方各具 2 犬齒，無後犬齒。幼魚體側黑底，但在背鰭起點、中央各有一黃橫帶往下延伸至腹部和體側後半部；尾鰭上下葉軟條延伸。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 144mm，幼魚，於農曆 9 月下旬出現。
160. 新月錦魚 *Thalassoma lunare* (Bleeker, 1856)：體被大鱗；上下頷具一系列尖齒，前方各具 2 犬齒，無後犬齒。胸鰭藍色，上方具一黑斑；尾鰭黃，上下葉軟條延長處具紅綠色帶。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 130mm，於農曆 8 月下旬出現。
161. 長鰭鸚鯛 *Pteragogus flagellifera* (Valenciennes, 1840)：前鰓蓋骨具鋸齒緣；背鰭硬棘 9；臀鰭軟條 9 - 10；體被大鱗；幼魚暗褐至綠色；體斑駁。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 35mm，幼魚，於農曆 6 月下旬出現。
162. 五指彩虹鯛 *Xyrichtys pentadactylus* (Linnaeus, 1758)：體極側扁；吻鈍，上下頷各具錐

形牙一行，前端各具彎形犬齒各一對；雌魚體淡色，側線與胸鰭端間具一大灰黑點；體側鱗片大多具一紅橙色斑點；胸鰭下方鱗片多具有橙紅緣而形成一大斑點；雄魚側線與胸鰭端間之灰黑斑點色較淡；眼後與側線前方間有一列 5 至 6 個如眼大之紅點。本實驗期間採獲之個體總數只雌雄成體各 1 尾，大小分別為 177mm 及 192mm，於農曆 4 月中旬到 5 月中旬出現。

XVIII-5. 龍魚亞目 Trachinoidei：共採獲 2 科 2 種。

XVIII-5-1. 絲鰭喜科 Trichonotidae：

163. 絲鰭喜 *Trichonotus setiger* Bloch & Schneider, 1801：體特別延長，細，略為側扁；兩眼間距短，口大，端位；具單一背鰭及臀鰭，背鰭的起點在胸鰭起點之後，基底甚長，延長至尾鰭之前，臀鰭和背鰭相對，前有一不分枝的鰭條或硬棘；尾鰭呈長卵形；體側上半部黑色，並有約 11 個無色之區域從頭部一直到背鰭基部。在實驗期間採獲之個體總數 14 尾，大小介於 20mm - 42mm，於農曆 10 月下旬到翌年 1 月上旬之間出現。

XVIII-5-2. 科 Uranoscopidae：

164. 中華鰻 *Uranoscopus chinensis* Guichenot, 1882：體延長，頭極大；具兩背鰭；第一背鰭黑；胸鰭下緣黃；前鰓蓋下緣具 4 棘；體背具斑色帶；頸部側線間無鱗或被極少鱗；本實驗期間採獲之個體總數只 3 尾，大小介於 197mm 左右，為成魚個體，於農曆 11 月中下旬出現。

XVIII-6. 亞目 Blennioidei：共採獲 3 科 15 種。

XVIII-6-1. 三鰭科 Tripterygiidae：

165. 篩口彎線 *Ennepterygius theostomus* (Jordan & Snyder, 1902)：側線連續，全為有孔鱗，孔鱗從側線胸鰭基後方即稍下降，缺刻側線鱗開始於倒數第二至第四孔鱗下方，末端止於尾柄；體具 5 - 6 條紅褐色的 H 型橫帶；頭部紅色，具白點，從上頷至眼下緣具一白帶；各鰭紅色，具白點；雄魚體紅帶變深，體成黑色，體在第二與第三背鰭之間

及尾柄各具一大白帶；胸、臀、腹鰭黑。本實驗期間採獲之個體總數 198 尾，大小介於 27mm 50mm，包括幼魚及成魚，於農曆 6 月中旬到 10 月中旬之間出現，另於 2 月初有單一雄性個體出現。

XVIII-6-2. 胎 科 Clinidae：

166. 黃 魚 *Springeratus xanthosoma* Shen, 1971：體中等延長稍側扁；被小圓鱗或埋於體下；側線完全；具生殖瓣膜；背鰭前三棘隆起成羽冠狀；尾鰭與背鰭以鰭膜相連；體黑褐色，具數條不明顯橫帶，並延續至背鰭與臀鰭；兩眼上方有羽狀鬚突起；體色浸於酒精中極易掉落，使魚體呈黃色。本實驗期間採獲之個體總數 19 尾，大小介於 46mm 50mm，應為未成魚至成魚個體，於農曆 6 月中旬到 9 月上旬之間出現。

XVIII-6-3. 科 Blenniidae：

167. 副 *Parablennius yatabei* (Jordan & Snyder, 1900)：上下頷皆有犬齒；枕骨區無冠膜；眼上鬚呈掌狀分支；體色淺褐，散生深褐點；背鰭第一、二棘間有黑斑。本實驗期間採獲之個體總數 18 尾，大小介於 41mm 46mm，成魚，於農曆 9 月中旬到 10 月中旬之間出現。
168. 緣頂鬚 *Scartella mearginatus* (Günther, 1861)：只有下頷有犬齒；鼻鬚與眼上鬚呈掌狀分支；頸鬚 3 11 分支叢生於頭頂中央；魚體愈大分支愈多；體側具小黑點，上半部有 6 7 灰褐色橫帶；尾鰭有 4 5 列黑條紋。本實驗期間採獲之個體總數 10 尾，大小介於 46mm 89mm，屬成魚，於農曆 7 月上旬到 9 月中旬之間出現。
169. 短頭跳岩 *Petroscirtes breviceps* (Valenciennes, 1836)：成魚背鰭起點在眼眶後緣上方之後；下頷鬚單一分叉；成魚體色暗淡；體側有 5 7 條不明顯的淡褐橫帶，體側中央上方自眼至尾鰭有一寬黑褐色帶。本實驗期間採獲之個體總數 15 尾，大小介於 14mm 82mm，於農曆 9 月上旬到翌年 4 月上旬之間零星出現。
170. 四指唇盤 *Andamia tetradactylus* (Bleeker, 1858)：下唇後方有一杯狀的肉盤，背鰭硬棘 15 16；頭無冠膜；鼻孔、頭側和胸鰭具黑褐色斑點，體側灰白；背鰭第二棘長大於第一棘的二倍長，但雌魚則小於二倍長，臀鰭褐色，鰭緣較深。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 59mm，於農曆 1 月中旬出現。

- 171.吉氏肩鰓 *Omobranchus germaini* (Sauvage, 1883)：下頷孔 3，上顛，前鰓蓋及下頷孔 13；頭頂無冠膜、鬚；上下頷各側後方具一大犬齒；頭部下方有 4—7 條不規則灰黑帶；臀鰭黑色；鰭緣白色；體側具成對黑褐色橫帶。本實驗期間採獲之個體總數 22 尾，大小介於 18mm—47mm，為幼魚到成魚個體，於農曆 6 月中旬到 7 月底旬之間出現。
- 172.史氏間頸鬚 *Entomacrodus stellifer* (Herre, 1938)：成魚尾鰭末端軟條分枝；分節臀鰭軟條 17—25；分節腹鰭軟條 4；上唇部份具鋸齒緣，下唇平滑；具頸鬚；眼上鬚不分支；背鰭與第二棘間鰭膜具一黑斑；成熟雄魚頭頂具冠膜；背鰭第一、二棘條間上方有一大黑斑。本實驗期間採獲之個體總數 7 尾，大小介於 50mm—58mm，於農曆 7 月中旬到 8 月下旬之間出現。
- 173.蟲紋間頸鬚 *Entomacrodus niuafoouensis* (Fowler, 1932)：成魚尾鰭末端軟條分枝；分節臀鰭軟條 17—25；分節腹鰭軟條 4；上唇鋸齒狀，下唇平滑；眼上鬚羽狀分枝；頸鬚單一不分支；頭部下方有鎬白邊的倒 V 形鑲白邊紋；體側有 6 對不明顯的暗橫帶；雄魚眼後方有斜帶，頭頂不具冠膜。本實驗期間採獲之個體總數 149 尾，大小介於 52 mm—76mm，於農曆 6 月中旬到 10 月中旬之間出現，另外於 2 月中旬出現零星 2 尾個體。
- 174.海間頸 *Entomacrodus thalassinus* (Jordan & Seale, 1906)：成魚尾鰭末端軟條分枝；分節臀鰭軟條 17—25；分節腹鰭軟條 4；上唇平滑，無頸鬚；眼後有黑點，其後方另有一較淡的黑點；上唇具間隔黑白線，至頭部下方成倒 V 字型紋；體側有 6 對黃褐色橫帶及散生黑點；背鰭黑色，每一軟條有 1—4 黑點；雄魚頭頂不具冠膜，尾鰭有 5—7 條黑紋。本實驗期間採獲之個體總數 75 尾，大小介於 34mm—48mm，於農曆 6 月中旬到 10 月中旬之間出現。
- 175.對斑蛙 *Istiblennius bilitonensis* (Bleeker, 1858)：成魚尾鰭末端軟條分枝；分節臀鰭軟條 17—25；分節腹鰭軟條 3；臀鰭最後鰭條不與尾柄相連；雄魚體側中央有黑橫帶，帶上具短縱線，形成 8 條平行縱線；尾柄與尾鰭有許多白點；胸鰭上半部有黑點；背鰭灰黑色具黑白線；臀鰭黑色。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 72mm，成魚，於農曆 7 月下旬出現。
- 176.杜氏蛙 *Istiblennius dussumieri* (Valenciennes, 1836)：成魚尾鰭末端軟條分枝；分節臀

鰭軟條 17 25；分節腹鰭軟條 3；臀鰭最後鰭條不與尾柄相連；眼上鬚羽狀分支；無頸鬚；眼後無黑帶；體側有寬橫斑 5 6 個，內紅外黃；背鰭與尾鰭上半部橙紅色。

本實驗期間採獲之個體總數只 7 尾，大小介於 89mm 101mm，成魚，於農曆 6 月下旬到 7 月中旬之間出現。

177.條紋蛙 *Istiblennius edentulus* (Bloch & Schneider, 1801)：成魚尾鰭末端軟條分枝；分節臀鰭軟條 17 25；分節腹鰭軟條 3；臀鰭最後鰭條不與尾柄相連；背鰭與臀鰭相連；背鰭軟條 20，臀鰭軟條 22；第一背鰭中央一黑點；上下唇平滑；具頸鬚；雄魚體側具 6 7 對深橫帶。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 118mm，成熟雄魚，於農曆 4 月上旬出現。

178.吻紋矮冠 *Praealticus striatus* Bath, 1992：成魚尾鰭末端軟條分枝；分節臀鰭軟條 17 25；頭上有冠膜；無頸鬚，鼻鬚不分叉，眼上鬚羽分支；吻及頰部有 16 18 條垂直至斜的黑條紋；頰部條紋不明顯；吻下方具 3 4 條 V 形紋；頭與胸鰭無黑點；雄魚通常頸部具冠膜，雌魚無；背鰭起點及尾柄中各具一大黑斑。本實驗期間採獲之個體總數 50 尾，大小介於 61mm 84mm，於農曆 6 月中旬到 9 月上旬之間出現。

179.矮冠 *Praealticus tanegasimae* (Jordan & Starks, 1906)：成魚尾鰭末端軟條分枝；分節臀鰭軟條 17 25；頭上有冠膜；無頸鬚，鼻鬚不分叉，眼上鬚羽分支；吻及頰部有 4 5 條垂直至斜的黑條紋；吻無垂紋；吻下方無 V 形紋；頭與胸鰭無黑點；體橫帶至背鰭基底，不變細。本實驗期間採獲之個體總數只 3 尾，大小 58mm 左右，於農曆 7 月上中旬之間出現。

XVIII-7.蝦虎魚亞目 Gobioidae：共採獲 1 科 25 種。

XVIII-7-1.蝦虎魚科 Gobiidae：

180.黑蝦虎魚 *Bathygobius fuscus* (Rüppell, 1830)：腹鰭左右聯合；鱗片較粗大；胸鰭上方有游離之絲狀鰭條 3 枚，各具 2 3 分支；腹鰭棘先端有肉質瓣。頰部裸露無鱗；腹鰭繫膜平直無中央突起；前鼻孔無皮瓣；下頷腹面之頤瓣後緣平直，側端不顯著突出，體側若干之縱列暗褐斑均向下伸展；第一背鰭上緣黃色或白色，其下有黑帶，並在第一背鰭後基部具一較大黑斑。本實驗期間採獲之個體總數 1089 尾，大小介於 31mm 74mm，於農曆 6 月中旬到 10 月下旬之間出現，最高峰在 6 月中下旬，另外從 1

月到 4 月則有稀少個體出現。

181. 黑蝦虎魚屬 *Bathygobius* sp.: 腹鰭左右聯合；鱗片較粗大；胸鰭上方有游離之絲狀鰭條；體全深黑色，二背鰭各鰭膜上多具 2-3 列黑斑，與 *B. Cotticeps* 稍類似，但無第一背鰭後緣基部之大黑斑，而與益田（1984）所列之 *Bathygobius* sp. 雷同。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 77mm，成魚，於農曆 11 月上旬出現。可能是雙溪河口新紀錄種。
182. 黑斑瘡塘鱧 *Butis melanostigma* (Bleeker, 1849): 鋤骨無齒；頭部於眼前上方有骨瘤，上有細鋸齒或平滑；吻平扁而細長，超過眼徑的二倍以上，頭延長而平扁；兩眼間及前鰓蓋有鱗片；胸鰭基上方有大型橘紅斑塊；體側深黑褐但有若干橘紅色細橫斑；臀鰭末緣亦有橘紅帶。本實驗期間採獲之個體總數只 3 尾，大小介於 62mm-97mm，應為成魚，於農曆 11 月上旬到 12 月中旬之間出現。
183. 棕塘鱧 *Eleotris fusca* (Bloch & Schneider, 1801): 前鰓蓋隅角隱埋一向下彎曲之棘；頰部橫列乳突共 8 列，第 4、6 條穿越縱行乳突；體色變化甚大，成體一般較黑，幼魚和稚魚則多呈淡褐，且常呈背部與頭頂黃褐而體側下部暗褐之花紋。本實驗期間採獲之個體總數 216 尾，大小介於 19mm-120mm 以上，包括稚魚、幼魚、未成魚和成魚，於農曆 10 月上旬到翌年 2 月中旬之間出現，最大量在 11 月到 12 月間，另外在 5 月和 6 月有極少個體出現。
184. 雷氏鯊 *Favonigobius rechei* (Bleeker, 1853): 腹鰭左右聯合；鱗片較粗大；吻稍斜；第二背鰭軟條 8；頭側有若干縱列之感覺乳突；體淡黃褐，正中央線有一縱列雙點斑點少於 5 對，其餘體側散生較小黑點；雄魚第一背鰭第二鰭條延長成絲狀。本實驗期間採獲之個體總數 7 尾，大小介於 19mm-60mm，屬幼魚至成魚個體，於農曆 11 月上旬到 12 月下旬之間及 6 月下旬皆為零星出現。
185. 金叉舌蝦虎魚 *Glossogobius aureus* Akihito & Meguro: 腹鰭左右聯合；鱗片較粗大；舌部分叉；口裂大，可達眼睛之前緣；延體側中央有 6 個不甚明顯之暗斑，尾柄中央之斑點較大而明顯；頭部有不明顯之縱紋數條；頭扁圓筒形；尾鰭有 5 列以上黑條紋。本實驗期間採獲之個體總數 5 尾，大小介於 86mm 左右，屬未成魚到成魚個體，於農曆 11 月上旬到翌年 2 月上旬之間出現。
186. 雙斑叉舌蝦虎魚 *Glossogobius biocellatus* (Cuvier & Valenciennes, 1837): 腹鰭左右聯

合；鱗片較粗大；舌部分叉；眼之虹彩部有一小垂肉伸入瞳孔部；第一背鰭具 2 枚黑色眼斑；尾鰭下半部有黑黃條紋；體側黑褐，於第一、二背鰭末至腹部分別有二處較深色之大黑帶。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 60mm，於農曆 10 月下旬出現。

187. 多孔叉舌蝦虎魚 *Glossogobius* sp.：腹鰭左右聯合；鱗片較粗大；舌部分叉；口裂大，可達眼睛之前緣；延體側中央有 6 個不甚明顯之暗斑，尾柄中央之斑點較大而明顯，且呈往後之 Y 字型樣；頭部有不明顯之縱紋數條（陳等，1999）；頭中大，不若金叉舌蝦虎魚扁平；尾鰭及背鰭具有數列暗紅色的點紋。本實驗期間採獲之個體總數 3 尾，大小介於 59mm - 88mm，原誤認為金叉舌蝦虎魚，其出現時間應與金叉舌蝦虎魚雷同。可能是雙溪河口新紀錄種

188. 無孔塘鱧 *Ophieleotris aporos* (Bleeker, 1854)：鋤骨無齒；頭側之感覺乳突均排列為縱列，二列；頭部略平扁；上頷向後達眼前緣；背部及體側之鱗片有小黑點；眼後至鰓蓋有三條紅色斜帶；幼魚體側中央具黑斑數枚。本實驗期間採獲之個體總數 21 尾，大小介於 18mm - 31mm，多為幼魚，於農曆 11 月上旬到 2 月上旬之間出現。

189. 頭孔塘鱧 *Ophiocara porocephala* (Valenciennes, 1837)：鋤骨無齒；前鰓蓋有孔 4 - 5；頭側感覺乳突呈橫列，共 6 條，呈放射狀排列，其下方尚有二條縱列者；體橄綠色，體側在第二背鰭基底後方及尾鰭基部各有一條白色橫帶，此橫帶在灰褐之幼魚體上較明顯，另幼魚於第二背鰭鰭緣、臀鰭鰭緣及尾鰭上下葉緣均呈黃色。本實驗期間採獲之個體總數 4 尾，大小介於 40mm - 110mm，包括幼魚與成魚個體，於農曆 11 月下旬到 12 月上旬之間出現。

190. 曙首厚唇鯊 *Awaous melanocephalus* (Bleeker)：頭中大，寬短，前部稍平扁，後部較高；上唇厚，比下唇突出；鋤體與顎骨均無齒；眼前有 2 條黑色條紋斜向口部；體側有 7 - 8 個不規則之塊狀黑斑，最後一個在尾鰭基部中央，黑斑在幼魚上則呈狹長的黑斑狀；頭部及體背則有小點。本實驗期間採獲之個體總數 25 尾，大小介於 26mm - 106mm，包括幼魚和成魚，於農曆 10 月下旬到翌年 1 月下旬之間出現，另於 6 月上旬出現單一個體。

191. 高倫氏銜鯊 *Gnatholepis cauerensis* (Bleeker, 1853)：頰部有特大之鱗；上頷側邊之齒略向中央部傾斜，兩眼間隔區前方之孔成對；體黃褐色；體側中央線有大型暗褐色斑，

- 其上下尚有若干不規則細點列，體側並有若干縱線及若干藍色點散列。頭側至眼下至口角有一暗褐色橫線；臀鰭鮮黃有若干暗褐色斑點。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 49mm，應為成魚，於農曆 6 月中旬出現。
- 192.康培氏銜鯊 *Istigobius campbelli* (Jordan & Snyder, 1901)：腹鰭左右聯合；鱗片較粗大；腹鰭棘無肉質瓣；舌尖圓形；口小近乎水平，吻鈍圓，近乎垂直；感覺乳突呈縱列，頰及鰓蓋部無鱗，腹鰭圓盤狀；胸鰭 17 軟條，最上一條不分叉；體褐色，體側中央線有若干縱列之暗色雙斑，並夾有若干淡色斑點列；背、尾鰭具暗色條紋。本實驗期間採獲之個體總數 4 尾，大小介於 47mm - 62mm，成魚，於農曆 9 月中旬出現。
- 193.石壁范氏塘鱧 *Valenciennes muralis* (Valenciennes, 1837)：腹鰭左右分開；體鱗極細，一縱列超過 140 枚；第一背鰭 3 - 4 鰭條間有一黑斑，且第三鰭條最長；頭部有紅色縱帶約 5 條，但至胸鰭以後僅 2 條直達尾達前 1 / 3 處；背鰭有紅黃縱向條紋。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 79mm，成魚，於農曆 6 月下旬出現。可能是雙溪河口新紀錄種。
- 194.星塘鱧 *Asterropteryx semipunctatus* Rüppell, 1830：前鰓蓋邊緣有 3 - 5 棘；腹鰭分離；體橄欖綠色，各鱗具小藍點；第二鰭條最長；體極側扁。本實驗期間採獲之個體總數 4 尾，大小介於 48mm - 56mm，成魚，於農曆 9 月中旬到 10 月中旬之間出現。
- 195.斑點狹鯊 *Oligolepis acutipinnis* (Valenciennes, 1837)：前鰓蓋無棘；第一鰓裂開放；胸鰭無游離鰭條；頰部與鰓蓋均無鱗，體褐色，體側有大型及小型暗色斑點參雜散布；自眼至上頷後緣有一黑色帶。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 76mm，成魚，於農曆 10 月下旬出現。
- 196.日本禿頭鯊 *Sicyopterus micrurus* (Bleeker, 1853)：亦即 *S. Japonicus*，幼魚、未成魚及成魚口裂下位；上頷齒為緊密連接之三叉齒；腹鰭連合成小吸盤狀，繫膜與腹部相連；吻向前方突出，先端鈍圓，口裂下位；體橄欖綠色有若干不明顯的暗色橫帶；稚魚嘴和腹鰭會逐漸變態如成魚狀之口下位和腹鰭吸盤化，體側肌節明顯，在第二背鰭基部有 6 個紅色素點，在尾柄及臀鰭基部有黑色素胞分佈（沈，1997）。本實驗期間採獲之個體總數 3,816 尾，大小介於 15mm - 54mm，皆為稚魚及幼魚，於農曆 10 月下旬到翌年 2 月中旬之間出現。
- 197.種子鯊 *Stenogobius genivittatus* (Valenciennes, 1837)：口裂正常；上頷齒不呈三叉狀；腹

鰭雖連合成吸盤狀，但繫膜未與腹部連合，肩帶內緣有肉質突起；口角後下方二縱列乳突之前緣另有五橫列之乳突；背鰭軟條 11 枚；眼下橫帶及體側橫線明顯；頭部自眼至上頷骨後緣有一寬闊黑色斜帶。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 79mm，成魚，於農曆 11 月下旬出現。

198.巴庫寡棘蝦虎魚 *Radigobius bikolanus* (Herre)：體被大型的櫛鱗，頰部及吻部無鱗；背前鱗列延伸至眼後緣；第一背鰭以第 2、3 鰭條較長；第二背鰭及臀鰭後緣未達尾鰭基部。腹鰭呈一大型吸盤，其長度大於眼後頭長；體側中軸具有 5 個黑色斑塊；第一背鰭後部具一藍黑色圓斑；尾鰭具有 5—6 條垂直的黑色點列，其基部具 2 水平狀的黑色斑塊（陳等，1999；益田等，1984）。本實驗期間採獲之個體總數只 2 尾，大小分別為 26mm 及 38mm，應屬小型成魚，可能為雙溪河口新紀錄種，於農曆 12 月中旬出現。

199.明潭吻蝦虎魚 *Rhinogobius formosanus* (Regan, 1908)：即 *R. Candidianus*。兩頷齒屬正常之單一型；背鰭二枚；第一背鰭棘 6 枚；前鼻孔距上唇較遠，開口於水平位之圓筒形鼻管；胸鰭 17 以上；胸背鰭間鱗數 9 以上，縱列鱗 32 以上；第二背鰭及尾鰭鰭膜無斑點；雄魚尾鰭基部不具深色橫紋；頰部無斑點或有少數橘紅色斑點；雌魚頰部無斑點；縱列鱗 34—38；胸背鰭間鱗數 11—15（陳，1994；Chen & Shao, 1996）。本實驗期間採獲之個體總數 9 尾，大小介於 45mm—59mm，對河川型蝦虎魚來講已屬成魚體型，於農曆 11 月下旬到翌年 2 月中旬之間出現。

200.名古屋吻蝦虎魚 *Rhinogobius nagoyae formosanus* Oshima, 1919：兩頷齒屬正常之單一型；背鰭二枚；第一背鰭棘 6 枚；前鼻孔距上唇較遠，開口於水平位之圓筒形鼻管；胸鰭 17 以上；胸背鰭間鱗數 9 以上，縱列鱗 32 以上；第二背鰭及尾鰭鰭膜具有明顯之斑點；頰部具有許多橘紅色蠕蟲狀線紋（陳，1994；Chen & Shao, 1996）。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 41mm，成魚，於農曆 1 月下旬出現。

201.極樂吻蝦虎魚 *Rhinogobius giurinus* (Rutter, 1897)：兩頷齒屬正常之單一型；背鰭二枚；第一背鰭棘 6 枚；前鼻孔距上唇較遠，開口於水平位之圓筒形鼻管；頭側有若干斜行暗色蠕蟲狀紋；體側中央線有若干不明顯之暗斑呈一縱列（Chen & Shao, 1996）。本實驗期間採獲之個體總數 3 尾，大小 45mm 左右，成魚，於農曆 12 月上旬到翌年 1 月上旬之間出現。

202. 吻蝦虎魚屬 *Rhinogobius* sp.：兩頷齒屬正常之單一型；背鰭二枚；第一背鰭棘 6 枚。本實驗期間採獲之個體總數只 2 尾，大小介於 27mm 左右，於農曆 11 月中旬及 6 月中旬之間出現，可能是明潭吻蝦虎魚之幼魚。
203. 寬帶裸身蝦虎魚 *Schismatogobius ampluvinculus* Chen, Shao & Fang, 1995：全身裸出無鱗；無側線；第二背鰭基較長，未達尾鰭基部；臀鰭與第二背鰭相對，起點於第二背鰭第一鰭條下；第一背鰭起點和胸鰭末各具一大黑斑；體側具有三個寬大黑色橫帶，分別位於第一、二背鰭基底和尾鰭基底（陳等，1999；中坊，1993；益田等，1984）。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 23mm，成魚，於農曆 12 月上旬出現，可能是雙溪河口新記錄種。亦為秀姑巒溪河口新紀錄種（蕭，1998）。
204. 紋縞蝦虎魚 *Tridentiger trionocephalus* (Gill, 1859)：兩頷外列齒均具三尖頭；體側褐，有二條黑色縱帶；第二背鰭及臀鰭末黃色；尾鰭基部上方一黑點。本實驗期間採獲之個體總數 3 尾，大小介於 52mm - 68mm，成魚，於農曆 10 月中旬出現。

XVIII-8. 刺尾鯛亞目 Acanthuroidei：共採獲 1 科 5 種。

XVIII-8-1. 刺尾鯛科 Acanthuridae：

205. 杜氏刺尾鯛 *Acanthurus dussumieri* Valenciennes, 1835：體側扁，長圓或卵圓；體長為體高的 1.7 倍以上；體褐色，尾鰭具許多黑點；頭側、吻、胸及頸部具深色波狀縱線，但個體愈大愈不明顯；背、臀鰭具許多細縱線，鰭緣有黑白條紋；尾柄鰭白色。本實驗期間採獲之個體總數只 2 尾，大小介於 151mm 左右，應為成魚，於農曆 1 月中旬出現。
206. 頭斑刺尾鯛 *Acanthurus maculiceps* (Ahl, 1924)：體側扁，長圓或卵圓；體長為體高的 1.7 倍以上；眼後有一具橢圓形黑帶；尾柄棘下小溝前無黑帶；頭部與頸部散佈橙色小點；尾鰭基部有一白色橫帶；胸鰭具一大黃斑；背鰭有不明顯若干橙色縱帶。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 120mm，成魚，於農曆 1 月下旬出現。
207. 後刺尾鯛 *Acanthurus mata* (Cuvier, 1829)：體側扁，長圓或卵圓；體長為體高的 1.7 倍以上；體黑褐；背鰭有 8 - 9 條縱紋；臀鰭有 5 - 6 條縱帶；尾柄後部有一彎月形白色區域。本實驗期間採獲之個體總數 3 尾，大小介於 88mm - 110mm，於農曆 12 月下旬

到翌年 1 月中旬之間出現。

208.鋸尾鯛 *Prionurus scalprus* Valenciennes, 1835：尾柄兩側各具有 3 個以上固著的盾狀骨板；板上有銳脊向前彎；口小；齒側扁，邊緣具鋸狀齒。本實驗期間採獲之個體總數只 2 尾，大小介於 98mm 左右，未成魚，分別於農曆 7 月中旬及 1 月中旬之間出現。

209.角蝶魚 *Zanclus cornutus* (Linnaeus, 1758)：尾柄無棘或骨質盾板，吻突出；具小而粗的鱗片；頭部在眼前緣至胸鰭基後具一極寬橫黑帶，體後亦具一寬黑橫帶，此橫帶延伸至背、臀鰭軟條部，除橫帶外區域呈白至淡黃；吻部上方具一三角形鑲黑邊的黃斑；眼上方具兩條白線。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 121mm，成魚，於農曆 1 月中旬出現。

XVIII-9.鯖亞目 Scombroidei：共採獲 2 科 3 種。

XVIII-9-1.鯖科 Scombridae：

210.巴鯷 *Euthynnus affinis* (Cantor, 1849)：體紡錘形側扁；齒小而側扁略彎；腹鰭普通大；二背鰭間距甚小；側線只 1 條，不呈波浪狀；體胸部無鱗；第一背鰭前端鰭條明顯較高；腹鰭間突起 2 尖頭；成魚胸鰭下有數個小黑斑（中坊，1993）；本種幼魚主要分佈在南海而少分佈於台灣附近水域，但其近岸性頗強，偶然可被捕獲（許，1992）。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，幼魚，大小 144mm，於農曆 6 月上旬出現。

211.日本花鯖 *Scomber japonicus* Houttuyn, 1782：體高短於頭長；鋤骨與顎骨均有齒；臀鰭第一棘強壯；第一背鰭硬棘 9—10，多為 9；第二背鰭與臀鰭皆具 1 棘及其後具離鰭；腹面潔白，體側上半部體色較深，具黑色斑紋；背腹皆泛銀白色金屬光澤。本實驗期間採獲之個體總數 11 尾，大小介於 55mm—84mm，幼魚，於農曆 5 月下旬到 8 月上旬之間出現。

XVIII-9-2.帶魚科 Trichiuridae：

212.白帶魚 *Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758：體呈極長之帶狀；背鰭連續地，無缺刻；尾鰭極小或缺如；腹鰭亦缺如；稚魚頭部及顎部巨大，吻部初期較鈍，成長後漸伸長而尖突。背鰭條甚長，於肛門後之背鰭條長等於或大於肛門後同位置之體側高；臀鰭鰭

條極短；肛門約在體中央偏前方不遠處；腹鰭亦缺如；全身銀白色易掉落（沖山，1988；黃，1996）。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 54mm，稚魚，於農曆 3 月下旬出現。

XIX. 目 Pleuronectiformes：共採獲 3 科 10 種。

XIX-1. 科 Bothidae：

213.豹紋 *Bothus pantherinus* (Rüppell, 1830)：背鰭 86—94；臀鰭 66—72；側線上鱗列 16—20；體側被櫛鱗，盲側被圓鱗；頭長小於或等於 3 倍之上頷長；體棕色；兩眼位在左側；上頷延伸至下眼前下方；體棕色具小黑點；側線直線區中央有一淺黑斑。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 251mm，成魚，於農曆 11 月下旬出現。

214.多鱗短額 *Engyprosopon multisquama* Amaoka, 1963：胸鰭鰭條成絲狀較頭長為長；尾鰭上第 2 與第 4 鰭條間有一對黑斑；側線上鱗片 45—50；兩眼在左側；體卵型，口中型；鱗大，有眼側被弱櫛鱗；無眼側被圓鱗。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 90mm，成魚，於農曆 8 月中旬出現。

215.短額 屬幼魚 *Engyprosopon* sp.A：稚魚體高比體長約 50%；肛門位於體約 1/3 處；幾乎無黑黑色素胞（melanophores）；兩眼已移至同眼側，具盲側；吻小，近口之眼緣不與口之縱線交集；背鰭起點近吻處；腹鰭在肛門前方；臀鰭緊接肛門之後；尾鰭末端呈圓弧形，與背鰭及臀鰭明顯分離（沖山，1988）。本實驗期間採獲之個體總數 4 尾，大小介於 34mm—42mm，稚魚，於農曆 11 月下旬及 3 月上旬到 4 月上旬之間出現。

216.短額 屬幼魚 *Engyprosopon* sp.B：後期仔魚體側扁，中等延長，背部不特別隆起，胸部高度約為體長之 40%；吻部中等凸出，口裂小，腸道彎曲；肛門位於胸鰭基底之後方，約在體前 1/3 弱；背鰭起點在眼之前方；臀鰭緊接肛門之後；尾鰭末端呈圓弧形，與背鰭及臀鰭明顯分離，腹鰭位在肛門前方；幾乎無黑黑色素胞（melanophores）；稚魚右眼尚未轉至左側（丘，1999；沖山，1988；王，1987；陳，1985）。本實驗期間採獲之個體總數只 2 尾，大小介於 12mm—16mm，後期仔魚，於農曆 4 月上旬出現。

217.大鱗 *Tarphops oligolepis* (Bleeker, 1858-59)：上下頷齒僅一列；背、臀鰭上下多少被

鱗；背鰭起點在眼前緣上方或更前，前方鰭條排列較密；眼左側；體卵型；體較高；口中大；上頷延伸至下眼前下方；兩眼齊平；鱗大型易脫落，兩側皆被櫛鱗，側線上少有鱗片；體淡棕色具不規則暗黑白色斑。本實驗期間採獲之個體總數 4 尾，大小介於 76mm 94mm，成魚，於農曆 5 月中旬及 8 月中旬之間出現。

XIX-2. 舌鰨科 Cynoglossidae：

218. 雙線舌鰨 *Cynoglossus bilineatus* (Laæpede, 1802)：體長舌形，後端尖銳；兩眼均位於左側；尾鰭軟條 12；眼側無眼側均具 2 條側線；唇緣不具小觸鬚；眼間隔具鱗片。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 211mm，成魚，於農曆 4 月中旬出現。

219. 鬚鰨 *Paraplagusia bilineata* Bloch, 1787：體長舌形，後端尖銳；兩眼均位於左側；眼側唇緣具小觸鬚；眼側具兩側線；上頷向後達下眼後緣之後；眼側體黃褐色偶有黑斑。本實驗期間採獲之個體總數 2 尾，大小介於 242mm 左右，成魚，於農曆 8 月下旬出現。

220. 布氏鬚鰨 *Paraplagusia blochi* (Bleeker, 1851)：體長舌形，後端尖銳；兩眼均位於左側；眼側唇緣具小觸鬚；眼側具兩側線；上頷向後不達下眼後緣之後；眼側體灰褐色。本實驗期間採獲之個體總數 2 尾，大小介於 220mm 左右，成魚，於農曆 8 月下旬出現。

221. 日本鬚鰨 *Paraplagusia japonica* (Temminck & Schlegel, 1842)：體長舌形，後端尖銳；兩眼均位於左側；眼側具 3 條側線；盲側被圓鱗；眼側灰黑色。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 225mm，成魚，於農曆 12 月中旬出現。

XIX-3. 鰨科 Soleidae：

222. 角鰨沙 *Aesopia cornuta* Kaup, 1858：體橢圓形或卵圓形，極側扁；兩眼皆在體之右側；背鰭第一條延長且粗；櫛鱗鱗齒區小於鱗片長之 18%，鱗片輻射線 15 24 條；眼側無齒；背鰭臀鰭鰭條不分支，與尾鰭相連；胸鰭不發達；體具 12 條橫帶，為淡褐與深褐相間，深褐橫帶中仍有淡褐區域，且橫帶延伸入背、臀、尾鰭中。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 196mm，成魚，於農曆 2 月下旬出現。

XX. 鮡目 Tetraodontiformes：共採獲 5 科 14 種。

XX-1. 鱗魨科 Balistidae :

223. 疣鱗魨 *Canthidermis maculatus* (Bloch, 1786) : 體側扁 ; 全身被覆大盾狀鱗 ; 背鰭具三硬棘 , 第一棘長而強 , 第二棘短 , 直立時扣住第一棘 , 第三棘極小 ; 鰓裂後無大型骨質鱗片 ; 頰部無溝紋 ; 第三背鰭棘發育良好 , 露出棘基部深溝 ; 第一背棘粗短佈滿小棘及突起 ; 幼魚體色綠棕 , 佈滿小白斑 , 由背愈往腹部白斑則愈大。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾 , 大小 86mm , 未成魚 , 於農曆 6 月上旬出現。
224. 黃副鱗魨 *Pseudobalistes flavimarginatus* (Rüppell, 1829) : 鰓裂後有大型骨質鱗片 ; 眼前有深溝 ; 齒白 ; 頰部前半部無鱗 , 後半部覆有比體鱗小之鱗片 ; 尾柄有 5 至 6 列小棘 ; 第二背鰭與臀鰭圓弧形 , 鰭前端不特別高 ; 幼魚背部深褐 , 但體側中間以下淺亮黃 , 散生小黑點少數 ; 第二背鰭、臀鰭及尾鰭透明。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾 , 大小 39mm , 屬於幼魚 , 於農曆 7 月中旬出現。
225. 鼓氣鱗魨屬 *Sufflamen* sp. : 稚魚其體色深褐 , 具小白斑散生 , 並具不明顯之白色波狀縱紋 ; 體寬側扁 ; 第一背鰭棘上有小棘數枚 , 推斷可能為鼓氣鱗魨屬幼魚。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾 , 大小 13mm , 稚魚 , 於農曆 10 月上旬出現。

XX-2. 單棘魨科 Monacanthidae :

226. 單角革單棘魨 *Aluterus monoceros* (Linnaeus, 1757) : 第一背鰭完全豎立 ; 僅棘基部或至棘中間有鰭膜 , 腹鰭棘明顯或有痕跡 ; 口端位 ; 背鰭鰭條 43 50 ; 臀鰭鰭條 45 52 ; 尾鰭長短於吻長 ; 尾柄長大於尾柄高 ; 體灰色 ; 具一些不明顯之灰黃斑點 ; 尾鰭深灰色 ; 餘鰭黃色。本實驗期間採獲之個體總數只 2 尾 , 大小介於 89mm 134mm , 未成魚至成魚 , 於農曆 5 月中旬及 9 月上旬出現。
227. 棘皮單棘魨 *Chaetodermis penicilligerus* (Cuvier, 1829) : 第一背鰭完全豎立 ; 僅棘基部或至棘中間有鰭膜 , 腹鰭棘明顯或有痕跡 ; 口端位 ; 背鰭鰭條 26 ; 臀鰭鰭條 24 ; 腹鰭棘可動 ; 皮膚有發達之鬚狀皮膜 , 背棘亦具此鬚狀物 ; 體灰白 , 佈滿水平細黑紋。本實驗期間採獲之個體總數只 2 尾 , 大小介於 59mm 左右 , 未成魚 , 於農曆 6 月上旬及 7 月中旬出現。
228. 冠鱗單棘魨 *Stephanolepis cirrhifer* (Temminck & Schlegel, 1850) : 第一背鰭完全豎立 ; 僅棘基部或至棘中間有鰭膜 , 腹鰭棘明顯或有痕跡 ; 口端位 ; 背鰭、臀鰭軟條皆 32

34；腹鰭棘可活動，極小，上有不明顯的小棘，第一背棘較小且粗短，在眼後半部上方；鱗片有一中央強棘，棘頂大量分叉；體灰或灰綠色，具許多水平細黑紋，散生小黑點。本實驗期間採獲之個體總數 3 尾，大小 156mm 左右，成魚，於農曆 2 月中旬出現。

XX-3. 箱魨科 Ostraciontidae：

229. 角箱魨 *Lactoria cornutus* (Linnaeus, 1758)：體被覆由鱗片癒合而成的骨板，形成盾甲包住全身，僅在口、肛門、眼、鰓裂、各鰭及尾柄處具小開口；鱗片極大多為六角形；背甲在背鰭與臀鰭後方閉合；尾柄不具游離之鱗片；體甲具五條隆起稜，稜並無硬棘，呈五角形狀，眼前具二前棘，腹側稜後方各有一後棘；尾鰭長截形，為尾柄的兩倍長；四棘在幼魚較長，而尾鰭較粗短。本實驗期間採獲之個體總數 8 尾，大小介於 77mm 168mm，幼魚於農曆 7 月中旬到 10 月上旬之間出現，單一尾較大成魚期個體則出現於 4 月中旬。

230. 黑斑鎧魨 *Ostracion immaculatus* Temminck & Schlegel, 1850：體被覆由鱗片癒合而成的骨板，形成盾甲包住全身，僅在口、肛門、眼、鰓裂、各鰭及尾柄處具小開口；鱗片極大多為六角形；背甲在背鰭與臀鰭後方閉合；尾柄不具游離之鱗片；無大硬棘突出於任何體表；體具四條隆起稜；體褐色；有赤褐小點散生；各盾板間有白色斑，與瞳孔同大（沈，1984）。本實驗期間採獲之個體總數只 2 尾，大小介於 162mm 左右，成魚，於農曆 11 月上旬到下旬之間出現。

231. 粒突箱魨 *Ostracion cubicus* Linnaeus, 1758：體被覆由鱗片癒合而成的骨板，形成盾甲包住全身，僅在口、肛門、眼、鰓裂、各鰭及尾柄處具小開口；鱗片極大多為六角形；背甲在背鰭與臀鰭後方閉合；稚魚體具與眼距等大且明顯之黑圓斑（中坊，1993）。本實驗期間採獲之個體總數只 2 尾，大小介於 11mm 14mm，稚魚，於農曆 4 月中旬及 6 月上旬出現。

XX-4. 四齒魨科 Tetraodontidae：

232. 安邦尖鼻魨 *Canthigaster amboinensis* (Bleeker, 1865)：體側扁，頭大而鈍；腹部可藉吸水或空氣而膨脹成球狀；上下頷齒完全與骨癒合，成鳥喙狀，但前上頷骨未完全在中

線會合，齒體亦同，成四齒狀；體表多不見鱗片，小棘鱗片埋在皮下，棘露出，通常侷限在背腹部，背鰭無硬棘；尾柄短而側扁；體側及背具深棕色短條紋，頰部具淺藍點及線，藍點直到體側及進入尾鰭內；背、臀、胸鰭基部黑。本實驗期間採獲之個體總數只 1 尾，大小 47mm，屬未成魚至成魚個體，於農曆 7 月中旬出現。

233. 星斑叉鼻魨 *Arothron stellatus* (Bloch & Schneider, 1801)：體圓柱狀；頭大而鈍；腹部可藉吸水或空氣而膨脹成球狀；上下頷齒完全與骨癒合，成鳥喙狀，但前上頷骨未完全在中線會合，齒體亦同，成四齒狀；體表多不見鱗片，小棘鱗片埋在皮下，棘露出，通常侷限在背腹部，背鰭無硬棘；尾柄較長而不側扁；鼻區不被皮膜蓋住，皮膜中央極凹陷而成深叉狀；腎鰭軟條 10—11；體側具有許多小黑斑點，腹部則無；背部綠棕色，腹部白色；背、臀及尾鰭邊緣具黑斑；幼魚體色與成魚截然不同，體色黃底，腹部具粗黑條紋，到背部時散成條狀黑斑；尾鰭黃底黑斑，其餘各鰭透明。本實驗期間採獲之個體總數 20 尾，大小介於 73mm—118mm，具幼魚及成魚，於農曆 7 月中旬到 10 月上旬之間出現。

234. 凹鼻魨 *Chelodan patoca* (Hamilton, 1822)：體圓柱狀；頭大而鈍；腹部可藉吸水或空氣而膨脹成球狀；上下頷齒完全與骨癒合，成鳥喙狀，但前上頷骨未完全在中線會合，齒體亦同，成四齒狀；體表多不見鱗片，小棘鱗片埋在皮下，棘露出，通常侷限在背腹部，背鰭無硬棘；尾柄較長而不側扁；鼻區不被皮膜蓋住，鼻皮膜中央稍凹陷，邊緣擴大成葉狀，腎鰭軟條 8；側線二條，下側線短，且與上側線於尾柄下方相連接；背部小棘較弱，腹部小棘較強；體側背腹部相接處往下黃色至腹部變白；體背深黃褐具白斑。本實驗期間採獲之個體總數只 2 尾，大小分別為 75mm 及 87mm，未成魚，於農曆 9 月中旬出現。

235. 兇兔頭魨 *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1788)：體圓柱狀，較細長；頭大而鈍；腹部可藉吸水或空氣而膨脹成球狀；上下頷齒完全與骨癒合，成鳥喙狀，但前上頷骨未完全在中線會合，齒體亦同，成四齒狀；體表多不見鱗片，小棘鱗片埋在皮下，棘露出，通常侷限在背腹部，背鰭無硬棘；尾柄較長而不側扁；鼻區被皮膜蓋住，形成兩個鼻孔；背鰭 11—13，臀鰭 11—12；眼眶間隔小於吻長；背部淺棕色，具棕色花紋；背部棘區大，呈長條狀；背鰭以前佈滿小棘，體側至口延伸至尾柄有一寬銀白色帶；腹部白色；尾鰭上葉有淡黃色區；幼魚背部較淺棕色，其花紋也較大。本實驗期間採獲

之個體總數 53 尾，大小介於 13mm ~ 124mm，稚魚到未成魚個體，於農曆 4 月上旬到 10 月中旬之間出現，最高峰則在 4 月中旬。

XX-5.二齒魨科 Diodontidae：

236.刺河魨 *Diodon holocanthus* (Linnaeus, 1758)：又稱做六斑四齒魨；其腹部可膨脹成球形，身體佈滿長強棘，棘可活動；齒與前上頷骨及齒骨完全癒合，且二前上頷骨，及二齒骨在中線完全癒合，故成二齒狀；體背側灰褐色，具黑色大斑塊與小斑點，腹部白色；眼眶隔具一黑色橫紋。本實驗期間採獲之個體總數 37 尾，大小介於 110mm ~ 115mm 以上，成魚，於農曆 4 月上旬到 10 月中旬之間出現，其餘月份有單一個體零星出現。



(四) 雙溪河口域之優勢魚種

本實驗在雙溪河口福隆河口旁之沙岸總共收集 511 天,計 20 目 76 科 236 種魚類 243,341 尾個體 (表一 三)。數量超過百尾的種類依次為: 鰱科幼魚 (包括大鱗鰱及台灣凡鰱, 148,557) 日本鯉 (35,652) 白鰻 (21,147) 鱸鰻 (5,567) 科幼魚 (5,318) 黑尾小砂 (4,611) 日本禿頭鯊 (3,816) 花身雞魚 (3,376) 小雙邊魚 (2,608) 麥銀漢魚 (2,489) 粗紋 (1,166) 日本銀帶鯢 (1,136) 黑蝦虎魚 (1,089) 條紋豆娘魚 (724) 台灣 (534) 梭地豆娘魚 (437) 大頭花桿狗母 (424) 曳絲鑽嘴魚 (420) 孟加拉豆娘魚 (378) 頸帶 (370) 沙 (268) 棕塘鱧 (216) 脂眼鯢 (206) 線頭彎線 (198) 仰口 (173) 蟲紋間頸鬚 (149) 藍圓 (121) 黑緣擬金眼鯛 (107) 黃蠟 (100) 等 29 種魚類。然而, 總數超過千尾的前 13 名魚類總數即有 236,532 尾, 佔總數目 243,341 尾的 97.2% 之多, 且數目最多的鰱科幼魚佔總數的 61.1% (圖四)。由此可見, 本實驗採集到之樣本數量絕大多數集中在超過千尾的魚種上, 數量的分佈並不平均。將數目超過千尾的 13 種幼魚之數量, 配合農曆上中下旬製成統計圖五 三十以做一簡單之分析。

1. 鰱科 (Mugilidae) 幼魚

雙溪河口鰱科魚類經鑑定較大幼魚個體後, 發現其主要組成應為大鱗鰱 (*Liza macrolepis*) 與台灣凡鰱 (*Valamugil formosae*), 且以前種為多、後者較少, 而其它的鰱科成員僅採集到瘤唇鰱 (*Oedalechilus labiosus*) 1 尾, 因此推斷捕獲的鰱科幼魚 (豆仔魚) 應多為大鱗鰱與台灣凡鰱的幼魚。鰱科幼魚為本實驗期間出現最大量之魚類, 總數 148,557 尾, 佔全體的 61.1%, 其幼魚幾乎全年可見, 但最大量為 2000 年農曆 4 月中旬的 25,064 尾, 且多出現在農曆 2 月至 5 月中間, 此段時間屬於雙溪河口水溫上升期 (均溫 24.6 ; 雨量 843mm), 顯示本地優勢的鰱科成魚可能在農曆 10 月 12 月之間產卵, 並經過數個月後發育成幼魚後, 群聚在雙溪河口沙岸附近覓食或夜晚停棲於沙岸沿岸休息。(圖五 六) 而在各旬的降雨量與鰱科幼魚的出現上, 似乎沒有相關性存在。

而鰱魚在農曆 6 9 月漁獲量少可能是因為夏季颱風所造成之大雨導致河口域水質混濁, 因而鰱科魚類會躲到水流緩和和水質清澈的場所, 以致漁獲不易 (劉, 1991),

但本實驗期間 1999 年夏季並未有大型風暴出現，因此這個因素顯然不適用，而 2000 年初出現的個體數較大於 1999 年的個體數，可能與 1999 年沒有出現颱風使得 1999 年成魚存活率升高，使得繁殖成功率亦相對的提高有關。另外，較有可能用以解釋夏季鯔魚數量少的原因也許是幼魚長大以致活動力變強，且天氣炎熱導致水溫過高，使鯔魚不願接近岸邊，或者夏季傍晚仍明亮，其視覺較佳導致入網者變得鮮少。而實驗期間，在雙溪內河的感潮帶（貢寮水廠橡皮壩之下至河口區間）時常可見十公分左右之鯔科魚類成小群覓食於溪岸邊，而這極有可能是大鱗鯔的幼魚或成魚。因大鱗鯔仔魚及稚魚期只出現在海水中，等到幼魚之後才會大量出現在河口及感潮帶間的鹹淡水區中；而台灣凡鯔和極少見的瘤唇鯔則終生偏好生長在岩礁區裡，只有在冬季河川流量較小且漲潮時進入到河口區（劉，1991；張，1997），因此台灣凡鯔和瘤唇鯔的來源極有可能是來看於採集點右側福隆漁港之消波塊內躲藏之鯔魚群。而在實驗期間也確實看過類似鯔魚群的黑團，以直徑約十餘公尺的數量在離沙岸 50 公尺左右的地方緩慢的移動覓食。

再者鯔科魚類對環境有極大的忍受性，故有學者利用鯔魚攝食底質碎屑的食物傳送特性，來做生物累積（Bioaccumulation）毒性試驗，尤其是重金屬及有機污染物的測試（褚，1991）。台灣沿海地區工業發達，其附近海域最易遭受人為環境的破壞，如能對這些鯔魚的族群作詳盡的生理、生態研究，或許可能可以作為一種指標生物以監測水域環境的品質。

2. 日本鯔（*Engraulis japonicus*）幼魚

日本鯔在此次採集中總量 35,652 尾，佔全體的 14.7%。其於 1999 年農曆 3 月與 10 月分別出現了二次高峰，並以前者數量較大，最大量為 1999 年農曆 3 月下旬的 11,974 尾，而第二次高峰的大量為 3,758 尾。3~5 月份屬於水溫上升期（均溫 24.6℃；雨量 843mm），8~10 月為水溫下降期（均溫 23.0℃；雨量 872.5mm），二次高峰隔約半年，或可推測日本鯔在雙溪河口可能具有半年 1 次的生殖季。而在游（1994）和夏（1995）對日本鯔等 鰱漁業的敘述中亦提到台灣各地 鰱魚類出現的時間不一，

從西部的二個月至八個月不等，到南部枋寮和台東及宜蘭的春秋各一個 鯪漁期(2~6 月、7~10 月)，並以春夏之漁獲佔全年漁獲之 50%~93% 為較多；而在 Young & Chiu (1994) 在宜蘭灣對日本鯪卵巢成熟週期及 Takeshita & Tsukahara (1971) 於日本 Sagami Bay 所做的研究中也提到日本鯪在某些地方可以終年的繁殖，但主要仍以春季為最主要高峰。這些研究與本實驗之結果相同。

在高峰期之前捕獲的極零星個體幾乎為成魚 (135mm)，而步入高峰期時捕獲的個體多為後期仔魚 (30mm)，之後則多為稚魚和幼魚 (83mm)。但是於第二次高峰後仔魚出現後，並沒有接著出現稚魚和幼魚，數量上即迅速的變為極少值，其原因可能是 1999 年農曆 11 月中旬為去年聖誕節左右，出現了一波極低的寒流，最低氣溫僅 13.1℃，因此由於沿岸水層較薄，容易受凍，所以幼魚可能移往水層較厚的地方避寒或者被凍死，以致數目遽減。或者於 10 月中旬出現了近一個月大於平均旬降雨量的大雨，也可能將其幼魚沖散至大海中安全處躲避。(圖七 八) 而在 1999 年二次高峰出現後不久都有高於旬平均降雨量的降雨出現，以及 2000 年極少個體數之前亦出現過多之雨量，因此過大的降雨可能會影響其稚魚和幼魚靠岸的意願。

根據陳於 1985 年在台灣沿岸各種地形仔稚魚的研究中，發現日本鯪是沙質海域及河口域的最優勢種，其數量分別可以達到二種地形總漁獲量的 76.9% 及 48.1%，甚而遠在台灣海峽隔岸的陳 (1994) 在珠江口所做的魚類浮游生物相調查也是指出鯪科中其它屬的魚類仍為珠江沙質河口型之最優勢種 (佔 27.5%，但在近內河的半淡鹹水測站中，則以蝦虎魚科的 31.1% 佔首位)。但本實驗在雙溪河口實驗期間所得的總漁獲量中，日本鯪只佔了總量的 14.7%，遠低於鯪科幼魚的 61.1%，而陳 (1985) 等於岩礁海域採獲的次要魚類即是以鯪科魚類為主，雙溪河口屬於沙質與岩礁混合地形，仍能解釋為何鯪科幼魚會多於日本鯪的幼苗數量。也有可能因為本實驗網具只能採獲離沙岸極近深 1 公尺左右之海域幼魚，而日本鯪幼魚屬表層洄游性魚類或許不喜靠近岸邊，以致於捕獲量較少。

3.日本鰻 (*Anguilla japonica*) 鰻苗

本實驗用來捕捉魚苗所使用的單人式小型拖網網具原本即是福隆地區常用來捕捉白鰻鰻苗之工具，而傳統上每年捕撈鰻苗的旺季是國曆 11 月至翌年 2 月之間（吳，1992），相當於農曆的 10 月至翌年 1 月份，而本實驗期間日本鰻鰻苗捕獲時間亦同上所述時間，是屬於雙溪河口低溫時期（均溫 16.9℃；雨量 1,608.5mm）發生的幼魚。在此沙岸所捕捉到之鰻苗皆為已從柳葉型幼魚變態完全之幼魚，大小多在 44mm~54mm 之間。總捕獲量 21,147 尾，佔全體的 8.69%，其最大量為 2000 年農曆 1 月上旬的 4,736 尾遠大於 1998 年 12 月下旬 1,194 尾，為 1999 年高峰的 4 倍之多。

據吳(1992)所述白鰻鰻苗之量常在最低溫或者大潮河口鹽度升高時達到最大量。然以本實驗歷經 1999 及 2000 年的鰻苗捕捉期來看，的確在每次低溫出現過了一旬後，常會出現相對高峰，此結果亦與曾（1985）所述一致。於每月的上旬及下旬則多有相對大量。但在月圓之中旬反而都只有相對少量的個體數，與吳 1992 結果略有不同，然而曾（1982）於雙溪河口之調查則顯示大潮日漁獲量較多之點實出現在內河水域，而沿岸漁獲較多之時反而在小潮日，或可部份解釋本實驗結果。其可能原因或許是月中大潮月光太強時，雖然鰻苗數量眾多，但鰻苗此時活動力可能較強或視覺較佳，因此反而致使捕捉到之個體數較少，而在月初月末的大潮時可能較暗，因而容易被捕獲。另外，過大的降雨常稍使接下來的 1~2 旬的個體數下降，但不使其完全消失，而 1999 年冬季的雨量雖然比 1998 年冬季高許多，但仍比 1998 年捕捉到之鰻苗數多。由於降雨過多會導致鹽度下降，故此處與吳 1992 之結果又不相同。

鰻苗每年捕獲量素以數年一次之大發生週期性而聞名，可能與數年一次的聖嬰現象（El Niño）有關。跟據曾（1997）所述，鰻苗的生產量呈現 9~11 年的週期性變化。福隆當地協助本實驗採集魚類樣本的詹先生提供本實驗過去 9 年多以來白鰻鰻線數量及價格的珍貴資料，吾人將 9 年多之數據統計成圖三十一。由圖可看出白鰻鰻苗各年的被捕捉量，數量較大的年份約在西元 1992、1998、1999 年的冬季至翌年春季之間。歷年鰻苗統計顯示，1998~1999 年冬季鰻苗數量高峰，距離上次產量較高的 1990~1992 年相差約 8 年。再者，從每年白鰻鰻線的價錢跟白鰻苗數量呈現一個簡單反比的關係

看來，可以推知收集鰻線的盤商其價格透露出東北角一帶鰻數量多寡，鰻線單價在 91、92、98、99 年維持在一個相對低價水準，因此的確顯示出白鰻鰻苗最近一次週期性大量發生是間隔了 8 年的時間。

再者，以曾（1997）全省鰻線歷年的總漁獲量和本實驗數據顯示出最近四次鰻線明顯之發生高峰為：第一次 1970~1971 年歷時 2 年；第二次在 1979 年，僅發生 1 年；第三次在 1990~1992 年，共維持了三年；第四次 1998~1999 年冬季。而其中間隔分別為 9、11、8 年（圖三十一、附圖二）。最近 1960 年以來聖嬰年（ENSO year, El Niño-Southern Oscillation）分別出現在：1963、1965、1968~1969、1972、1976、1982~1983、1986~1987、1991~1994、1997~1998，相距年間隔依次為 2、3、4、4、6、4、5、6 年（Gong & Wang, 1999；Harger, 1995；Wang et al., 1999；許，1998），但每次的聖嬰現象使全球洋流、氣溫和季風的改變程度強弱則不一致，其中的 1963、1972、1982、1991、1997 年是較熱且乾燥的，而 1968、1976、1986 年是較弱且冷溼的。由圖得知，最近二次的日本鰻鰻苗大發生期與較強的聖嬰年約略吻合（1990~92/1991~94；1998~99/1997~98），但 1970~1971 及 1979 年的鰻苗大發生則是位於一強一弱的聖嬰年之間。推測鰻苗的發生與聖嬰現象可能存在部份相關性，而是否近年來發生的聖嬰現象對氣溫和洋流的影響較強烈是否較能使鰻苗的發生數量跟著發生高峰，則值得進一步研究。

4. 鱸鰻（*Anguilla mamorata*）鰻苗

鱸鰻苗通常伴隨白鰻鰻苗一起出現，根據實驗期間的採集量，發現鱸鰻苗的發生期，多在農曆的 10 月底到翌年的 3 月底之間，屬於雙溪河口 11~2 月低溫時期（均溫 16.9℃；雨量 1608.5mm）大量發生的幼魚。實驗期間捕獲之總量為 5567 尾，佔全體的 2.3%，體形多為 51mm 左右，但偶出現體形超過 100mm 之個體。而一年半內最大量分別為 1999 年農曆 1 月下旬的 664 尾及 2000 年農曆 1 月上旬的 355 尾。因此在總個體數來看鱸鰻苗的數量約為白鰻鰻苗之 1/4，遠大於曾（1982）於雙溪河口觀察之 7%：93% 之比例。（圖十二~十三）

鱸鰻苗於 1998 年冬季的高峰期呈現一類似鐘形曲線的分佈，似乎看不出任何與月亮週期或氣溫、雨量的正關係存在；但 1999 年冬季的鱸鰻苗其相對大量則皆出現在上旬的時候，與 1999 年白鰻相對大量皆出現在下旬或上旬，兩者稍有不同。應皆與月亮週期有部份相關存在。但 1999 年冬季的總數比 1998 年冬季少，這與白鰻總數在 1998 年冬季較多的情況，卻呈相反的狀況，且由 1999 年底知道其出現的時間較白鰻早而結束的時間亦較白鰻晚。另外，過大的降雨會導致其旬各個體數下降，與較多的降雨有較多的白鰻出現之關係亦不同。

另外，雖然實驗期間沒有獲得歷年鱸鰻苗的捕捉量資料，但從曾（1982）於雙溪河口觀察之鱸鰻與白鰻苗 7%：93% 之比例，及詹先生口述表示 1998 年的鱸鰻苗比過去幾年來的鱸鰻苗數目多，可知 1998 年冬季鱸鰻苗比前幾年之個體數多。但是 1999 年冬季白鰻苗數量大增的同時，鱸鰻苗的數目卻反而下降。因此初步推斷其可能性有三：一是白鰻與鱸鰻幼苗皆具有與聖嬰年互動的週期性大發生，但白鰻的大量約可以連續持續數年（如 1990~1992 年以及 1998~1999 年各別的大量），但是鱸鰻苗或許在每次大發生時只出現一年的大量；或者說鱸鰻苗在 1997 年已經領先白鰻苗而開始出現大量，而 1998 年的大量也已經是其第二年度的大量，因此於 1999 年冬季數量也領先白鰻下降；或者由於鱸鰻屬於熱帶鰻因此在 1999 年出現太低溫的寒流後，導致其幼苗於更南之河口即行上岸，使得往北來到雙溪河口的鱸鰻苗變少。但目前並無 1997 年之前鱸鰻個體數資料，無法證明何推測可能性較高。

5. 科幼魚 (*Leiognathus* sp.)

科幼魚總漁獲量 5,318 尾，佔全體的 2.2%，其最大量為 1999 年農曆 4 月上旬的 3,512 尾，且最常出現於農曆 3 月底到 4 月底之間，屬於雙溪河口水溫上升期（均溫 24.6℃；雨量 843mm）（圖十四 十五），且相對大量多出現在上旬或下旬之間。

科魚類為台灣沿岸河及河口區的暖水性小型魚類，體長多在 20 公分以下，且大多數種類體長不過十公分。它們時常會游入河口的半鹹水裡棲息，或偶入淡水域中，具

有群游的習性。喜好攝食浮游動物、底棲的小型甲殼類或其它無脊椎動物等（陳等，1999）。

在本實驗於農曆 3、4 月間採集到大量的 科幼魚之後，於 5 月份之後也陸續出現了數種成魚或未成魚個體的 科魚類，依出現時間先後依序是仰口、長吻仰口、頸帶、粗紋和台灣等。而依體高體長的比例及嘴與身體的位置來看，這些幼魚絕大部份屬於 *Leiognathus* 屬的幼魚，而少部份為 *Secutor* 屬之幼魚。因此推測雙溪河口域的 科魚類仔稚魚可能於農曆 1、2 月於河口附近出現，並於 3、4 月間成長，直到五月以後逐漸成長為成魚，並在 12 月左右交配和產卵。雖然 1999 年 科幼魚出現在 3 月底和 4 月間，但 2000 年度直到 4 月底時，只有 330 尾幼魚出現，是否是 2000 年其幼魚將延遲出現，有待進一步資料之累積。另外，1999 年 9 月底亦出現小量之幼魚，此時溫度與同年度 3、4 月間大發生期的 21℃ 左右約略相同，可能是成魚在氣溫將達到適合幼魚成長之前，會發生或大或小之繁殖季。再者，過大之旬降雨量亦常使旬出現之個體數下降。

6. 黑尾小砂 (*Sardinella melanura*)

本實驗共捕獲黑尾小砂 4,611 尾，佔全體的 2.0%，約出現在農曆 3 月底到 8 月底之間，最大量為 1999 年農曆 3 月下旬的 1,051 尾，最大量時介於 3 到 4 月間，為雙溪河口水溫上升期（均溫 24.6℃；雨量 843mm）。採獲之個體在 4、5 月份者多為稚魚和部份後期仔魚，6 月之後及 4 月之前則多為成魚個體（圖十六、十七）。黑尾小砂屬於暖水性中上層魚類，以濾食浮游性矽藻和橈腳類（Copepoda）、介形類等浮游動物為主，攝食強度以傍晚最大。且因其具有趨光性，因此漁民多利用燈光聚魚以誘捕之，並於曬乾後製成具經濟價值之小沙丁魚乾貨。黑尾小砂具有群聚性，活動力強，常雜於同種魚之魚群中，且分佈之深度並不深，通常在 20 公尺以內的深度活動。

1999 年其幼魚之出現屬於爆發型，突然大量出現於雙溪河口沙岸，隨後緩慢變少，並在渡過 6、7 月高溫期之後，又出現一次小高峰，因此或有可能跟日本鯷及

科幼魚一樣，在渡過高溫期氣溫再度適合幼魚生長時，會出現一小繁殖期。另外，過大之降雨會使旬出現個體數減少，而個體數似與月亮週期較不相關。在 1999 年與 2000 年的出現時間上，黑尾小砂 出現了與 科幼魚一樣的問題，在 3 月底應該要出現的幼魚大發生，也只有採獲少數之個體，可能之狀況應等同於 科幼魚。

7.日本禿頭鯊 (*Sicyopterus micrurus*) 幼魚

日本禿頭鯊在實驗期間於雙溪河口總共漁獲量為 3,816 尾，佔全體的 1.6%，其稚魚及幼魚約出現在農曆 11 月上旬到翌年的 2 月底左右出現，此時屬於雙溪河口域的低溫期（均溫 16.9 ；雨量 1,608.5mm），其最大量為 1999 年農曆 2 月上旬的 686 尾。（圖十八~十九）日本禿頭鯊俗稱為和尚魚，屬於雙溪流域主要之河海洄游性蝦虎魚之一種，其洄游的數量僅次於明潭吻蝦虎魚之幼魚，而兩者的幼魚皆統稱為溪仔，為東北角及東部地區溪流中之重要漁獲物，漁民會利用其溯河時將其捕獲。剛由海洋進入河口之日本禿頭鯊稚魚，身體呈透明狀，體表幾無鱗片，而腹鰭此時正逐漸變態成吸盤狀，體長在 15~38mm 左右（沈，1997）。

日本禿頭鯊成魚每年夏秋季間會於溪床岩石底部產下具黏著性的卵，產卵場所喜好水深不超過 70 公分者，其卵徑約 0.3mm，孵化後的仔魚約僅 1.5mm。而因為仔魚游泳能力極弱，因此容易隨著水流被帶往海中，並在海中度過約半年的浮游期，於翌年春天回到河口，再行上溯（附圖四）。成魚壽命可達 10 年，並能持續產卵，其在淡水河川中以刮食附著性藻類為生，並喜好在岩石下掘穴而居。而日本禿頭鯊稚魚及幼魚之溯河習性與鰻苗相似，通常會於晚間順著漲潮的海水進入雙溪感潮帶。而在本實驗中發現 1999 和 2000 年春季，日本禿頭鯊幼魚出現之較大量皆集中在上旬及下旬之間，並且由逐日數量來看，則多在農曆 1 月 24 日至 2 月 8 日之間，顯示其可能喜好以月光較暗且潮水位適合之時候，於夜間沿著兩岸進入河內，以避免過多的魚類或鳥類之天敵攻擊，而使其上溯失敗。

另外，其 1999 年的總捕獲量比 2000 年的高，此現象則等同於鱸鰻苗和 科幼魚，

而相反於鯔科幼魚和白鰻鰻苗的情況，但日本禿頭鯊屬於河海洄游型之幼魚，是否 2000 年個體數的減少與雙溪中上游於 1999 具有過多的堤岸及小型攔沙壩之施工有關；或者，2000 年較多的降雨是否影響其幼魚的總個體數或靠岸意願，皆需進一步探討。而其幼魚沿著雙溪河口來到感潮帶末端的貢寮水廠橡皮壩時，隨即遭遇到從上約 1 公尺半的橡皮壩阻礙其上溯，雖然橡皮壩右側裝置有流量較緩的魚道供幼魚上溯，但據本實驗期間之觀察發現，日本禿頭鯊的幼魚並不像明潭吻蝦虎魚苗一樣喜歡大量群聚沿著魚道而上，相反地，日本禿頭鯊的幼魚卻喜歡水流強勁且垂直距離高的橡皮壩而上。這顯示其幼魚的攀爬和吸附能力顯然比明潭吻蝦虎魚的幼苗強上許多。這或許也跟其幼魚到達壩時的平均長度 51mm 比明潭吻蝦虎魚幼苗的 17mm 要大許多有關係。

8. 花身雞魚 (*Terapon jarbua*) 幼魚

花身雞魚分佈於全台灣各地的河口區及沿海地區，屬於廣鹽性的小型底層魚類，泳力強能適應純淡水域的河川下游感潮帶。肉食性，通常以小型魚類、蝦蟹類及無脊椎底棲動物為食物來源（陳等，1999）。在張於 1991 年之研究發現花身雞魚在自然光週期下，其耗氧率和攝食率皆呈現日間低而夜間高的趨勢，顯示花身雞魚喜好於黃昏及黎明之弱光下活動。花身雞魚於實驗期間共漁獲 3,376 尾，佔全體的 1.4%，其稚魚和幼魚大多出現於農曆 3 月至 6 月之間，屬於雙溪河口域水溫上升期（均溫 24.6℃；雨量 843mm），而最大量為 2000 年農曆 4 月中旬的 543 尾。唯幾乎全年可見其幼魚，表示成魚繁殖期可能分散於各月份，但繁殖高峰約在農曆 11 月～2 月間（圖十九~廿）

花身雞魚幼魚成長極快，可以在短時間內迅速成長至 10 公分後，始步入緩速成長之未成魚和成魚時期（張，1991）。而在農曆 6 月中旬以後，可能因稚魚長成幼魚，且其屬於眼力良好之肉食性魚，故其視覺發達後，即難以本實驗之小拖網捕獲。而花身雞魚的幼魚和稚魚時常混雜在鯔科幼魚中小量出現，其數量與鯔科幼魚總量之比例常達到 5% 以下，顯示族群數量在此地遠較鯔科幼魚為少。至於其幼魚於 1999 年農曆度出現於 3 月中旬開始步入高峰之前，具有許多零星的幼魚於各旬間被補獲到，但在

2000 年於 3 月上旬出現高峰之前，各旬少量的個體數目比較上十分稀少，且高峰出現的時間也延後了 2 旬左右。這個延後的間隔，與鯔科幼苗 2 年度高峰期差距的 2 旬是相同的。然而，過大降雨會影響出現之個體數多寡，2000 年個體數高峰較晚出現，因此可能跟 1999 年冬季雨量過大，或 11 月左右過低之氣溫影響成魚繁殖和幼魚靠岸覓食有相關，以至 2000 年 1~3 月捕獲個體數明顯偏少。。

9.小雙邊魚 (*Ambassis miops*)

小雙邊魚屬台灣沿岸及河口域常見的小型魚類之一，活動力不強，但有時亦能在河川感潮帶末端水域也能發現到它的蹤跡。小雙邊魚喜好停留在中層水域活動，並以小型甲殼類和橈足類及小蝦等無脊椎動物為食（陳等，1999），部份水族業者會將其捕捉後染色當做透明魚販賣。在本實驗期間總漁獲量 2,608 尾，佔全體的 1.1%，約在農曆每年的 10 月底至翌年 4 月底之間出現，約處於雙溪河口之低溫期（均溫 16.9℃；雨量 1608.5mm）和水溫上升期（均溫 24.6℃；雨量 843mm）間。而最大量為 1999 年農曆 12 月下旬的 524 尾。（圖廿一~廿二）

10 月底至 1 月之間捕獲者多為稚魚或幼魚個體，而 2 月以後則多為幼魚至成魚個體。其中並夾雜極少數的康氏雙邊魚 (*Ambassis commersoni*) 1 尾和斷線雙邊魚 (*Ambassis interruptus*) 4 尾。這後兩種雙邊魚的數量與小雙邊魚差距懸殊，可見雙溪河口南側沙岸的環境應以小雙邊魚為最常見之雙邊魚屬魚類。另外，在比較 1999 年農曆度和 2000 年的二次發生期總數量時發現，小雙邊魚與白鰻鰻苗和鯔科幼魚一樣皆是 2000 年出現較大量而 1999 年較少量，此情形相反於鱸鰻苗和日本禿頭鯊。其於上下旬之間通常出現相對大量的情況也與白鰻鰻苗雷同。且在其 1999 年發生期之間的 12 月底至 2 月中旬之間出現了一個明顯的數量下降區隔，而同樣的在 2000 年也出現類似的區隔，分別在 11 月底至 12 月中之間及 1 月中至 2 月中之間。但 2000 年不同於 1999 年的是在數量的 2 個下降區隔間於 12 月底至 1 月初，卻出現了實驗期間的最大量和次大量。對照於雨量來看，2000 年的最大量和次大量剛好出現在 12 月上旬和 1 月中旬兩次大雨期之間，因此小雙邊魚幼魚可能容易因大雨而導致個體數被稀釋

或移往它處躲避風雨，所以降低了大雨期間被捕獲的機率。然而，雖然 1999 年冬季之降雨量卻也比 1998 年冬季來得多，但出現個體數亦多，其個體數的增加是否因為 1999 年秋季無強烈颱風發生以致適合成魚於沿岸繁殖，或是可能跟其它河口幼魚的減少（如日本鯷、科幼魚、黑尾小砂、日本禿頭鯊），以致小雙邊魚幼魚競爭物種減少，因而使其發生生態棲性的反相數量彌補有關。

10. 麥銀漢魚 (*Atherion elymus*)

麥銀漢魚在此次的採集中總共漁獲有 2,489 尾，佔全體的 1.0%，約出現在農曆 6 月中旬至 9 月上旬之間，而最大量為 1999 年農曆 7 月中旬的 721 尾，最大量時屬於高水溫期（均溫 27.6；雨量 238mm），之後則進入水溫下降期（圖廿三~廿四），故知其常於夏季高溫 and 較低雨量時靠近岸邊活動。在雙溪河口所採獲到的麥銀漢魚多為未成魚至成魚之個體，推斷其幼魚應亦在春季時出現，但幼魚沒有靠岸的習性，因此沒有捕獲幼魚之個體。麥銀漢魚為暖水性小型魚類，棲息於沿岸、內灣及河口區，亦可發現其於外洋區。並且主要以浮游動物為食，具有群聚性，常是大型掠食魚類追逐捕捉的對象。本種魚類是銀漢魚科裡較小型的種類，成體只有 68mm 左右，與同在雙溪河口捕獲但數量只有 79 尾的伍氏下銀漢魚（115mm）小了很多。又本種魚類出現的時機與以下所述及之黑蝦虎魚較為相似，較不若前述幾種多以春夏之交捕獲者為多。因此可能為夏季河口肉食性中型魚類捕食的主要對象之一。

11. 粗紋 (*Leiognathus lineolatus*)

粗紋為本次實驗之中數量僅次於科幼魚之科魚類，其總漁獲量為 1166 尾，佔全體的 0.48%，約在農曆 7 月底至 10 月中旬之間，而最大量為 1999 年農曆 10 月中旬的 402 尾，屬於雙溪河口水溫下降期（均溫 23.0；雨量 872.5mm），遇到過低之溫度或過大之降雨似乎影響其個體數或其靠岸意願（圖廿五~廿六）。捕獲之個體多屬未成魚至成魚間。粗紋為台灣沿岸河及河口區的暖水性小型魚類，體長在 15 公分以下。它們時常會游入河口的半鹹水裡棲息，或偶入淡水域中，具有群游於水域上

層的習性。本種喜好攝食浮游動物、底棲的小型甲殼類或其它無脊椎動物等（陳等，1999）。粗紋 為本實驗中採獲之 科魚種中最多者，且出現時間剛好接在 科幼魚之後，而捕獲時之體形為 23~60mm 明顯較 科幼魚 14~31mm（多在 20mm 以下）成長許多，因此極有可能多數的 科幼魚是粗紋 的幼魚。推測雙溪河口域的粗紋魚仔稚魚與其它 科幼魚一樣，可能於農曆 1、2 月於河口附近出現，並於 3、4 月間成長，直到五月以後逐漸成長為成魚，並在 12 月左右交配和產卵。

12. 日本銀帶鰺 (*Spratelloides gracilis*)

日本銀帶鰺又稱為灰海荷 或丁香，為本次調查中在鰺科魚類數量排名第二位的魚種，僅次於黑尾小砂 的 4,611 尾，本種總漁獲量 1136 尾，但只佔全體的 0.5%，出現時間約在農曆 5 月底至 6 月初之間，其最大量為 1999 年農曆 8 月上旬的 705 尾，是雙溪河口的水溫下降期（均溫 23.0℃；雨量 872.5mm），而過大之降雨會影響捕獲之個體數多寡（圖廿七~廿八）。其外型酷似鯷科魚類幼魚，但口顯然小而端位。本實驗所採獲之個體多屬未成魚至成魚個體在 80mm 以下，而僅在 8 月上旬左右出現仔稚魚群的高峰。

日本銀帶鰺性喜群集於兩海流相匯合的潮界附近表層，屬於表層魚類，一般泳層多在 2.3 公尺左右，常在水面快速游動，偶爾出現在港灣和防坡堤附近，並以浮游生物為主食。每年清明節以後便隨黑潮的增強而增多，屬於台灣沿海極常見的沿岸性種類。其體柔軟味甘爽，是 類中之佼者。而本種的天敵以鯷類和鬼頭刀為主，因此也為捕鯷魚之最佳活餌（李，1979），可見日本銀帶鰺本身具有十分重要的經濟價值。另外，本種魚類於農曆 8 月上旬出現的仔稚魚高峰期與日本鯷於 8 月底至 10 月中旬間出現的第二次高峰期，有些許重疊，而其仔稚形態極為相似。因此在日本鯷仔稚魚的第二次高峰期計量上有部份數量可能應歸於日本銀帶鰺或屬合理。

13. 黑蝦虎魚 (*Bathygobius fuscus*)

黑蝦虎魚為總漁獲量 1,089 尾，佔全體的 0.5%，約在農曆 6 月中旬至 10 月中旬間出現，而最大量為 1999 年農曆 6 月中旬的 268 尾，最大量時屬於雙溪河口域的高水溫期（均溫 27.6℃；雨量 238mm）。捕獲的個體包括了幼魚至成魚的個體，推測其稚魚與幼魚在農曆 5、6 月左右出現，一般幼魚多出現在春季左右，因此黑蝦虎魚是屬於幼魚發生期較慢出現的物種。本種通常出現在礁區之礁石上、礁石外圍之砂地上或潮間帶中，不算少見。在雙溪河口域的採集中，其數量於蝦虎魚科中僅次於日本禿頭鯊的 3,816 尾（圖廿九~三十）。

其幼魚和成魚多只生活在河口域，並終身生活於海水中，並不會像日本禿頭鯊一樣有幼魚於海中成長並上溯至淡水中渡過成魚期的情況發生。而本種主要的族群可能位於採樣沙岸右側福隆漁港的堤坊之消波塊和岩石縫中，覓食並躲避敵害。所以只偶爾出現於採集點上，且於非大量發生期之月份僅能捕捉到少數的成魚個體。只有在發生期時大量的幼魚和未成魚才會因原棲息環境的不足而分佈至礁岩附近的砂岸環境而被捕獲。本實驗其它捕獲到之偏岩礁性魚類應亦為以此種類似的情況發生。

(五) 物種數與個體數與氣候之比較

(1) 物種數 (S) 和個體數 (N)

在各旬採獲的物種數 (S) 和個體數 (N) 之比較如圖三十二及表三所示。各旬物種數和個體數很明顯的呈現了一個反比情況，旬物種數出現最多的前三個時刻分別在：1999 年農曆 7 月中 (52 種) 9 月上旬 (47 種) 及 11 月下旬 (41 種)；旬個體數最多則分別在 1999 年農曆度 3 月下旬的 19588 尾及 2000 年的 25064 尾；各旬平均之物種數和個體數分別為 23.574 種和 4506.2 尾。當物種數在農曆 5 月至 11 月間達到物種數較高之時，個體數則遠遠維持在旬平均個體數之下；物種數在農曆 2 月至 4 月間維持在旬平均物種數之下時，個體數則遠高於旬平均個體數。顯示雙溪河口沙岸魚類的組成在農曆每年 2 月至 4 月時，是處於物種數少但採獲個體數卻高，和 5 月中旬至 11 月底間物種數多但採獲魚量卻少的情況，顯示雙溪河口冬季可能為各類沿岸和河海洄游性魚類重要繁殖季，雖其種類不多，但足以使春季的總個體數達到全年之高峰（如鯔科幼魚和日本鯷稚魚）。而 1987 年王在雙溪河口的調查則獲得秋冬兩季魚苗的種類和數量皆較少，但春夏則均多的結果。此結果與本實驗之種類和數量呈不一樣之高峰期的結果稍有不同，但由於王所做調查以仔稚魚為主，因此時間上和種類上有所不同，可能導致結果之差異性存在。另外，在農曆 10 月份與 1 月份亦出現 2 次小型個體量的上升趨勢，10 月份為日本鯷仔稚魚所貢獻之個體數，1 月份則為日本鯷、鱸鰻和小雙邊魚及 科幼魚所貢獻。

(2) 相對豐度 (S/N) 歧異度 (H') 與均勻度 (J')

在各旬相對豐度 (S/N) 歧異度 (H') 與均勻度 (J') 之比較如圖三十三、三十四與表一 三所示。在相對豐度方面，最高值在 1999 年農曆 8 月中旬 0.072，而最低值則多於 2 月底至 4 月底之間，實驗期間各旬平均值為 0.014，總物種數與總個體數之值則為 0.001。在歧異度方面，最高值在 1999 年農曆 7 月下旬之 1.175，最低值在 2 月底至四月底之間，實驗期間平均值為 0.526，總物種數與總個體數之歧異度則為 0.669。在均勻度方面，則與歧異度大致相同，唯其值只介於 1 至 0 間，最大值在 1999 年農曆 7 月下旬之 0.749，最低值在 2 月底至四月底之間，實驗期間平均值為 0.386，總物種數與總個體數之歧異度則為 0.282。而由此結果與物種數 (S) 和個體數 (N) 做對照發現，雖然農曆 7、8 月採集個體

數少，但卻反而提高了此時的相對豐度、歧異度和均勻度。這是由於各物種的數量在差異不大時所造成的結果，但由圖三十二的物種數和總個體數上來看，也的確農曆 3、4 月具較少的物種數，並且因太多個體數量集中在少部份魚種上，特別是鯢科幼魚，因此大幅度的降低了 3、4 月的相對豐度、歧異度以及均勻度值。

（3）物種數（S）和氣溫及雨量

在各旬物種數與氣溫和雨量的比較方面如圖三十五、三十六和表五 六所示。各旬物種數較多的月份是農曆 5 月中旬至 11 月底，處於雙溪河口域高水溫期及水溫下降期到低溫期之間。雖然於 11 月中旬經歷了 13.1 的最低溫，然而 11 月的物種數仍大於各旬種類平均值 23.57 種。但氣溫和水溫的下降的確影響到 12 月後各旬物種數的降低，使得農曆翌年 2 4 月間各旬的物種數小於旬平均值 23.57 種以下，不過氣溫的上升或下降必須要待 1 至 2 個旬後，始導致物種數的上升或下降。而各旬物種數則與各旬之降雨量無重要之相關性，無論在物種數較高的農曆 7 月或較少的 2、3、4 月，降雨量大都呈現在旬平均雨量之下，但過大雨量常使物種數稍降，如 1999 年農曆 5 月上旬和 2000 年 1 月。

（4）個體數（N）與氣溫和雨量

在各旬的採獲個體數與氣溫和雨量的比較方面如圖三十七、三十八與表五 六所示。各旬採獲魚量較大的月份是 1999 年農曆 3 月下旬的 19588 尾和 2000 年 4 月中旬的 25,064 尾，此時正值雙溪河口 3 月與 4 月份之水溫上升期。而數量少於旬平均漁獲量的月份多分佈在農曆 5 月底至翌年 2 月下旬之間。顯示雙溪河口沙岸的旬漁獲量高峰期處於水溫氣溫上升期，而其餘的高溫期和低溫期之間則不適於大量幼魚之生長和覓食，僅於 10 月份出現較多日本鯢仔稚魚和 1 月份的日本鰻、鱸鰻、小雙邊魚和 科幼魚，使個體數形成兩個各個小高峰。而在個體數與各旬的降雨量方面，高於旬平均雨量 90.54mm 之降雨通常導致旬漁獲量的下降，但在農曆 3 5 月份魚苗旺季時，必需有稍大於旬平均雨量之降雨始能導致魚苗數量的降低。因此，各旬採獲魚量（N）受到各旬氣溫和雨量之影響比各旬物種數（S）所受之影響來得明顯。

(六) 魚種棲性 (Guild types) 組成

參考沈 (1990) 在墾丁國家公園海域魚類相之調查研究，曾將各種魚類做棲性 (Guild types) 組成之探討，以得到概括之某環境下魚群組成之來源為何。因此亦將本實驗收集之各種魚類做一簡單之棲性組成探討如表一和圖三十九，在此主要把棲性分為深海型魚類、河口域魚類、初級或次級性淡水域魚類、岩岸潮間帶魚類、河海洄游性魚類、岩礁海域魚類、礁區外圍或以外之砂地魚類、近海表層洄游魚類等。而同一種魚類可同時具一種以上之棲性，比如日本禿頭鯊兼屬河口域、淡水域、礁區外砂地及洄游性魚類，並以此類推。在此棲性類型或可能無法全完全記錄到各種魚類之全部棲性，因此僅能做一粗估之探討，完整之各類魚棲性必須待進一步研究。

(1) 深海型魚類

屬於深海魚類之採獲物種粗估只有 4 種 8 尾，分別為七星魚 (*Benthosema pterotum*, 2 尾)、台灣鬚鱮 (*Caelorinchus formosanus*) 1 尾、黑角魚 (*Chelidonichthys kumu*) 1 尾、中華 (*Uranoscopus chinensis*) 3 尾。可能之原因為：七星魚具有發光器，日間分佈在 300 1200 公尺深的地方，但黃昏前則會進行垂直洄游上升至 100 公尺以上之區域(沈, 1993)，而本實驗在夜間採集或可能因天候之不佳或魚體生病漂流至岸邊而捕獲本種成魚，且在許多仔稚魚採集報告中皆有在表層大量採獲本種仔稚魚的記錄 (陳, 1992; 陳, 1985)，可見此類燈籠魚科之數量和種類頗大，因此能夠捕獲本種，尚屬合理。鬚鱮類具發光器，多分佈在 150 400 公尺之間；黑角魚屬則多出現在 25 615 公尺深的海域活動； 屬魚類出現在 35 260 公尺海底活動 (中坊, 1993)。由於後四種之棲息水層皆不深，並且可能循著七星魚一樣的模式，於夜間出現在較淺水域因而被偶然捕獲。由深海型的魚類物種數和個體數可知深海型魚類在雙溪河口沙岸皆為偶然捕獲，並非此地主要棲性魚種 (圖三十九)。

(2) 河口域魚類

屬於河口域魚類之採獲物種有 36 種 157,440 尾，此類魚多屬廣鹽性之次級性淡水魚類 (Secondary division) 或海水魚，本地代表性的物種如：湯鯉科 (*Kuhliidae*)、雞魚科 (*Teraponidae*)、鯛科 (*Sparidae*)、銀鱗鯧 (*Monodactylus argenteus*)、金錢魚 (*Scatophagus*

argus) 鯔科(*Mugilidae*) 蝦虎魚科(*Gobiidae*) 慈鯛科(*Cichlidae*) 無棘海龍(*Microphis leiaspis*) 食蚊魚(*Gambusia affinis*)等,尤其是花身雞魚(*Terapon jarbus*) 大鱗鯔(*Liza macrolepis*) 台灣凡鯔(*Valamugil formosae*) 黑蝦虎魚(*Bathygobius fuscus*) 棕塘鱾(*Eleotris fucus*) 日本禿頭鯊(*Sicyopterus micrurus*)等其適應力普遍較強,皆屬本實驗期間之優勢種類,佔總個體數比例十分大。

(3) 淡水域魚類

屬於淡水域魚類之採獲物種 24 種 145,695 尾,除了與河口域魚類有重複的物種之外,尚有如鰻鱺科(*Anguillidae*, 兼屬河海洄游型) 鯉科(*Cyprinidae*) 泥鰍(*Misgurnus anguillicaudatus*) 1 尾、鯰(*Parasilurus asotus*) 1 尾等,而高體 (*Rhodeus ocellatus*) 1 尾、台灣鏟頰魚(*Varicorhinus barbatulus*) 1 尾、平頰 (*Zacco platypus*) 4 尾、粗首 (*Zacco pachycephalus*) 2 尾等。泥鰍、鯰魚皆屬純淡水魚,其終身不會下海。扣除鯔科幼魚和鰻鱺科成員之外,此棲性所捕獲之個體幾為幼苗,僅平頰、粗首 有成魚各一尾的採集記錄,因此推測這些幼魚在雨季來臨的時候,容易因其薄弱的游泳能力而被大水沖至河口,所以本類純淡水魚的捕獲量仍十分稀少,均屬意外捕獲者。

(4) 河海洄游型魚類

而屬於淡水域的鰻鱺科的日本鰻(*Anguilla japonica*) 21147 尾、鱸鰻(*Anguilla mamorata*) 5567 尾和蝦虎魚屬的日本禿頭鯊及明潭吻蝦虎魚(*Rhinogobius formosanus*) 9 尾、名古屋吻蝦虎魚(*Rhinogobius nagoyae formosanus*) 1 尾等吻蝦虎魚屬魚類又屬於河海洄游性魚類(共 6 種 30,542 尾,包含一種吻蝦虎魚屬幼魚 2 尾),捕獲之個體皆屬幼魚和稚魚,且這些幼魚會從海中回到淡水中成長。日本鰻和鱸鰻亦屬於河海洄游型幼魚,其成魚下海至遠處的馬里亞納群島西側之海溝產卵,孵化後的柳葉型幼魚(*Leptocephalus larvae*)經過長達半年的時間隨著北赤道洋流(North Equatorial Current)向西漂流,到了菲律賓外海轉向北,進入黑潮(Kuroshio Current),並在接近台灣以北大陸棚時變態為鰻線(glass eel or elver),然後才進入河口(曾, 1997),待能適應鹽度變化後始上溯入河。

吻蝦虎魚這類的幼苗雖然在雙溪感潮帶末端的貢寮水廠可以觀察到許多上溯的情況，但在河口沙岸之捕捉量卻極少。顯示這些吻蝦虎魚屬成魚產在內河的蝦虎魚卵於孵化成幼魚後被河水順勢帶至感潮帶之後，可能因為水流過緩而且幼魚本身可能較大並稍具游泳能力，因此吻蝦虎的幼魚隨即停留在感潮帶覓食和成長，無需繼續往下到達河口區。所以在靠近河口處其幼魚數量並不多，只在雨量較大時偶爾被沖到河口域被漁獲到。而日本禿頭鯊則可能是因為其在淡水中孵化的幼苗可能比吻蝦虎幼苗還小，所以可能只有極小的游泳能力或完全沒有，因此其幼苗較可能被河水帶至河口域甚至臨近的海中覓食成長然後上溯。所以本實驗在河口沙岸仍可捕捉到為量不少的日本禿頭鯊後期仔魚和稚魚。

(5) 岩岸潮間帶魚類

屬於岩岸潮間帶魚類 (Horn et al., 1999) 之採獲物種只 9 種 1,140 尾，如斑紋光鰾魚 (*Histrionotus histrio*, 2 尾) 松毬魚屬幼魚 (*Myripristis* sp., 1 尾) 長印魚 (*Echeneis naucrates*, 14 尾) 黑星笛鯛 (*Lutjanus russelli*, 6 尾) 吉氏肩鰓 (*Omobranchius germaini*, 22 尾) 黑蝦虎魚 (*Bathygobius fuscus*, 1089 尾) 高倫氏銜鯊 (*Gnatholepis cauerensis*, 1 尾) 角鰩沙 (*Aesopia cornuta*, 1 尾) 等。此類魚種之個體數除了黑蝦虎魚一種外皆不多，而除了高倫氏銜鯊一種只採獲成魚外，其餘多有採獲幼魚。顯示這些岩礁海岸潮間帶生長的魚類，其幼魚與之前討論到的黑蝦虎魚一樣，可能在幼魚生長旺季時，由採集樣本之沙岸右旁的消波塊和石縫中的主要魚群中分化出的一些邊緣性個體。

(6) 岩礁海域魚類

岩礁海域魚類之採獲物種共有 109 種 41,179 尾，亦為本區魚類的主要魚類之一，代表性的採獲物種如：海龍科 (*Syngnathidae*) 馬鞭魚科 (*Fistulariidae*) 鰩科 (*Scorpaenidae*) 天竺鯛科 (*Apogonidae*) 石鱸科 (*Haemulidae*) 蝴蝶魚科 (*Chaetodontidae*) 雀鯛科 (*Pomacentridae*) 鰕科 (*Blenniidae*) 蝦虎魚科 (*Gobiidae*) 刺尾鯛科 (*Acanthuridae*) 及鮨目 (*Tetraodontiformes*) 等等，雖然本棲性的魚種甚多，但其個體數除了蝦虎魚科之外卻顯少有超過 100 尾的物種，過百尾的只有黑緣擬金眼鯛 (*Pempheris vanicolensis*, 107 尾) 孟加拉豆娘魚 (*Abudefduf bengalensis*, 378 尾) 梭地豆娘魚 (*Abudefduf sordidus*, 437 尾) 條紋豆娘魚 (*Abudefduf vaigiensis*, 724 尾) 篩口彎線 (*Ennepterygius etheostomus*, 198

尾) 蟲紋間頸鬚 (*Entomacrodus niuafoouensis*, 149 尾) 黑蝦虎魚(*Bathygobius fuscus*, 1089 尾)。本類岩礁性海魚出現的模式應與上述之潮間帶魚類相同, 又雖然其數量上不是最大優勢, 但卻為本實驗的物種數增加了不少種類。

(7) 礁區外圍砂地及其它砂質性魚類

屬於礁區外圍或以外之砂地魚類採獲物種共 117 種 15,051 尾, 代表性的採獲物種如赤土魴(*Dasyatis akajei*, 5 尾) 狗母魚科(*Synodontidae*) 海龍科(*Syngnathidae*) 馬鞭魚科(*Fistulariidae*) 科(*Scorpaenidae*) 科(*Carangidae*) 科(*Leiognathida*) 笛鯛科(*Lutjanidae*) 羊魚科(*Mullidae*) 蝦虎魚科(*Gobiidae*) 刺尾鯛科(*Acanthuridae*) 科(*Bothidae*) 舌鰻科(*Cynoglossidae*) 鰻科(*Soleidae*) 等等。本砂質性棲性為雙溪河口及本採集點主要的地形, 所以本類棲性亦為本實驗期間次要的魚類棲性, 其漁獲量稍次於岩礁性物種, 採獲數量超過百餘尾的有: 大頭花桿狗母(*Trachinocephalus myops*, 424 尾) 沙 (*Sillago sihama*, 268 尾) 藍圓 (*Decapterus maruadsi*, 121 尾) 黃蠟 (*Trachinotus blochii*, 100 尾) 粗紋 (*Leiognathus lineolatus*, 1166 尾) 頸帶 (*Leiognathus nuchalis*, 370 尾) 科幼魚(*Leiognathus* sp., 5318 尾) 台灣 (*Leiognathus splendens*, 534 尾) 仰口 (*Secutor ruconius*, 173 尾) 曳絲鑽嘴魚(*Gerres filamentosus*, 420 尾) 棕塘鱧(*Eleotris fusca*, 216 尾) 日本禿頭鯊幼魚(*Sicyopterus micrurus*, 3816 尾) 等。除了少數會上溯進入雙溪內河以外, 多數終生長在河口域或附近的砂質性中。其中 科魚類屬於此地中型的肉食性魚類的優勢種, 亦捕獲不少本科幼魚, 顯示河口附近食物豐富, 容易吸引沿海肉食性魚類來此繁殖。

(8) 表層洄游魚類

屬於表層洄游魚類之採獲物種共 30 種 158,807 尾, 屬本區重要的主要棲性魚類, 代表魚種如: 大眼海鰱(*Megalops cyprinoides*, 23 尾) 夏威夷海鰱(*Elops hawaiiensis*, 2 尾) 鯆科(*Clupeidae*) 鰺科(*Engraulididae*) 七星魚(*Benthosema pterotum*, 2 尾) 鰻科(*Hemiramphidae*) 鰻鰤科(*Belonidae*) 浪花魚(*Iso flosmaris*, 1 尾) 銀漢魚科(*Atherinidae*) 雙邊魚科(*Centropomidae*) 科(*Carangidae*) 鬼頭刀(*Coryphaena hippurus*, 2 尾) 大鱗鰻(*Liza macrolepis*, 148,557 尾) 金梭魚科(*Sphyraenidae*) 白帶

魚（*Trichiurus lepturus*，1尾）、鯖科（Scombridae）等。表層洄游性魚類多為量大的小型魚類如鯆科和鯷科的成員，或者是中型的肉食性魚類如 科、鬼頭刀、金梭魚科、白帶魚和鯖科的成員。各種表層洄游魚類其移動距離也不一樣，大鱗魮和雙邊魚等移動距離短，而中型肉食性洄游魚類移動距離則大許多，並以小型的鯷和鯆為其胃含物中重要的一份子（王，1997）。因此不論是小型抑或是大型的表層洄游性魚類，都多屬漁業上重要的經濟魚種，其在河口域出現，也代表河口域於經濟價值上之重要性地位。

(七) 與台灣其它仔稚魚測站採集結果比較

在此將近幾年台灣各地沿海仔稚魚基本調查所搜集到之資料做一個簡單的物種數 (S) 及總個體數 (N) 之比較, 這些資料之簡單敘述由北至南大致為:

1. 陳志忻於 1990 年亦以圓椎型稚魚網 (Round Mouthed Ichthyoplankton Net, 長 4 公尺, 網口 1.3 公尺, 如附圖五) 配合海研一號 2-3 節船速, 於台灣東北外海域彭佳嶼附近黑潮邊緣交換區 (東經 $121^{\circ}50'$ 北緯 $25^{\circ}30'$ 附近), 各在 5 月和 7 月份分別採集了 12 個和 14 個測站 (陳, 1992)。
2. 曾榮政於東北角岩礁性海岸之亞潮帶設立測站, 共有卯澳、蘇澳 (自 1982 年 7 月至 1983 年 9 月止), 龍洞及石城 (自 1983 年 8 月至 1984 年 6 月止) 四採樣點, 以日製及仿日製之 Maruchi 稚魚網 (網 4.5 公尺長, 網口寬 1.3 公尺, 如附圖六) 捕撈之。但僅有各科採獲之個體數 (N) 資料, 無詳細之各種別採獲個體數 (N), 因此無法獲得各科物種數 (S) 之資料 (陳等, 1985)。
3. 王友慈於 1984 年 9 月至 1985 年 8 月淡水和雙溪河口域附近各三個採樣站, 以仿 Maruchi-D 型稚魚網 (網 4.5 公尺長, 網口寬 1.3 公尺) 和 2 節船速之動力舢板實施水平拖曳 10 分鐘, 採集表層魚苗, 於淡水河得 12 航次 36 個站次樣本。於雙溪河口得 10 航次 30 個站次樣本 (冬季氣候不佳, 缺失 2 個月份) (王, 1987)。
4. 曾萬年等自 1982 年 8 月至 1983 年 9 月止, 於淡水及雙溪河口各分三測站, 以仿 Maruchi 稚魚網 (尺寸同上) 採集, 淡水河共採集 14 次, 雙溪河口 17 次 (陳等, 1985)。
5. 本實驗於 1997 年 12 月 27 日至 2000 年 5 月 31 日間在雙溪河口南岸福隆漁港左邊之沙岸約 50-100 公分水深處, 逐日進行單人捕鰻拖網 (網約 2.4 公尺, 網口寬 1 公尺, 如圖二), 以來回五次 1 百公尺 (共 1000 公尺) 之努力量, 獲得 511 天次之樣本。
6. 劉振鄉於 1982 年 7 月至 1985 年 6 月止, 於北部沿岸設立 5 個距岸 1 哩的測站 (金山、萬里、基隆、和美、福隆), 南部沿岸則於恆春、車城、枋山、枋寮、東港、琉球、高雄港、援中港、興達港、安平等設 25 個測站, 每測站離岸則 1-6 哩, 每站以 2 節船速和仿 Maruchi 仔稚魚網 (同上) 拖曳 5 分鐘。但僅有樣本之物種數 (S) 區分, 而無各科個體數 (N) 資料 (陳, 1985)。
7. 王友慈於 1992 年和 1993 年春夏與秋冬漁期於淡水河口域, 委託漁民在每一航次中, 從

鱖魚獲中逢機抽取 109 個 40 克之樣本，使用的為流袋網，網身長 25 公尺，網口寬和長均為 10 公尺（如附圖七）（王，1997）。

8. 林俊銘於 1998 年春季 4、5 及秋季 9 月共三個航次，於宜蘭大里至蘭陽溪口以 IKMT（Isaacs-Kidd Midwater Trawl；網長 7.6m；網口高度 1 公尺，類似 Maruchi 稚魚網，無附圖）浮游生物網加以採集春季 26 個測站及秋季 24 個測站之仔稚魚樣本。但僅有各科之採獲魚數，無分種資訊（林，1999）。
9. 莊訓練等於 1984 年 5 月至 12 月取有河口之苗栗後龍外埔、新竹南寮及桃園竹圍三處台灣西北部之地點，使用仿 Maruchi 型稚魚網，以動力筏船 30—60 馬力按月及大潮時間，離岸 100—500 公尺作業（陳等，1985）。
10. 黃俊邠於 1990 年 2 月至 1991 年 1 月間，在台中縣大肚溪口，以桁式截網採集仔稚魚（如附圖八）共 12 個樣本；於 1990 年 3 月至 1991 年 2 月在彰化王功港則以無桁式截網採集仔稚魚苗（如附圖九）共 12 個樣本；1990 年 9 月 20—23 日則以海富號和稚魚網進行於西北部海域之野柳、淡水、新竹、台中、台西、王功等共六個地段 13 個採樣點（黃，1991 年）。
11. 陳正修於 1982 全年高屏溪河口，及 1982 年至 1983 年 10 月濁水溪河口海域，實施稚魚網表層採集，每月採集一次。但僅得科別之個體數（N）資料（陳，1985）。
12. 黃哲崇自 1983 年 6 月至 1985 年 6 月以能於置於船側的魚苗叉網（長約 6.2m，網口 85 公分，如附圖十）於東部成功及富岡沿岸海域採集，共得 31 航次樣本（陳，1985）。
13. 黃玉璽於 1994 年 6 月至 1995 年 6 月共 13 個月，在高雄仁愛河內利用仿 Maruchi-D 型稚魚網（尺寸同上）採集 13 次仔稚魚樣本（黃，1996）。
14. 呂明毅於 1985 年 1 月至 1986 年 1 月止，於恆春半島按月以稚魚網（4.5 公尺長，網口 1 公尺，類似 Maruchi 仔稚魚網）採集 5 站仔稚魚（萬里桐、貓鼻頭、核電廠排水口、進水口、鵝鑾鼻），共獲得 71 次樣本（呂，1986）。

在經過比較後得到 30 個不同時間、測點之採獲科別數（ S_F ）種別數（ S ）個體數（ N ）科和種之相對豐度（ S/N ）歧異度（ H' ）均勻度（ J' ）比較資料（圖四十—四十六及表八十）。全部台灣沿岸之仔稚魚及本實驗之幼魚實驗共得 22 個位置 169 科 444,591 尾之資料。以下就各測站和物種加以討論。

(1) 各區域特有科別之魚類

只有黑潮邊緣交換區 (1.) 才有捕獲的有：

線鰻科 Nemichthyidae、盲糯鰻科 Synaphobranchidae、巨口魚科 Stomiidae、星衫魚科 Astronesthidae、銀魚科 Salangidae、疏刺科 Himantolophidae、角科 Ceratiidae、翻車魷科 Molidae 等 8 科；

只有 1982 年雙溪河口 (4.) 才有捕獲的有：

蜆鰻科 Moringuidae、草科 Veliferidae、海蛾魚科 Pegasidae 等 3 科；

只有本實驗 (5.) 才有採獲的有：

鯉科 Cyprinidae、鰍科 Cobitidae、鯰科 Siluridae、海鯰科 Ariidae、鰻鯰科 Plotosidae、水珍魚科 Argentinidae、鼠尾鱈科 Macrouridae、胎魚科 Poeciliidae、浪花魚科 Isonidae、裸皮科 Tetrarogidae、針科 Hoplichthyidae、印魚科 Echeneidae、箱魷科 Ostraciontidae 等 13 個科；

只有宜蘭灣 (8.) 才有捕獲的有：

七夕魚科 Plesiopidae 等 1 科；

只有台灣西北部外海 (9.) 才有捕獲的有：

鯧科 Stromateidae 等 1 科；

只有王功外海 (10.) 才有採獲的有：

杜父魚科 Cottidae 等 1 科；

只有東部成功富岡 (12.) 才有捕獲的有：

海鱸科 Rachycentridae 等 1 科；

只有恆春半島 (14.) 才有捕獲的有：

柔骨魚科 Malacosteidae、刀齒魚科 Evermannellidae、帆蜥魚科 Alepisauridae、新燈籠魚科 Neoscopelidae、長角科 Gigantactinidae、黑犀魚科 Melanocetidae、盤喉魚科 Gobiesocidae、飛角魚科 Dactylopteridae、八角魚科 Agonidae、淮雀鯛科 Pseudochromidae、軟棘魚科 Malacanthidae、艾齒魚科 Chiasmodontidae、辛德勒魚科 Schindleriidae、帶蝦虎魚科 Microdesmidae、鯖鱸科 Scombrobracidae、長鯧科 Centrolophidae、無齒鯧科 Ariommatidae、棘科 Citharidae 等 18 個科。

由區域性特有出現種的結果來看，於台灣南北兩端（第 1、5、14.）及遠洋（第 1.）或者極靠岸邊（如本實驗 5.）等，都可以獲得較特有的採集魚種。（表八 九）

（2）台灣沿岸之廣佈種

而在這 30 筆不同的時間或地域之採集，在過半數的測站中有出現的魚類有：鯉科 Engraulidae 28 次、狗母魚科 Synodontidae 25 次、蝦虎魚科 Gobiidae 25 次、科 Carangidae 25 次、沙 科 Sillaginidae 24 次、鯖科 Scombridae 23 次、科 Bothidae 23 次、科 Blenniidae 23 次、天竺鯛科 Apogonidae 22 次、燈籠魚科 Myctophidae 22 次、鮭科 Serranidae 22 次、科 Leiognathidae 22 次、四齒鮨科 Tetraodontidae 21 次、舌鰨科 Cynoglossidae 21 次 科 Scorpaenidae 21 次 大眼鯛科 Priacanthidae 20 次 鯆科 Clupeidae 20 次、帶魚科 Trichiuridae 19 次、鯛科 Sparidae 18 次、鯔科 Mugilidae 18 次、海鯡鯪科 Bregmacerotidae 17 次、鼠 魚科 Callionymidae 17 次、石首魚科 Sciaenidae 16 次、金梭魚科 Sphyrinae 16 次、眼眶魚科 Menidae 16 次、隆頭魚科 Labridae 16 次、金錢魚科 Scatophagidae 15 次等等。顯示這些科別的成員分佈十分廣泛並有許多佔有數量上的優勢，在台灣沿海各地幾乎皆能捕捉到。（表八）

（3）生物多樣性較高之區域

在這 30 筆不同的時間或地域共擁有 169 科魚類，而採獲超過 50 科別數（ S_F ）之測站為：恆春半島 102 科（14.）黑潮交換區 1991 年 5 月份 81 科（1.）本實驗雙溪河口南沙岸 76 科（5.）王友慈 1984 年雙溪河口（3.）67 科、黑潮交換區（1.）1991 年 7 月份 51 科、曾萬年 1982 年雙溪河口（4.）50 科。而採獲科別最少的點為：蘇澳站 1982 年（2.）12 科、龍洞 1983 年（2.）14 科、濁水溪口 1983 年（11.）16 科、台中外海測點 1990 年（10.）20 科。（圖四十）

另外，採獲的物種數（ S ）超過 100 種的有：雙溪 1984 年（3.）264 種、黑潮交換區 1990 年 5 月（1.）253 種、本實驗雙溪河口 1999 年（5.）236 種、恆春半島 1985 年（14.）197 種、黑潮交換區 1990 年 7 月（1.）118 種、淡水河口 1992 年（7.）118 種；物種少於 30 種的有：台中外海 1990 年（10.）25 種、野柳外海 1990 年（10.）27 種、台西外海 1990

年 (10.) 28 種、淡水外海 1990 (10.) 28 種、彰化王功化海 1990 年 (10.) 30 種。而採獲科別數 (S_F) 和物種數 (S) 較多的測站與上述出現特有科別較多的測站基本上都是出現在南北兩端 (如 1、5、14.) 及遠洋 (如 1.) 或者極靠岸邊 (如本實驗 5.) 居多。台灣中部外海測站種類普遍較單純化應屬合理，另部份地區採集到的種類較少可能與採集因子有關。

(圖四十)

(4) 個體數 (N) 多之科別魚類

在取得之 28 筆不同的時間或地域之分科個體數 (N) 方面，採獲的 169 科魚類中總漁獲數量為 444,591 尾，採獲總量超過 1 萬尾的科別依序為：鯔科 *Mugilidae* 151,981 尾、鯉科 *Engraulidae* 78,067 尾、鋸蓋魚科 *Centropomidae* 33,103 尾、蝦虎魚科 *Gobiidae* 29,797 尾、鰻鱺科 *Anguillidae* 26,720 尾、鯡科 *Clupeidae* 16,807 尾、燈籠魚科 *Myctophidae* 12,561 尾、鯛科 *Sparidae* 11,673 尾、科 *Leiognathida* 11,093 尾。上述除了鋸蓋魚科和鰻鱺科為屬於只在特定地點大量出現之外，其它科別大多屬於廣佈於台灣沿岸的魚類。(表九)

(5) 個體數 (N) 多之測站

而採獲總量超過 1 萬尾的測站依序為：本實驗雙溪河口 (5.) 243,341 尾、彰化王功港 1990 年 (10.) 54,004 尾、宜蘭灣 1998 年秋季 (8.) 43,942 尾、淡水河口 1997 年 (7.) 26,309 尾、宜蘭灣 1998 年春季 (8.) 20,312 尾、恆春半島 1986 年 (14.) 13,149 尾、黑潮交換區 1991 年 5 月 (1.) 10,692 尾。個體數多的測站多因為各別的優勢種佔了大多數因此導致總個體數較大。另外總個體數小於 500 尾的測點：龍洞 1983 年 (2.) 98 尾、台西外海 1991 年 (10.) 99 尾、淡水外海 1991 年 (10.) 161 尾、蘇澳 1982 年 (2.) 186 尾、新竹外海 1991 年 (10.) 244 尾、野柳外海 1991 年 (10.) 272 尾、卯澳 1982 年 (2.) 396 尾、王功外海 (10.) 407 尾、淡水河口 1982 年 (4.) 449 尾。而這些個體數較少的測站則集中在東北角岩岸地形、台灣西北部外海，其個體數較低可能與採樣次數過少有關。(圖四十一)

(6) 各站相對豐度 (S/N) 歧異度 (H') 與均勻度 (J')

在參照了各測站之物種數 (S) 科別數 (S_F) 和個體數 (N) 之後，分別得到物種數和科別數的相對豐度 (S/N) 歧異度 (H') 及均勻度 (J') 等值 (表十)，相對豐度值愈高、

歧異度值愈高及均勻度值愈高均代表某地區之個體數 (N) 平均分配於物種數 (S) 或科別數 (S_F) 中。相對豐度值愈低、歧異度值愈低及均勻度值愈低均代表某地區之個體數 (N) 極不平均的集中在少數的物種或科別中，多表示某地區有優勢魚種。

比較後發現科別數 (S_F) 之相對豐度 (S/N) 之值最高的前三名為：台西外海 1990 年 (10.) 0.212、龍洞 1983 年 (2.) 0.143、淡水外海 1990 年 (10.) 0.130；此值最低前三名為：本實驗雙溪河口 0.0003、彰化王功港 1990 年 (10.) 0.001、宜蘭灣 1998 年秋季 (8.) 0.001 (圖四十五)。歧異度 (H') 之值最高前三者依序為：雙溪河口 1982 年 (4.) 1.313、恆春半島 1985 年 (14.) 1.266、雙溪河口 1984 年 (3.) 1.218；此值最低三者為：高雄仁愛河 1994 年 (13.) 0.190、台灣西北部三河口 1984 年 (9.) 0.394、淡水河口 1992 年 (7.) 0.480 (圖四十三)。均勻度 (J') 之值最高三者依序為：新竹外海 1990 年 (10.) 0.808、台西外海 1990 年 (10.) 0.800、淡水外海 1990 年 (10.) 0.795；此值最低三者依序為：高雄仁愛河 1994 年 (13.) 0.133、台灣西北部三河口 1984 年 (9.) 0.285、淡水河口 1992 年 (7.) 0.289 (圖四十三)。

比較後發現物種數 (S) 之相對豐度 (S/N) 之值最高的前三名為：台西外海 1990 年 (10.) 0.283、淡水外海 1990 年 (10.) 0.168、新竹外海 1990 年 (10.) 0.160；此值最低前三名為：本實驗雙溪河口 0.001、彰化王功港 1990 年 (10.) 0.001、淡水 1992 年 (7.) 0.004 (圖四十六)。歧異度 (H') 之值則與科別數 (S_F) 歧異度一樣 (圖四十四)。均勻度 (J') 之值最高三者依序為：新竹外海 1990 年 (10.) 0.742、淡水外海 1990 年 (10.) 0.734、台西外海 1990 年 (10.) 0.731；此值最低三者依序為：高雄仁愛河 1994 年 (13.) 0.121、淡水河口 1992 年 (7.) 0.232、台灣西北部三河口 1984 年 (9.) 0.255 (圖四十四)。

結果發現相對豐度 (S/N) 較高者多因其測站捕獲數量較小，故雖其捕獲之物種數 (S) 和科別數 (S_F) 不大，但卻容易得到一較大相對豐度之結果。至於具有數量極大之優勢種的測站，其相對豐度反而容易被拉下，比如本實驗雙溪站及淡水河口 1992 年 (7.) 即是此種情況。在物種數 (S) 和科別數 (S_F) 的歧異度 (H') 與均勻度 (J') 上，個體數 (N) 的值比較不會嚴重的影響其值之大小，故能使各測站種數均勻情況的判定獲得較相對豐度

(S/N) 佳的解析度，但三者皆具類似的大小結果，並以 J 獲得的結果最好（因具清楚之界線於 1 至 0 間，容易掌握值大值小所代表的意義）。在各測站中具較高豐度、歧異度和均勻度之點似乎不規則散佈在台灣沿海各地，沒有地理分佈之脈絡可尋，顯示結果與人為採集之各種因素有關，反而與地點之屬性或魚種之多寡較不具相關。

(7) 影響採集結果之因素

而由於各站所用的捕捉魚苗之工具（RMI 圓椎型稚魚網、仿 Maruchi-D 稚魚網、捕鰻小型拖網、流袋網、IKMT 浮游生物網、桁式截網、無桁式截網、魚苗叉網等）地點位置屬性（外海、沙岸、岩岸、岩沙混合型、河口域）魚之習性（日夜週期、活動力）魚之發育期（卵、仔魚、稚魚、幼魚、未成魚、成魚）氣候（水溫、溶氧、雨量、洋流、沿岸流）工作天數時數、季節（繁殖季、生長季、洄游季）採集之水層深度（岸邊、表層、中層、深海底層）等都會影響到採集到的物種數（ S ）和科別數（ S_F ）及總個體數（ N ）。因此在上述各測站之數據在各因子或有不同的情況下，僅能做一簡單之參考。而本實驗所代表的是以不同的魚苗工具（捕鰻小型拖網）於雙溪河口南沙岸每日的夜間（約晚間 7 點）趁稚魚、幼魚、成魚於沙岸覓食休息時，加以捕捉逐日樣本以供研究河口域魚類之資源，與傳統之仔稚魚研究工具、方法和地點有些許不相同之實驗法，或可以做為長期簡便易行的沿岸魚類調查法之參考。

伍、結論

(1) 雙溪河口之生物多樣性

本研究在 1997 年 12 月 27 日至 2000 年 5 月 31 日共 522 天的期間內，於東北角雙溪河口南側福隆漁港旁之沙岸，總共捕獲了收集到 511 天 20 目 76 科 236 種魚類 243,341 尾個體（表一 三），發現超過千種的優勢種依次有：鯔科幼魚（包括大鱗鯔及台灣凡鯔）、日本鯷、白鯷、鱸鯷、科幼魚、黑尾小砂、日本禿頭鯊、花身雞魚、小雙邊魚、麥銀漢魚、粗紋、日本銀帶鯡、黑蝦虎魚等 13 種魚類（圖四、表七）。而這些總數超過千尾的種類共有 236,532 尾，即佔了總數目 243,341 尾的 97.2% 之多，且數目最多的鯔科幼魚即佔了總數的 61.05%（圖四），這些物種多屬於沿海表層洄游、河海洄游或河口域的魚類。因為個體數在物種中分佈不平均，故使得本實驗的總平均歧異度（ $H' = 0.669$ ）、均勻度（ $J' = 0.282$ ）與相對豐度（ $S/N < 0.001$ ）值與台灣其它地點比較上相對偏低。但是若以原始數據的物種數（ S ）、個體數（ N ）來比較則多居領先。

(2) 物種週期性探討

在各物種出現的時間上，個體數大於 50 尾的物種除了鯔科幼魚和花身雞魚幾乎全年可見外，其餘物種多只出現在某些特定月份（表七），而由表六可將主要的出現時期粗分為二：即農曆 10 月至翌年 4 月和農曆 5 月至 10 月份。在農曆 10 月至翌年 4 月份出現的物種常以稚魚和幼魚發育個體為主，比如：日本鯷、鱸鯷、日本禿頭鯊等，但亦有夾雜成魚至幼魚個體期的種類如小雙邊魚。在農曆 5 月至 10 月出現的物種則常以成魚至幼魚的不同發育個體夾雜的方式出現，比如：麥銀漢魚、粗紋、日本銀帶鯡、黑蝦虎等，此期出現的種類較多但個體數遠不及 10 月至翌年 4 月份出現的總個體數。另外也有橫跨兩期或零星分佈於各月份的物種，如：日本鯷、曳絲鑽嘴魚、沙和棕塘鱧等等。然而大部份物種以捕捉到之個體發育期來推測，可得其大多數種類的幼魚期應介於農曆 10 月至翌年 4 月雙溪河口低溫期和水溫上升期之間。而夏秋季高溫期和溫度下降期之間可能不適於大量幼魚於雙溪河口之生長和覓食，因此捕捉數量多小於旬平均值以下。另外，通常物種數和個體數的多寡受到季節性溫度的改變之影響較為明顯，受到降雨的影響則多為短暫性。

而因為採集點僅於沙岸水淺處進行，因而受到魚體活動性和棲性之影響亦必需考量。當魚種其發育個體夠大使其活動力提升，或成熟之個體靠岸意願不高，因此使得實驗期間成魚捕獲個體數普遍較少。再者，當月亮週期變動使得沙岸水位高低變化時，亦會影響到潮水帶入的物種數和個體數之多寡。而屬於不同棲性的魚種是否有不同的靠岸習性，以及這些會影響本實驗採集到之個體數多寡的因素，是否能藉採集工具之改良而提高採獲率，均是值得進一步探討的主題。

比較各旬物種數和各旬總個體數後，發現兩者明顯的呈現反比情況，各旬物種數在農曆 7 月至 11 月間達到較高之時，個體數則遠維持在旬平均個體數之下；物種數在農曆 2 月至 4 月間維持在旬平均物種數之下時，個體數則遠高於旬平均個體數。而從相對豐度 (S/N)、歧異度 (H')、均勻度 (J') 值來看亦得到相同的物種數 (S) 與個體數 (N) 分佈結果。王 1987 年雙溪河口的調查指出秋冬兩季時魚苗的種類和數量均較少，而春夏兩季則多。其結果與本實驗在物種數上約相同，但在數量上稍有不同，但因本實驗是以幼魚為主要捕捉對象，自然與仔稚魚出現時間有所出入。

在魚種之棲性 (Guild types) 分析上把棲性分為深海魚類 (5 種)、河口域魚類 (36 種)、淡水域魚類 (24 種)、岩岸潮間帶魚類 (9 種)、河海洄游性魚類 (6 種)、岩礁海域魚類 (109 種)、礁區外圍或以外之砂地魚類 (117 種)、表層洄游魚類 (30 種) 等 (圖三十九)。所佔數量較大的物種棲性多屬表層洄游型、河海洄游型及河口域魚類，是本地優勢種，但物種數不多；而岩礁域和岩礁以外之砂質性魚類雖數量稍小，但對物種數之貢獻最大。此結果可能因為本實驗於沙岸採集僅能捕捉到自福隆漁港堤坊之消波塊等右方及南側岩岸而來之零星岩礁性魚類，不易捕捉到大量之岩礁性魚類幼魚。

另外，由附圖二及圖三十一可知 1964 年~2000 年雙溪河口採集地點之日本鰻鰻苗捕捉數量與價格，在與聖嬰現象 (El Niño) 出現時刻比較後，發現最近二次的日本鰻鰻苗大發生期與較強的聖嬰年約略吻合 (1990~92/1991~94; 1998~99/1997~98)，但 1970~1971 及 1979 年的鰻苗大發生則是位於一強一弱的聖嬰年之間。推測鰻苗的發生與聖嬰現象可能存在部份相關性，而是否近年來發生的聖嬰現象對氣溫和洋流的影響較強烈是否較能使鰻苗

的發生數量跟著發生高峰，及鱸鰻鰻苗是否亦會有與聖嬰現象的互動情形，則值得進一步研究。再者，鱸鰻鰻苗據曾（1994）與劉（1998）所做的調查發現其幼苗於秀姑巒溪數量反而比當地河口的日本鰻鰻苗多，並終年可見，且以夏季 5~6 月最大量、冬季 11~12 月為次大量（附圖三）。據劉推測鱸鰻鰻苗是單一產卵場並擁有兩個以上的生殖季，而其產卵場雖可能與日本鰻有相重疊，但其範圍分佈至更南端，以至於鱸鰻除了可以藉由呂宋流（Luxon current）和黑潮（Kuroshio current）往北外，也可以由民答那峨流（Mindanao current）往南漂送，其推測符合鱸鰻苗屬於熱帶鰻並且分佈較日本鰻廣的事實。因此，為何鱸鰻鰻苗在雙溪河口 1998 年和 1999 年冬季都比日本鰻鰻苗來得早出現並且來得晚結束，且數量上反而較少？是否因東北角至秀姑巒溪間恰為溫帶鰻（日本鰻）和熱帶鰻（鱸鰻）其優勢地位之轉換帶，或與季節性黑潮北進的方向改變有關，亦應加以探討。

（3）與台灣各地其它仔稚魚調查比較之結果

在比較台灣沿海各地不同的捕捉魚苗之工具（RMI 圓椎型稚魚網、仿 Maruchi-D 稚魚網、捕鰻小型拖網、流袋網、IKMT 浮游生物網、桁式截網、無桁式截網、魚苗叉網等）、地點位置屬性（外海、沙岸、岩岸、岩沙混合型、河口域）、魚之習性（日夜週期、活動力）、魚之發育期（卵、仔魚、稚魚、幼魚、未成魚、成魚）、氣候（水溫、溶氧、雨量、洋流、沿岸流）、工作天數時數、季節（繁殖季、生長季、洄游季）、採集之水層深度（岸邊、表層、中層、深海底層）等情況下，所採集到的物種數（S）和總個體數（N）。共得 30 個位置 169 科 444,591 尾之資料。出現最頻繁的優勢魚類有：鯉科、狗母魚科、蝦虎魚科、科、沙 科、鯖科、科、科、天竺鯛科、燈籠魚科、鮨科、科、四齒魷科、舌鰷科、科、大眼鯛科、鯢科等，皆屬台灣沿海之廣佈種。採獲總個體數超過萬尾的科為：鯢科、鯢科、鋸蓋魚科、蝦虎魚科、鰻鱺科、鯢科、燈籠魚科、鯛科、科等，多數亦為廣佈種。而採獲總量超過萬尾的點為本實驗雙溪河口、彰化王功港、宜蘭灣 1998 年秋季、淡水河口 1997 年、宜蘭灣 1998 年春季、恆春半島、黑潮交換區 1991 年 5 月份。個體數多的點多因為各別的優勢種佔了大多數所導致總數和較大的結果。

而於台灣南北兩端（如彭佳嶼附近黑潮交換區、恆春半島沿岸、東北角雙溪河口）及遠洋（彭佳嶼黑潮交換區）或者極靠岸邊（如本實驗雙溪河口），都可以獲得較高的科別數、

物種數和擁有較多特有的採集科別魚種，而這些不同地形所採集到的物種迥異，代表著台灣南北兩端及岸邊以至於遠洋等環境蘊育著不同的物種，可能與緯度、氣候及海水深度和食物來源種類不同有關。但在相對豐度（ S/N ）、歧異度（ H' ）、均勻度（ J' ）值的高低上，則與總個體數的大小和上述各種人為採集因子較具相關性，而非自然因子造成歧異度的變動。另外，無論從全部種類、優勢種或者不同棲性之種類來做關係樹，也都無法看出南北地理分佈的關係。

（4）簡便沿岸幼魚調查法的應用

而本實驗所代表的是以不同的魚苗捕捉工具（捕鰻小型拖網）於雙溪河口南沙岸每日的夜間（約 7 點）趁稚魚、幼魚以至於部份成魚於沙岸覓食休息時，捕捉逐日樣本以供研究河口域魚類之資源，與傳統之仔稚魚研究工具、方法和地點有些許不相同，故能捕獲仔稚魚以外的幼魚和未成魚個體，其樣本有不一樣之魚苗發育時期代表性。或可以做為台灣沿海各地長期幼魚調查之簡便易行的實行方法之一。另外，也可以配合耳石（otolith）具有規律性日週輪（daily growth increment）沈積的顯微構造，利用掃描式電子顯微鏡（Scanning Electron Microscope, SEM）來探討捕獲的幼魚其日齡的組成、初期成長速率、生活史、環境的變化，及以電子微探儀（Electron Probe X-ray Microanalyzer, EPMA）得到耳石的鋇鈣比（ Sr/Ca ）以確知各種河口域出現的幼魚是否在含鋇鈣比例不同的淡水和鹹水中移動或停留（劉，1998）。而雙溪河口為東北角岩岸地形中少有的大型沙岸地形，雙溪、隆隆溪與鹽寮灣的魚類均聚於此，的確具備涵養各種棲性魚類之重要性，本實驗並證實雙溪河口的確同時具有高生物多樣性和多種經濟性魚類幼苗，值得加保護以確保各類魚苗能在此成長和保有經濟性魚類之永續利用。

伍、雙溪流域未來危機

近幾年貢寮鄉和雙溪鄉當地的民眾雖然持續的維持著環境抗爭和監督的熱忱，但多僅限於針對核四廠之建設，對於另一方面的雙溪河川和鹽寮灣日益變差的環境與生態卻反而被忽視了。但是這些由家庭廢水廚餘、垃圾以及河川整治工程而來的污染對當地水質及生物所造成的污染在短時間內，嚴重性並不見得次於核四廠對當地造成的影響和危害。雖然一些有心的當地人士已開始注意到這點，然而由於居民仍多有著對河川水泥堤防化政策的錯誤觀念，認為河川改造是政府應做的保民工程之一，可以提升生活品質和具有現代感。然而當同一條河川的工程於短時間內過多時，亦會使得河川的自淨能力無法負荷過量之泥沙，這一方面使得雙溪水廠的抽水動作時常受到過於黃濁的溪水而無法進行抽水，影響到居民的日常生活用水；二來也會影響到雙溪主流至河口域間各種魚類卵孵化率（懸浮物蓋住魚卵影響溶氧的進入）及蝦虎魚類幼魚上溯的意願和成功率等等。又河床的水泥化會使許多需要藉由河岸生長或棲息的溪流生物受到生活型態上的改變（如翠鳥需要土坡築巢、蝦虎魚需要中型礫石產卵），而攔沙池的設置也會使得河床缺乏多變化地形（短灘、淺灘、急流、深潭），讓魚類繁殖或攝食的各種地形減少。因此在許多水泥化之後的環境，到最後常常只剩下容易接受人為干擾的種類才能存活（如吳郭魚、琵琶鼠、麻雀、白頭翁、大花咸豐草）。

或許在雙溪主流的河堤施工在短期內的對生態的影響能藉由雙溪其它清澈支流(如三叉坑溪、后番仔坑溪)的魚類資源來補充各魚種之族群數量，但是日益狂熱的防洪水泥堤坊工程在近兩年已深入到各支流（如遠望坑溪、丁子蘭溪、坊腳溪、后番子坑溪、三叉坑溪等），甚至連外柑、雙溪和牡丹地區一些無名的小溪和山澗都正在水泥化中，如果情況再繼續惡化，是否雙溪流域和河口的生物仍能維持多樣化和以往的族群數量，則很難想像。未來在 2002 年雙溪將有 23 億的經費將用來做整條河川的整治和二個大攔沙壩，企圖營造出一個親水河濱公園和可划龍舟的深潭，即將全面化改變雙溪的生態結構。雙溪的魚類資源正隨著時間日漸減少，觀念上的溝通正迫在眉睫。

陸、參考文獻

Chang CW, WN Tzeng, YC Lee, (2000) Recruitment and hatching dates of grey mullet(*Mugil cephalus* L.) juveniles in the Tanshui estuary of Northwest Taiwan, Zoological studies, 39(2):99-106.

Chen IS, KT Shao, (1996) A taxonomic review of the gobiid fish genus *Rhinogobius* gill, 1859, from Taiwan, with descriptions of three new species, Zoological studies, 35(3):200-214.

Chen IS, KT Shao, LS Fang, (1995) A new species of freshwater goby *Schismatogobius ampluvinculus* (Pisces:Gobiidae) from southeastern Taiwan, Zoological studies, 34(3):202-205.

Chen IS, JP Chen, KT Shao,(1997) Twelve new records and two rare species of marine gobioids from Taiwan, Zoological Studies, 36(2):127-135.

Gong DY, SW Wang, (1999) Impacts of ENSO on rainfall of global land and China, Chinese Science Bulletin, May, Vol.44 Issue 9, p852~857.

Harger JRE, (1995) Air-temperature variations and ENSO effects in Indonesia, The Philippines and El Salvador. ENSO patterns and changes from 1866-1993, Atmospheric Environment, Vol.29, No.16, p.1919-1942.

Harger JRE, (1995) ENSO variations and drought occurrence in Indonesia and the Philippines, Atmospheric Environment, Vol.29, No.16, p.1943-1955.

Helfman GS, BB Collette, DE Facey, (1997) The diversity of fishes, Blackwell Science Press, Massachusetts USA, 528pp.

Hogg RV, J Ledolter, (1992) Applied Statistics for Engineers and Physical Scientists, 2nd ed., Macmillan Press, Singapore, 472 pp.

Horn MH, KL Martin, Chotkowski, M. A.(1999) Intertidal fishes : life in two worlds. Academic Press, London. 399pp.

Huang JB, TS Chiu,(1998) Seasonal and hydrographic variations of ichthyoplankton density and composition in the Kuroshio edge exchange area off Northeastern Taiwan, Zoological studies, 37(1):63-73.

Kuo SR, KT Shao, (1999) Species composition of fish in the coastal zones of the Tsengwen Estuary, with descriptions of five new records from Taiwan, Zoological studies, 38(4):391-404.

Lalli CM, TR Parsons,(1993)Biological Oceanography: an Introduction. Pergamon Press. New York. 301pp.

Lasker R, (1981) Marine fish larvae : morphology, ecology, and relation to fisheries. University of Washington Press, Seattle, 131pp.

Leis JM, DS Rennis, (1983) The larvae of Indo-Pacific coral reef fishes. New South Wales University press. Sydney, Australia. 269pp.

Lin PL, KT Shao,(1999)A review of the Carangid fishes (Family Carangidae) from Taiwan with descriptions of four new records, Zoological studies, 38(1):33-68.

Loeb VJ, (1979) Larval fishes in the zooplankton community of the North Pacific Central Gyre. Mar. Biol. 53: 173-191.

Masuda H, K Amaoka, C Araga, T Uyeno, T Yoshino, (1984) The Fishes of the Japanese Archipelago, Tokai university press, Tokyo. 437pp.

McLusky DS, (1981) The estuarine ecosystem. Halsted Press, New York :150pp.

Moore JW, A Moore, (1976) The basis of food selection in flounders, *Platichthys flesus* (L) in the Severn estuary. Jou. of Fish Biol. 9: 139-156.

Neira FJ, IC Potter,(1992)Movement of larval fishes through the entrance channel of seasonally open estuary in western Australia. Estuarine. Coast. Shelf Scie. 32: 213-224.

Pielou EC, (1966) The measurement of diversity in different types of biological collection. J. Theore. Biol. 13: 131-144.

Robert ER, LM Gary, (1999) Structure of the Community. Ecology. 4th ed. Freeman Press. 27: p.539~563.

Snyder DE, LA Nielsen, DL Johnson,(1983)Fish eggs and larvae. in Fisheries techniques.(eds.) Amer. Fisheries. Soc. p.165-197.

Sui JZ, HG Sun, (1984) Common species of dragonflies from china, Agriculture Publishing

House, Beijing, China. 328pp.

Takeshita K, H Tsukahara, (1971) Studies on the race characters of Japanese anchovy, *Engraulis japonica* (Houttuyn). Gakugei Zashi 25(3-4):201-232.

Tzeng WN, (1985) Immigration Timing and Activity Rhythms of the Eel, *Anguilla Japonica*, Elvers in the Estuary of Northern Taiwan, with Emphasis on Environmental Influences. Bull. Jap. Soc. Fish. Oceanogr., No.47 . 48:11-28

Tzeng WN, CE Wu, YT Wang,(1998) Age of Pacific Tarpon, *Megalops cyprinoides*, at estrarine arrival and growth during Metamorphosis, Zoological studies, 37(3):177-183.

Wang HJ, RH Zhang, J Cole, F Chavez, (1999) El Niño and the related phenomenon Southern Oscillation (ENSO) :The largest signal in interannual climate variation, PNAS, Sep 28,Vol.96 Issue 20, p.11071-11072.

Washington HG, (1984)Diversity, biotic and similarity indices : a review with special relevance to aquatic ecosystems. Water Research, 18: 653-694

Young SS, TS Chiu, (1994) Ovarian maturation of Japanese anchovy, *Engraulis japonica* T. and S., from I-Lan Bay, Northeastern Taiwan, Zoological studies, 33(4):302-309.

Young SS, TS Chiu, SC Shen, (1994) A review of the family Engraulidae (Pisces) from Taiwan, Zoological studies, 33(3):217-227.

三宅貞祥 (1982) 原色日本大型甲殼類圖鑑 (I)。保育社。261 頁。

三宅貞祥 (1983) 原色日本大型甲殼類圖鑑 (II)。保育社。277 頁。

中坊徹次 (1993) 日本產魚類檢索。日本東海大學出版會。1474 頁。

王友慈 (1987) 台灣北部淡水河口暨雙溪河口域魚苗相之研究。私立中國文化大

王友慈 (1997) 淡水河口鄰接海域產鯆類仔魚的來游及動態暨初期生活史之研究。國立台灣大學動物研究所博士論文。

王嘉祥、劉烘昌 (1996) 台灣海岸濕地的螃蟹。高雄市野鳥學會出版。131 頁。

丘臺生 (1999) 海洋生物本土性教材 (二) 台灣的仔稚魚。國立海洋生物博物館籌備處。

296 頁。

台灣電力公司環境保護處（1995）核能四廠發電工程施工期間環境監測。八十四年第一季（一月至三月）季報。

台灣電力公司環境保護處（1995）核能四廠發電工程施工期間環境監測。八十四年第二季（四月至六月）季報。

台灣電力公司環境保護處（1995）核能四廠發電工程施工期間環境監測。八十四年第三季（七月至九月）季報。

台灣電力公司環境保護處（1996）核能四廠發電工程施工期間環境監測。八十四年第四季（十月至十二月）季報。

伍漢霖、邵廣昭、賴春福（1999）拉漢世界魚類名典。水產出版社。1028 頁。

何平台（1994）臺灣產扇蟹之分類與分布研究。國立海洋大學漁業科學研究所博士論文。

吳爵宏（1992）白鰻苗之供需分析。國立台灣大學漁業科學研究所碩士論文。

呂明毅（1986）臺灣恆春半島沿岸仔稚魚的分佈、組成及季節變異之研究。國立中山大學海洋生物研究所碩士論文。

李思忠、陳星玉、陳小平（1994）世界魚類。水產出版社。610 頁。

李博（1993）普通生態學。內蒙古大學出版社。299 頁。

李嘉亮（1982）台灣魚類圖鑑第一冊。釣魚雜誌社。256 頁。

李嘉亮（1985）台灣魚類圖鑑第二冊。釣魚雜誌社。255 頁。

沈世傑（1986）中.英.日.拉世界魚類名典。臺灣省立博物館。427 頁。

沈世傑（1990）墾丁國家公園海域魚類相之調查研究（續）。內政部營建署墾丁國家公園管理處。49 頁。

沈世傑（1993）臺灣魚類誌。國立臺灣大學動物系編印。台北。930 頁。

沈世傑（1995）臺灣魚類檢索。南天書局。533 頁。

沈世傑、邵廣昭（1990）墾丁國家公園海域魚類相之調查研究。內政部營建署墾丁國家公園管理處。44 頁。

沈康寧（1997）兩棲洄游型蝦虎魚日本禿頭鯊的初期生活史及加入動態的研究。國立台灣大學漁業研究所碩士論文。

沖山宗雄（1979）稚魚分類學入門（1）幼魚 定義。海洋 生物。1（1）：54-59。

沖山宗雄（1988）日本產仔稚魚圖鑑。日本東海大學出版會。1154 頁。

林俊銘（1999）宜蘭灣仔稚魚群聚結構之研究。國立海洋大學漁業科學研究所碩士論文。

林曜松、梁世雄（1996）台灣野生動物資源調查。淡水魚資源調查手冊。行政院農委會等。181 頁。

林麗紅（1987）台灣海域產金梭魚科魚類系統分類學之研究。私立文化大學海洋研究所碩士論文。

松木合雄（1978）臺灣產春蜓科稚蟲分類之研究。臺灣省立博物館科學年刊第 21 卷：133-180。

邵廣昭（1991）臺灣省政府教育廳科學教育叢書（XXI）臺灣常見的珊瑚魚類。臺灣省政府教育廳。236 頁。

邵廣昭（1996）台灣常見魚介貝類圖說（下）- 魚類。臺灣省漁業局。282 頁。

邵廣昭（1996）台灣常見魚介貝類圖說（上）- 海藻與無脊椎動物。臺灣省漁業局。108 頁。

邵廣昭、陳正平、沈世傑（1993）墾丁國家公園海域魚類圖鑑。內政部營建署墾丁國家公園管理處。427 頁。

施志昀（1994）臺灣淡水蝦、蟹類之分類、分布及幼苗變態研究。國立臺灣海洋大學漁業科學研究所博士論文。197 頁。

柯源卿（1993）生物統計導論。合記圖書出版社。159 頁。

夏光耀（1995）枋寮沿海鯊科稚魚資源週期性變動之研究。國立海洋大學漁業科學研究所

碩士論文。

張至維（1997）由耳石的微細構造探討淡水河口域烏魚稚魚的日齡及成長。國立台灣大學漁業科學研究所碩士論文。

張崑雄、邵廣昭、李信徹（1979）臺灣沿岸魚類圖鑑.一。中央研究院動物研究所。150 頁。

張崑雄、黃鵬鵬（1986）墾丁國家公園海域珊瑚礁及海洋生物生態研究 - 魚類初期生活史之調查研究。內政部營建署墾丁國家公園管理處。71 頁。

張崑雄、詹榮桂（1990）墾丁國家公園海域雀鯛科魚類生殖行為研究。內政部營建署墾丁國家公園管理處。54 頁。

張翠容（1991）光對花身雞魚日夜周期節律影響之研究。國立海洋大學漁業科學研究所碩士論文。

許世賢（1992）臺灣產鯖科仔稚魚之分類及地理分佈。國立台灣大學動物研究所碩士論文。

許晃雄（1998）冰雹、聖嬰現象與氣候變遷。全球變遷通訊。No.17:28。

許富雄、賴肅如（1999）野生動物資源調查資料的整理及分析。野生動物資源調查方法研習會手冊。台灣省特有生物研究中心。162 167 頁。

郭城孟（1993）東北角海岸風景特定區植被與植物研究報告。東北角海岸風景特定區管理處。162 頁。

陳志忻（1992）黑潮邊緣交換區的浮游魚類。國立臺灣大學漁業科學研究所碩士論文。

陳育賢、張崑雄（1992）東北角海岸風景特定區解說叢書。東北角海濱生物。交通部觀光局東北角海岸風景特定區管理處。240 頁。

陳真然、魏淑珍（1994）珠江口魚類浮游生物分布的生態特性。珠江及沿岸環境研究。廣東高等教育出版社。46 57 頁。

陳朝欽、黃哲崇（1985）台灣沿岸仔稚魚苗研究專集。行政院農委會編印。279 頁。

陳義雄（1994）台灣產褐吻蝦虎相似種群系統分類之研究。國立中山大學海洋資源研究所碩士論文。

陳義雄、方力行（1999）海洋生物本土教材（一）台灣淡水及河口魚類誌。國立海洋生物博物館籌備處。287 頁。

陳諄敏、黃明和、黃登福（1987）臺灣沿岸漁業資源保育區生態環境調查與效益評估。臺灣省農林廳漁業局。182 頁。

彭游、吳水丕（1998）生物統計學。合記圖書出版社。493 頁。

曾晴賢（1994）秀姑巒溪河川資源保育及利用之研究。交通部觀光局東部海岸風景特定區管理處。78 頁。

曾晴賢（1998）台灣河川魚類資源及生態保育。八十七年度水土保持工程人員生態保育研究班手冊。台灣省特有生物研究中心。72 108 頁。

曾晴賢（1999）台灣河川魚類資源及生態保育。八十八年度水土保持工程人員生態保育研究班手冊。台灣省特有生物研究中心。66 102 頁。

曾晴賢、陳育賢（1992）東部海岸風景特定區遊憩解說叢書 5。海邊生物。交通部觀光局東部海岸風景特定區管理處。221 頁。

曾萬年（1982）鰻線來遊量之變動與潮汐周期之關係。生物科學期刊。Vol.20:15-31。

曾萬年（1997）台灣的鰻魚資源及產業。生物產業期刊。Vol.8 No.1:49-52。

游祥平（1996）墾丁國家公園海域及陸域甲殼十足類生物相調查。內政部營建署墾管處。79 頁。

游祥平、符菊永（1991）臺灣的寄居蟹。南天書局。78 頁

游博婷（1994）臺灣西部中區 鱈漁業的資源特性。國立台灣大學漁業科學研究所碩士論文。

黃玉璽（1996）高雄市仁愛河流域及高雄港附近海域之仔稚魚種組成及其季節分佈。國立中山大學海洋資源研究所碩士論文。

黃俊邠（1998）臺灣東北海域不同水團對浮游魚類的影響。國立臺灣大學動物學研究所博士論文。

黃榮富、游祥平（1997）海洋生物博物館圖鑑系列 5。台灣產梭子蟹類彩色圖鑑。國立海

洋生物博物館籌備處。181 頁。

楊耀隆（1999）蝴蝶資源調查法簡介。野生動物資源調查方法研習會手冊。台灣省特有生物研究中心。147-161 頁。

褚耀鈺（1991）台灣沿岸產大鱗鰻、前鱗鰻及烏魚之種群關係之研究。國立台灣大學漁業研究所碩士論文。

劉振鄉（1991）鰻科魚類的生物學研究。國立台灣大學動物研究所博士論文。

劉傑倫（1998）台灣東部秀姑巒溪鱸鰻初期生活史。私立輔仁大學生物學研究所碩士論文。

劉景輝（1989）宜蘭沿海鯊科仔稚魚之分布實態及漁場特性研究。國立海洋大學漁業研究所碩士論文。

鄭明修（1996）墾丁國家公園海域及陸域甲殼十足類生物相調查（第二年）。海域甲殼十足類群聚之調查研究。內政部營建署墾管處。66 頁。

鄭明修、詹榮桂（1993）東部海岸風景特定區遊憩解說叢書 6。海洋生物。交通部觀光局東部海岸風景特定區管理處。234 頁。

鄭明修、詹榮桂、馮豐隆、曾晴賢、吳聲海（1996）東北角海岸風景特定區自然生態資源調查與監測（二）。交通部觀光局東北角海岸風景管理處。184 頁。

鄭明修、詹榮桂、馮豐隆、曾晴賢、吳聲海（1997）東北角海岸風景特定區自然生態資源調查與監測（三）。交通部觀光局東北角海岸風景管理處。193 頁。

鄭明修、詹榮桂、馮豐隆、曾晴賢、吳聲海（1998）東北角海岸風景特定區自然生態資源調查與監測（四）。交通部觀光局東北角海岸風景管理處。182 頁。

蕭仁傑（1998）秀姑巒溪洄游性蝦虎魚初期生活史與資源量。國立清華大學生命科學系碩士論文。

蘇德強（1997）台灣西南海域產鰻屬仔稚魚的鑑別。國立中山大學海洋資源所碩士論文。