

行政院農業委員會林務局

109 年度高雄市濕地型保護區經營管理計畫

109 年度高雄市那瑪夏區楠梓仙溪野生動物保護區溪流
監測計畫

Stream ecology monitoring program in a wildlife preserved area at
Chishan Stream, Kaohsiung City (2020).

委 託 單 位：高雄市政府

執 行 單 位：國立海洋生物博物館

研究主持人：韓僑權

中華民國 109 年 12 月 31 日

摘 要

楠梓仙溪計畫之目的是探討莫拉克颱風 88 風災後魚類族群的變動及影響，以瞭解在受颱風影響前後的魚類族群及棲地變動，以及颱風影響後的恢復狀況，以便做更合理的經營管理及復育。100 年度始增加大型甲殼類調查項目，以初步建立調查站內的大型甲殼類組成及族群分布之資料，為後續長期資料建立基礎。本年度計畫調查期間為 109 年 1 月 1 日至 109 年 12 月 31 日止，共計進行 4 次採樣調查。全年度的楠梓仙溪測站作業調查共發現魚 4 科 11 種，其中有 9 種為台灣特有種。以台灣石賓、台灣馬口魚、高身鮎魚、高屏馬口鱖、南台吻鰕虎及台灣間爬岩鰕最為普遍。台灣石賓、台灣馬口魚、高身鮎魚、高屏馬口鱖及南台吻鰕虎僅在一溪測站未發現，而台灣間爬岩鰕則在全部的測站皆可發現。在今年度 4 次 8 個測站的調查作業所記錄的魚種數分別為：錫安山測站 9 種，長春谷測站 9 種，老人溪測站 8 種，民族橋測站 6 種，民權橋測站 10 種最多，西安吊橋測站 9 種，一溪吊橋測站 7 種，一溪測站 2 種最少。而 4 次調查所採集到的總個體數則分別為：錫安山測站 395 尾、長春谷測站 477 尾、老人溪測站 759 尾、民族橋測站 672 尾、民權橋測站 1323 尾最多、西安吊橋測站 791 尾、一溪吊橋測站 357 尾最少及一溪測站 435 尾。大型甲殼類採獲紀錄有 3 科 4 種，分別是粗糙沼蝦、擬多齒米蝦、台灣米蝦及拉氏清溪蟹，其中粗糙沼蝦最為普遍，全部的測站皆可發現。整體而言，在受到 98 年莫拉克颱風 88 風災的影響後，今年度魚類族群資源量恢復率近 50% 較前幾年度都高，但可利用資源卻與 107 年差不多，從過去調查至今所推估的資源量，我們也可看到魚類族群對自然災害有極佳的適應能力，自 98 年颱風後可利用資源整體而言是上升的趨勢，未來魚類族群可望逐漸恢復，但恢復狀況仍需視河床穩定程度而有所差異。

目 錄

第一章 計畫內容

一、已完成之重要計畫成果摘要.....	1
二、擬解決問題.....	2
三、相關文獻評述.....	2
四、計畫目標.....	3
五、重要工作項目、執行方法及期限.....	3

第二章 結果與討論

一、魚類調查.....	8
二、大型甲殼類調查.....	17
三、環境因子特性.....	19
四、生殖週期.....	23
五、魚類資源量.....	23

第三章 結論要點.....27

第四章 檢討與建議.....29

參考文獻.....30

表.....34

圖.....67

物種照.....82

樣站照.....84

第一章 計畫內容

一、已完成之重要計畫成果摘要

1. 全年度楠梓仙溪 8 個調查測站總共紀錄有 4 科 11 種的魚類，其中高身小鰾魷、台灣石賓、台灣馬口魚、中間鰍鮓、何氏棘魷、高身鰻魚、高屏馬口鱖、南台吻鰕虎及台灣間爬岩鰍 9 種為台灣特有種。外來種為慈鯛科的吳郭魚，在 103 年、106 年有紀錄，而最近幾年都沒有發現。
2. 在大型甲殼類方面，8 個測站共記錄到 3 科 4 種，其中以陸封型物種粗糙沼蝦的分布最為廣泛，全部測站均可發現。
3. 各測站皆已進行了水溫、氣溫、pH 值、電導度及濁度等水文環境之測量，也已記錄長期的研究資料。
4. 高身鰻魚族群棲息地在每年颱風影響後有逐年往上游擴散之現象，相較之下，早期原先的優勢種鰻魚不管在分布範圍或是族群數量上均不及高身鰻魚，有逐漸被取代的趨勢。
5. 莫拉克 88 風災後，楠梓仙溪主流及支流河段皆不斷在進行河床清淤及疏濬工程，持續性的施工使的棲息地沒有機會復原，常見棲息地逐漸穩定時，便又有工程在進行，也就不斷的擾動水生生物的棲息地，對溪流生態是風災後嚴重的二度傷害，施工時更造成水質極度混濁，水流變緩時，造成泥沙大量沉澱堆積現象，使的附著性藻類無法成長，降低了溪流的基礎生產力。
6. 關於總資源量方面，在受賀伯颱風影響後，魚類族群在 89 年恢復到賀伯颱風前的 84.7%，但受桃芝颱風影響，90 年又跌至賀伯颱風前的 66.8%，91 年仍跌至到 61.3%，92 年則恢復到 72.2%。而 93 年的敏督利颱風又再次重創魚類族群，94 年族群數量又下降到 48.0%，而後在 97 年時恢復到 99.5%為最高的一年，但以支流恢復為主。在 98 年莫拉克颱風前略下降至 74.2%，而颱風後驟降至 8.1%，支流甚至僅剩 1.1%。99 年及 100 年稍微上升至 12.7%及 14.3%。101 年及 102 年也皆呈現穩定上升至 17.8%及 19.7%，103 年則恢復到颱風前的 36.9%，104 年則恢復至 50.5%，106 年時應是受 105 年之莫蘭蒂颱風影響下降至 34.2%，107 年恢復至 26.6%，108 年仍是 26.9%，109 年則稍微上升至 38.6%。

二、擬解決問題

高雄市那瑪夏區楠梓仙溪野生動物保護區是淡水魚類為主的野生動物保護區，同時也是溪流型的重要濕地(國家級)，為了加強保育利用經營管理之科學基礎，將與歷史生態資料進行彙整後分析楠梓仙溪生態情況，作為復育措施之參考。相關資料也可做為管理方針擬定的有力基礎。

三、相關文獻評述

楠梓仙溪發源於阿里山東麓，流經本市那瑪夏、甲仙、杉林至旗山匯入高屏溪。在那瑪夏區境內共有十一條支流，水質清澈，孕育有豐富的魚類資源。

該溪段自那瑪夏區於民國七十二年對外道路改善後，即面臨遊客大量湧入，對溪流環境造成嚴重破壞，魚類資源因而迅速減少，至七十九年度那瑪夏區公所有鑑於維護自然資源的重要，在行政院農委會、台灣省政府農林廳及縣府的經費支持及贊助下，由鄉內各村組成巡邏小組配合執行「那瑪夏區楠梓仙溪魚類資源保護計畫」，嚴格取締電、毒、炸魚等違法行為，使得該溪段魚類族群大增，並吸引大批喜愛釣魚人士前來。

高屏河流域每年十一月至次年五月間適逢乾旱枯水期，魚類易受人為環境影響。為持續保有此一豐富魚類資源，並適當開放民眾垂釣使用，那瑪夏區鄉民代表會於八十一年通過「那瑪夏區境內楠梓仙溪魚類資源管理計畫及垂釣管理辦法」，並由高雄縣政府依漁業法第四十四條規定公告：「那瑪夏區境內楠梓仙溪魚類，自八十一年起每年十一月一日迄翌年五月三十一日為禁漁期，嚴禁以任何方式獵捕溪流魚類，且依野生動物保育法將那瑪夏區段楠梓仙溪劃設為野生動物保護區。又為了兼顧生態保育的原則下與全民共享保育成果，將於每年六月～十月間規劃部份河段為垂釣區，開放垂釣一般類魚類，以提倡正當的國民休閒活動。為了達成上述目標，從 84 年開始進行「高雄縣楠梓仙溪溪流保護區暨垂釣區經營管理規劃暨調查計畫」，至今已超過十餘年，建立了長期調查資料，也對楠梓仙溪溪流魚類之保護及經營管理進行適當之規劃，瞭解溪流中魚類資源量的實際狀況，包含有魚類相組成、族群量及優勢魚種之體長組成之時空變化，以上是估算魚類資源量極重要因素。另外也對環境因子特性、魚類生殖高峰期及族群分布現況進行調查瞭解，如此才能規劃出適當之保護區、緩衝區與垂釣地區，及適當之垂釣開放期限。而這一些長期調查資料對於颱風及氣候變遷對溪流魚類之影響，提供相當完整的資料去判讀及探討。而適逢 98 年 8 月莫拉克颱風超大洪水之影響，後續之常年性監測計劃也就更形重要。

四、計畫目標

1. 建立本年度 8 個調查站內的魚類相組成及族群分布之時空變化資料。
2. 測量包括：河川底質、氣溫、水溫、河川溪寬、水深、流速、溶氧、電導度、酸鹼值及濁度等物化環境因子。
3. 評估莫拉克颱風風災後，魚類族群量之影響程度及恢復狀況，並提出適宜的復育措施。
4. 建立本年度 8 個調查站內的大型甲殼類組成及族群分布之資料。
5. 視保護區情況需要提供農業局保護區原生種魚苗，協助農業局辦理氣候變遷調適行動。

五、重要工作項目、執行方法及期限

1. 重要工作項目：
 - (1) 魚類調查：每季進行一次魚類相組成及族群分布採樣調查。
 - (2) 大型甲殼類調查：每季進行一次大型甲殼類相組成及族群分布採樣調查。
 - (3) 棲地環境調查：每季分別進行棲地環境調查，以探討物化環境因子對魚類之影響。
 - (4) 視保護區情況需要提供農業局保護區原生種魚苗，協助農業局辦理氣候變遷調適行動。
 - (5) 報告撰寫：在調查期末時進行報告之撰寫，並繳交成果報告。

2. 執行方法：

- (1) 研究站之選定：

本計畫研究站延續過去「楠梓仙溪野生動物保護區溪流監測、保育講習會與生物復育示範計畫」調查之 10 個測站中的 8 個測站，以利能與過去資料進行比較分析。設置的主流測站有 5 點，而支流測站有 3 點。由下而上分別是錫安山、長春谷、老人溪（支流）、民族橋（支流）、民權橋、西安吊橋、一溪吊橋、一溪（支流）測站。錫安山測站位於那瑪夏區和甲仙區區界處上方，一溪吊橋測站則位於永續利用區之最上限，惟一溪吊橋已於莫拉克颱風時沖毀，尚未重建。另外一溪測站為在保護區內核心區，全年不受垂釣影響之測站。而 107 年度有調查之小林及羸橋測站因是非保護區的甲仙區段楠梓仙溪，故將其排除。

表 A、測站名稱及經緯度位置

測站名稱	代號	經度E	緯度N
錫安山	M5	120° 39.979'	23° 12.188'
長春谷	M4	120° 40.842'	23° 12.480'
老人溪	T3	120° 41.151'	23° 12.566'
民族橋	T2	120° 41.846'	23° 13.691'
民權橋	M3	120° 41.650'	23° 14.695'
西安吊橋	M2	120° 42.904'	23° 16.469'
一溪吊橋	M1	120° 43.399'	23° 17.475'
一溪	T1	120° 43.399'	23° 17.475'

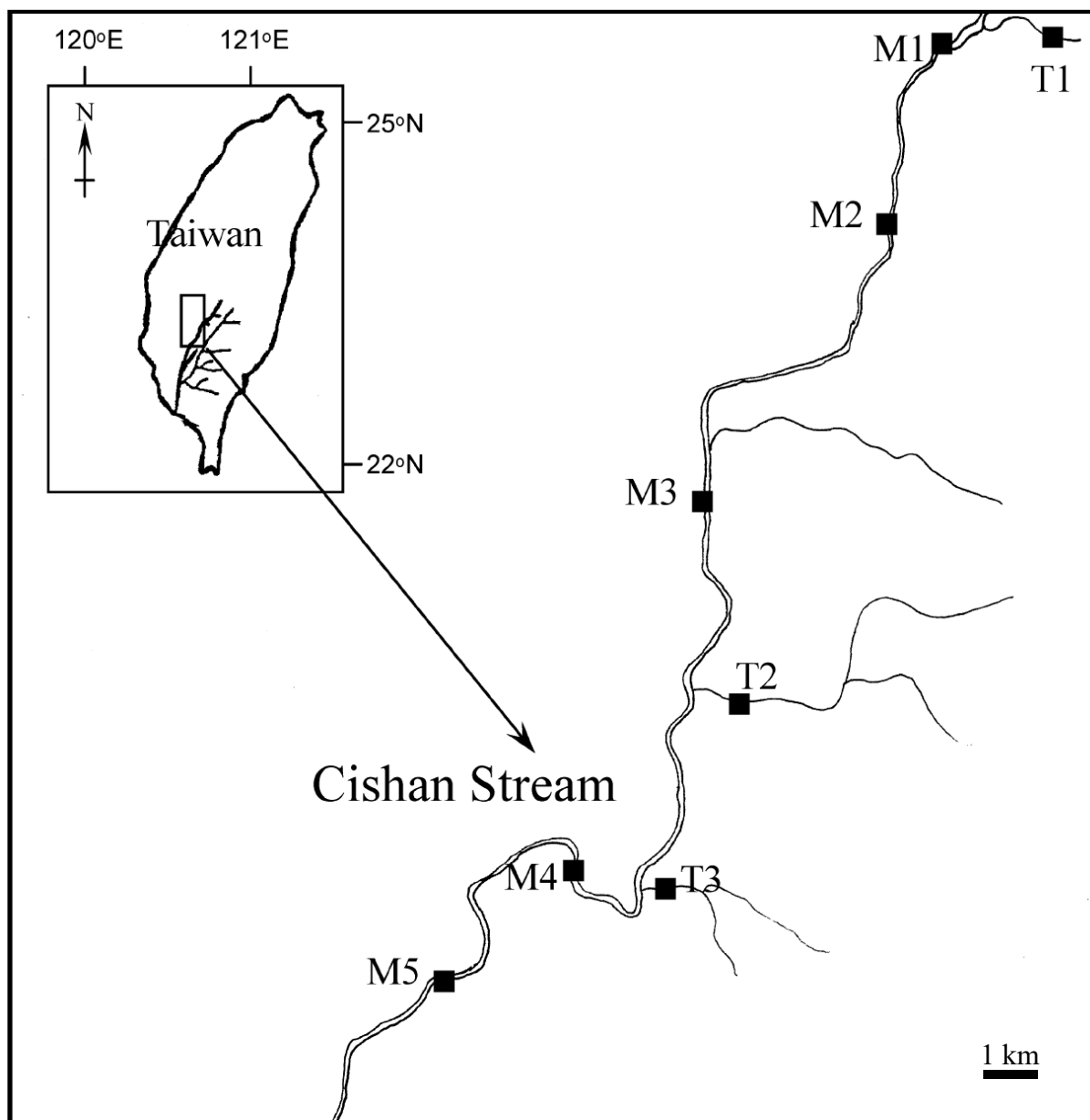


圖 A、那瑪夏區楠梓仙溪八點測站調查位置圖

(2) 魚類調查:

(a) 電氣採捕:

因莫拉克颱風創紀錄的暴雨造成楠梓仙溪保護區內河道幾乎被土石流所佔據，以致水質無法如過去般清澈，全年度大多期間水質可能都是混濁狀態，所以本年度將會以電氣採捕為主要的調查方法。每次採集 30 分鐘，測點採樣長度約為沿岸 100 公尺，以距離及時間為努力量標準。記錄魚種之種類、數量及體長後放回溪中。

(b) 持手操網:

仔稚魚活動力小，游泳能力弱，為避免水流沖擊，通常都成群聚集溪河兩旁，故可直接觀察或持小型手操網捕捉溪邊的鯉科及石賓仔稚魚，記錄並研究辨視其出現魚種及數量，如有需要，則選擇小量樣品帶回實驗室飼養觀察。

(3) 大型甲殼類調查:

使用電器採捕法採集魚類的同時進行蝦蟹類之採集。採集到的蝦蟹類記錄其種類、數量後放回溪中。

(4) 環境因子測定:

(a) 水溫及氣溫 (Water temperature ; Temp.)

以電子溫度計在離岸 3m 處，測量記錄各月份調查地點的水溫及氣溫變化。

(b) 酸鹼值 (pH)

以 ABBKent-Taylor pH 電極再附接 pH meter 主機，在離岸 3m 處，測量並記錄各採樣調查地點的酸鹼值時空變化。

(c) 濁度:

依環保署 NIEA W219.50T 水質檢測方法—濁度計法，以 HACH2100P 濁度計測量並記錄各採樣調查地點的濁度。

(d) 電導度:

依環保署 NIEA W203.50A 水質檢測方法—導電度計法，以 YSI3200 電導度計測量並記錄各採樣調查地點的電導度。

(e) 溶氧:

以光學式溶氧計在離岸 1-3m 處，測量並記錄各採樣調查地點的溶氧量。

(f) 水文狀況:

利用穿越線法測量採樣測站內河川溪寬、水深、流速，並利用公式計算流量。

(g)河川底質:

河床底質調查係利用穿越線法量測，量測斷面應包含水流緩和處（如潭區）及水流急湍處（如瀨區），沿穿越線辦理，河床底質粒徑分類標準如附件一。

附件一 河床底質粒徑分類標準

底質型態	大小範圍（cm）	代號
沈積砂土黏土 有機物碎屑	<0.2	1
礫石	0.2~1.6	2
卵石	1.6~6.4	3
圓石	6.4~25.6	4
小漂石	25.6~51.2	5
大漂石	>51.2	6

3. 期限：109 年 1 月至 109 年 12 月

4. 調查日期

調查期間自民國一百零九年一月至民國一百零九年十一月，，共計進行四個月採樣調查。調查日期如下：

一百零九年二月二十五日~二十八日

一百零九年五月二十日~二十三日

一百零九年八月三日~六日

一百零九年十一月一日~四日

第二章 結果與討論

一、魚類調查

(一) 魚種組成

4 次的楠梓仙溪測站作業調查共發現魚類 4 科 11 種，發現種類及種數與往年相近，其優勢魚種大部分依然未有任何改變。其中高身小鰾鮡 (*Microphysogobio alticorpus* Banareescu & Nalbant, 1968)、台灣石賓 (*Acrossochelys paradoxis* (Günther, 1868))、台灣馬口魚 (*Candidia barbata* (Regan, 1908))、中間鰕鮡 (*Gobiobotia intermedia* Banareescu & Nalbant, 1968)、何氏棘魮 (*Spinibarbus hollandi* Oshima, 1919)、高身鰻魚 (*Onychostoma alticorpus* (Oshima, 1920))、高屏馬口鱾 (*Opsariichthys kaopingensis* Chen & Wu, 2009)、南台吻鰕虎 (*Rhinogobius nantaiensis* Aonuma & Chen, 1996) 及台灣間爬岩鰕 (*Hemimyzon formosanum* (Boulenger, 1894)) 9 種皆為台灣特有種。發現的 11 種魚類中，以台灣石賓、台灣馬口魚、高身鰻魚、高屏馬口鱾、南台吻鰕虎及台灣間爬岩鰕最為普遍。台灣石賓、台灣馬口魚、高身鰻魚、高屏馬口鱾及南台吻鰕虎僅在一溪測站未發現，而台灣間爬岩鰕則在全部的測站皆可發現。在今年度 4 次 8 個測站的調查作業所記錄的魚種數分別為：錫安山測站 9 種，長春谷測站 9 種，老人溪測站 8 種，民族橋測站 6 種，民權橋測站 10 種最多，西安吊橋測站 9 種，一溪吊橋測站 7 種，一溪測站 2 種最少。而 4 次調查所採集到的總個體數則分別為：錫安山測站 395 尾、長春谷測站 477 尾、老人溪測站 759 尾、民族橋測站 672 尾、民權橋測站 1323 尾最多、西安吊橋測站 791 尾、一溪吊橋測站 357 尾最少及一溪測站 435 尾。(表 1-1、圖 1-1)。

(二) 魚種的分布

鰻魚 (*Onychostoma barbatulus* (Pellegrin, 1908)) 及台灣間爬岩鰕為分布最上游的魚種，過去主要是從支流一溪測站向下分布，直至錫安山測站時數量便減少。但十餘年前族群最為優勢的鰻魚在歷年的颱風土石流影響下，目前族群的數量已不如以往豐富，不過本年度除了錫安山測站及民族橋測站，其餘測站均有鰻魚之紀錄，相較於 107 年稍微好一些。而台灣間爬岩鰕因溪流土石堆積而水流變淺且湍急，適宜其棲息，在全部的測站皆可發現其踪跡，成為各測站流域中最為優勢的種類。台

灣石賓、台灣馬口魚、高身鯿魚及南台吻鰕虎的分布範圍都相近，從主流上游的一溪吊橋測站到下游的錫安山測站及支流老人溪測站、民族橋測站都可發現，一溪測站因地處支流最上游河段，且受土石流影響嚴重，都沒有記錄到這些魚種，其中高身鯿魚其分佈範圍隨著颱風土石流的影響，其分佈逐年廣泛往上游侵入，調查區內主流中鯿魚的棲息地幾乎已被高身鯿魚所取代。賀伯颱風前在上游一溪吊橋測站至民權橋測站段高身鯿魚族群甚少，而一溪吊橋測站甚至在一整年的調查皆無紀錄，但經 107 年及本計畫調查期間發現與過去幾年一樣鯿魚族群甚為稀少，已被高身鯿魚所取代。目前由上游一溪吊橋測站至民權橋測站段到錫安山測站附近保護區內高身鯿魚數量都很多，僅支流數量較少，但支流似乎也有逐漸增加的趨勢。而何氏棘魷則是在民族橋測站、一溪吊橋測站及一溪測站沒發現，其餘測站皆有其紀錄。高身小鰾魷是分布第二少的物種，僅在錫安山測站、長春谷測站及民權橋測站有其紀錄。中華沙鰕 (*Cobitis sinensis* Sauvage & Dabry de Thiersant, 1874) 則是分布最少的物種，此次僅在民權橋測站有紀錄 (表 1-1)。

(三) 魚類族群量的變化

經以電氣採集楠梓仙溪 8 點測站之魚類族群變化。結果如表 1-2 至表 1-11 及圖 1-2 至圖 1-11 所示，茲依各站情況分述如下：

1. 錫安山：

本測站 4 月採集數最多有 150 尾，7 月採集數最少僅有 24 尾。本測站的優勢種為高身鯿魚，在四次調查皆有出現且每次數量都是最多的，總採集數為 173 尾。其次為台灣間爬岩鰕，雖然僅在 2 月及 4 月有紀錄但其採集數達 74 尾。接著為台灣石賓及南台吻鰕虎，在四次調查皆有出現，總採集數分別為 51 尾及 49 尾 (表 1-2、圖 1-2)。

2. 長春谷：

本測站是在 2 採集數最多為 224 尾，一樣是 7 月採集數最少僅有 47 尾。最多的物種同樣為高身鯿魚，四次調查皆有出現且總採集數近一半為 221 尾。其次為台灣間爬岩鰕，一樣四次調查皆有出現，其總採集數為 118 尾。接著是南台吻鰕虎及台灣石賓，也是四次調查皆有出現，而採集數分別為 54 尾及 48 尾 (表 1-3、圖 1-

3)。

3. 老人溪:

本測站在 4 月採集個體數最多為 308 尾，同樣在 7 月採集個體數最少為 39 尾。此測站優勢種為高身鮎魚及台灣間爬岩鰍，總採集數分別為 249 尾及 236 尾。其次為南台吻鰕虎及台灣石賓，總採集數分別是 74 尾及 73 尾 (表 1-4、圖 1-4)。

4. 民族橋:

本測站所採集的個體數在 10 月最多為 399 尾，而在 4 月時最少為 25 尾。優勢物種為台灣間爬岩鰍，雖然 2 月未有紀錄，但總採集數仍有 257 尾。其次為鮎魚，採集數為 182 尾，四次調查皆有其紀錄。接著是高身鮎魚，採集數為 149 尾，但僅有 10 月有其紀錄，同時高身鮎魚也是 10 月採集到第二多的物種 (表 1-5、圖 1-5)。

5. 民權橋:

本測站所有物種之總採集個體數為 1323 尾，是所有測站中最高的，其中 7 月採集到的個體數最多有 411 尾，而 2 月採集到的個體數最少為 259 尾。而此測站優勢種為高身鮎魚，總採集數為 607 尾。其次為高屏馬口鱖，其採集數為 181 尾，但主要是 10 月採集到的，10 月單月就採集到了 113 尾。接著為台灣石賓及台灣馬口魚，採獲個體數分別為 149 尾及 133 尾 (表 1-6、圖 1-6)。

6. 西安吊橋:

本測站在 4 月採集到 284 尾魚最多，而 7 月採集到 134 尾魚最少。高身鮎魚一樣為此站的優勢種，採獲個體數有 294 尾。其次為台灣間爬岩鰍，採獲個體數為 153 尾。接著是高屏馬口鱖，採獲 112 尾 (表 1-7、圖 1-7)。

7. 一溪吊橋:

本測站在 2 月及 4 月分別採集到 123 尾及 129 尾魚，而在 7 月及 10 月則採集到 53 尾及 52 尾魚，總採集個體數為 357 尾，是所有測站中最少的。此測站優勢種為台灣間爬岩鰍及高身鮎魚，採集數分別為 115 尾及 111 尾。其次為南台吻鰕虎，

採集數為 54 尾。接著是台灣石賓，採獲個體數為 36 尾 (表 1-8、圖 1-8)。

8. 一溪

本測站在 10 月時採獲最多個體數為 182 尾，而 7 月時最少僅有 61 尾，總採集個體數為 435 尾。本測站僅有紀錄兩種物種，分別是台灣間爬岩鰍及鯛魚，採獲個體數分別是 352 尾及 83 尾 (表 1-9、圖 1-9)。

(四) 魚種體長組成

依照魚種體長差異分出不同體長等級，最大型魚種如何氏棘魷分為 1~10 公分、10~20 公分、20~30 公分、30~40 公分、40~50 公分、50 公分以上等六種體長等級。大型魚種如高身鯛魚及鯛魚則區分為 1~3 公分、3~5 公分、5~10 公分、10~20 公分、20~30 公分、30 公分以上等六種體長等級。中型魚種如：台灣石賓區分為 1~3 公分、3~5 公分、5~7 公分、7~10 公分、10 公分以上等五種體長等級。其餘小型魚種如包括高屏馬口鱖、台灣馬口魚、南臺吻鰕虎等，則分為 1~3 公分、3~5 公分、5~7 公分、7 公分以上四級。估算各測站特定範圍內優勢魚種的體長分布數量，觀察魚群棲所，進行魚種調查及作概況評估，加以分析各測站之族群結構，結果如表 1-10 ~表 1-17 及圖 1-10 ~圖 1-17。綜合魚類族群量及魚種體長組成茲依各站情況簡述如下：

1. 錫安山

此測站魚種體長組成分析有 9 種，首先高身小鰾魷在此測站所紀錄的體長分布有 1~7 公分其中以 3~5 公分最多，在 2 月份時僅有紀錄 3~5 公分的；4 月份有 1~3 公分及 3~5 公分之紀錄，佔比分別 40%及 60%；7 月份時有 3~5 公分及 5~7 公分的紀錄，佔比分別 60%及 40%。台灣石賓在此測站所紀錄的體長分布有 1~10 公分以上，其中以 3~5 公分及 5~7 公分為主，僅在 7 月份個體數減少時沒有 5~7 公分的紀錄，其餘月份皆有 3~5 公分及 5~7 公分的紀錄且佔比 50%或以上。台灣馬口魚及中間鰕魷在此測站皆僅在 2 月份時採獲一隻，體長皆為 7 公分以上。何氏棘魷在此測站所紀錄的體長分布有 3~30 公分，雖然所採獲之個體數偏少，但仍可看出 4 月及 7 月份時主要為 10~20 公分及 20~30 公分，而到了 10 月份則以 3~5 公分及 5~10 公分為主。高身鯛魚在此測站所紀錄的體長分布有 1~20 公分，其中以 3~5 公分及 5~10 公分為主，而 7 月份時個體數較少，導致沒有發現 3~5 公分之

高身鯢魚，其餘月份 3~5 公分及 5~10 公分也皆佔比超過 50%，不過在 7 月及 10 月份會發現 10~20 公分的佔比慢慢增加。高屏馬口鱖在此測站所紀錄之體長分布有 1~7 公分以上，其中以 3~5 公分及 5~7 公分為主，在 7 月及 10 月份時開始出現 7 公分以上之魚隻。南台吻鰕虎在此測站所紀錄之體長分布有 1~7 公分，其中以 3~5 公分及 5~7 公分為主，2 月及 4 月份時有少數 1~3 公分的小魚，而 7 月及 10 月份時就只有 3~5 公分及 5~7 公分的魚隻。台灣間爬岩鰕在此測站僅有 3~10 公分的紀錄且僅在 2 月及 4 月份時有採集到，2 月份時 3~5 公分較多；4 月份時 5~7 公分較多 (圖 1-10)。

2. 長春谷

此測站魚種體長組成分析一樣有 9 種，首先高身小鰾鰯僅有在 7 月份時採獲 3~5 公分及 5~7 公分各一隻的紀錄。台灣石賓在此測站所紀錄之體長分布有 1~10 公分以上，其中在 2 月、4 月及 10 月份時以 3~5 公分及 5~7 公分為主，皆佔比至少 50%，而在 7 月份時則以 7~10 公分及 10 公分以上為主。台灣馬口魚在此測站所紀錄之體長分布有 3~7 公分以上，其中在 7 月份時採獲個體以 7 公分以上為主，佔比 50%；10 月份時僅採獲 3~5 公分及 5~10 公分各一隻。何氏棘鰕僅在 7 月份有採獲紀錄，主要體長為 10~20 公分及 20~30 公分，而其中 20~30 公分較多。高身鯢魚在此測站所紀錄之體長分布有 1~30 公分，其中在 2 月及 4 月份時以 3~5 公分及 5~10 公分為主；7 月份時個體數下降而 20~30 公分個體較多；10 月份除 20~30 公分其餘體長皆均勻分佈。鰕魚僅在 4 月份時有採獲體長為 5~10 公分兩隻的紀錄。高屏馬口鱖在此測站所紀錄之體長分布有 1~7 公分以上，其中以 3~5 公分及 5~7 公分為主，在 4 月份時有出現一些 1~3 公分的小魚；而 10 月份時有出現 7 公分以上之成魚。南台吻鰕虎在此測站所紀錄之體長分布有 1~7 公分，其中以 3~5 公分及 5~7 公分為主，2 月及 4 月份時還有少數 1~3 公分的小魚，而 7 月及 10 月份時就只有 3~5 公分及 5~7 公分的魚隻。台灣間爬岩鰕在此測站所紀錄之體長分布有 1~7 公分以上，其中以 3~5 公分及 5~10 公分為主，在 2 月及 10 月份時有採集到 7 公分以上之成魚；4 月份時有少數 1~3 公分之小魚 (圖 1-11)。

3. 老人溪

此測站魚種體長組成分析有 8 種，首先台灣石賓在此測站所紀錄之體長分布有 1~10 公分以上，在 2 月、4 月及 7 月份時主要體長組成為 5~7 公分及 7~10 公分，其中 7 月份時由於個體數的減少也僅有 5~7 公分及 7~10 公分的紀錄；10 月份時個體數較多且各體長皆有分布且平均。台灣馬口魚在此測站所紀錄之體長分布有 3~7 公分以上，體長主要分布在 5~7 公分及 7 公分以上，在 2 月及 7 月份時更是只有 5~7 公分及 7 公分以上的紀錄。何氏棘魷在此測站所紀錄之體長分布有 5~20 公分以上，2 月份時有 5~10 公分及 10~20 公分的紀錄，其中 10~20 公分之個體較多；4 月份無採獲紀錄；7 月及 10 月各採獲一隻，體長分別為 10~20 公分及 20 公分以上。高身鰻魚在此測站所紀錄之體長分布有 1~30 公分，其中在 2 月及 4 月份時以 3~5 公分及 5~10 公分為主；7 月份時個體數下降，僅有記錄到 5~10 公分、10~20 公分及 20~30 公分的個體；10 月份各體長皆有紀錄且較均勻分佈。鰻魚在此測站所紀錄之體長分布有 3~20 公分以上，其中 2 月份體長 5~10 公分及 10~20 公分的個體各半；4 月份時以 3~5 公分及 5~10 公分之個體為主，少數個體有 20 公分以上；7 月份時僅有採獲體長為 10~20 公分的個體；10 月份無採獲紀錄。高屏馬口鱖在此測站所紀錄之體長分布有 3~7 公分，其中以 3~5 公分及 5~7 公分為主，在 2 月及 10 月份個體數較多時有採獲 7 公分以上之成魚。南台吻鰕虎在此測站所紀錄之體長分布有 1~7 公分，其中以 3~5 公分及 5~7 公分為主，2 月及 4 月份時有少數 1~3 公分的小魚；7 月及 10 月份時就只有 3~5 公分及 5~7 公分的個體，其中又以 3~5 公分之個體較多。台灣間爬岩鰕在此測站所紀錄之體長分布有 3~7 公分以上，其中以 3~5 公分及 5~7 公分為主，在 7 月份個體數較少時無採獲 7 公分以上之個體的記錄(圖 1-12)。

4. 民族橋

此測站魚種體長組成分析有 7 種，首先高身小鰾鰻僅有在 4 月份時採獲 3~5 公分及 5~7 公分各一隻的紀錄。台灣石賓在此測站所紀錄之體長分布有 1~10 公分以上，在 2 月份時除體長 7~10 公分的個體外其餘體長之個體皆有紀錄且較均勻分布，其中以 3~5 公分最多；4 月份無採獲紀錄；7 月份採獲 7~10 公分及 10 公分以上之個體各一隻；10 月份時則除體長 1~3 公分之小魚外其餘體長皆有紀錄且均勻分布。

台灣馬口魚在此測站所紀錄之體長分布有 3~7 公分以上，除 7 月份時無採獲紀錄，其餘月份各體長皆有紀錄且均勻分布。高身鯢魚在此測站僅有 10 月份有採集紀錄，但個體數卻有 149 尾，故所紀錄之體長分布有 3~30 公分，其中以 5~10 公分之個體最多。鯢魚在此測站所紀錄之體長分布有 1~20 公分，除 7 月份外其餘月份皆以 3~5 公分及 5~10 公分為主，而 7 月份體長組成以 1~3 公分之小魚為主。南台吻鰕虎在此測站僅有 2 月及 10 月份時有採獲紀錄且體長分布也僅有 3~5 公分及 5~7 公分之個體。台灣間爬岩鰕在此測站所紀錄之體長分布有 3~7 公分以上，其中以 3~5 公分及 5~7 公分為主，2 月份時無採獲紀錄；7 月及 10 月份時有 7 公分以上之個體記錄(圖 1-13)。

5. 民權橋

此測站魚種體長組成分析有 10 種，首先高身小鰕鰂僅有在 10 月份時採獲 3~5 公分的個體一隻。台灣石賓在此測站所紀錄之體長分布有 1~10 公分以上，在 2 月、4 月及 7 月份時以體長 3~5 公分、5~7 公分及 7~10 公分之個體為主；10 月份時體長 1~3 公分之小魚增加至近 40%。台灣馬口魚在此測站所紀錄之體長分布有 1~7 公分以上，主要為體長 3~5 公分及 5~7 公分之個體，7 月開始便有 1~3 公分之小魚紀錄，在 10 月時也是增加至近 40%。何氏棘鰕在此測站所紀錄之體長分布有 3~30 公分，其中以 10~20 公分為主，而 3~5 公分之個體僅在 10 月份時有紀錄。高身鯢魚在此測站所紀錄之體長分布有 1~30 公分，其中以 3~5 公分及 5~10 公分之個體最多，4 月時無 1~3 公分之小魚紀錄；7 月份時有 20~30 公分之個體紀錄。鯢魚在此測站僅在 4 月份時採獲 5~10 公分及 10~20 公分之個體各一隻。高屏馬口鰕在此測站所紀錄之體長分布有 1~7 公分以上，其中以 3~5 公分、5~7 公分及 7 公分以上之個體分佈差不多，在 2 月份時 7 公分以上之個體較少；7 月份時 7 公分以上之個體較多；而 10 月份多了 1~3 公分之小魚之紀錄。南台吻鰕虎在此測站所紀錄之體長分布有 1~7 公分以上，其中以 3~5 公分及 5~7 公分之個體為主，4 月及 10 月份時有 1~3 公分之小魚紀錄；7 月份時有 7 公分以上之成魚紀錄。台灣間爬岩鰕在此測站所紀錄之體長分布有 3~7 公分以上，其中以 3~5 公分及 5~7 公分為主，2 月及 7 月份時有 7 公分以上之個體記錄。中華花鰕僅有 5~7 公分及 7 公分以上之個體紀錄，其中 2 月份無採獲紀錄；7 月及 10 月份皆各採獲 7 公分以上及 5~7 公分之個體一隻(圖 1-14)。

6. 西安吊橋

此測站魚種體長組成分析有 8 種，首先台灣石賓在此測站所紀錄之體長分布有 1~10 公分以上，2 月及 4 月份主要為體長 3~5 公分及 5~7 公分之個體，其中 1~3 公分之小魚僅在 4 月份有紀錄；7 月份時 7~10 公分之個體比例增加；10 月份時主要為體長 7~10 公分及 10 公分以上之成魚。台灣馬口魚在此測站所紀錄之體長分布有 1~7 公分以上，各體長較均勻分佈，僅有 7 月份時只記錄到體長 1~3 公分及 3~5 公分之個體，其中 3~5 公分之個體較多。中間鰕鮒在此測站僅在 7 月份時採獲一隻體長 7 公分以上之個體。高身鯿魚在此測站所紀錄之體長分布有 1~30 公分，其中以 3~5 公分及 5~10 公分之個體最多，在 2 月及 4 月份採集個體數較高時可看到各體長所佔比例幾乎一樣；7 月份時 10~20 公分之個體比例增加；而 10 月份時無採獲 20~30 公分之個體。鯿魚在此測站所紀錄之體長分布有 3~10 公分，其中 2 月份無採獲紀錄；4 月及 10 月份時僅採獲 10~20 公分及 20~30 公分之個體；7 月份有採獲 3~5 公分之個體紀錄。高屏馬口鱲在此測站所紀錄之體長分布有 3~7 公分以上，體長 3~5 公分、5~7 公分及 7 公分以上之個體分佈均勻。南台吻鰕虎在此測站所紀錄之體長分布有 1~7 公分以上，其中以 3~5 公分及 5~7 公分之個體為主，2 月及 10 月份時有 7 公分以上之個體紀錄；4 月份時有 1~3 公分之小魚紀錄。台灣間爬岩鰕在此測站所紀錄之體長分布有 1~7 公分以上，其中以 3~5 公分及 5~7 公分為主，2 月份時有 7 公分以上之個體記錄；10 月份時有近一半的 1~3 公分之小魚紀錄(圖 1-15)。

7. 一溪吊橋

此測站魚種體長組成分析有 7 種，首先台灣石賓在此測站所紀錄之體長分布有 1~10 公分以上，2 月、4 月及 10 月份主要為體長 3~5 公分及 5~7 公分之個體，其中 1~3 公分之小魚僅在 4 月份有紀錄；7 月份時 7~10 公分及 10 公分以上之個體比例增加。台灣馬口魚在此測站所紀錄之體長分布有 1~7 公分以上，2 月份時各體長均勻分佈，其中 5~7 公分之個體較少；4 月份時無採獲紀錄；7 月份時僅記錄到體長 3~5 公分及 5~7 公分之個體，其中 5~7 公分之個體較多；10 月份時沒有紀錄到 1~3 公分之小魚，其餘體長均勻分佈。高身鯿魚在此測站所紀錄之體長分布有 1~30 公分，2 月份時以 1~3 公分及 3~5 公分之個體最多；4 月份時 5~10 公分之個

體比例增加；7 月份時採獲 5~10 公分、10~20 公分及 20~30 公分之個體各一隻；而 10 月份時無 1~3 公分及 20~30 公分之個體紀錄。鯛魚在此測站所紀錄之體長分布有 1~10 公分，其中 2 月份有 1~3 公分之小魚紀錄；7 月及 10 月份無採獲紀錄。高屏馬口鱲在此測站所紀錄之體長分布有 3~7 公分以上，2 月及 4 月份無採獲紀錄；7 月份僅採獲 7 公分以上之個體一隻；10 月份以 3~5 公分及 5~7 公分之個體為主。南台吻鰕虎在此測站所紀錄之體長分布有 1~7 公分以上，2 月及 4 月份時以 1~3 公分及 3~5 公分之個體為主；7 月及 10 月份則以 3~5 公分及 5~7 公分之個體為主。台灣間爬岩鰕在此測站所紀錄之體長分布有 1~7 公分以上，其中以 3~5 公分及 5~7 公分最為常見，2 月及 4 月份時有 1~3 公分之小魚記錄；2 月及 7 月份時則有 7 公分以上之成魚紀錄(圖 1-16)。

8. 一溪

此測站魚種體長組成分析僅有 2 種，首先鯛魚在此測站所紀錄之體長分布有 1~20 公分，其中 2 月份以 1~3 公分及 3~5 公分之個體為主；4 月份以 3~5 公分及 5~10 公分為主；7 月份無採獲紀錄；10 月份時則僅採獲 10~20 公分之個體。其次為台灣間爬岩鰕，其在此測站所紀錄之體長分布有 1~7 公分以上，其中以 3~5 公分及 5~7 公分最為常見，2 月及 4 月份時有 1~3 公分之小魚記錄；10 月份時則 1~3 公分之小魚及 7 公分以上之成魚都有的紀錄(圖 1-17)。

二、大型甲殼類調查

經以電氣採集記錄楠梓仙溪 8 點測站之大型甲殼類，在 4 次的調查中採獲紀錄有 3 科 4 種，分別是長臂蝦科 (Palaemonidae) 的粗糙沼蝦 (*Macrobrachium asperulum* (von Martens, 1868))、匙指蝦科 (Atyidae) 的擬多齒米蝦 (*Caridina pseudodenticulata* Hung, Chan and Yu, 1993) 及台灣米蝦 (*Caridina formosae* Hung, Chan & Yu, 1993)、溪蟹科 (Potamidae) 的拉氏清溪蟹 (*Candidiopotamon rathbunae* De Man, 1914)。其中粗糙沼蝦最為普遍在各個測站皆可發現。擬多齒米蝦則在中游民權橋測站和下游錫安山測站有發現，台灣米蝦及拉氏清溪蟹則僅在民族橋測站發現 (表 2-1、圖 2-1)。

各測站組成及族群變化、結果如表 2-2~表 2-9 所示，茲依各站情況分述如下：

1. 錫安山:

本測站有紀錄之物種為粗糙沼蝦及擬多齒米蝦。粗糙沼蝦共紀錄 200 隻，是所有測站中最多的，其中 4 月份時 82 隻最多；7 月份時 32 隻最少。而擬多齒米蝦僅有在 7 月份時採獲 1 隻 (表 2-2)。

2. 長春谷:

本測站僅有紀錄粗糙沼蝦一種，共紀錄 166 隻，其中 4 月份時 50 隻最多；10 月份時 22 隻最少 (表 2-3)。

3. 老人溪:

本測站僅有紀錄粗糙沼蝦一種，共紀錄 199 隻，其中 4 月份時 66 隻最多；10 月份時 25 隻最少 (表 2-4)。

4. 民族橋:

本測站有紀錄之物種有粗糙沼蝦、台灣米蝦及拉氏清溪蟹。粗糙沼蝦共紀錄 188 隻，其中 2 月份時 67 隻最多；4 月份時 6 隻最少。台灣米蝦僅在 4 月份時採獲 15 隻。而拉氏清溪蟹則僅在 7 月份時採獲 3 隻 (表 2-5)。

5. 民權橋:

本測站有紀錄之物種有粗糙沼蝦及擬多齒米蝦。粗糙沼蝦共紀錄 239 隻，其中 4 月份時 82 隻最多；2 月份時 37 隻最少。擬多齒米蝦有兩次採獲紀錄，分別是 2 月份時 8 隻及 4 月份時 4 隻 (表 2-6)。

6. 西安吊橋:

本測站僅有紀錄粗糙沼蝦一種，共紀錄 163 隻，其中 10 月份時 65 隻最多；7 月份時 21 隻最少 (表 2-7)。

7. 一溪吊橋:

本測站同樣僅有紀錄粗糙沼蝦一種，且總共只有 43 隻，其中 4 月份時 19 隻最多；2 月份時 6 隻最少 (表 2-8)。

8. 一溪:

本測站同樣僅有紀錄粗糙沼蝦一種，且紀錄 30 隻，是所有測站中最少的，其中 2 月份完全無紀錄，而以 7 月份時 14 隻最多 (表 2-9)。

三、環境因子特性

1. 氣溫及水溫:

經過 4 次的調查統計，錫安山測站月平均氣溫為 25.8°C，其中 2 月份最低，為 15.1°C；4 月及 7 月份最高，為 29.5°C。長春谷測站月平均氣溫為 26.5°C，其中 2 月份最低，為 16.0°C；7 月份最高，為 30.5°C。支流老人溪測站月平均氣溫為 26.0°C，其中 2 月份最低，為 16.1°C；7 月份最高，為 30.7°C。支流民族橋測站月平均氣溫為 24.4°C，其中 2 月份最低，為 17.4°C；10 月份最高，為 28.5°C。民權橋測站月平均氣溫為 24.5°C，其中 2 月份最低，為 15.9°C；7 月份最高，為 28.5°C。西安吊橋測站月平均氣溫為 24.3°C，其中 2 月份最低，為 16.7°C；7 月份最高，為 29.0°C。一溪吊橋測站月平均氣溫為 22.0°C，其中 2 月份最低，為 14.3°C；7 月份最高，為 26.2°C。支流一溪測站月平均氣溫為 22.2°C，其中 2 月份最低，為 14.9°C；7 月份最高，為 26.0°C。由此可觀察出幾乎每個測站的氣溫都是在 2 月份時最低，而在 7 月份時最高 (表 3-1)。

關於水溫的部分，錫安山測站月平均水溫為 25.0°C，其中 2 月份最低，為 19.9°C；4 月份最高，為 27.8°C。長春谷測站月平均水溫為 25.3°C，其中 2 月份最低，為 20.3°C；4 月份最高，為 27.3°C。支流老人溪測站月平均水溫為 24.2°C，其中 2 月份最低，為 20.8°C；10 月份最高，為 26.0°C。支流民族橋測站月平均水溫為 21.9°C，其中 2 月份最低，為 19.6°C；7 月份最高，為 24.0°C。民權橋測站月平均水溫為 24.6°C，其中 2 月份最低，為 20.3°C；10 月份最高，為 26.6°C。西安吊橋測站月平均水溫為 23.0°C，其中 2 月份最低，為 23.0°C；10 月份最高，為 25.9°C。一溪吊橋測站月平均水溫為 20.9°C，其中 2 月份最低，為 17.3°C；10 月份最高，為 23.3°C。支流一溪測站月平均水溫為 20.7°C，其中 2 月份最低，為 17.2°C；7 月份最高，為 23.8°C。由此可觀察出每個測站水溫之最低溫都是在 2 月份，但最高溫則 4 月、7 月、10 月份皆有 (表 3-2)。

2. 酸鹼值、濁度及電導度:

關於酸鹼值的部分，所有測站之酸鹼值介於 pH7.79~pH8.72，皆在溪流正常酸鹼值範圍內。其中 pH7.79 記錄於 7 月的西安吊橋測站；而 pH8.72 則記錄在 7 月的錫安山測站。錫安山測站平均酸鹼值為 pH8.50；長春谷測站為 pH8.49；老人溪測站為 pH8.44；民族橋測站為 pH8.24；民權橋測站為 pH8.41；西安吊橋測站為 pH8.13，是所有測站中最低的；一溪吊橋測站為 pH8.51；一溪測站為 pH8.53，是所有測站中最高的(表 3-3)。

關於濁度的部分，所有測站之濁度介於 0.51NTU~874NTU，是非常大的一個範圍。其中 0.51NTU 記錄於 4 月的民族橋測站；而 874NTU 則記錄在 7 月的老人溪測站。錫安山測站平均濁度為 24.51NTU；長春谷測站為 49.8NTU；老人溪測站為 220.57NTU，是所有測站中最高的；民族橋測站為 1.05NTU，是所有測站中最低的；民權橋測站為 93.64NTU；西安吊橋測站為 60.64NTU；一溪吊橋測站為 4.84NTU；一溪測站為 14.99NTU(表 3-4)。

關於電導度的部份，所有測站之電導度介於 225 μ S~536 μ S，電導度值反應了水中所含離子或導電物質之量，越高表示水質污染程度越高，但這些數值皆在淡水正常範圍(1200 μ S)內。其中 225 μ S 記錄於 10 月的民族橋測站；而 536 μ S 則記錄於 4 月的一溪測站。錫安山測站平均電導度為 469 μ S，是所有測站中最高的；長春谷測站為 425 μ S；老人溪測站為 440 μ S；民族橋測站為 270 μ S，是所有測站中最低的；民權橋測站為 429 μ S；西安吊橋測站為 424 μ S；一溪吊橋測站為 424 μ S；一溪測站為 465 μ S(表 3-5)。

3. 溪流寬度、平均深度及平均流速:

關於溪流寬度的部分，並不是每一次的調查都能在相同的地點測量河寬，故河寬僅做為計算溪流水流量的參數之一，河寬數值的高低起伏並無法單獨代表任何現象。錫安山測站之平均河寬為 21.5m，其中以 2 月份測得之 14.0m 最短；以 7 月份測得之 26.0m 最寬。長春谷測站之平均河寬為 19.8m，其中以 2 月份測得之 16.2m 最短；以

10 月份測得之 24.0m 最寬。老人溪測站之平均河寬為 7.6m，其中以 2 月份測得之 4.2m 最短；以 7 月份測得之 15.5m 最寬。民族橋測站之平均河寬為 4.7m，其中以 4 月份測得之 2.5m 最短；以 7 月份測得之 8.2m 最寬。民權橋測站之平均河寬為 21.2m，其中以 7 月份測得之 18.2m 最短；以 10 月份測得之 24.0m 最寬。西安吊橋測站之平均河寬為 23.9m，其中以 2 月份測得之 15.3m 最短；以 7 月份測得之 29.8m 最寬。一溪吊橋測站之平均河寬為 12.8m，其中以 4 月份測得之 7.3m 最短；以 10 月份測得之 19.0m 最寬。一溪測站之平均河寬為 7.7m，其中以 10 月份測得之 1.3m 最短；以 7 月份測得之 21.2m 最寬(表 3-6)。

關於平均深度的部分，與河寬相同並不能確保每次調查都在同樣的橫截位置，故平均深度也僅作為計算河水流量的其中一個參數，其高低起伏無法單獨代表任何現象。錫安山測站之平均深度為 34.6cm，其中以 4 月份測得之 25.1cm 最淺；以 10 月份測得之 45.7cm 最深。長春谷測站之平均深度為 36.1cm，其中以 2 月份測得之 24.3cm 最淺；以 7 月份測得之 58.3cm 最深。老人溪測站之平均深度為 14.1cm，其中以 2 月份測得之 8.8cm 最淺；以 7 月份測得之 27.0cm 最深。民族橋測站之平均深度為 23.5cm，其中以 2 月份測得之 9.2cm 最淺；以 10 月份測得之 35.8cm 最深。民權橋測站之平均深度為 30.0cm，其中以 2 月份測得之 24.7cm 最淺；以 7 月份測得之 38.2cm 最深。西安吊橋測站之平均深度為 25.8cm，其中以 4 月份測得之 13.9cm 最淺；以 7 月份測得之 39.3cm 最深。一溪吊橋測站之平均深度為 26.0cm，其中以 4 月份測得之 17.6cm 最淺；以 10 月份測得之 38.3cm 最深。一溪測站之平均深度為 20.0cm，其中以 2 月份測得之 7.8cm 最淺；以 10 月份測得之 38.3cm 最深(表 3-7)。

關於平均流速的部分，一樣為計算河水流量的參數之一，不能單獨代表任何現象。錫安山測站之平均流速為 0.77m/s；長春谷測站為 0.73m/s；老人溪測站為 0.45 m/s；民族橋測站為 0.30 m/s；民權橋測站為 0.72 m/s；西安吊橋測站為 0.60 m/s；一溪吊橋測站為 0.72 m/s；一溪測站為 0.51 m/s(表 3-8)。

4. 溪流溶氧:

關於溶氧的部分，所有測站之溶氧百分比介於 78.50% ~ 100.3%；而溶氧量介於 6.66mg/L ~ 9.63mg/L。錫安山測站的平均溶氧百分比為 97.70%；平均溶氧量為 8.26mg/L。長春谷測站的平均溶氧百分比為 95.85%；平均溶氧量為 7.94mg/L。老人溪測站的平均溶氧百分比為 96.00%；平均溶氧量為 8.07mg/L。民族橋測站的平均溶氧百分比為 85.45%；平均溶氧量為 7.55mg/L。民權橋測站的平均溶氧百分比為 93.55%；平均溶氧量為 7.91mg/L。西安吊橋測站的平均溶氧百分比為 88.03%；平均溶氧量為 7.66mg/L。一溪吊橋測站的平均溶氧百分比為 91.58%；平均溶氧量為 8.26mg/L。一溪測站的平均溶氧百分比為 89.03%；平均溶氧量為 7.89mg/L (表 3-9)。

5. 溪流底質:

關於底質的部分，把每月記錄之底質分佈百分比統整平均後得到以下結果。錫安山測站的底質主要為小漂石 (26.2%) 及圓石 (25.6%)；其次為卵石 (14.6%) 及砂土碎屑 (14.3%)；大漂石 (11.3%) 及礫石 (8.0%) 最少。長春谷測站的底質主要為圓石 (33.9%)；其次為卵石 (20.4%)、小漂石 (20.1%)及砂土碎屑 (15.2%)；礫石 (6.6%) 及大漂石 (3.9%) 最少。老人溪測站的底質主要為卵石 (22.2%)、圓石 (19.6) 及砂土碎屑 (19.1%)；其次為小漂石 (16.6%) 及礫石 (14.4%)；大漂石 (8.0%) 最少。民族橋測站的底質主要為小漂石 (21.6%) 及卵石 (20.3%)；其次為大漂石 (18.5%)、礫石 (17.8%) 及圓石 (14.3%)；砂土碎屑 (7.4%) 最少。民權橋測站的底質主要為小漂石 (28.5%) 及圓石 (24.2%)；其次為砂土碎屑 (15.7%)、大漂石 (15.1) 及卵石 (12.2%)；礫石 (4.3%) 最少。西安吊橋測站的底質主要為圓石 (24.5%) 及小漂石 (23.1%)；其次為卵石 (15.5%) 及大漂石 (13.5%)；砂土碎屑 (12.9%) 及礫石 (10.6%) 最少。一溪吊橋測站的底質主要為卵石 (25.4%)、圓石 (23.7%) 及小漂石 (19.3%)；其次為大漂石 (11.6%)、砂土碎屑 (10.5%) 及礫石 (9.5%)。一溪測站的底質主要為小漂石 (21.2%)、圓石 (18.9) 及卵石 (18.1%)；其次為砂土碎屑 (16.3%) 及大漂石 (15.3%)；礫石 (10.3%) 最少 (表 3-10、表 3-10.1、圖 3-1)。

四、生殖週期

本研究中魚類的生殖生態研究上，並未如傳統方式般採捕成魚，作生殖腺成熟度之分析，而簡易的以仔稚魚出現期、成魚棲息活動等相關資料推估，來間接推測楠梓仙溪魚類族群的生殖期間。

仔稚魚的觀察：野外觀察記錄 1 公分左右的各魚種仔稚魚，辨識其外型特徵，以及色素斑點的分布，判別是否為何種鯉科魚類之仔稚魚，並配合 1~3 公分及 3~5 公分的小魚，推估魚類的生殖高峰期。本研究只將仔稚魚分類為台灣石賓及鯉科魚類。

今年度調查結果顯示僅有在 10 月份的長春谷、老人溪及民族橋測站有記錄到鯉科魚類之仔稚魚，數量分別為 101~200、1~50 及 51~100 尾；而台灣石賓之仔稚魚在今年度未有紀錄。本年度 7 月份調查時由於濁度偏高，故皆無法觀察到稚魚的出現，也就不會有紀錄；10 月份之濁度較低，便可看到仔稚魚的行踪 (表 4-1)。因相較於過往水質明顯混濁，不利於魚苗的觀察，所以數量及發現頻度都明顯偏低。

五、魚類資源量

資源量的推估對於河川溪流垂釣之經營管理規畫仍是一重要課題，沒有資源量的推估，便難以評估開放期間該有多長、垂釣人員該限制多少的數量及漁獲量多寡的訂定等等，都需要對資源量有所瞭解，才能訂定出適當的垂釣開放期間、人員數量及漁獲量。

資源量的推估仍是依據全年度在楠梓仙溪各測站魚種的月平均數量來推估的，挑選的魚種為垂釣可利用魚種 (即垂釣釣獲之魚種)，如高屏馬口鱮、台灣石賓、台灣馬口魚、鯛魚、高身鯛魚及何氏棘魷等，而平鰭鰍科魚類及高身小鰾魷等底棲性且體型小的魚種則未予列入。因垂釣利用有魚類體長之限制，所以在資源量之推估時，分為二部份，一部份為全部族群之資源量，另一部份則為可利用族群之資源量 (鯛魚、高身鯛魚及何氏棘魷 10 公分以上，其它魚種 7 公分以上)。另外，主流與支流因差異性大，所以在推估資源量時，便將主流與支流分別推估。主流部份由錫安山、長春谷、民權橋、西安吊橋及一溪吊橋測站的魚類族群量來推估；支流部份則由老人溪、民族橋及一溪測站的魚類族

群量來推估。推估方法如下：

$$R0 = (F1 + F2 + F3 + \dots + FN) \times RL / (L1 + L2 + L3 + \dots + LN)$$

R0：推估河段的魚類資源量

FN：調查測站 N 的魚類月平均數量

LN：調查測站 N 的河長

RL：推估魚類資源量的河流總長

以下就各測站魚種月平均數量來討論：

在今年的 4 次調查中，可發現高身鯪魚及台灣石賓依然是楠梓仙溪流域裡兩大主要魚種，除在支流一溪測站沒有發現外，其餘測站均有紀錄。高身鯪魚最高的月平均數量為民權橋測站，有 151.75 尾；台灣石賓最高的月平均數量亦是民權橋測站，有 37.25 尾。同時台灣馬口魚在民權橋測站的月平均數量高於台灣石賓，為 45.25 尾，此魚種亦是今年度第三多的物種。鯪魚在今年度採集紀錄也是相當可觀月平均數量最高達 45.5 尾，為民族橋測站。107 年時鯪魚的平均數量遠低於其他族群的平均數量，今年度則是第四多的物種。若測站之間比較，則可看出民權橋測站之資源量最多，且與其他測站相比約相差一半(表 5-1、圖 5-1)。

在可利用資源方面，物種數量最豐富的一樣為高身鯪魚及台灣石賓，可利用月平均量最高的測站也同樣皆為民權橋測站，分別是 27.25 尾及 14.75 尾。而測站之間比較，也同樣看出民權橋測站之可利用資源量明顯高於其他測站(表 5-2、圖 5-1)。

由於莫拉克颱風使得 8 個測站之地貌型態大幅改變，水中生物族群量也大不如前。往年調查主要以潛水觀察到的數量來進行資源量的推估，所得到的數值較為接近實際值。在近幾年來的調查中，大部分時間溪水均混濁不清或深度不足，不適合進行潛水觀察，因此主要以電魚的方式作為物種及數量的紀錄方法。但是若單以電魚紀錄來進行資源量推估，將會與實際值有極大落差。因此我們將過去潛水觀察所記錄到的數量與近年電魚記錄到的數量進行比較並去除偏差過大的數值後，計算出一個平均倍率與標準差，以其去推估資源量，這樣能更加接近實際值。經計算後：

	總資源量			可利用資源量		
	潛水紀錄	電魚紀錄	倍率	潛水紀錄	電魚紀錄	倍率
錫安山	413	27	15.30	43	0	-
	478	44	10.86	54	0	-
	1291	46	28.07	124	6	20.67
長春谷	525	35	15.00	34	4	8.50
	488	35	13.94	41	7	5.86
	453	74	6.12	32	9	3.56
	1118	66	16.94	146	6	24.33
	85	46	1.85	92	18	5.11
民權橋	1735	92	18.86	82	11	7.45
	1182	48	24.63	172	5	34.40
	1419	70	20.27	166	16	10.38
西安吊橋	326	72	4.53	21	8	2.63
	722	62	11.65	90	2	45.00
	797	41	19.44	116	5	23.20
	696	51	13.65	177	19	9.32
一溪吊橋	862	26	33.15	19	0	-
	771	62	12.44	30	1	30.00
	1750	35	50.00	108	2	54.00
	266	26	10.23	77	10	7.70
小林	370	37	10.00	46	4	11.50
	1173	24	48.88	139	1	139.00
去除偏差過大後之平均			14.8			14.4
去除偏差過大後之標準差			6.0			9.8

總資源量的平均倍率為:14.8±6；可利用資源量的平均倍率為:14.4±9.8

主流部份的資源量估算時，需將以電魚紀錄計算出的資源量再乘上潛水觀察與電魚紀錄之間的平均倍率，而標準差則是資源量的推估範圍。

總資源量估算如下(表 5-3)：

主流部份各測站(五點測站)河域總長為 250 公尺，推估主流河長為 16.5 公里。

$$R0(\text{主}) = 609.75 \text{ 尾} \times 14.8(\text{倍率}) \times 16500\text{m} / 250\text{m} = \underline{595604} \text{ 尾}$$

$$\text{可推估的範圍為 } 609.75 \text{ 尾} \times 6(\text{標準差}) \times 16500\text{m} / 250\text{m} = 241461 \text{ 尾}$$

故最後主流總資源量為 595604 ± 241461 尾，即 354143 ~ 837065 尾

支流部份各測站(三點測站)河域總長為 60 公尺，推估支流河長為 8 公里。因支流無潛水觀察記錄，且河域相對窄且淺，電魚器採集效率佳，電魚器採集與潛水觀察記錄數量應不至於有太大落差，固直接以電魚器採集數量推估支流魚類族群。

$$R0(\text{支}) = 232.5 \text{ 尾} \times 8000\text{m} / 60\text{m} = \underline{31000} \text{ 尾}$$

推估保育區內總資源量 $R0 = R0(\text{主}) + R0(\text{支})$

$$109 \text{ 年度總資源量 } R0 = \underline{626604} \text{ 尾}(385143 \sim 868065 \text{ 尾})$$

可利用資源量估算如下(表 5-4)：

主流部份各測站(五點測站)河域總長為 250 公尺，推估主流河長為 16.5 公里。

$$R0(\text{主}) = 138 \text{ 尾} \times 14.4(\text{倍率}) \times 16500\text{m} / 250\text{m} = \underline{134798} \text{ 尾}$$

$$\text{可推估的範圍為 } 138 \text{ 尾} \times 9.8(\text{標準差}) \times 16500\text{m} / 250\text{m} = 89258 \text{ 尾}$$

故最後主流總資源量為 134798 ± 89258 尾，即 45540 ~ 224056 尾

支流部份各測站(三點測站)河域總長為 60 公尺，推估支流河長為 8 公里。

$$R0(\text{支}) = 70.75 \text{ 尾} \times 8000\text{m} / 60 = \underline{9433} \text{ 尾}$$

推估保育區內可利用資源量 $R0 = R0(\text{主}) + R0(\text{支})$

$$109 \text{ 年度可利用資源量 } R0 = \underline{144232} \text{ 尾}(54973 \sim 233489 \text{ 尾})$$

第三章 結論要點

- 1、楠梓仙溪部分自 100 年度調查期間各測站皆無法進行潛水調查，因雨季後常有道路便橋施工，導致施工處附近的測站水質混濁以及土石流使的深潭消失，水質混沌。所以今年度同樣僅進行電魚器採集調查，配合先前潛水調查的倍率比較分析。
- 2、本年度分別於二月、四月、七月及十月進行了共 4 次魚類、大型甲殼及棲地環境採樣調查並整理進行分析。
- 3、各測站調查魚種總共記錄有 4 科 11 種，其中臺灣石賓、台灣馬口魚、高身鯢魚、南臺吻鰕虎及臺灣間爬岩鰕為優勢物種，於大部分測站皆有紀錄。何氏棘魷與高屏馬口鱖在大部分測站皆有紀錄，但僅在上游西安吊橋、民權橋測站有較多的數量紀錄外，其餘測站皆為零星個體的紀錄。其中台灣特有種高身小鰾鮓在 108 年的紀錄中只有在二月的錫安山測站和五月的一溪吊橋有其踪跡，但今年上半年度調查至今，在錫安山測站每次調查均有紀錄且此次在長春谷測站及民權橋測站也發現其踪跡。
- 4、就魚種而言，往年以鯢魚遭受颱風影響最大，魚類族群驟減，幾乎已快消失殆盡甚至被高身鯢魚取代。然而今年風災較少，除了在錫安山及民族橋測站外，其餘測站皆有紀錄且採集數較過去多，可見族群也漸漸恢復中。而高身鯢魚遭受大雨影響較小，族群數量也是增加，其幼魚成長及恢復比鯢魚來的快，因此族群持續有往上游擴散之現象，目前僅一溪測站未有其紀錄。而台灣間爬岩鰕因溪流土石堆積而水流變淺且湍急，適宜其棲息，在全部的測站皆可發現，成為各測站流域中最為廣布的種類。
- 5、大型甲殼類在 4 次的調查中採獲記錄有 3 科 4 種，分別是粗糙沼蝦、擬多齒米蝦、台灣米蝦及拉氏清溪蟹。其中粗糙沼蝦最為普遍，每個測站均有紀錄，其次為擬多齒米蝦，在錫安山及民權橋測站均有記錄到，台灣米蝦及拉氏清溪蟹則只有在民族橋測站有記錄到。
- 6、從本年度所記錄之魚苗出現時間及體長 1~3 公分的小魚出現的數目及月份，本年度調查僅在 10 月份紀錄到較多的鯉科魚類仔稚魚，依照數據及過往經驗推測 4 月份到 9 月份為魚類繁殖高峰，到冬季則為繁殖低峰。故推測是由於 4 月份及 7 月份時溪流濁度偏高，故就算有仔稚魚也難以被觀察到；到了 10 月水質漸漸清晰，才觀察到較多小魚或仔稚魚。
- 7、莫拉克 88 風災後，楠梓仙溪主流及支流河段皆不斷在進行河床清淤及疏濬工程，持續

性的施工使的棲息地沒有機會復原，常見棲息地逐漸穩定時，工程便又要進行，也就在天然及人為雙重的影響下不斷的擾動水生生物的棲息地，對溪流生態來說是風災後嚴重的二度傷害，施工時更造成水質極度混濁，在水流變緩時，造成泥沙大量沉澱堆積現象，使的附着性藻類無法成長，降低了溪流的基礎生產力。更甚者，施工單位在主流蜿蜒的河道進行截彎取直，先在河床上挖掘筆直的深溝，而將逐漸穩定中的蜿蜒的河道截流，原河道斷流枯乾後，水生生物只能坐以待斃，而筆直湍急的河道亦不利於大多數水生生物的棲息，建議應審慎評估此類工程之施作。

- 8、本年度 4 月調查時，西安吊橋測站正在施工導致濁度高達 196NTU，其下游之民權橋測站也受到些微影響濁度從二月的 0.95NTU 升至 36.4NTU。但在 7 月調查時發現施工已結束，濁度已恢復到正常範圍內，魚類族群數也沒有太大的影響，故初步推測沒造成太大的影響。而在七月時民權橋以下之主流測站濁度也異常標高，推測其原因是由於 6 月底頻繁下雨，導致某處堆積之泥沙被雨水冲刷下來造成溪水濁度飆升。
- 9、利用 100 年度，潛水觀察所記錄到的數量與電魚記錄到的數量計算出一個平均倍率與標準差，以推估資源量時能更加接近實際值。經計算後總資源量的平均倍率為： 14.8 ± 6 ；可利用資源量的平均倍率為： 14.4 ± 9.8 。以推測今年度的資源量與可利用資源量的概略數量。
- 10、關於估算總資源量，從 99 年度的 12.7%魚類族群開始緩慢地恢復；至 101 年度的 17.8%；102 年的 19.7%；104 年度的魚類族群的恢復比例為 50.5%，雖支流僅恢復 4.4%，但主流則恢復達 67.0%，而 107 年度的魚類族群的恢復比例為 26.6%，主流為 32.3%，而支流有恢復到 10.6%。本年度可利用資源之總資源量推估為 144232，恢復比例為 48.7%。其中主流資源量為 134798，恢復比例為 56.3%；而支流資源量為 9433，恢復比例為 16.5%，整體來看恢復程度僅為一半。
- 11、關於可利用資源量方面，本年度的魚類族群的恢復比例為 48.7%，支流的恢復比例為 16.5%，而主流恢復到 56.3%。莫拉克 88 風災及後續的颱風土石流對支流的影響遠較主流來的大，但本年度支流恢復比例與前幾年度相比上升不少。整體而言，在受到 98 年莫拉克颱風 88 風災的影響後，魚類族群又再度劇烈下降，其影響程度遠大於過去的風災，但從 99 年度推估的可利用資源量我們也可看到魚類族群對自然風災有極佳的適應能力，不過在接下來河床持續的疏濬施工又在度重創魚類族群，未來魚類族群的恢復推估至少仍需 5~10 年或以上，恢復狀況則需視河床穩定程度而有差異。

第四章 檢討與建議

在 98 年 8 月時楠梓仙溪經歷了威力達洪水級別的莫拉克颱風，創紀錄的暴雨造成楠梓仙溪保護區內河道幾乎被土石流所佔據，後續有關單位便持續討論這些土石流區域河段是否要進行河床清淤及疏濬工程或自然的休養生息恢復。可惜的是，專家的建議仍不敵民眾輿論及在上位者的政治考量，最後仍以河床清淤及疏濬工程手段進行。而不斷的清淤及疏濬也就不斷的破壞水生生物棲息地，對溪流生態造成嚴重的二度傷害。而截彎取直的河道工法更是一項既耗費經費且無任何效益的工程，在豪大雨過後，河床上筆直的深溝又再次地被填平。經詢問施工單位了解，楠梓仙溪河床清淤及疏濬工程多由農委會水保局所發包進行，建議同屬平行單位的林務局，能發函水保局未來在進行相關工程是否能將此多加考量，或再多會同水利及生態相關專家學者意見，進行適當的決策。在沒有立即危害人民生命財產情況下，建議不要在河床上進行任何清淤及疏濬工程，讓河川以自然的休養生息恢復原貌，而不是人為不斷地干擾及二度傷害。若非不得已需進行施工，也應盡可能避開現行流水之行水區，避免直接擾動到水生生物的棲息地。雖然莫拉克風災已逾 10 年，本年度仍然可見多處測站有小型及零星的河床施工干擾，因此水生生物依然缺乏有較長期且穩定的河床休養生息，每每在施工過後，魚類族群數量皆有明顯下降的狀況發生。近幾年因主管單位要求在保育區內的施工單位必須申請審核，再依照專家意見進行施工，故施工干擾狀況有減緩跡象，但在調查期間仍偶可發現施工未設立公告牌，經詢問也未申請核可。期望未來有任何施工，應依照野生動物保護區相關管理辦法規定，提報高雄市政府審查核可後方可放行施工。

溪流復育的工作是全面性的，而溪流生態保育的第一步是進行生態之相關調查，藉由物種調查及溪流環境生物棲地的普查，了解目前溪流生物資源的現況，由此為基礎來擬定接下來的工作方針。由棲地及物種調查了解該河川生態的特色，並且評估現有之水利設施是否合乎生態工法之整治原則，因此建議監測計畫仍持續性來進行，以探討瞭解魚類族群之影響及恢復程度，以作為未來修正溪流經營管理方案之重要依據及建議。

參考文獻

1. 中坊徹次編 (1993) 日本產魚類檢索。東海大學出版社。1474 頁
2. 方力行 (1992) 高屏溪魚類相調查計畫。趙大衛等 (1992) 高屏溪水域生態調查及其污染生物指標之建立。行政院環保署。
3. 方力行 (1995) 高屏溪污染探源一實例。大自然季刊。46: 30-35。
4. 方力行、陳義雄、韓僑權 (1996) 高雄縣河川魚類誌。高雄縣政府。高雄縣。215 頁。
5. 方力行、韓僑權、陳義雄 (1995) 高身鯢魚—台灣溪流中珍貴稀有的原住民。國立海洋生物博物館籌備處。高雄市。106 頁。
6. 方力行主編 (1995) 高雄縣那瑪夏區楠梓仙溪溪流保護區內永續利用區垂釣手冊。高雄縣政府。高雄縣。44 頁。
7. 方力行等 (1995) 高屏溪高身鯢魚保育計畫。經濟部水資源統一規劃委員會。
8. 毛節榮主編 (1991) 浙江動物志—淡水魚類。浙江科學技術出版社。中國浙江省。255 頁。
9. 伍獻文等著 (1977) 中國鯉科魚類誌。上海科學技術出版社。598 頁。
10. 朱元鼎主編 (1984) 福建魚類志。福建科學技術出版社。中國福建省，福州。上卷 528 頁。下卷 700 頁。
11. 沈世傑 (1984) 台灣魚類檢索。南天書局。台北。533 頁。
12. 沈世傑 (1986) 世界魚類名典。台灣省立博物館。台北市。427 頁。
13. 沈世傑主編 (1993) 台灣魚類誌。國立台灣大學動物學系印行。960 頁。
14. 汪靜明 (1990) 溪流生物群聚生態模式，第 13-15 頁於森林溪流淡水魚保育研討會摘要集。行政院農業委員會，台北市。
15. 汪靜明 (1993) 大甲溪魚類棲地改善計畫之三年生態評估研究。國立台灣師範大學環境教育研究所出版。
16. 林維玲 (1994) 高身鏟頰魚之族群分佈調查。生物資源調查研討會論文集。121~158 頁。
17. 林曜松等 (1992) 高雄縣淡水魚資源調查報告。台灣省農林廳林務局屏東林區管理處。
18. 邵廣昭、沈世傑、丘台生、曾晴賢 (1992) 台灣魚類之分佈及其資料庫。「台灣生物資源調查及資訊管理研習會」論文集。173-206。
19. 邵廣昭、林沛立 (1991) 溪池釣的魚—淡水與河口的魚。渡假出版社。240 頁。
20. 國立海洋生物博物館籌備處編製 (1994) 高屏溪溪流生態調查研習營活動及教材手冊。高

雄市。76 頁。

21. 陳正修、葉信平、鄭文騰、翁韶蓮 (1992) 高雄縣楠梓仙溪和濁口溪魚類資源生態調查計劃報告。屏東技術學院。38 頁。
22. 陳兼善 (于名振增訂) (1986) 台灣脊椎動物誌 (上、中冊)。台灣商務印書館。1092 頁。
23. 陳義雄 (1994) 台灣產褐吻鰕虎相似種群系統分類之研究。國立中山大學海洋資源所碩士論文。112 頁。
24. 陳義雄、方力行 (1995) 高屏溪台灣特有及保育魚種之現況及危機。大自然季刊，45：42-45。
25. 陳義雄、邵廣昭、方力行 (1994) 台灣南部河口及紅樹林區之鰕虎魚類相之初步研究。海岸濕地生態及保育研討會論文集。156~165 頁。
26. 陳義雄、韓僑權、方力行 (1995) 高屏溪的迴游與河口魚類群聚。大自然季刊，46：44-49。
27. 曾晴賢 (1986) 台灣的淡水魚類。台灣省政府教育廳出版。183 頁。
28. 黃金山 (1982) 高屏溪水資源開發利用基本方針芻議。第一屆水利工程研討會論文集。成功大學。339-360 頁。
29. 謝蕙蓮、施上粟、黃國文 (2008) 河川水利生態個案探討。97 年度公共建設相關專業人員生態工程講習。1-28 頁
30. 韓僑權 (2006) 高雄縣那瑪夏區楠梓仙溪溪流保護區暨垂釣區經營管理規劃暨調查計畫。高雄縣政府。高雄縣。101 頁。
31. 韓僑權 (2018) 楠梓仙溪野生動物保護區溪流監測、保育講習會與生物復育計畫。高雄市政府。高雄縣。113 頁。
32. 韓僑權、方力行 (1996) 台南縣河川、湖泊魚類誌。台南縣政府。台南縣。180 頁。
33. 韓僑權、陳義雄、方力行 (1994) 高屏溪魚族生態分佈及現狀。大自然季刊，45：34-41。
34. 蘇六裕 (1993) 高身鏟頰魚 (*Varicorhinus alticorpus*) 棲地利用及生態特性研究。中山大學海洋生物研究所碩士論文。59 頁。
35. 方雅鈴、彭仁君 (2002) 台灣溪流浮游群聚生態。2002 動物行為及生態研討會。
36. Aonuma, Y. and I.S. Chen (1996) Two new species of *Rhinogobius* (Teleostei, Gobiidae) from Taiwan. J. Taiwan. Mus. 49(1):7-13.
37. Chen, I.S. and K.T. Shao (1996) A taxonomic review of the gobiid fish genus, *Rhinogobius* Gill, 1859, from Taiwan, with descriptions of three new species. Zool. Stud. 35(3):200-214.
38. Chen, T.R. (1964) A review of gobies found in the waters of Taiwan(Formosa) and adjacent

Seas. Quat. J. Taiwan. Mus. X V II :37-59.

39. Chen, I.S., C.C. Han and L.S. Fang (1996) Two new records of gobiid fishes (Pisces, Gobiidae) from brackish water of Taiwan. *Acta Zoolog. Taiwanica*. 7(1):73-78.
40. Fang, L.S., I.S. Chen, C.H. Yang, J.J. Li, and J.t. Wang (1993). The fish Community of high mountain stream in Taiwan and its relation to dam design. *Enviro. Bio. Fish.* 38:321-330.
41. Gunther, A. (1859-1870) *Catalogue of the Fishes in the British Mus.* 6 vol. London, UK.
42. Han, C.C., I.S. Chen and L.S. Fang (1997) The distribution and community of fish in the Kaoping River. *J. Fish. Soc. Taiwan*. 24(2): 167-183.
43. Hilsenhoff, W. L. 1977. Use of arthropods to evaluate water quality of streams. Technical Bulletin No. 100, Department of Natural Resources, Madison, Wisconsin.
44. Kawanabe, H and N. Mizunoeds. (1989) *The freshwater fishes of Japan*. Yama-kei Publishers Co. Tokyo, Japan. 719pp.
45. Liang, Y.S. (1984) Preliminary notes on the distribution of the freshwater fishes found from Taiwan. *J. Taiwan Mus.* 37(2):59-69.
46. Masuda, H., K. Amaoka, f.C. Araga, T. Uyeno and T. Yoshimo (1984) *The fishes of the Japanese Archipelago*. Tokai Univ. Press. Tokyo, Japan. 456pp, 378pls.
47. Nakano, S., T. Kachi and M. Nagoshi (1990) Restricted movement of the fluvial form of Red-Spotted Masu Salmon, *Oncorhynchus masou rhodurus*, in a mountain stream, Central Japan. *Jap. J. Ichthyol* Vol 37, (2):158-163.
48. Oshima, M. (1919) Contributions to the study of the freshwater fish of the Island of Formosa. *Annals of the Carnegie Museum*. 169-328.
49. Oshima, M. (1920a) Notes on freshwater fishes of Formosa, with description of new genera and species. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad*, 122:120-135. pl III — . V .
50. Oshima, M. (1920b) Two new cyprinoid fishes of Formosa. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad*, 122:189-191. 2 figs.
51. Oshima, M. (1923) Studies on the distribution of the freshwater fishes of Taiwan and discuss the geographical relationship of Taiwan island and the adjacent area. *Zool. Mag.* 35(411) 1-49 (in Japanese).
52. Regan, C.T. (1908) Description of new fishes from lake Candidius, Formosa. collected by Dr. A. Moltrecht. *Ann., Mag. Nat. Hist.* 8(2):358-360.
53. Ronald E. Watson and I.S. Chen (1998) Freshwater gobies of the genus *Stiphodon* from Japan and Taiwan. *aqua, J. Ichthyology and Aquatic Biology*. 3(2): 55-68.
54. Tzeng, C.S. (1986) Distribution of the freshwater fishes of Taiwan. *J. Taiwan. Mus.* 39(2):127-

146.

55. Wang, C.M.J. (1989) Environmental quality and fish community ecology in anagricultural mountain stream system of Taiwan. Ph. D. dissertation. Iowa State Univ. Ames. Iowa. USA. 138pp.

Wang, J.T., M.C. Liu and L.S. Fang (1995) The reproductive biology of an endemic cyprinid, *Zacco pachycephalus* inTaiwan. Enviro. Biol. Fish. 43:135-143.

表

表 1-1、楠梓仙溪調查站各測站魚種組成一覽表

				站名	錫安山	長春谷	老人溪	民族橋	民權橋	西安吊橋	一溪吊橋	一溪
科名	中文名	學名										
1	鯉科	* 高身小鰮鮒	<i>Microphysogobio alticorpus</i>	+	+				+			
2	Cyprinidae	* 台灣石賓	<i>Acrossochelyius paradoxus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	
3		* 台灣馬口魚	<i>Candidia barbata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	
4		* 中間鰕鮒	<i>Gobiobotia intermedia</i>	+						+		
5		* 何氏棘魴	<i>Spinibarbus hollandi</i>	+	+	+			+	+		
6		* 高身鰮魚	<i>Onychostoma alticorpus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	
7		鰮魚	<i>Onychostoma barbutulus</i>		+	+			+	+	+	+
8		* 高屏馬口鱮	<i>Opsariichthys kaopingensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	
9	鰕虎科 Gobiidae	* 南台吻鰕虎	<i>Rhinogobius nantaiensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	
10	爬鰕科 Balitoridae	* 台灣間爬岩鰕	<i>Hemimyzon formosanum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	鰕科 Cobitidae	中華花鰕	<i>Cobitis taenia</i>						+			
	發 現 種 數			9	9	8	6	10	9	7	2	

* 表台灣特有種

表 1-2、楠梓仙溪流域錫安山測站之魚種數量月別變化表

科名	Station:	錫安山	2020				Total
			Feb	Apr	Jul	Oct	
	Common name	Scientific name					
鯉科 Cyprinidae	高身小鰾鮓	<i>Microphysogobio alticorpus</i>	3	5	5		13
	台灣石賓	<i>Acrossochelys paradoxus</i>	13	15	5	18	51
	台灣馬口魚	<i>Candidia barbata</i>	1				1
	中間鰾鮓	<i>Gobiobotia intermedia</i>	1				1
	何氏棘魮	<i>Spinibarbus hollandi</i>		1	2	7	10
	高身鰾魚	<i>Onychostoma alticorpus</i>	78	60	8	27	173
	高屏馬口鱲	<i>Opsariichthys kaopingensis</i>	5	7	2	9	23
鰾虎科 Gobiidae	南台吻鰾虎	<i>Rhinogobius nantaiensis</i>	17	18	2	12	49
爬鰻科 Balitoridae	台灣間爬岩鰻	<i>Hemimyzon formosanum</i>	30	44			74
number			148	150	24	73	395

表 1-3、楠梓仙溪流域長春谷測站之魚種數量月別變化表

科名	Station:	長春谷	2020				Total
			Feb	Apr	Jul	Oct	
	Common name	Scientific name					
鯉科 Cyprinidae	高身小鰾鮒	<i>Microphysogobio alticorpus</i>			2		2
	台灣石賓	<i>Acrossochelys paradoxus</i>	8	12	9	19	48
	台灣馬口魚	<i>Candidia barbata</i>			6	2	8
	何氏棘魮	<i>Spinibarbus hollandi</i>			3		3
	高身鰻魚	<i>Onychostoma alticorpus</i>	136	63	9	13	221
	鰻魚	<i>Onychostoma barbatulus</i>		2			2
	高屏馬口鱖	<i>Opsariichthys kaopingensis</i>	4	6	3	8	21
鰕虎科 Gobiidae	南台吻鰕虎	<i>Rhinogobius nantaiensis</i>	22	16	8	8	54
爬鰕科 Balitoridae	台灣間爬岩鰕	<i>Hemimyzon formosanum</i>	54	40	7	17	118
number			224	139	47	67	477

表 1-4、楠梓仙溪流域老人溪測站之魚種數量月別變化表

科名	Station:	老人溪	2020				Total
			Feb	Apr	Jul	Oct	
	Common name	Scientific name					
鯉科 Cyprinidae	台灣石賓	<i>Acrossochelys paradoxus</i>	16	30	5	22	73
	台灣馬口魚	<i>Candidia barbata</i>	9	27	4	4	44
	何氏棘魮	<i>Spinibarbus hollandi</i>	3		1	1	5
	高身鮠魚	<i>Onychostoma alticorpus</i>	112	106	5	26	249
	鮠魚	<i>Onychostoma barbatulus</i>	4	34	1		39
	高屏馬口鱮	<i>Opsariichthys kaopingensis</i>	17	4	1	17	39
鰕虎科 Gobiidae	南台吻鰕虎	<i>Rhinogobius nantaiensis</i>	25	32	9	8	74
爬鰕科 Balitoridae	台灣間爬岩鰕	<i>Hemimyzon formosanum</i>	97	75	13	51	236
	number		283	308	39	129	759

表 1-5、楠梓仙溪流域民族橋測站之魚種數量月別變化表

科名	Station:	民族橋	2020				Total
			Feb	Apr	Jul	Oct	
	Common name	Scientific name					
鯉科	台灣石賓	<i>Acrossochelys paradoxus</i>	5		2	25	32
Cyprinidae	台灣馬口魚	<i>Candidia barbata</i>		3		7	10
	高身鰻魚	<i>Onychostoma alticorpus</i>				149	149
	鰻魚	<i>Onychostoma barbatulus</i>	84	4	42	52	182
	高屏馬口鱖	<i>Opsariichthys kaopingensis</i>	25				25
鰕虎科	南台吻鰕虎	<i>Rhinogobius nantaiensis</i>	6	2		9	17
Gobiidae							
爬鰻科	台灣間爬岩鰻	<i>Hemimyzon formosanum</i>		16	84	157	257
Balitoridae							
	number		120	25	128	399	672

表 1-6、楠梓仙溪流域民權橋測站之魚種數量月別變化表

科名	Station:	民權橋	2020				Total
			Feb	Apr	Jul	Oct	
	Common name	Scientific name					
鯉科	高身小鰾鮒	<i>Microphysogobio alticorpus</i>				1	1
Cyprinidae	台灣石賓	<i>Acrossochelys paradoxus</i>	18	42	46	43	149
	台灣馬口魚	<i>Candidia barbata</i>	13	25	53	42	133
	何氏棘魮	<i>Spinibarbus hollandi</i>	4	8	20	11	43
	高身鰻魚	<i>Onychostoma alticorpus</i>	175	88	207	137	607
	鰻魚	<i>Onychostoma barbatulus</i>		2			2
	高屏馬口鱲	<i>Opsariichthys kaopingensis</i>	12	30	26	113	181
鰕虎科	南台吻鰕虎	<i>Rhinogobius nantaiensis</i>	6	17	32	23	78
Gobiidae							
爬鰕科	台灣間爬岩鰕	<i>Hemimyzon formosanum</i>	31	57	26	2	116
Balitoridae							
鰕科	中華花鰕	<i>Cobitis sinensis</i>		11	1	1	13
Cobitidae							
	number		259	280	411	373	1323

表 1-7、楠梓仙溪流域西安吊橋測站之魚種數量月別變化表

科名	Station:	西安吊橋	2020				Total
			Feb	Apr	Jul	Oct	
	Common name	Scientific name					
鯉科 Cyprinidae	台灣石賓	<i>Acrossochelys paradoxus</i>	16	34	24	11	85
	台灣馬口魚	<i>Candidia barbata</i>	6	23	8	13	50
	中間鰕鮒	<i>Gobiobotia intermedia</i>			1		1
	何氏棘魮	<i>Spinibarbus hollandi</i>	2	1	3	3	9
	高身鰻魚	<i>Onychostoma alticorpus</i>	110	107	47	30	294
	鰻魚	<i>Onychostoma barbatulus</i>		3	18	4	25
	高屏馬口鱲	<i>Opsariichthys kaopingensis</i>	11	31	10	60	112
鰕虎科 Gobiidae	南台吻鰕虎	<i>Rhinogobius nantaiensis</i>	16	17	8	21	62
爬鰕科 Balitoridae	台灣間爬岩鰕	<i>Hemimyzon formosanum</i>	47	68	15	23	153
number			208	284	134	165	791

表 1-8、楠梓仙溪流域一溪吊橋測站之魚種數量月別變化表

科名	Station:	一溪吊橋	2020				Total
			Feb	Apr	Jul	Oct	
	Common name	Scientific name					
鯉科	台灣石賓	<i>Acrossochelys paradoxus</i>	10	17	5	4	36
Cyprinidae	台灣馬口魚	<i>Candidia barbata</i>	7		5	13	25
	高身鰮魚	<i>Onychostoma alticorpus</i>	54	49	3	5	111
	高屏馬口鱖	<i>Opsariichthys kaopingensis</i>			1	8	9
	鰮魚	<i>Onychostoma barbatulus</i>	4	3			7
鰕虎科	南台吻鰕虎	<i>Rhinogobius nantaiensis</i>	12	10	20	12	54
Gobiidae							
爬鰕科	台灣間爬岩鰕	<i>Hemimyzon formosanum</i>	36	50	19	10	115
Balitoridae							
	number		123	129	53	52	357

表 1-9、楠梓仙溪流域一溪測站之魚種數量月別變化表

			2020				
科名	Station:	一溪	Feb	Apr	Jul	Oct	Total
	Common name	Scientific name					
鯉 科	鯛魚	<i>Onychostoma barbatulus</i>	49	20		14	83
Cyprinidae							
爬鰍科	台灣間爬岩鰍	<i>Hemimyzon formosanum</i>	59	64	61	168	352
Balitoridae							
	number		108	84	61	182	435

表 1-10、楠梓仙溪流域錫安山測站魚類體長分佈表

Common name	Date	Feb	Apr	Jul	Oct
Scientific name	Range	No.	No.	No.	No.
高身小鰾鮒 <i>Microphysogobio alticorpus</i>	1~3		2		
	3~5	3	3	3	
	5~7			2	
	7~				
台灣石賓 <i>Acrossochelius paradoxus</i>	1~3	3	2		4
	3~5	6	5		6
	5~7	4	7	2	3
	7~10		1	2	3
	10~			1	2
台灣馬口魚 <i>Candidia barbata</i>	1~3				
	3~5				
	5~7				
	7~	1			
中間鰕鮒 <i>Gobiobotia intermedia</i>	1~3				
	3~5				
	5~7				
	7~	1			
何氏棘魮 <i>Spinibarbus hollandi</i>	1~3				
	3~5				3
	5~10				3
	10~20		1	1	1
	20~30			1	
高身鰱魚 <i>Varicorhinus alticorpus</i>	1~3	20		3	5
	3~5	39	21		11
	5~10	16	37	3	5
	10~20	2	2	2	6
	20~30	1			
高屏馬口鱮 <i>Opsariichthys kaopingensis</i>	1~3		2		
	3~5	3	3		3
	5~7	2	2	1	4
	7~			1	2
南台吻鰕虎 <i>Rhinogobius nantaiensis</i>	1~3	4	5		
	3~5	8	9	1	7
	5~7	5	4	1	5
	7~				
台灣間爬岩鰕 <i>Hemimyzon formosanum</i>	1~3				
	3~5	19	19		
	5~7	11	25		
	7~				

表 1-11、楠梓仙溪流域長春谷測站魚類體長分佈表

Common name	Date	Feb	Apr	Jul	Oct
<i>Scientific name</i>	Range	No.	No.	No.	No.
高身小鰾鮒 <i>Microphysogobio alticorpus</i>	1~3				
	3~5			1	
	5~7			1	
	7~				
台灣石賓 <i>Acrossochelius paradoxus</i>	1~3	2			4
	3~5	3	3		4
	5~7	3	6	2	7
	7~10		3	3	3
	10~			4	1
台灣馬口魚 <i>Candidia barbata</i>	1~3				
	3~5			1	1
	5~7			2	1
	7~			3	
何氏棘魷 <i>Spinibarbus hollandi</i>	1~3				
	3~5				
	5~10				
	10~20			1	
	20~30			2	
高身鰻魚 <i>Varicorhinus alticorpus</i>	1~3	25			3
	3~5	47	20		3
	5~10	58	39	1	4
	10~20	6	4	3	3
	20~30			5	
鰻魚 <i>Onychostoma barbutulus</i>	1~3				
	3~5				
	5~10		2		
	10~20				
	20~				
高屏馬口鱲 <i>Opsariichthys kaopingensis</i>	1~3		2		
	3~5	2	3	1	2
	5~7	2	1	2	4
	7~				2
南台吻鰕虎 <i>Rhinogobius nantaiensis</i>	1~3	5	3		
	3~5	11	10	3	3
	5~7	6	3	5	5
	7~				
台灣間爬岩鰕 <i>Hemimyzon formosanum</i>	1~3		3		
	3~5	23	16	3	8
	5~7	28	21	4	7
	7~	3			2

表 1-12、楠梓仙溪流域老人溪測站魚類體長分佈表

Common name	Date	Feb	Apr	Jul	Oct
Scientific name	Range	No.	No.	No.	No.
台灣石賓 <i>Acrossochelius paradoxus</i>	1~3				4
	3~5	2	8		6
	5~7	5	10	2	3
	7~10	4	7	3	5
	10~	5	5		4
台灣馬口魚 <i>Candidia barbata</i>	1~3				
	3~5		8		1
	5~7	3	11	1	1
	7~	6	8	3	2
何氏棘魮 <i>Spinibarbus hollandi</i>	1~3				
	3~5				
	5~10	1			
	10~20	2		1	
	20~				1
何氏棘魮 <i>Spinibarbus hollandi</i>	1~3				
	3~5				
	5~10	1			
	10~20	2		1	
	20~				1
高身鰮魚 <i>Varicorhinus alticorpus</i>	1~3	5			4
	3~5	35	43		8
	5~10	49	42	1	5
	10~20	20	17	2	7
	20~30	3	4	2	2
鰮魚 <i>Onychostoma barbutulus</i>	1~3				
	3~5		10		
	5~10	2	14		
	10~20	2	9	1	
	20~		1		
高屏馬口鱮 <i>Opsariichthys kaopingensis</i>	1~3				
	3~5	4	2		4
	5~7	5	2	1	7
	7~	8			6
南台吻鰕虎 <i>Rhinogobius nantaiensis</i>	1~3	8	10		
	3~5	11	14	7	4
	5~7	6	8	2	4
	7~				
台灣間爬岩鰕 <i>Hemimyzon formosanum</i>	1~3				
	3~5	42	38	7	25
	5~7	47	32	6	21
	7~	8	5		5

表 1-13、楠梓仙溪流域民族橋測站魚類體長分佈表

Common name	Date	Feb	Apr	Jul	Oct
Scientific name	Range	No.	No.	No.	No.
高身小鰾魚 <i>Microphysogobio alticorpus</i>	1~3				
	3~5		1		
	5~7		1		
	7~				
台灣石賓 <i>Acrossocheliu paradoxus</i>	1~3	1			
	3~5	2			7
	5~7	1			5
	7~10			1	5
	10~	1		1	8
台灣馬口魚 <i>Candidia barbata</i>	1~3				
	3~5	6	1		2
	5~7	11	1		3
	7~	8	1		2
高身鰻魚 <i>Varicorhinus alticorpus</i>	1~3				
	3~5				27
	5~10				63
	10~20				58
	20~30				1
鰻魚 <i>Onychostoma barbutulus</i>	1~3			29	
	3~5	32	2	6	10
	5~10	35	1	2	23
	10~20	17	1	5	19
	20~				
南台吻鰕虎 <i>Rhinogobius nantaiensis</i>	1~3				
	3~5	3			4
	5~7	3			5
	7~				
台灣間爬岩鰍 <i>Hemimyzon formosanum</i>	1~3				
	3~5		11	21	55
	5~7		5	40	75
	7~			23	27

表 1-14、楠梓仙溪流域民權橋測站魚類體長分佈表

Common name	Date	Feb	Apr	Jul	Oct
Scientific name	Range	No.	No.	No.	No.
高身小鰾鮒 <i>Microphysogobio alticorpus</i>	1~3				
	3~5				1
	5~7				
	7~				
台灣石賓 <i>Acrossochelius paradoxus</i>	1~3	2			16
	3~5	5	9	10	10
	5~7	4	12	14	8
	7~10	4	10	15	7
	10~	3	11	7	2
台灣馬口魚 <i>Candidia barbata</i>	1~3			6	15
	3~5	5	12	14	8
	5~7	5	6	15	11
	7~	3	7	18	8
何氏棘魮 <i>Spinibarbus hollandi</i>	1~3				
	3~5				3
	5~10	2	2	3	4
	10~20	2	6	15	4
	20~30			2	
高身鰮魚 <i>Varicorhinus alticorpus</i>	1~3	25		45	44
	3~5	48	33	58	30
	5~10	75	38	67	35
	10~20	27	17	35	28
	20~30			2	
鰮魚 <i>Onychostoma barbutulus</i>	1~3				
	3~5				
	5~10		1		
	10~20		1		
	20~				
高屏馬口鱮 <i>Opsariichthys kaopingensis</i>	1~3				31
	3~5	4	11	5	29
	5~7	6	10	8	25
	7~	2	9	13	28
南台吻鰕虎 <i>Rhinogobius nantaiensis</i>	1~3		4		8
	3~5	3	8	18	10
	5~7	3	5	12	5
	7~			2	
台灣間爬岩鰕 <i>Hemimyzon formosanum</i>	1~3				
	3~5	15	27	10	1
	5~7	14	30	12	1
	7~	2		4	
中華花鰕 <i>Cobitis taenia</i>	1~3				
	3~5				
	5~7		5		1
	7~		6	1	

表 1-15、楠梓仙溪流域西安吊橋測站魚類體長分佈表

Common name	Date	Feb	Apr	Jul	Oct
Scientific name	Range	No.	No.	No.	No.
台灣石賓 <i>Acrossocheliu paradoxus</i>	1~3		3		
	3~5	5	7	2	2
	5~7	5	11	7	2
	7~10	3	5	12	3
	10~	3	8	3	4
台灣馬口魚 <i>Candidia barbata</i>	1~3	2	3	2	2
	3~5	2	6	6	3
	5~7	1	6		3
	7~	1	8		5
中間鰕鮒 <i>Gobiobotia intermedia</i>	1~3				
	3~5				
	5~7				
	7~			1	
何氏棘魮 <i>Spinibarbus hollandi</i>	1~3				
	3~5				
	5~10				1
	10~20	2	1	2	2
	20~			1	
高身鰮魚 <i>Varicorhinus alticorpus</i>	1~3	11	10	5	5
	3~5	38	37	5	7
	5~10	45	42	18	12
	10~20	14	17	17	6
	20~30	2	1	2	
鰮魚 <i>Onychostoma barbutulus</i>	1~3				
	3~5			3	
	5~10		2	13	1
	10~20		1	2	3
	20~				
高屏馬口鱮 <i>Opsariichthys kaopingensis</i>	1~3				
	3~5	3	8	2	23
	5~7	4	11	4	19
	7~	4	12	4	18
南台吻鰕虎 <i>Rhinogobius nantaiensis</i>	1~3		2		
	3~5	7	8	5	6
	5~7	7	7	3	11
	7~	2			4
台灣間爬岩鰕 <i>Hemimyzon formosanum</i>	1~3				11
	3~5	25	37	8	10
	5~7	20	31	7	2
	7~	2			

表 1-16、楠梓仙溪流域一溪吊橋測站魚類體長分佈表

Common name	Date	Feb	Apr	Jul	Oct
Scientific name	Range	No.	No.	No.	No.
台灣石賓 <i>Acrossocheliu paradoxus</i>	1~3		4		
	3~5	3	5		1
	5~7	5	5	1	2
	7~10	2	3	2	1
	10~			2	
台灣馬口魚 <i>Candidia barbata</i>	1~3	2			
	3~5	2		1	3
	5~7	1		4	5
	7~	2			5
高身鯛魚 <i>Varicorhinus alticorpus</i>	1~3	17	11		
	3~5	21	16		1
	5~10	13	21	1	2
	10~20	3	1	1	2
	20~30			1	
鯛魚 <i>Onychostoma barbutulus</i>	1~3	1			
	3~5	2	1		
	5~10	1	2		
	10~20				
	20~				
高屏馬口鱲 <i>Opsariichthys kaopingensis</i>	1~3				
	3~5				3
	5~7				4
	7~			1	1
南台吻鰕虎 <i>Rhinogobius nantaiensis</i>	1~3	5	4		
	3~5	4	5	9	4
	5~7	3	1	8	5
	7~			3	3
台灣間爬岩鰍 <i>Hemimyzon formosanum</i>	1~3	4	2		
	3~5	12	27	12	5
	5~7	17	21	5	5
	7~	3		2	

表 1-17、楠梓仙溪流域一溪測站魚類體長分佈表

Common name	Date	Feb	Apr	Jul	Oct
<i>Scientific name</i>	Range	No.	No.	No.	No.
鮎魚 <i>Onychostoma barbutulus</i>	1~3	21			
	3~5	23	8		
	5~10	5	11		
	10~20		1		14
	20~				
台灣間爬岩鰍 <i>Hemimyzon formosanum</i>	1~3	8	2		5
	3~5	35	35	24	53
	5~7	16	27	37	78
	7~				32

表 2-1、楠梓仙溪調查站各測站甲殼類組成一覽表

				站名	錫安山	長春谷	老人溪	民族橋	民權橋	西安吊橋	一溪吊橋	一溪
科名	中文名	學名										
1	長臂蝦科 Palaemonidae	粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>		+	+	+	+	+	+	+	+
2	匙指蝦科	擬多齒米蝦	<i>Caridina pseudodenticulata</i>		+				+			
3	Atyidae	台灣米蝦	<i>Caridina formosae</i>					+				
4	溪蟹科 Potamidae	拉氏清溪蟹	<i>Candidiopotamon rathbunae</i>					+				
發現種數					2	1	1	3	2	1	1	1

表 2-2、楠梓仙溪流域錫安山測站之甲殼類數量月別變化表

			2020				
科名	Station:	錫安山	Feb	Apr	Jul	Oct	Total
Common name Scientific name							
長臂蝦科	粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>	45	82	32	41	200
Palaemonidae							
匙指蝦科	擬多齒米蝦	<i>Caridina pseudodenticulata</i>			1		1
Atyidae							
number			45	82	33	41	201

表 2-3、楠梓仙溪流域長春谷測站之甲殼類數量月別變化表

			2020				
科名	Station:	長春谷	Feb	Apr	Jul	Oct	Total
Common name Scientific name							
長臂蝦科	粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>	46	50	48	22	166
Palaemonidae							
number			46	50	48	22	166

表 2-4、楠梓仙溪流域老人溪測站之甲殼類數量月別變化表

			2020				
科名	Station:	老人溪	Feb	Apr	Jul	Oct	Total
Common name Scientific name							
長臂蝦科	粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>	60	66	48	25	199
Palaemonidae							
number			60	66	48	25	199

表 2-5、楠梓仙溪流域民族橋測站之甲殼類數量月別變化表

			2020				
科名	Station:	民族橋	Feb	Apr	Jul	Oct	Total
Common name Scientific name							
長臂蝦科	粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>	67	6	60	55	188
Palaemonidae							
匙指蝦科	台灣米蝦	<i>Caridina formosae</i>		15			15
Atyidae							
溪蟹科	拉氏清溪蟹	<i>Candidiopotamon rathbuni</i>			3		3
Potamidae							
number			67	21	63	55	206

表 2-6、楠梓仙溪流域民權橋測站之甲殼類數量月別變化表

			2020				
科名	Station:	民權橋	Feb	Apr	Jul	Oct	Total
Common name Scientific name							
長臂蝦科 Palaemonidae	粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>	37	82	61	59	239
匙指蝦科 Atyidae	擬多齒新米蝦	<i>Caridina pseudodenticulata</i>	8	4			12
number			45	86	61	59	251

表 2-7、楠梓仙溪流域西安吊橋測站之甲殼類數量月別變化表

			2020				
科名	Station:	西安吊橋	Feb	Apr	Jul	Oct	Total
Common name Scientific name							
長臂蝦科 Palaemonidae	粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>	23	54	21	65	163
number			23	54	21	65	163

表 2-8、楠梓仙溪流域一溪吊橋測站之甲殼類數量月別變化表

科名	Station: 一溪吊橋		2020				Total
	Common name	Scientific name	Feb	Apr	Jul	Oct	
長臂蝦科 Palaemonidae	粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>	6	19	8	10	43
	number		6	19	8	10	43

表 2-9、楠梓仙溪流域一溪測站之甲殼類數量月別變化表

科名	Station: 一溪		2020				Total
	Common name	Scientific name	Feb	Apr	Jul	Oct	
長臂蝦科 Palaemonidae	粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>		9	14	7	30
	number		0	9	14	7	30

表 3-1、楠梓仙溪流域各測站氣溫紀錄表

STATION	Feb	April	Jul	Oct	Mean	Min	Max
錫安山	15.1	29.5	29.5	28.9	25.8	15.1	29.5
長春谷	16.0	29.3	30.5	30.2	26.5	16.0	30.5
老人溪	16.1	26.6	30.7	30.6	26.0	16.1	30.7
民族橋	17.4	25.0	26.6	28.5	24.4	17.4	28.5
民權橋	15.9	25.4	28.5	28.3	24.5	15.9	28.5
西安吊橋	16.7	24.2	29.0	27.3	24.3	16.7	29.0
一溪吊橋	14.3	22.2	26.2	25.3	22.0	14.3	26.2
一溪	14.9	23.1	26.0	24.9	22.2	14.9	26.0

Unit: °C

表 3-2、楠梓仙溪流域各測站水溫紀錄表

STATION	Feb	April	Jul	Oct	Mean	Min	Max
錫安山	19.9	27.8	25.9	26.2	25.0	19.9	27.8
長春谷	20.3	27.3	26.5	26.9	25.3	20.3	27.3
老人溪	20.8	24.6	25.5	26.0	24.2	20.8	26.0
民族橋	19.6	21.0	24.0	22.9	21.9	19.6	24.0
民權橋	20.3	25.1	26.5	26.6	24.6	20.3	26.6
西安吊橋	20.5	23.1	22.6	25.9	23.0	20.5	25.9
一溪吊橋	17.3	20.6	22.5	23.3	20.9	17.3	23.3
一溪	17.2	19.2	23.8	22.6	20.7	17.2	23.8

Unit: °C

表 3-3、楠梓仙溪流域各測站酸鹼值紀錄表

STATION	Feb	April	Jul	Oct	Mean	Min	Max
錫安山	8.40	8.59	8.72	8.30	8.50	8.30	8.72
長春谷	8.44	8.57	8.61	8.33	8.49	8.33	8.61
老人溪	8.40	8.50	8.62	8.24	8.44	8.24	8.62
民族橋	8.12	8.12	8.52	8.18	8.24	8.12	8.52
民權橋	8.41	8.47	8.53	8.22	8.41	8.22	8.53
西安吊橋	8.16	8.26	7.79	8.29	8.13	7.79	8.29
一溪吊橋	8.47	8.56	8.64	8.36	8.51	8.36	8.64
一溪	8.63	8.55	8.58	8.36	8.53	8.36	8.63

* 無法測量

表 3-4、楠梓仙溪流域各測站濁度紀錄表

STATION	Feb	April	Jul	Oct	Mean	Min	Max
錫安山	1.93	8.51	18.8	68.80	24.51	1.93	68.8
長春谷	1.77	8.87	186	2.56	49.80	1.77	186
老人溪	1.29	3.47	874	3.51	220.57	1.29	874
民族橋	0.78	0.51	1.87	1.05	1.05	0.51	1.87
民權橋	0.95	36.4	332	4.49	93.46	0.95	332
西安吊橋	1.07	196	41.8	3.68	60.64	1.07	196
一溪吊橋	1.12	3.15	10.5	4.57	4.84	1.12	10.5
一溪	2.75	10.4	45.3	1.49	14.99	1.49	45.3

Unit: NTU

表 3-5、楠梓仙溪流域各測站電導度紀錄表

STATION	Feb	April	Jul	Oct	Mean	Min	Max
錫安山	442	500	491	441	469	441	500
長春谷	447	459	386	406	425	386	459
老人溪	480	523	368	389	440	368	523
民族橋	291	322	242	225	270	225	322
民權橋	455	471	374	416	429	374	471
西安吊橋	467	470	532	400	467	400	532
一溪吊橋	443	467	384	400	424	384	467
一溪	493	536	411	418	465	411	536

Unit: μ S

表 3-6、楠梓仙溪流域各測站河寬紀錄表

STATION	Feb	April	Jul	Oct	Mean	Min	Max
錫安山	14.0	22.0	26.0	24.0	21.5	14.0	26.0
長春谷	16.2	22.5	16.4	24.0	19.8	16.2	24.0
老人溪	4.2	4.6	15.5	6.0	7.6	4.2	15.5
民族橋	2.7	2.5	8.2	5.2	4.7	2.5	8.2
民權橋	18.8	23.7	18.2	24.0	21.2	18.2	24.0
西安吊橋	15.3	25.6	29.8	25.0	23.9	15.3	29.8
一溪吊橋	14.6	7.3	10.3	19.0	12.8	7.3	19.0
一溪	4.3	3.8	21.2	1.3	7.7	1.3	21.2

Unit: m

表 3-7、楠梓仙溪流域各測站平均深度紀錄表

STATION	Feb	April	Jul	Oct	Mean	Min	Max
錫安山	33.6	25.1	34.0	45.7	34.6	25.1	45.7
長春谷	24.3	26.9	58.3	34.9	36.1	24.3	58.3
老人溪	8.8	9.5	27.0	11.2	14.1	8.8	27.0
民族橋	9.2	21.7	27.2	35.8	23.5	9.2	35.8
民權橋	24.7	26.3	38.2	31.0	30.0	24.7	38.2
西安吊橋	23.9	13.9	39.3	26.2	25.8	13.9	39.3
一溪吊橋	30.1	17.6	35.6	20.8	26.0	17.6	35.6
一溪	7.8	9.6	24.2	38.3	20.0	7.8	38.3

Unit: cm

* 無法測量

表 3-8、楠梓仙溪流域各測站平均流速紀錄表

STATION	Feb	April	Jul	Oct	Mean	Min	Max
錫安山	0.61	0.76	0.94	0.77	0.77	0.61	0.94
長春谷	0.59	0.64	1.08	0.62	0.73	0.59	1.08
老人溪	0.17	0.24	0.89	0.53	0.45	0.17	0.89
民族橋	0.04	0.08	0.69	0.40	0.30	0.04	0.69
民權橋	0.60	0.59	1.07	0.65	0.72	0.59	1.07
西安吊橋	0.56	0.58	0.50	0.77	0.60	0.50	0.77
一溪吊橋	0.48	0.79	1.00	0.64	0.72	0.48	1.00
一溪	0.28	0.38	0.42	0.95	0.51	0.28	0.95

Unit: m/ s

表 3-9、楠梓仙溪流域各測站溶氧紀錄表

STATION	Feb	April	Jul	Oct	Mean	Min	Max
錫安山	100.3	99.7	95.5	95.3	97.70	95.30	100.30
	9.63	7.89	7.81	7.69	8.26	7.69	9.63
長春谷	99.6	99.0	89.0	95.8	95.85	89.00	99.60
	9.49	7.77	6.77	7.73	7.94	6.77	9.49
老人溪	100.1	99.4	90.5	94.0	96.00	90.50	100.10
	9.63	8.29	6.66	7.68	8.07	6.66	9.63
民族橋	82.2	78.5	90.0	91.1	85.45	78.50	91.10
	7.78	7.06	7.51	7.83	7.55	7.06	7.83
民權橋	93.8	95.6	91.8	93.0	93.55	91.80	95.60
	8.67	8.05	7.34	7.56	7.91	7.34	8.67
西安吊橋	83.2	86.1	90.2	92.6	88.03	83.20	92.60
	7.72	7.50	7.78	7.65	7.66	7.50	7.78
一溪吊橋	95.7	91.3	85.9	93.4	91.58	85.90	95.70
	9.53	8.18	7.22	8.09	8.26	7.22	9.53
一溪	88.4	85.8	88.8	93.1	89.03	85.80	93.10
	8.34	7.65	7.38	8.17	7.89	7.38	8.34

Unit：上方%下方mg/L

表 3-10、楠梓仙溪流域各測站底質紀錄表

	砂土碎屑	礫石	卵石	圓石	小漂石	大漂石
錫安山	14.3	8.0	14.6	25.6	26.2	11.3
長春谷	15.2	6.6	20.4	33.9	20.1	3.9
老人溪	19.1	14.4	22.2	19.6	16.6	8.0
民族橋	7.4	17.8	20.3	14.3	21.6	18.5
民權橋	15.7	4.3	12.2	24.2	28.5	15.1
西安吊橋	12.9	10.6	15.5	24.5	23.1	13.5
一溪吊橋	10.5	9.5	25.4	23.7	19.3	11.6
一溪	16.3	10.3	18.1	18.9	21.2	15.3

表 3-10.1、楠梓仙溪流域各測站底質紀錄表

底質	Feb						April						July						Oct					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
錫安山	27.8	6.8	19.3	23.3	17.6	5.1	18.4	6.3	13.0	22.2	27.5	12.6	2.9	6.5	8.6	30.9	38.8	12.2	8.0	12.3	17.4	26.1	21.0	15.2
長春谷	30.0	6.7	16.7	28.3	16.7	1.7	13.5	3.2	12.8	42.3	24.4	3.8	7.6	5.0	23.5	36.1	22.7	5.0	9.6	11.3	28.7	28.7	16.5	5.2
老人溪	38.6	10.5	8.8	15.8	19.3	7.0	16.6	29.0	20.0	15.2	11.7	7.6	5.3	12.2	37.4	20.6	14.5	9.9	16.0	5.9	22.7	26.9	21.0	7.6
民族橋	27.8	19.4	20.8	11.1	12.5	8.3	0.0	27.4	20.5	13.7	20.5	17.8	1.8	7.1	18.6	21.2	24.8	26.5	0.0	17.3	21.4	11.2	28.6	21.4
民權橋	30.9	5.0	13.8	27.6	19.9	2.8	14.9	4.3	9.6	27.7	28.2	15.4	6.8	3.8	12.9	19.7	28.0	28.8	10.1	4.2	12.6	21.8	37.8	13.4
西安吊橋	28.1	12.6	16.2	19.2	18.6	5.4	1.2	6.8	16.1	30.4	29.2	16.1	10.9	6.3	18.4	27.6	18.4	18.4	11.3	16.5	11.3	20.9	26.1	13.9
一溪吊橋	30.3	10.1	9.6	14.0	21.3	14.6	3.2	11.5	24.8	21.7	23.6	15.3	4.1	8.2	31.5	30.1	17.8	8.2	4.5	8.2	35.5	29.1	14.5	8.2
一溪	45.7	8.7	13.0	16.3	13.0	3.3	8.5	10.3	12.0	30.8	23.1	15.4	5.3	13.3	16.7	18.7	26.7	19.3	5.5	8.8	30.8	9.9	22.0	23.1

表 4-1、楠梓仙溪流域各測站鯉科魚類 1cm 之仔稚魚各月份出現數量表

測站	測站海拔	Feb	Apr	Jul	Oct
錫安山	400M	—	—	—	—
長春谷	420M	—	—	—	+++
老人溪	430M	—	—	—	+
民族橋	480M	—	—	—	++
民權橋	480M	—	—	—	—
西安吊橋	550M	—	—	—	—
一溪吊橋	610M	—	—	—	—
一溪	660M	—	—	—	—

各測站出現尾數 之標示如下

0 : —

1~50 : +

51~100 : ++

101~200 : +++

表 5-1、楠梓仙溪調查站各測站魚種月平均數量

站名	錫安山	長春谷	老人溪	民族橋	民權橋	西安吊橋	一溪吊橋	一溪
台灣石賓	12.75	12	18.25	8	37.25	21.25	9	
台灣馬口魚	0.25	2	11	8.75	33.25	12.5	6.25	
何氏棘魷	2.5	0.75	1.25		10.75	2.25		
高身鮎魚	43.25	55.25	62.25	37.25	151.75	73.5	27.75	
鮎魚		0.5	9.75	45.5	0.5	6.25	1.75	20.75
高屏馬口鱖	5.75	5.25	9.75		45.25	28	2.25	
總數	64.5	75.75	112.25	99.5	278.75	143.75	47	20.75

表 5-2、楠梓仙溪調查站各測站魚種月平均數量-可利用資源

站名	錫安山	長春谷	老人溪	民族橋	民權橋	西安吊橋	一溪吊橋	一溪
台灣石賓	2.25	3.5	8.25	4	14.75	10.25	2.5	
台灣馬口魚	0.25	0.75	4.75	2.75	9	3.5	1.75	
何氏棘魷	1	0.75	1		7.25	2		
高身鮎魚	3.25	5.25	14.25	14.75	27.25	14.75	2	
鮎魚			3.25	10.5	0.25	1.5		3.75
高屏馬口鱲	0.75	0.5	3.5		13	9.5	0.5	
總數	7.5	10.75	35	32	71.5	41.5	6.75	3.75

表 5-3、保育區內資源量推估數據表

推估保育區內總資源量：	626604
主流總資源量：	595604
支流總資源量：	31000

表 5-4、保育區內可利用資源量推估數據表

推估保育區內總可利用資源量：	144232
主流總可利用資源量：	134798
支流總可利用資源量：	9433

表 5-5、保育區內歷年資源量推估數量及 85 年度後族群恢復比例表

	85年度	87年度	88年度	89年度	90年度	91年度	92年度	93年度	94年度	95年度	97年度
主流資源量	1194217	772134	775698	905190	601920	651552	691544	483529	414665	880044	880110
恢復比例	100.0%	64.7%	65.0%	75.8%	50.4%	54.6%	57.9%	40.5%	34.7%	73.7%	73.7%
支流資源量	430226	99866	395467	470933	482666	344533	480800	314187	364387	690133	736667
恢復比例	100.0%	23.2%	91.9%	109.5%	112.2%	80.1%	111.8%	73.0%	84.7%	160.4%	171.2%
總資源量	1624443	872000	1171165	1376123	1084586	996085	1172344	797716	779052	1570177	1616777
恢復比例	100.0%	53.7%	72.1%	84.7%	66.8%	61.3%	72.2%	49.1%	48.0%	96.7%	99.5%

PS:90年度只有二個月平均計算;97年度只有一個月平均計算;98年度只有二個月平均計算

	98年度	98年颱風後	99年度	100年度	101年度	102年度	103年度	104年度	106年度	107年度	108年度	109年度
主流資源量	881298	127367	204440	222710	262785	304370	568790	800488	480878	386324	391453	595604
主流	73.8%	10.7%	17.1%	18.6%	22.0%	25.5%	47.6%	67.0%	40.3%	32.3%	32.8%	49.9%
支流資源量	324533	4933	1587	9173	25800	16360	31440	19133	85133	45507	45933	31000
支流	75.4%	1.1%	0.4%	2.1%	6.0%	3.8%	7.3%	4.4%	19.8%	10.6%	10.7%	7.2%
總資源量	1205831	132300	206027	231883	288585	320730	600230	819621	556012	431831	437386	626604
總	74.2%	8.1%	12.7%	14.3%	17.8%	19.7%	36.9%	50.5%	34.2%	26.6%	26.9%	38.6%

表 5-6、保育區內歷年可利用資源量推估數量及 85 年度後族群恢復比例表

	85年度	87年度	88年度	89年度	90年度	91年度	92年度	93年度	94年度	95年度	97年度
主流資源量	239263	94898	95238	97680	22902	52932	92400	68178	17048	39204	85470
主流	100.0%	39.7%	39.8%	40.8%	9.6%	22.1%	38.6%	28.5%	7.1%	16.4%	35.7%
支流資源量	57200	32000	44800	45333	34800	36666	49600	24133	31080	29467	59733
支流	100.0%	55.9%	78.3%	79.3%	60.8%	64.1%	86.7%	42.2%	54.3%	51.5%	104.4%
總資源量	296463	126898	140038	143013	57702	89598	142000	92311	48128	68671	145203
總	100.0%	42.8%	47.2%	48.2%	19.5%	30.2%	47.9%	31.1%	16.2%	23.2%	49.0%

PS:90年度只有二個月平均計算;97年度只有一個月平均計算;98年度只有二個月平均計算

	98年度	98年颱風後	99年度	100年度	101年度	102年度	103年度	104年度	106年度	107年度	108年度	109年度
主流資源量	81312	3980	36525	42958	50656	23330	43813	105494	41817	136668	105739	134798
主流	34.0%	1.7%	15.3%	18.0%	21.2%	9.8%	18.3%	44.1%	17.5%	57.1%	44.2%	56.3%
支流資源量	27200	267	133	1680	5640	1586	4920	5067	5500	11267	11700	9433
支流	47.6%	0.5%	0.2%	2.9%	9.9%	2.8%	8.6%	8.9%	9.6%	19.7%	20.5%	16.5%
總資源量	108512	4247	36658	44638	56296	24916	48733	110561	47317	147935	117439	144232
總	36.6%	1.4%	12.4%	15.1%	19.0%	8.4%	16.4%	37.3%	16.0%	49.9%	39.6%	48.7%

圖

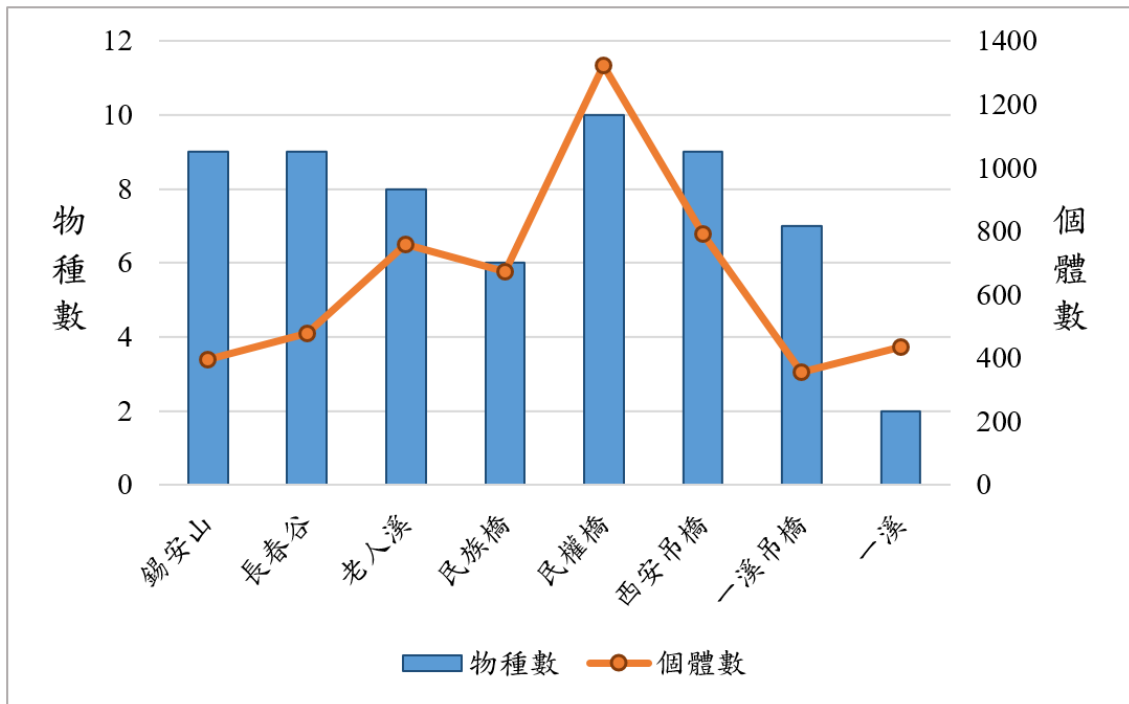


圖 1-1、楠梓仙溪各測站魚類物種數及個體數每月變動趨勢圖

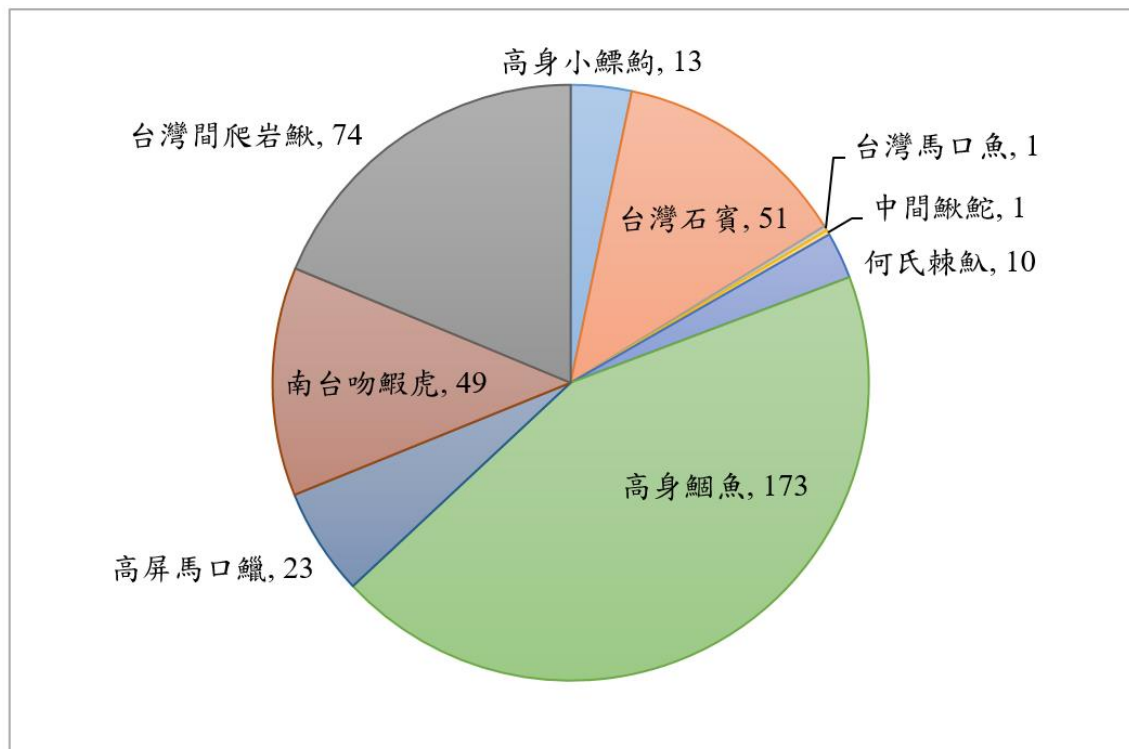


圖 1-2、楠梓仙溪錫安山測站紀錄魚類數量比例圖

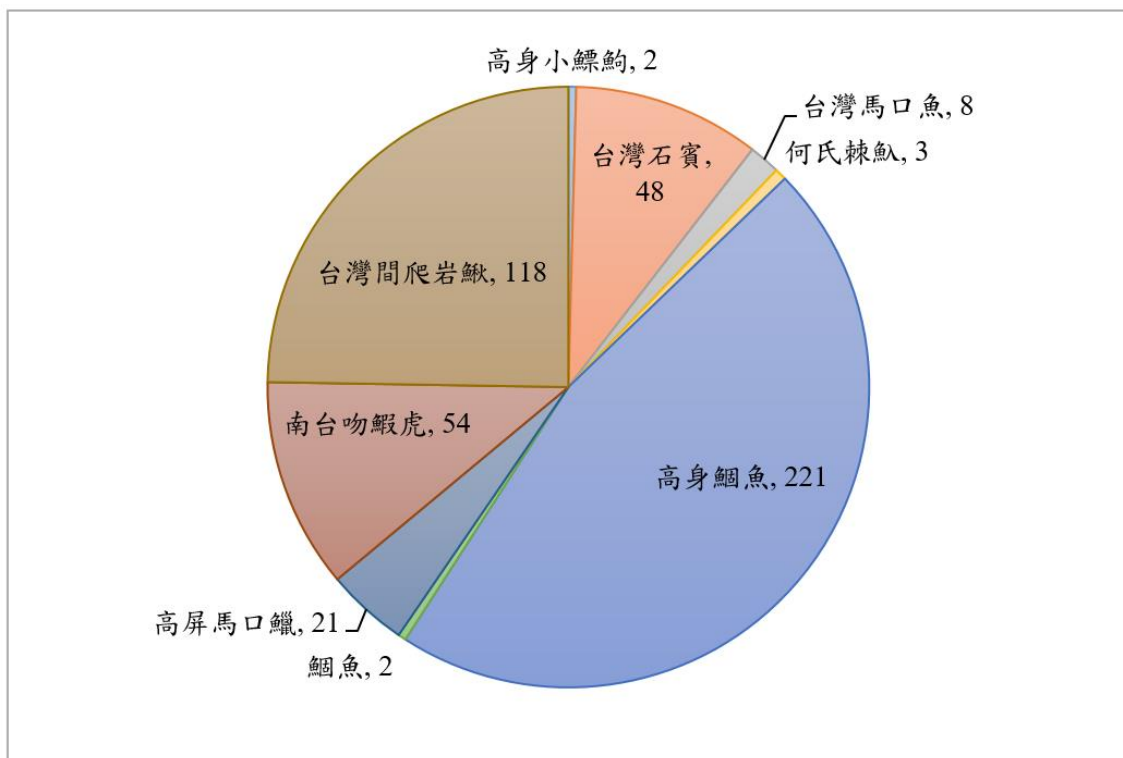


圖 1-3、楠梓仙溪長春谷測站紀錄魚類數量比例圖

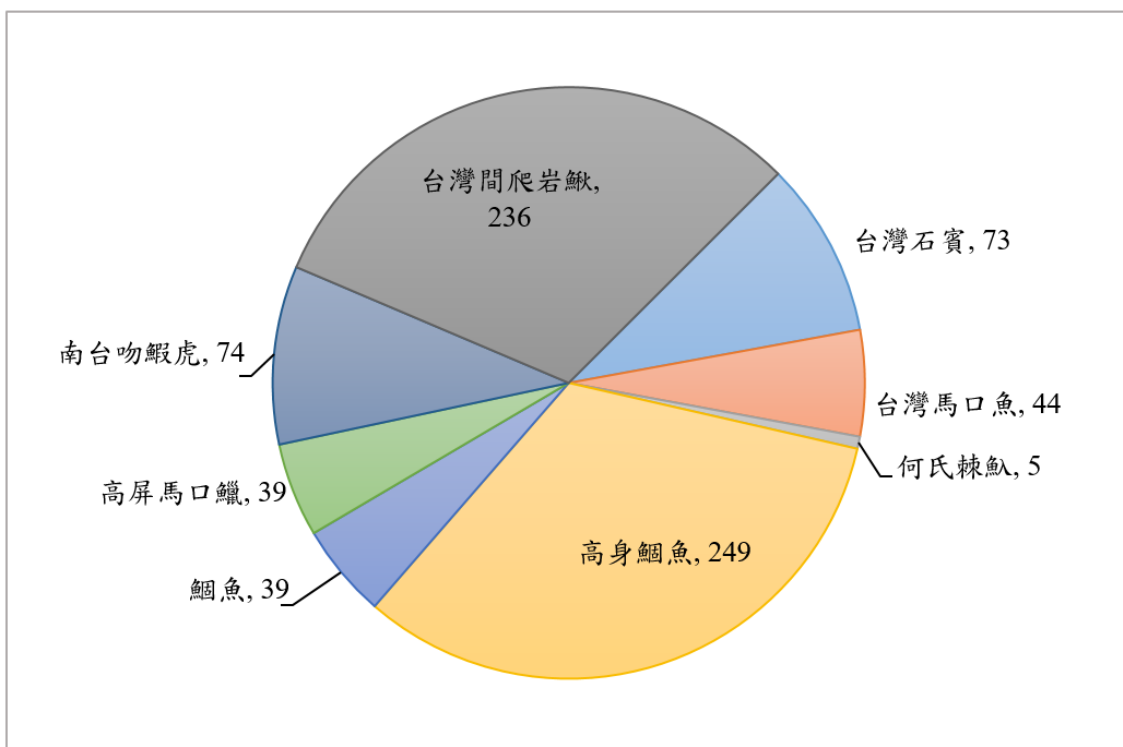


圖 1-4、楠梓仙溪老人溪測站紀錄魚類數量比例圖

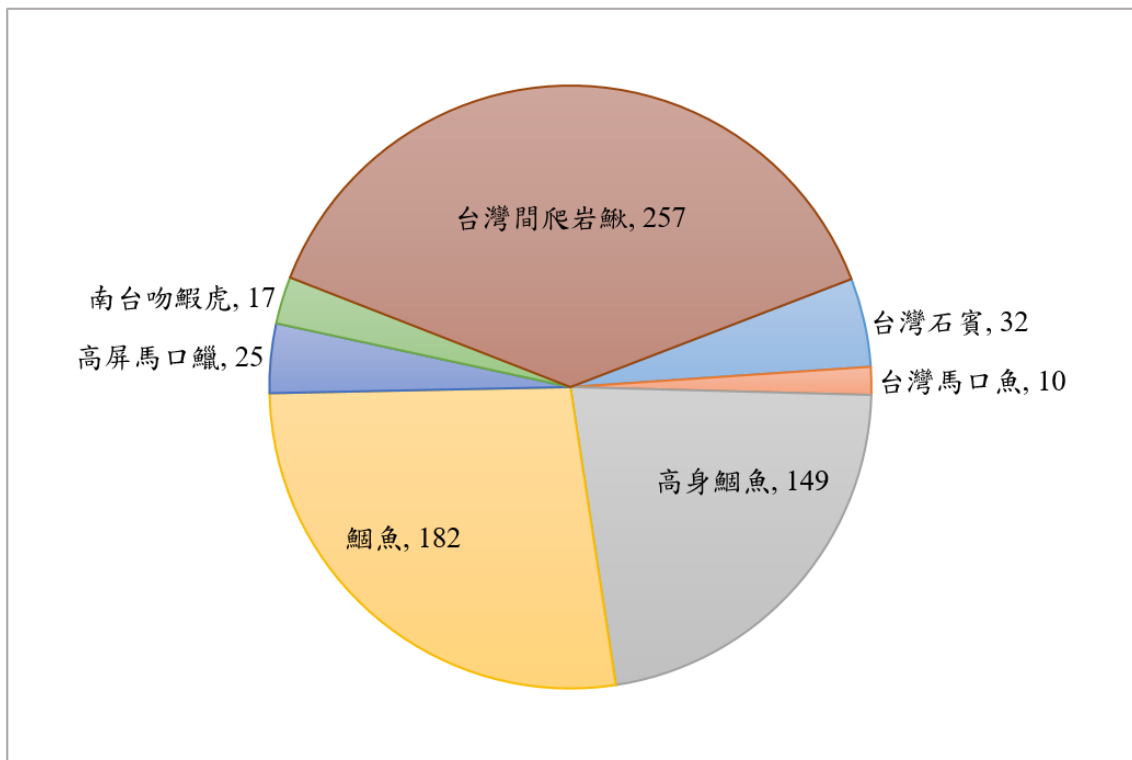


圖 1-5、楠梓仙溪民族橋測站紀錄魚類數量比例圖

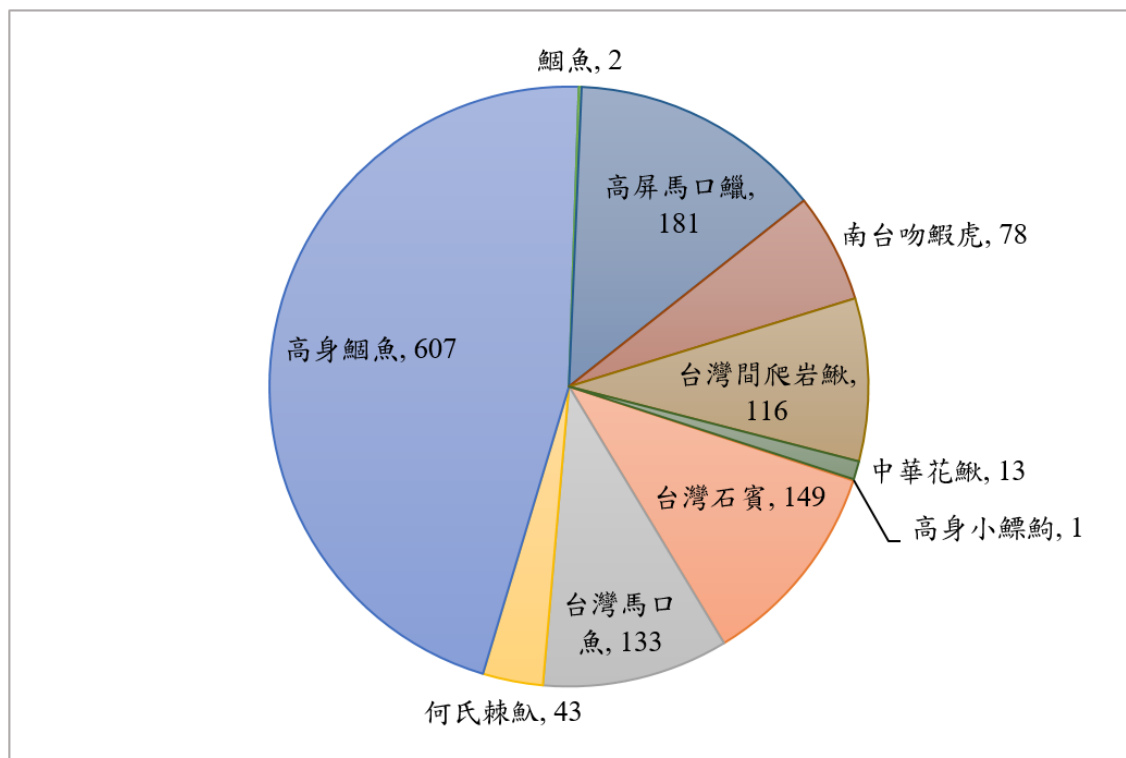


圖 1-6、楠梓仙溪民權橋測站紀錄魚類數量比例圖

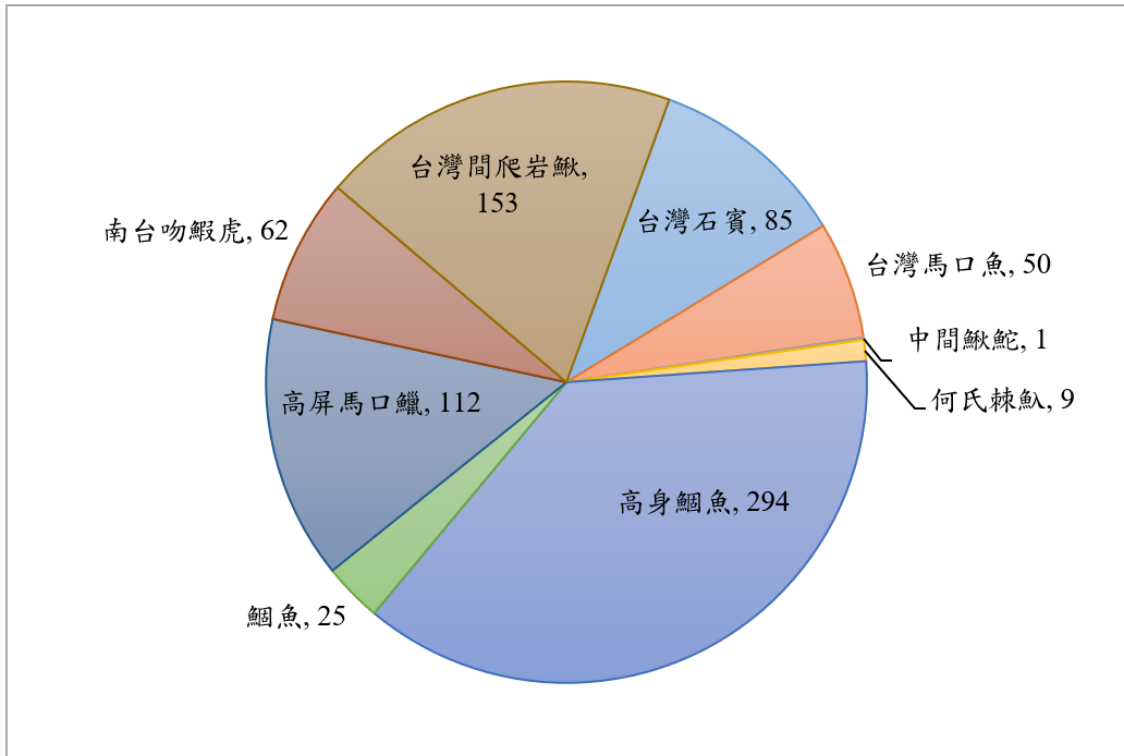


圖 1-7、楠梓仙溪西安吊橋測站紀錄魚類數量比例圖

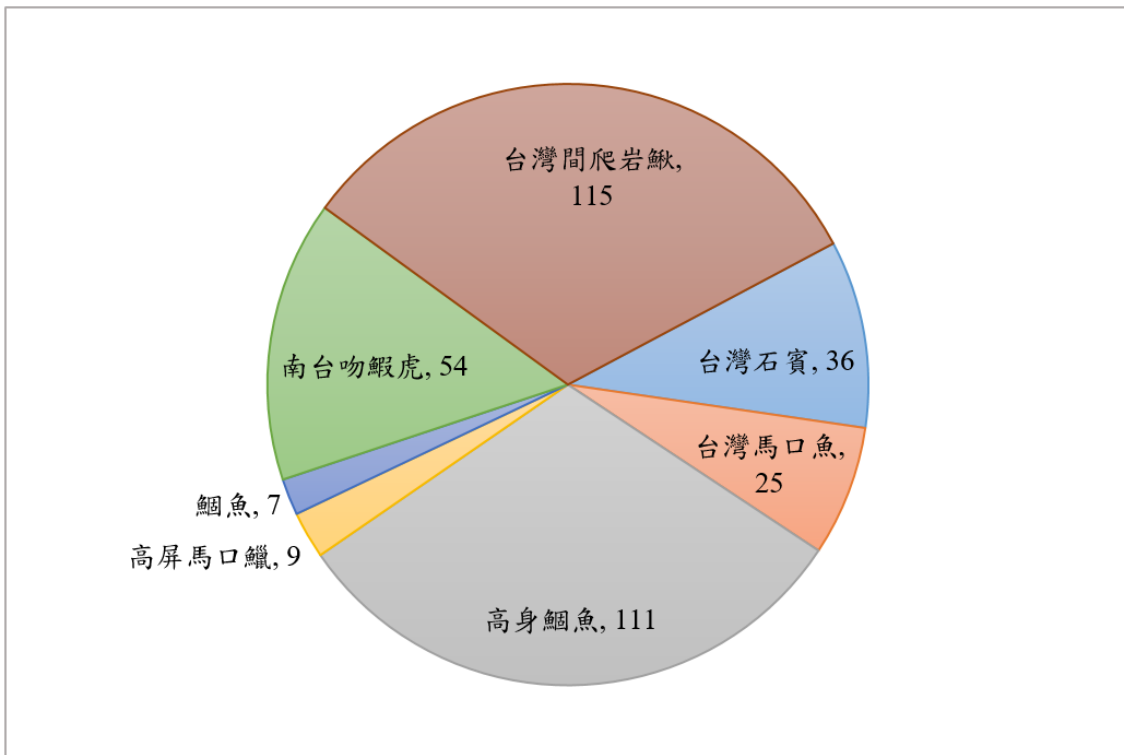


圖 1-8、楠梓仙溪一溪吊橋測站紀錄魚類數量比例圖

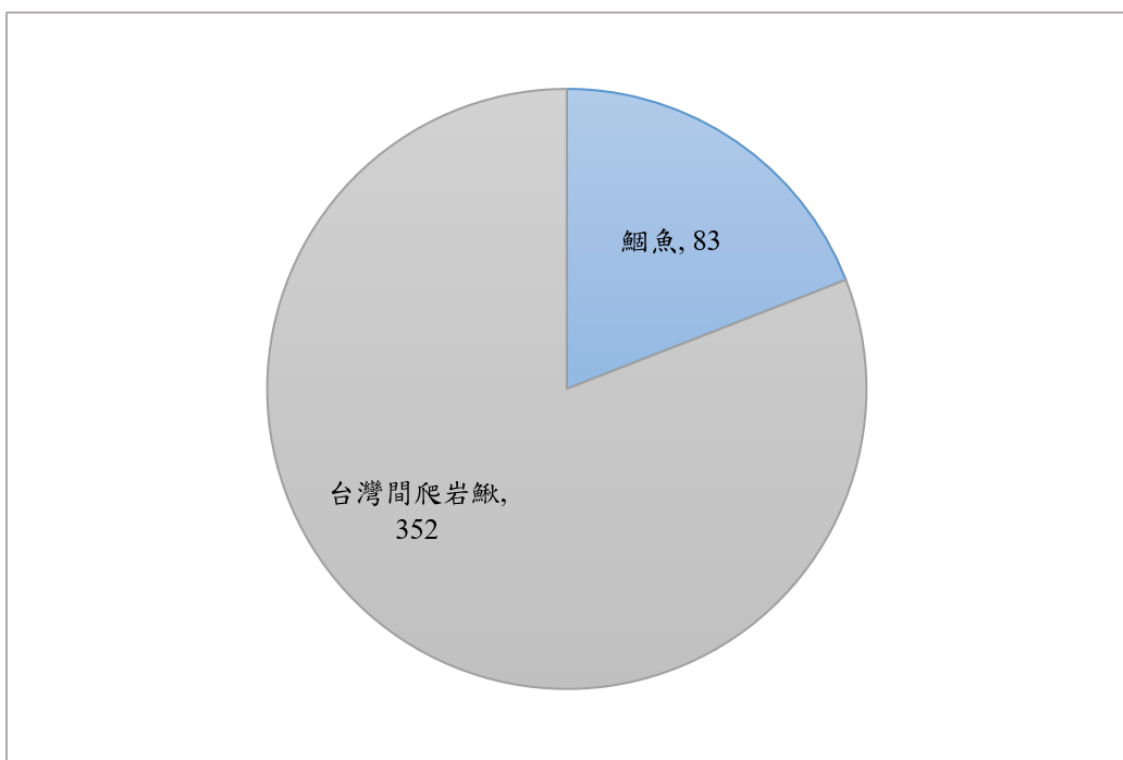


圖 1-9、楠梓仙溪一溪測站紀錄魚類數量比例圖

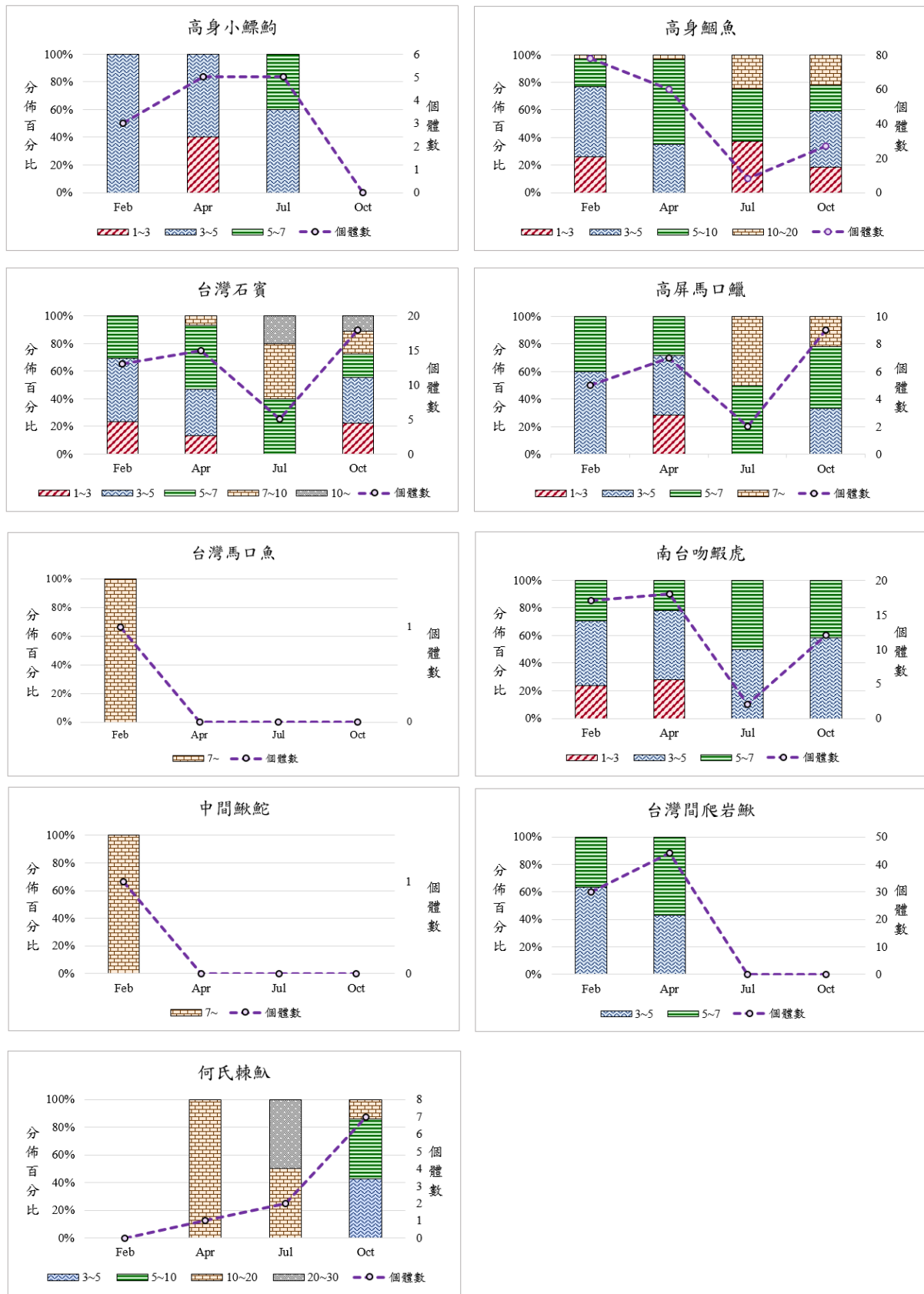


圖 1-10、楠梓仙溪錫安山測站魚種體採集個體數、長組成及相對數量圖



圖 1-11、楠梓仙溪長春谷測站魚種體採集個體數、長組成及相對數量圖

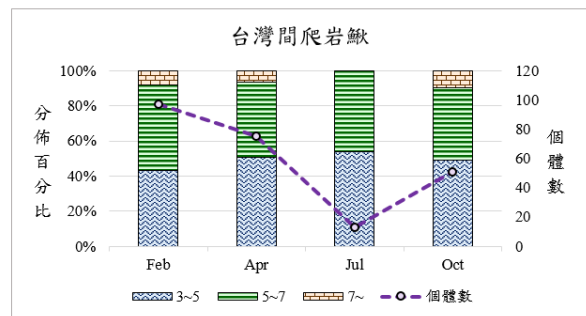
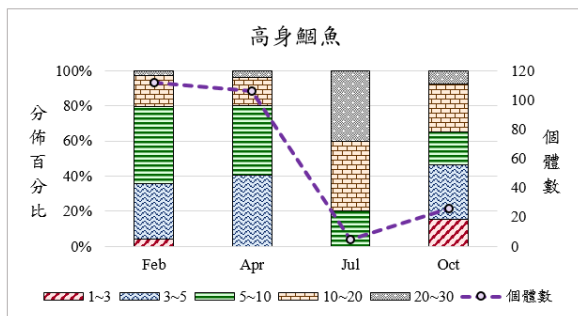
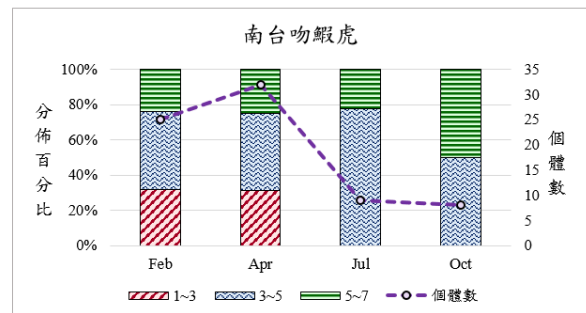
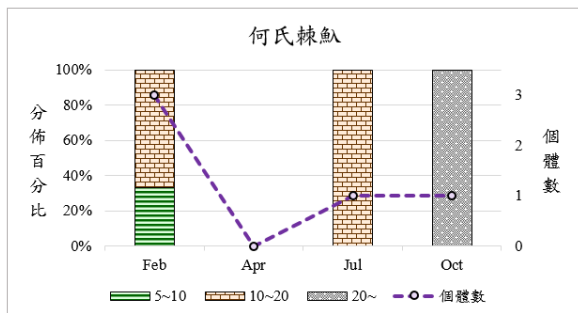
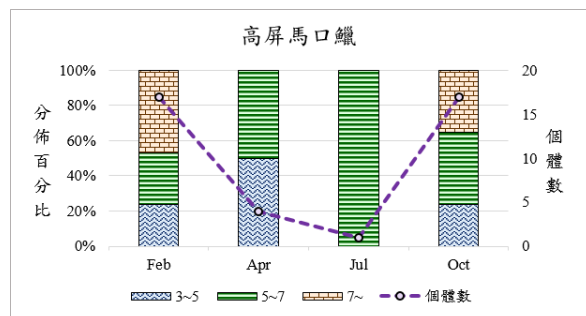
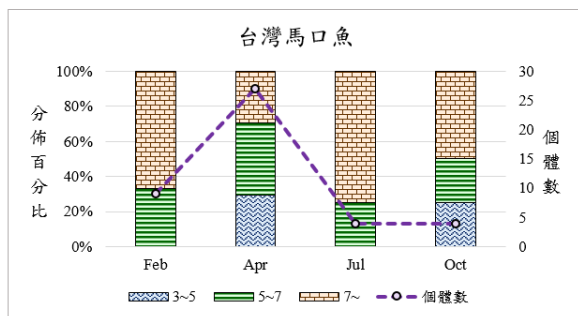
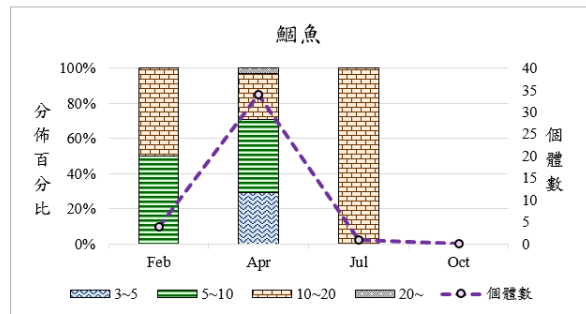
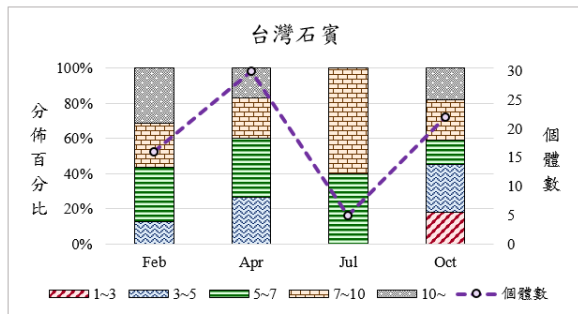


圖 1-12、楠梓仙溪老人溪測站魚種體採集個體數、長組成及相對數量圖

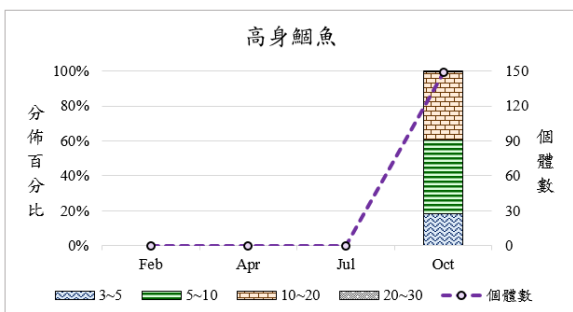
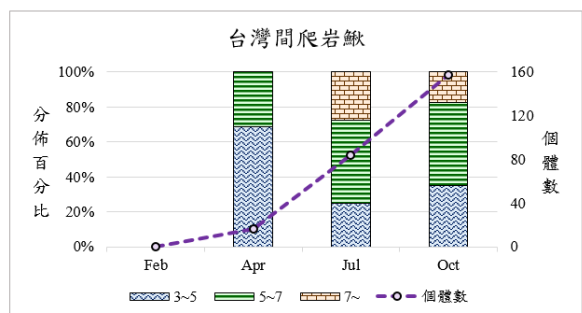
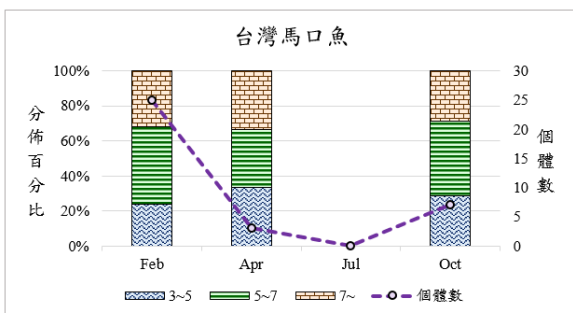
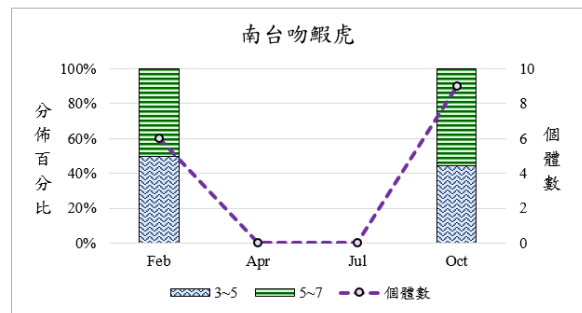
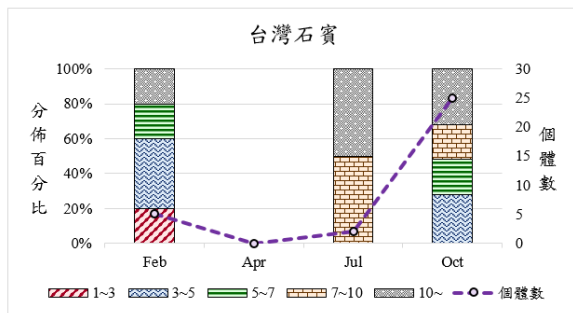
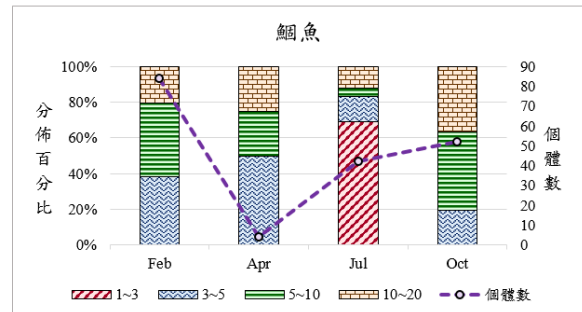
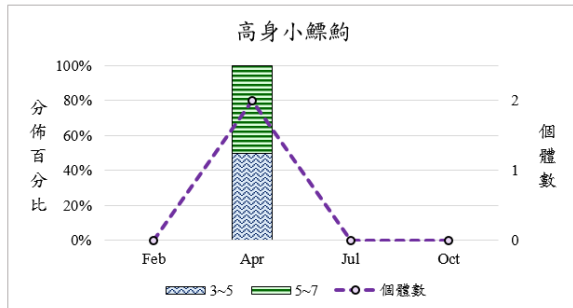


圖 1-13、楠梓仙溪民族橋測站魚種體採集個體數、長組成及相對數量圖

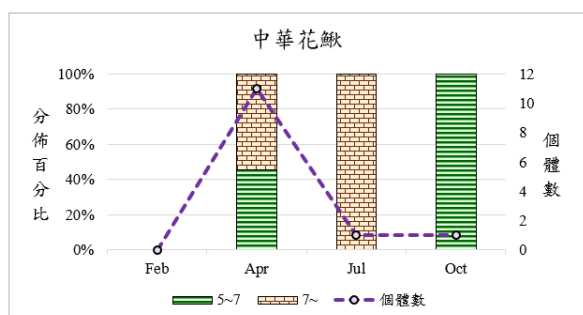
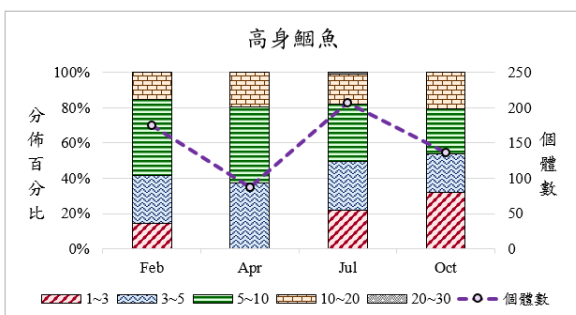
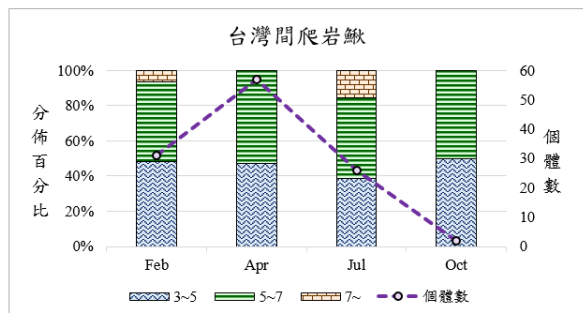
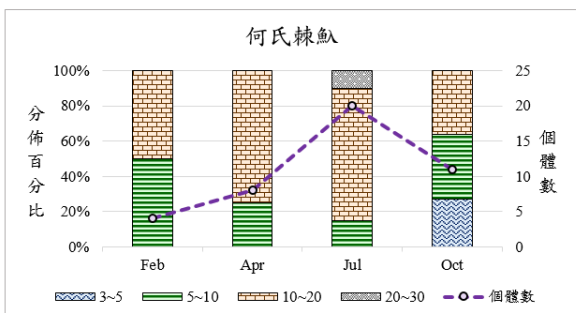
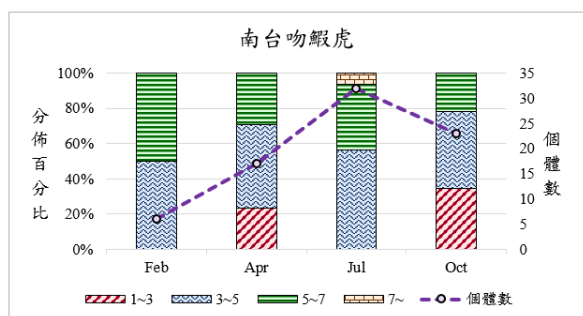
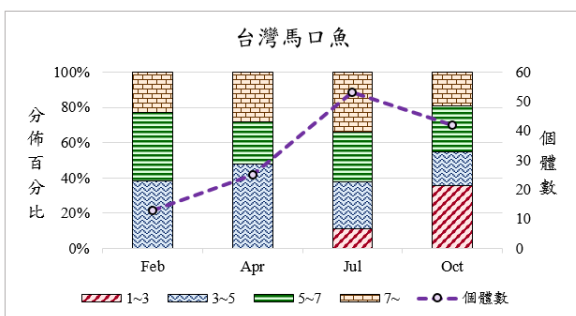
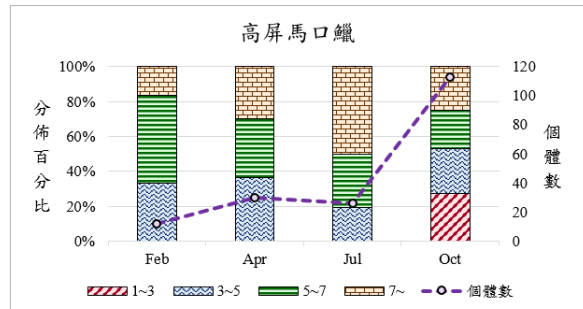
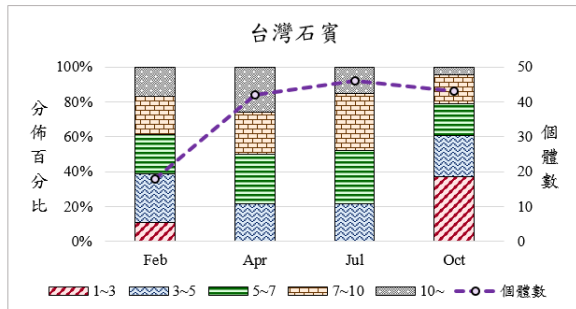
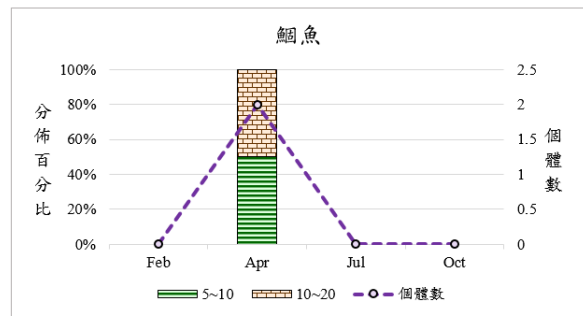
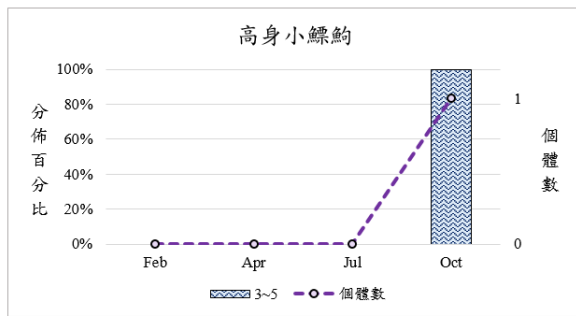


圖 1-14、楠梓仙溪民權橋測站魚種體採集個體數、長組成及相對數量圖

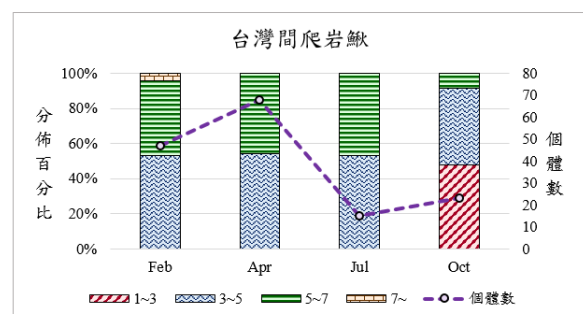
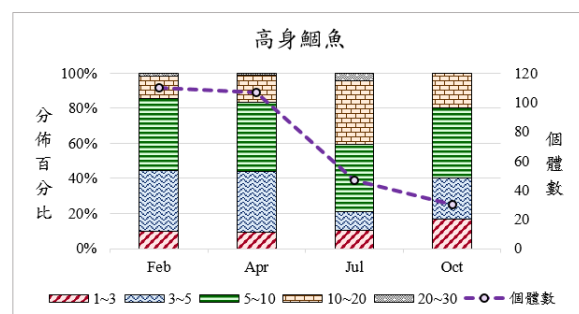
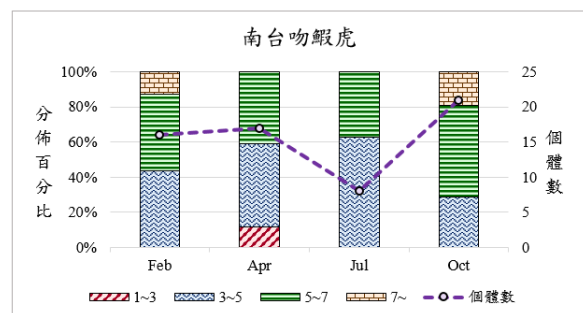
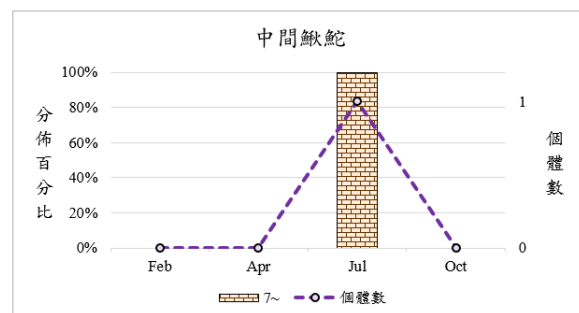
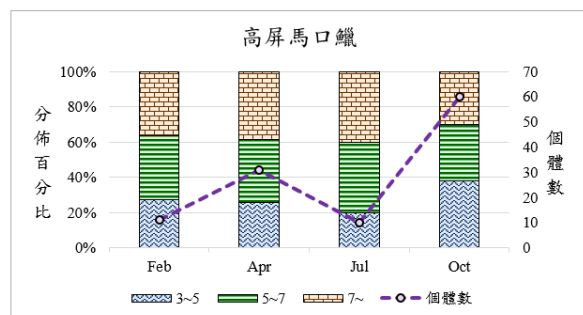
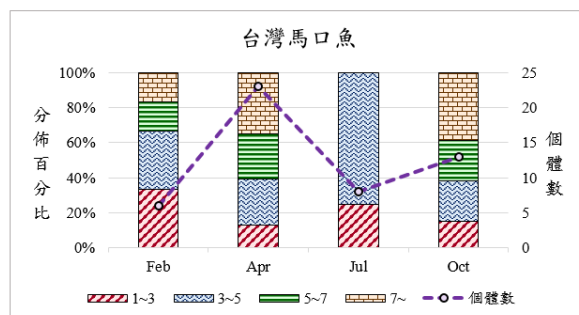
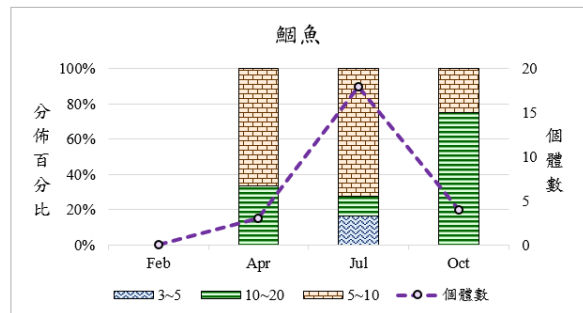
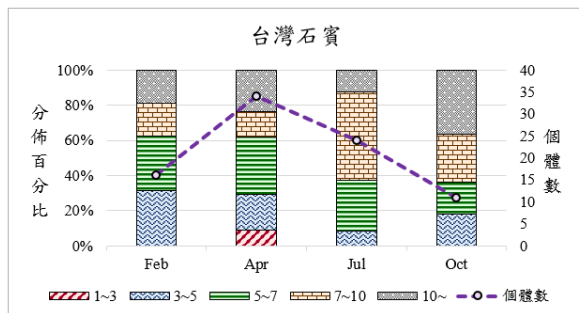


圖 1-15、楠梓仙溪西安吊橋測站魚種體採集個體數、長組成及相對數量圖

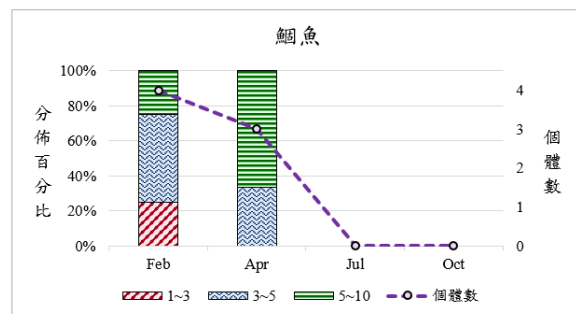
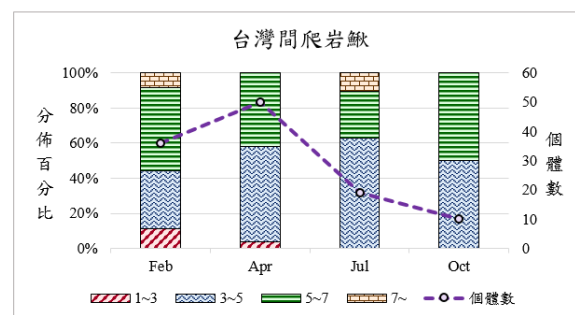
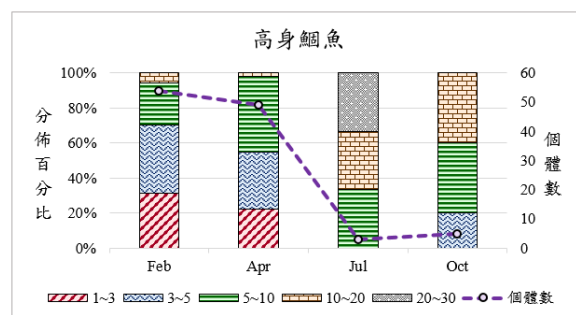
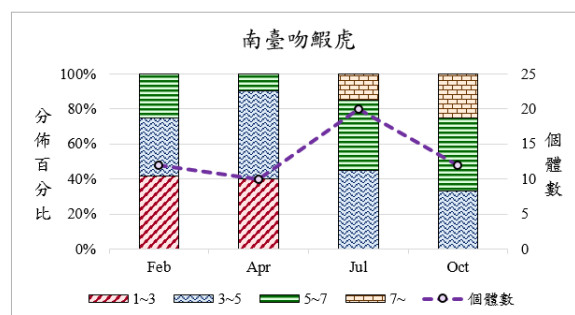
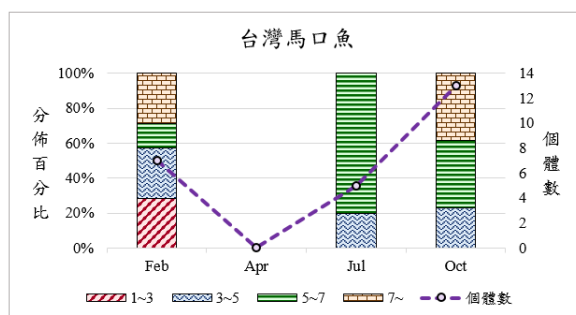
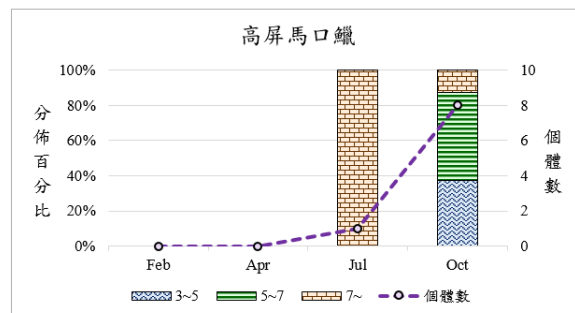
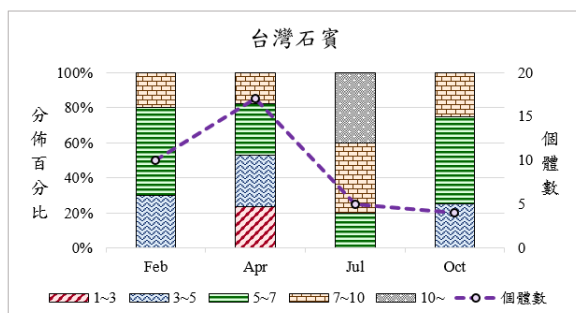


圖 1-16、楠梓仙溪一溪吊橋測站魚種體採集個體數、長組成及相對數量圖

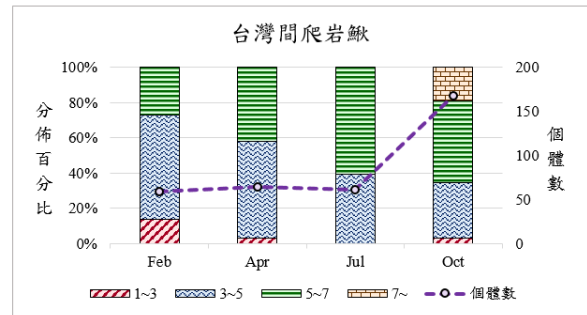
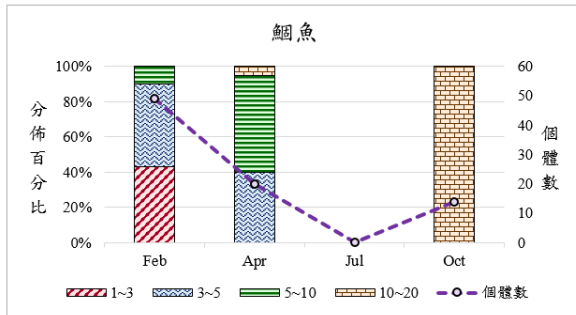


圖 1-17、楠梓仙溪一溪測站魚種體採集個體數、長組成及相對數量圖

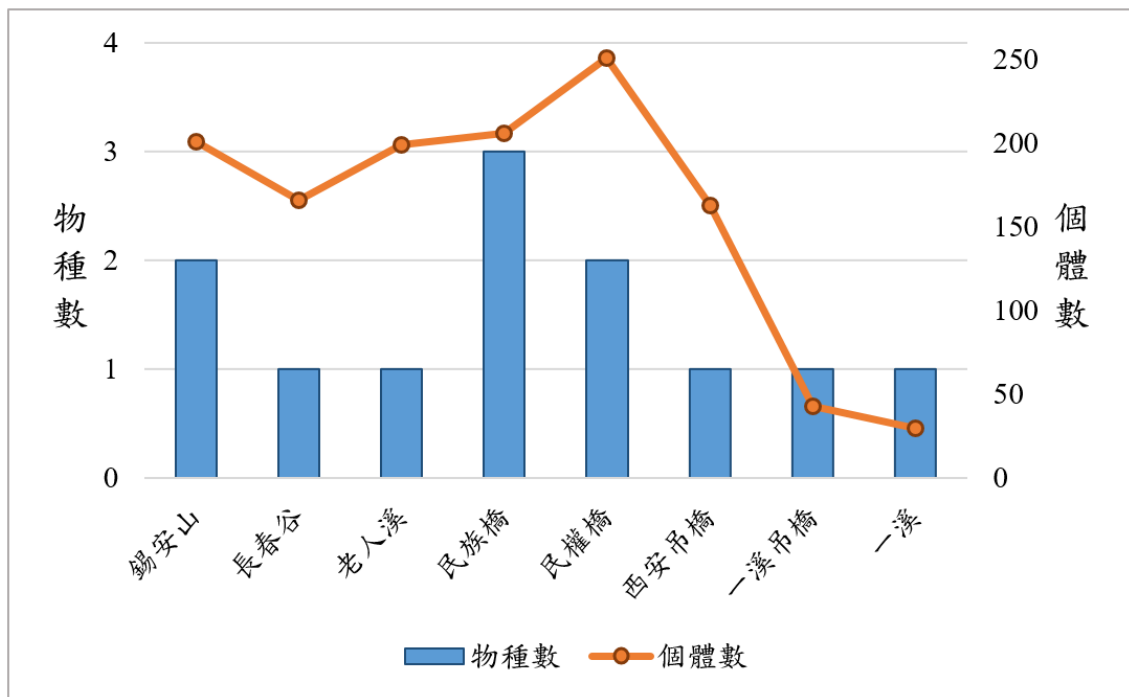


圖 2-1、楠梓仙溪各測站甲殼類物種數及個體數每月變動趨勢圖

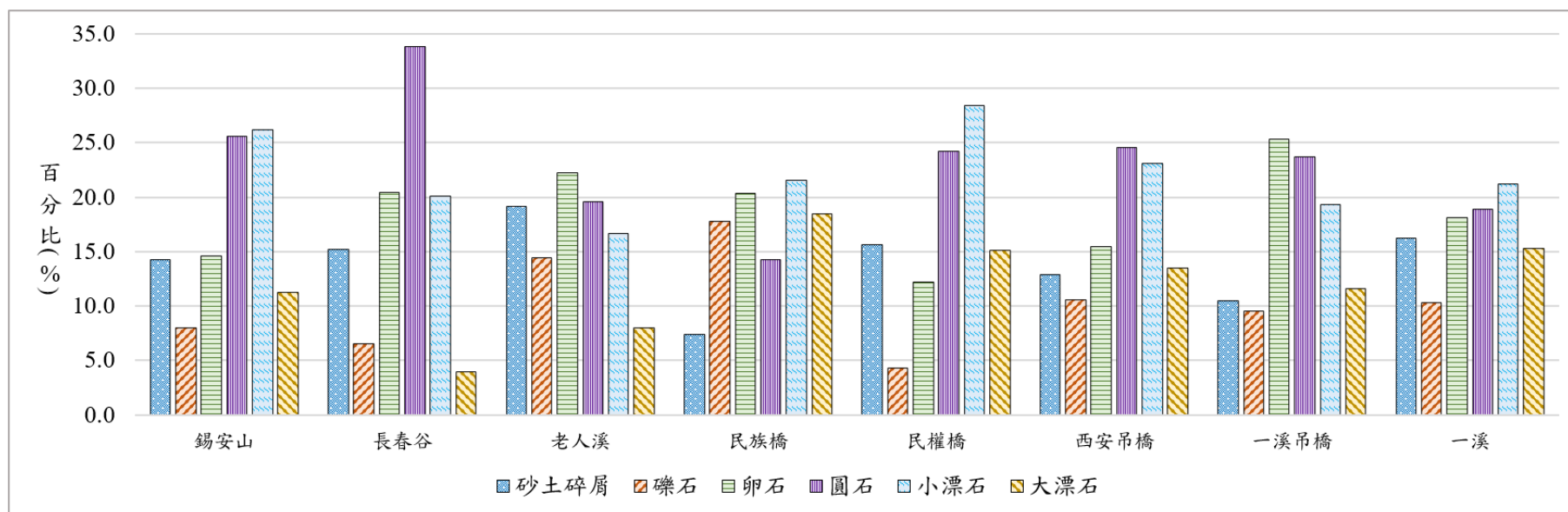


圖 3-1、楠梓仙溪各測站各測站底質分佈百分比柱狀圖

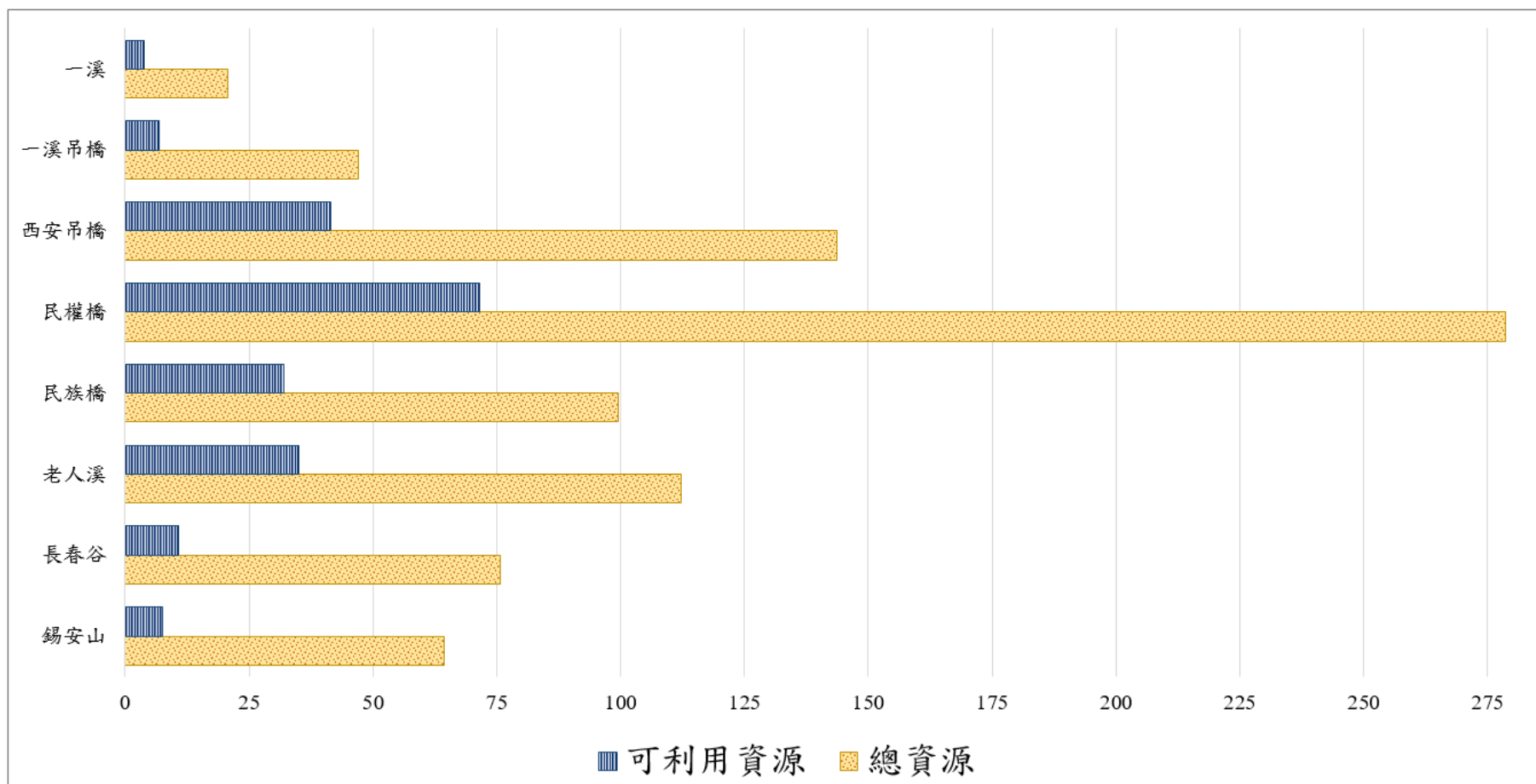


圖 5-1、楠梓仙溪各測站魚類族群月平均總數比較圖

物種照

(由上至下由左至右分別是高身小鰮魷、台灣石賓、台灣馬口魚、中間鰕鮨、何氏棘魷及高身鰮魚)



(由上至下由左至右分別是鯛魚、高屏馬口鱲、南台吻鰕虎、台灣間爬岩鰍及中華花鰍)



樣站照

(由上至下由左至右分別是錫安山、長春谷、老人溪、民族橋、民權橋及西安吊橋測站)



(由左至右分別是一溪吊橋及一溪測站)

