



公開

密件、不公開

執行機關(計畫)識別碼：110304e100

## 行政院農業委員會林務局105年度科技計畫研究報告

計畫名稱：**鱘魚棲地復育與生態調查及資源評估(3/4)**  
(第3年/全程4年)

(英文名稱) **Conservation and ecology survey of  
freshwater eels(3/4)**

計畫編號：105農科-11.3.4-務-e1

全程計畫期間：自 103年1月1日 至 106年12月31日

本年計畫期間：自 105年1月1日 至 105年12月31日

計畫主持人：陳義雄

研究人員：劉恩諭、楊子瑤、劉育瑋、蔡維倫、張灝議、吳承翰、蘇友寬、陳光耀、許新章

執行機關：國立臺灣海洋大學



1051494



### 一、執行成果中文摘要：

臺灣島的溪流河川孕育有高多樣性與特有性的淡水魚類。近十多年來，中低海拔區的溪流原生棲地因人為開發破壞或外來魚種入侵等，對許多臺灣本土淡水魚類造成嚴重的破壞及干擾。因此，如何能加速進行臺灣本島之淡水魚類物種以及經濟魚種現況調查與追蹤，實有其迫切性。本年度計畫調查區域為台東的大竹溪、金崙溪與及本溪等水系。調查記錄的項目包含水質與水文調查，並以電捕法進行溪流魚類群聚調查工作。105年度調查結果發現，共採集到4科8屬8種301個體的魚類，本年度無捕捉到外來魚種，顯示台東地區河川保育仍維持相當程度的原生自然條件，使本土魚種依舊可以生存，但由於第二季開始，人為工程開挖以及風災豪雨等的肆虐，已經使得台東這些溪流的樣貌改變，整體的溪流生態環境已遭受破壞，必須規劃及實地改善措施，才能避免生態環境與現有資源持續惡化，這些都是當今必要的課題。在總魚種組成之中，日本瓢鰭鰕虎共採獲達203尾，是最為優勢魚種，佔了所有採獲量的67.9%；其次為粗首馬口鱮，共採獲62尾，佔21%。本年度鰻魚資源調查結果顯示，在四季所有樣站中，共採獲鰻鱺科鱸鰻2尾，平均體長為15.3 cm，仍屬於成長中的小型鱸鰻。水質檢測部分，各樣站測得料中，僅很少數季別屬於輕度及中度汙染狀態。整體而言，本年度調查現存鰻魚之總族群量仍為極低，雖本次調查之溪流，並無美非洲之外來種魚類侵入的跡象，但仍應持續關注及監控現有族群及棲地改善之保育措施。

### 二、執行成果英文摘要：

The habitats of streams & rivers in Taiwan comprise highly species diverse and endemic freshwater fishes. In recent decades, the ecological status of freshwater fishes has been destroyed by human impact and invasive fish species. There are three drainages including Dar-ju, King-lun, and Ji-ben rivers in Taitung County. The records including water quality & environmental parameters as well as fish resources monitoring via electro-fishing would be conducted in this year. Totally 4 families 8 genera 301 species were collected in the survey. The great human impact and several floodings would make mainly damages of the fish populations from the last summer should seriously concern. There are only 2 fish of *A. marmorata* have been collected in this year. The overall population size should be kept for monitoring.

### 三、計畫目的：

臺灣島上據有極為豐沛的自然資源，淡水的溪流河川裡，也孕育有頗高多樣性與特有的淡水魚類。包括有：純淡水魚類(或初級淡水魚)，或河口周緣性淡水魚與兩側洄游型魚類，主要包括有鰕虎魚類與淡水鰻魚等類群。臺灣淡水魚類物種的生存及





生態現況，近十多年來，中低海拔區的溪流原生棲地環境，受山坡地開發、築壩、築堤等工程改變及嚴重土石泥流的破壞，平原的野生水域自然棲地也因人為開發，造成嚴重的破壞及干擾。大多數現存的低海拔棲地，也正飽受外來慈鯛科(Cichlidae)及鱧科(Channidae)入侵魚種的捕食與競爭，使得許多臺灣淡水魚類物種現生族群，仍然面臨不少的威脅。因此，如何能加速進行及深入地投入臺灣本島之淡水魚類物種以及經濟魚種的資源現況調查與追蹤，實有其必要性及迫切性。依據臺灣淡水魚類名錄總整理的結果，若扣除外來種累計淡水及河口魚類，至少共計可達58科265種的原生淡水魚類。其中，最大種類歧異度的類群，為鰕虎科魚類(Gobiidae)，至少可高達75種，佔全臺灣之原生魚種的32%。其次為臺灣純淡水魚類之最大的類群：鯉科魚類(Cyprinidae)，至少可達33種之原生魚種，佔原生魚種的14%。如以純淡水或初級淡水魚，或河口或次級淡水魚含兩向洄游性魚來區分，則在265種魚類中，總共有65種純淡水魚100種河口或洄游魚類。若以臺灣特有種魚類之種類組成而言，目前統計至少42種的臺灣特有種魚類，其中鯉科魚類共計有17種為最多，鰕虎科魚類共計有10種居次，爬鮡科魚類5種則居於第三。另外，近來對於臺灣的外來魚種研究顯示，臺灣水域的外來入侵淡水魚類12科37種。在相關臺灣淡水與河口鰕虎魚類之研究中，鰕虎科魚類，共可累計高達75種，包含有10種以上特有魚類，淡水及河口最多魚種類的類群。淡水鰻魚(freshwater eel, *Anguilla* spp.) 是台灣屬於兩側洄游性魚類(Diadromous fishes)中降河產卵洄游性魚類(Catadromous fishes)類群的一個重要組成。淡水鰻魚其中的日本鰻(日本鰻)，同時也是國內最為重要的經濟養殖魚類。然而臺灣淡水魚類的物種生存及生態現況，包括我們臺灣河海間，洄游的原生淡水鰻魚類群，在現在日漸惡化的淡水水域環境之下，確實也受到空前的生存危機。近十多年來，中低海拔區的溪流水系之原生棲地環境，飽受山坡地開發、築壩、築堤等工程改變及嚴重河岸地的過度開發，土石泥流的干擾與水患，並且特別是平原的中下游溪流河棲地等，因人為過度開發，受到嚴重的破壞及干擾，甚至整地填平而消失。並且在現今都會鄉鎮及工業發展的壓力下，許多臺灣西部溪流及河川水系已受到嚴重的污染。進而造成許多中低海拔的原生淡水魚種群聚數量減少，甚至消失絕跡。基於上述個項原因，鰻魚資源的正確評估及未來保育措施的推行，都顯得更加重要。預期本期共四年的南北東西部等與離島的各代表水系之鰻魚資源調查與評估，來提供產業之原生資源保育之參考。同時期望能深入瞭解淡水鰻魚等魚種的生活史與自然生態趨性為何，自然族群的比例為何，以科學依據來進行相關魚種保育措施，以確保其自然生態資源，都能夠在這塊土地上永續地生生不息。

#### 四、重要工作項目及實施方法：

##### 1. 重要工作主要方法及步驟

(1) 委託計劃報告及相關文獻蒐集：本年度將彙整臺灣南部之淡水魚類資源的計劃與調查報告，並分析各報告資料的有效背景資訊，並作出總綜合整理，與今年的淡水鰻魚群聚現況資訊的追蹤與整體分析。





(2) 野外魚類群聚及生態調查：淡水魚類之採集方法有許多種不同的方式，包括於河川、湖泊及野塘的岸邊觀察法、垂釣法、網捕法與電魚法等屬於台灣水域較具有代表性的方法，其中以網捕法與電魚法等為近年來，最常被使用之採集法，因為於沿岸1 m淺的水體之內，具有高效率的捕獲率及便利性，以具備更完整之魚類群聚調查。故本調查將在申請許可之後，採用電魚法進行淡水魚類生態調查方法，再輔以其它所列出之採捕方式進行。

i. 岸邊觀察及手抄網採集：在水質條件之較為清澈水體環境，可以採用岸邊直接觀察的方式，與直接利用手抄網作撈捕採集的方式，以直接採集幼體來估計幼魚來游群數量等。

ii. 網捕法：（手投網及刺網）在溪岸邊以手投網的採捕方式，田野調查人員，以徒手來投擲入水潭中採集，以採獲不同水體的淡水魚類樣本。

iii. 電魚法：電魚法是以電力形成電場進行捕捉魚類，背負式電魚法多使用於溪流中上游之可涉水河段，在中下游河段內，進行魚類採集，採集時可以固定河段長度作為採集範圍，採集時使用之時間，可利用以計算單位時間之捕獲量。台灣常用之電魚器具為背負式電魚器，即可背負於使用者背部運動之電魚器具，包括變壓器、8 V 或 12 V 之蓄電池、與長 1.5 至 2 公尺之陰極與陽極之電極棒。電力來源有來自於蓄電池的直流電與國外較常用之交流發電機之交流電兩種，採集時由發電機或蓄電池產生電流，經由變壓器，在兩極間產生電流迴路，形成電場，經過電場的魚類即受電擊而呈現昏迷或死亡之狀態。背負式電魚器採集，可以適用於不同棲地，但需一人操作電魚器，並以間歇式放電儘量降低對魚體之傷害，後方則另需一至二人協助採集被電昏之魚隻，在河段中，通常由下游往上游以“Z”字型前進，來進行野外調查。魚體的標準體長（Standard Length）的測定，則是利用游標尺現場作測量，最小刻度為 0.1 釐米（mm）。魚類生態習性除記錄現地調查所見者（實際調查水深、流速、底質、水質），亦將配合訪談及鄰近河川水體既有調查資料，再做整合性之分析。每次採集所得之各類群水生生物種數、體長組成、總數量等來求出一系列之物種歧異度指數（Species Diversity Indices），用以描述不同樣站間或同一樣站不同季節的魚類群聚結構與歧異程度。

(3) 幼魚類回溯期觀察利用沿岸觀察及浮潛觀察的方式，瞭解野外現地的鰻魚之仔稚魚出現期間作記錄，作為未來淡水鰻魚之魚類生態保育工作，與其之生殖生物學的重要參考依據。

(4) 水文環境因子測定

i. 棲所底質環境：記錄調查棲所的底質環境特性，並瞭解物種出現頻度與底質特性的相互關係。

ii. 水質環境因子：於調查樣區中，任選水表層之三個採樣點，以 Conductivity Meter 測量現場的水溫（Water Temperature）、導電度（Conductivity）、總懸浮固體量（TDS, WTW-LF330）；並以濁度計來測量水中濁度值（Turbidity, QUALYTIC PC Compact）；以 pH Meter 測量酸鹼值（pH, Suntex TS-1）等水質環境因子。

(5) 調查樣站之規劃：本年度之野外魚類調查，將包括南臺灣附近溪流的樣站。共





計至少達10個固定採樣點，並且以每季一次的頻度為原則，其它台灣南部區系等(包括有：屏東縣、台東縣等)規劃各獨立入海溪流，將會設定有「河口區」之採樣點。

## 2. 預計可能遭遇之困難、解決途徑

(1) 台灣淡水鰻魚資源，早已經面臨嚴重的棲所環境大量消失等生態困境，加上現今已經受到大量的外來魚種繁生威脅，使得原生棲息水體大量減少。淡水鰻魚野外族群預估將會偏低很多，因此各樣站野外調查工作，都會花更多時間，才能完成少部份資料的彙集。

(2) 採集用之網具，會因為如枯枝、廢棄物等障礙物，將會造成手投網等漁具極大的耗損率，都會增加採集的困難度以及多套網具使用之成本。

## 3. 重要儀器及設備之配合使用情形

(1) 水文檢測之相關儀器，用以測定相關水文環境因子者，要維持保養妥當，以維繫各相關因子測定的穩定性與品質。

(2) 魚類電捕器應適當保養及預先測試，以維持野外採樣的品質，以及相關的漏電防護等維持工作人員野外採捕的安全。

(3) 筆記型電腦可輔助記載野外採集之數值資訊，以及數位相機野外影像資料之匯整，與存取之順利推動與進行。

## 五、結果與討論：

(一)、 臺灣東部流域的水域棲地與河川特性。 本年度調查台灣東南部流域包含大竹溪、金崙溪及知本溪。大竹溪上游測站主要為 岩石 底質及礫石、泥沙混合，河域被切為數條細小支流，中游、下游測站皆為礫石、泥沙為主的混合底質，中下游水湍急而淺。然而，第一季到第四季，大竹溪三個樣站中有兩個樣站之溪流環境明顯改變。我們發現大竹溪上游樣站的溪道被改變，原本有溪水的地方被泥沙填平，原本岸邊有許多的植物也都不見；大竹溪下游部分，原本有溪水的地方也一樣都被泥沙填平，溪流樣貌劇烈改變，導致整個環境生態被破壞。金崙溪上游測站為岩石底質，水量充裕但今年之河道明變淺。中游測站為礫石地形，下游測站則以礫石混合泥沙為主。原本金崙溪水系是全部今年樣區溪流中，棲地最優化的環境，以往約10年前的野外採捕紀錄裡，鱸鰻的採獲率是100%，而且單一樣站的捕獲尾數都有3-10左右之往日榮景。然而，第一季到第四季，金崙溪三個樣站中有兩個樣站之溪流環境明顯改變。上游部分，由於工程開挖之因素，溪流之環境生態遭受破壞；下游部分，可能因為人為或天災，原本有溪水的地方被泥沙填平，主要溪道離岸邊更遠，因為各種因素，金崙溪的溪流樣貌劇烈改變，導致整個環境生態被破壞。知本溪上游由泥沙礫石為主，由於沿岸工程開發堆積砂石使河道彎曲且淺，中游由礫石及砂石為主，下游除了礫石沙土外，散佈較多大塊岩石；利嘉溪由於旱季及工程開挖的因素，除人為開挖之高溫溫泉水潭外，在第一季時上中下游流域皆無水，故無進行生態採集探查，而旁邊有砂石業者，因此溪流中有部分大型機具運作的痕跡。知本溪樣站溪床結構環境，第二季至第四季調查時，都有明顯改變。上游的部分





，溪道有明顯變寬，且水流量大；中游部分，溪道原本離岸較近，卻改道變成離岸較遠處，且原本有水的地方被泥沙填平，沿岸都有開挖的痕跡；最後下游部分，溪道原本離岸較遠變成離岸較近，且水流增強，沿岸都有開挖的痕跡，所以知本溪的環境生態被嚴重破壞。有此可見，因為強降雨與颱風登陸等，以及人為工程破壞因素，因而導致大竹溪、金崙溪及知本溪的溪流環境被改變與破壞，原本從底質方面三條溪流均具有適合淡水鱘魚的棲地條件，演變成現今台東這三條溪流中，下半年裡，幾乎看不見鱘魚的蹤跡。

(二)、本年度各溪流樣站間水文環境特性變化 105年度於各個樣站所測的水文資料包括Flow velocity(m/s)、水溫(°C)、DO (mg/L)、CD ( $\mu$ s/cm)、COD (mg/L)、pH、Salt (%)、BOD 5(mg/L)、SS (mg/L)、NH<sub>3</sub>-N (ppm)，透過監測上述水文環境，便可計算出RPI，以便瞭解溪流水文概況。1.Flow velocity: 各樣站溪水的流速差異不大，皆隨著季節逐漸上升，因為到了秋冬季節，東北季風使台東長時間的下雨，水量增加導致流速逐季上升。2.水溫: 各樣站溪水的水溫差異不大，從第一季到第三季逐季上升，而到了第四季台灣開始吹起東北季風，各樣站的溫度降低許多，達到一個最低溫狀態。3.DO: 除了大竹溪上游樣站、知本溪中游樣站及知本溪下游樣站溶氧量有明顯差異外，各樣站溪流溶氧量差異不大，造成明顯差異的原因可能是測量儀器造成的誤差，或是水中的營養鹽過於豐富所造成，如果有此狀況可能是水質惡化的警訊，其餘的樣站水中溶氧量都呈現一個穩定的趨勢。4.CD: 各溪流樣站水中導電度差異不大，都呈現同一趨勢，在第二季時水中導電度較其他季別高，可能是因為水中的解離的離子較多，且第二季屬於夏天的部分，水溫較高所導致。5.COD: 各樣站溪水的化學需氧量差異不大，而在第一季及大竹溪上游第三季的化學需氧量比其他季節普遍偏高，原因可能是水中的有機物過多時會消耗水中大量氧氣，所以相對這些化學需氧量過高的季別，水中溶氧量也相對較低，而造成水中污染有許多是這些有機物所造成，所以要特別注意此問題。6.pH: 各樣站溪水的pH質差異不大，只有在第三季時水中pH偏低，使水質酸化的原因很多，如被分解的動植物產生的有機酸、水質優養化等，如果pH小於5時，容易造成水中的生物死亡。7.Salt: 各樣站溪水除了第三季知本溪下游有測量到0.2%，其餘樣站的鹽度為0。8.BOD 5: 各樣站溪水的生化需氧量呈現不穩定趨勢，第四季的生化需氧量較第一季來的高，可能是因為水中的有機物過多，微生物分解有機物時需消耗大量氧氣所造成。9.SS: 各樣站溪水中的懸浮固體隨著季別而上升，造成此情況的原因可能是因為水中會因攪動或流動造成懸浮的有機或無機性顆粒過多，在各樣站隨著季節有颱風或是人為工程開挖所造成懸浮固體過高，懸浮固體過高可能會影響光線在水中的穿透力等問題，這些都是需要注意的地方。10. NH<sub>3</sub>-N: 各樣站溪流所測得水中胺氮皆為0。RPI: 在大竹溪部分所計算出的RPI皆屬於為無污染狀態；金崙溪部分所計算出的RPI除了下游樣站的第三季及第四季屬於輕度污染外，其餘季別月份皆無污染狀態；知本溪部分所計算出的RPI除了下游樣站的第三季及第四季屬於中度污染外，其餘月份季別皆無污染狀態。





## 六、結論：

本年度於大竹溪、金崙溪及知本溪共採集到4科8屬8種301尾魚類，本次調查之溪流皆無入侵外來種，各樣站測得之水文資料中發現有些季別屬於輕度及中度汙染狀態，可能是因為該溪流有工程開挖以及天然災害所影響，造成某些監測項目數值過高，這些未來都必須持續監測、規劃及執行解決辦法，才能使這三條溪流的環境生態更好。

## 七、參考文獻：

- 方力行、韓僑權、陳義雄（1995）高身鯛魚-臺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。
- 方力行、陳義雄、韓僑權（1996）高雄縣河川魚類誌。高雄縣政府及國立海洋生物博物館籌備處，高雄市。
- 沈世傑（1993）臺灣魚類誌。國立臺灣大學動物學系，台北市。
- 沈世傑（1984）臺灣魚類檢索。南天書局，台北市。
- 汪靜明（1993）臺中縣魚類資源。臺中縣政府，臺中縣。
- 林曜松、梁世雄編（1996）臺灣野生動物資源調查－淡水魚資源調查手冊。行政院農業委員會，臺北市。
- 邵廣昭、林沛立（1991）溪池釣的魚－淡水與河口的魚。渡假出版社，台北市。
- 邵廣昭、伍漢霖、賴春福（1999）拉漢世界魚類名典。水產出版社，基隆市。
- 邵廣昭、陳靜怡（2003）魚類圖鑑。遠流出版社，台北市。
- 邵廣昭、陳麗淑（2004）魚類入門。遠流出版社，台北市。
- 施志昫、游祥平（1998）臺灣的淡水蝦。國立海洋生物博物館籌備處，高雄市。
- 陳宜瑜等（1998）中國動物誌-硬骨魚綱-鯉形目（中卷）。科學出版社，北京市。
- 陳兼善（1956）臺灣脊椎動物誌。臺灣商務印書館，台北市。
- 陳兼善、于名振（1986）臺灣脊椎動物誌。增訂二版，臺灣商務印書館，臺北市。
- 陳義雄（2000）蘭嶼淡水魚蹤。大自然季刊，69 期。
- 陳義雄（2001）臺灣淡水魚類的調查研究史、地理分佈特性及生態保育策略與展望。臺灣文獻，53(3): 45-60。
- 陳義雄、方力行（1999）臺灣淡水及河口魚類誌。國立海洋生物博物館，屏東縣。
- 陳義雄、方力行（2002）臺東縣河川魚類誌。臺東縣政府及國立海洋生物博物館，臺東縣。
- 陳義雄、張詠青（2005）臺灣淡水魚類原色圖鑑。第壹卷 鯉形目。水產出版社。基隆市。
- 陳義雄、吳瑞賢、方力行（2002）金門淡水及河口魚類誌。金門國家公園管理處及國立海洋生物博物館，金門縣。
- 陳榮宗、何平合、李訓煌（2003）外來種淡水魚類及蝦類在台灣河川之分布概況。特有生物研究，5(2): 33-46。





- 曾晴賢 (1986) 臺灣的淡水魚類。臺灣省教育廳，臺中縣。
- Aonuma, Y. and I-S. Chen (1996) Two new species of *Rhinogobius* (Teleostei, Gobiidae) from Taiwan. *J. Taiwan Mus.*, 49(1): 7-13.
- Ashiwa, H. and K. Hosoya (1998) Osteology of *Zacco pachycephalus*, sensu Jordan & Evermann (1903), with special reference to its systematic position. *Environ. Biol. Fish.*, 52: 169-171.
- Banarescu, P. (1967) Studies on the systematics of Cultrinae (Pisces, Cyprinidae) with description of a new genus, *Rev. Roum. Biol. Ser. Zool.*, 12 (5): 297-308.
- Banarescu, P. (1968) Revision of the genera *Zacco* and *Opsariichthys* (Pisces, Cyprinidae). *Vestn. Cesk. Spol. Zool.*, 32(4): 305-311.
- Banarescu, P. (1968) Revision of the genus *Hemiculter* (Pisces, Cyprinidae). *Trav. Mus. Hist. Nat. 'Grigore Antipa'* Vol. 8, p. 523-529.
- Banarescu, P. (1969) A correction on *Megagobio nasutus* Kessler and on the genus *Microphysogobio* Mori (Pisces, Cyprinidae), *Vestn. Cesk. Spol. Zool.*, 33(1): 1-4.
- Banarescu, P. (1970) Contributions to the knowledge of the genus *Megalobrama* (Pisces, Cyprinidae). *Rev. Roum. Biol. Ser. Zool.*, 15(3): 133-139.
- Banarescu, P. (1970) Remarks on the genus *Xenocypris* (Pisces, Cyprinidae) with description of a new subspecies. *Rev. Roum. Biol. Ser. Zool.*, 15(6): 395-402.
- Banarescu, P. (1971) A review of the species of the subgenus *Onychostoma* s. str. with description of a new species (Pisces, Cyprinidae), *Rev. Roum. Biol. Ser. Zool.*, 16(4): 241-248.
- Banarescu, P. (1971) Revision of the *Onychostoma*-subgenus *Scaphesthes* (Pisces, Cyprinidae). *Rev. Roum. Biol. Ser. Zool.*, 16(6): 357-364.
- Banarescu, P. (1997) The status of some nominal genera of Eurasian Cyprinidae (Osteichthyes, Cypriniformes). *Rev. Roum. Biol. Ser. Biol. Anim.*, 42(1): 19-30.
- Banarescu, P. and T. T. Nalbant (1966) Notes on the genus *Gobiobotia* (Pisces, Cyprinidae) with description of three new species. *Annot. Zool. Bot. Bratislava (ANNZB)*, 27: 1-16.
- Banarescu, P. and T. T. Nalbant (1973) Pisces, Teleostei. Cyprinidae (Gobioninae). *Das Tierreich* V. 93, p. i-vii + 1-304.
- Beng, L. S. (1907) Description of a new cyprinoid fish, *Acheilognathus signifer*, from Korea, with a synopsis of all the known Rhodeinae. *Ann. Mag. Nat. Hist. (Ser. 7)*, 19 (110): 159-163.
- Bleeker, P. (1859) *Conspectus systematis Cyprinorum*. *Natuurkd. Tijdschr.*







Neder. Indië, V. 20: 421-441.

Böhlke, E. B. (1984) Catalog of type specimens in the ichthyological collection of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Acad. Nat. Sci. Philad. Spec. Publ., 14: 1-246.

Chen I-S., M. Kottelat and P. J. Miller (1999) Freshwater gobiid genus, *Rhinogobius* from the Mekong Basin in Thailand and Laos, with descriptions of three new species. Zool. Stud., 37(1): 19-31.

Chen, I-S. and K. T. Shao (1993) Two new records of freshwater gobies from Taiwan. Acta Zool. Taiwan., 4: 75-79.

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.

Chen, I-S. and L. S. Fang (2000) Redescription of the types of *Ischikauia macrolepis* Regan, 1908, an extinct cyprinid (Teleostei: Cyprinidae) from Taiwan and the replacement in the Genus, *Rasborinus* Oshima, 1920, Zool. Stud., 39(1): 13-17.

Chen, I-S. and L. S. Fang (2002) Redescription of a doubtful cyprinid, *Acheilognathus mesembrinum* Jordan and Evermann, 1902, with replacement in the valid genus, *Metzia* Jordan and Richardson, 1914, a senior synonym of the genus *Rasborinus* Oshima, 1919. J. Fish. Soc. Taiwan., 29(1): 73-78.

Chen, I-S. and L. S. Fang (2005) A new species of *Rhinogobius* (Teleostei: Gobiidae) from the Hanjiang basin in Guangdong Province, China .

Ichthyol. Res. (in press) (SCI) Chen, I-S., C. C. Han and L. S. Fang (1996) Two new records of gobiid fishes (Pisces, Gobiidae) from brackish waters in Taiwan. Acta Zool. Taiwan., 7(1): 73-78.

Chen, I-S., H. L. Wu and K. T. Shao (1999) A new freshwater goby of genus, *Rhinogobius* (Pisces: Gobiidae) from Fujian Province, southern China. Ichthyol. Res., 46(2): 171-178.

Chen, I-S., P. J. Miller, H. L. Wu and L. S. Fang (2002) Taxonomic review and mitochondrial sequence evolution of non-diadormous species of *Rhinogobius* (Teleostei: Gobiidae) in Hainan island, southern China. Mar. Freshw. Res., 53: 259-273.

Chen, Y. Y. (1989) Anatomy and Phylogeny of the cyprinid fish genus *Onychostoma* Gunther, 1896. Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.), 55(1);109 - 121.

Chu, Y. T. (1935) Comparative studies on the scales and on the pharyngeals and their teeth in Chinese cyprinids, with particular reference to taxonomy and evolution. Biol. Bull. St. John's Univ. Shanghai, 2: 1-225, Pls. 1-30.





- Dai, Y. G. and J. X. Yang (2003) Phylogeny and zoogeography of the cyprinid hemicultrine group (Cyprinidae: Cultrinae). *Zool. Stud.*, 42 (1): 73-92.
- Evermann, B. W. and T. Shaw, 1927, Fishes from eastern China, with descriptions of new species. *Proc. Calif. Acad. Sci. (Ser. 4)*, 16(4): 97-122.
- Fang, L. S., I-S. Chen, K. S. Tew, C. C. Han, T. F. Lee, I. M. Chen (2002) Impact of the 1999 earthquake on mountain stream fishes in Taiwan, *Fisher. Sci.*, 68(2): 446-448.
- Fowler, H. W. and B. A. Bean (1922) Fishes from Formosa and the Philippine Islands. *Proc. U. S. Natl. Mus.*, 62(2448): 1-73.
- Han C. C., K. S. Tew, I-S. Chen, L. Y. Su, and L. S. Fang (2000) Environmental biology of an endemic cyprinid, *Varicorhinus alticorpus*, in a subtropical mountain stream of Taiwan. *Environ. Biol. Fish.*, 59(2): 153-161.
- Hosoya, K. and S. R. Jeon (1984) A new cyprinid fish, *Squalidus multimaculatus* from small rivers on the eastern slope of the Taebik Mountain chain, Korea. *Korean J. Limnol.*, 17 (1-2): 41-49.
- Howes, G. J. (1980) The anatomy, phylogeny, and classification of bariliine cyprinid fishes. *Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.) Zool.*, 37(3): 129-198.
- Jordan, D. S. and B. W. Evermann (1902) Notes on a collection of fishes from the Island of Formosa. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 25(1289): 315-368.
- Jordan, D. S. and C. L. Hubbs (1925) Record of fishes obtained by D. S. Jordan in Japan, 1922, *Mem. Carneg. Mus.*, 10(2); 93-347.
- Jordan, D. S. and H. W. Fowler (1903) A review of the cyprinoid fishes of Japan. *Proc. U. S. Natl. Mus.*, 26: 812-841.
- Jordan, D. S. and R. E. Richardson (1909) A catalog of the fishes of the Island of Formosa. *Mem. Carneg. Mus.*, 4: 159-204.
- Kimura, S. (1934) Description of the fishes collected from the Yangtze-kiang, China, by the late Dr. K. Kishinouye and his party in 1927-1929. *J. Shanghai Sci. Inst.*, 3(1): 11-247.
- Kottelat, M. (2000) The type species of *Acheilognathus* Bleeker, 1860 (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyol. Res.*, 47(2): 198-200.
- Kottelat, M. (2001) Fishes of Laos. WHT Publications (Pte) Ltd. Liang, Y. S. (1974) The adaptation and distribution of the small freshwater homalopterid fishes with description of a new species from Taiwan. *Symp. Biol. Environ. Sinica*, 141-156.
- Min, M. S. & S. Y. Yang (1991) Systematic study on the Genus *Zacco*





- (Pisces, Cyprinidae) I. Genic Variation. Korean J. Zool., 34(4): 557-570.
- Min, M. S. & S. Y. Yang (1991) Systematic study on the Genus *Zacco* (Pisces, Cyprinidae) II. Phylogenetic relationships of the Genera *Zacco* and *Candidia*. Korean J. Zool., 34(4): 571-584.
- Mori, T. (1933) On the classifications of cyprinoid fishes, *Microphysogobio*, n. gen. and *Saugobio*. Zool. Mag. Tokyo, 45: 114-115. (In Japanese)
- Myers, G. S. (1941) Suppression of *Lissochilus* in favour of *Acrossocheilus* for a genus of Asiatic cyprinid fishes, with notes on its classification. Copeia, 1941(1) : 42-44.
- Nichols, J. T. (1928) Chinese fresh-water fishes in the American Museum of Natural History's collections. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 58(1): 1-62.
- Nichols, J. T. (1943) Freshwater Fishes of China. Nat. Hist. Centr. Asia. Vol. 9.
- Oshima, M. (1920) Notes on freshwater fishes of Formosa, with descriptions of new genera and species. Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., 72: 120-135.
- Oshima, M. (1920) Two new cyprinoid fishes from Formosa. Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., 72: 189-191.
- Peng, H. K. and F. K. Liu (1991) Preliminary study on the biology of *Acrossocheilus formosanus*. Bull. Taiwan Fish. Res. Inst., 50: 85-92.
- 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.
- Sado, T. and S. Kimura (2002) Developmental morphology of the cyprinid fish, *Candidia barbatus*. Ichthyol. Res. 49(4): 350-354.
- Smith, H. M. (1938) Status of the Asiatic fish genus *Culter*. J. Wash. Acad. Sci., 28 (9): 407-411.
- Sung, W. S., S. C. Lee and M. J. Yu (1993) Taxonomic status of the Fishes of *Acrossocheilus formosanus* and *A. labiatus* (Cyprinidae: Barbinae) from Taiwan based on isozyme electrophoresis. Bull. Inst. Zool. Acad. Sini., 32(2): 127-139.
- Tang, D. S. (1942) Fishes of Kweiyang, with descriptions of two new genera and five new species. Lingnan Sci. J. Canton, 20(2-4): 147-166.
- Tchang, T. L. (1933) The study of Chinese cyprinoid fishes, part I. Zool. Sinica (B) 2(1): 1-247.
- Tzeng, C. S. (1986) Distribution of the freshwater fishes of Taiwan. J. Taiwan Mus., 39(2): 127-146.
- Wang, H. Y., S. C. Lee and M. J. Yu (1997) Genetic evidence to clarify the systematic status of the Genera *Zacco* and *Candidia* (Cypriniformes: Cyprinidae). Zool. Stud., 36(3):170-177.
- Wang, J. P., K. C. Hui and T.Y. Chiang (2000) Mitochondrial DNA





- phylogeography of *Acrossocheilus paradoxus* (Cyprinidae) in Taiwan. *Mol. Ecol.*, 9(10): 1483-1494.
- Wang, J. T.; Liu, M. C. and Fang, L. S., 1995, The reproductive biology of an endemic cyprinid, *Zacco pachycephalus*, in Taiwan., *Environ. Biol. Fish.*, 1995, 43(2): 135-143.
- Watanabe, M. (1983) A review of homalopterid fishes of Taiwan, with description of a new species. *Bull. Biogeogr. Soc. Jpn.* 38 (11): 105-123.
- Watson, R. E. and I-S. Chen (1998) Freshwater gobies of the genus *Stiphodon* from Japan and Taiwan (Teleostei: Gobiidae: Sicydiini). *Aqua. J. Ichthyol. Aquat. Biol.*, 3(2): 55-66.
- (Germany) Wu, H. W. and K. F. Wang (1931) On a collection of fishes from the upper Yangtze Valley. *Contr. Biol. Lab. Sci. Soc. China (Zool. Ser.)*, 7(6): 221-237.
- Wu, J. H., C. H. Hsu, and I-S. Chen (2005) The molecular phylogeography of *Candidia barbata* complex (Teleostei: Cyprinidae) from Taiwan. The 7th Indo- Pacific Fish Conference. Taipei, Taiwan, ROC. May 16- 20, 2005. p. 147.
- Yu, M. J. (1996) Checklist of Vertebrates of Taiwan. *Biol. Bull. Tonghai Univ.*, 72:1-211. (in Chinese)





# 鰻魚棲地復育與生態調查及資源評估 (3/4)

## 期末成果報告

委辦單位：行政院農委會林務局

委託執行單位：國立臺灣海洋大學  
海洋生物研究所

計畫主持人：陳義雄

協同研究人員：蔡維倫、吳承翰、劉恩諭、劉育璋  
何欣珽、王慎之、王文昕、陳冠宇

中華民國 105 年 12 月 30 日





## 目 錄

|                |    |
|----------------|----|
| 中文摘要.....      | 2  |
| 英文摘要.....      | 3  |
| 一、前言及計畫目標..... | 4  |
| 二、材料與方法.....   | 9  |
| 三、結果.....      | 16 |
| 四、討論與建議.....   | 49 |
| 五、參考文獻.....    | 56 |





## 摘要

臺灣島的溪流河川孕育有高多樣性與特有性的淡水魚類。近十多年來，中低海拔區的溪流原生棲地因人為開發破壞或外來魚種入侵等，對許多臺灣本土淡水魚類造成嚴重的破壞及干擾。因此，如何能加速進行臺灣本島之淡水魚類物種以及經濟魚種現況調查與追蹤，實有其迫切性。本年度計畫調查區域為台東的大竹溪、金崙溪與及本溪等水系。調查記錄的項目包含水質與水文調查，並以電捕法進行溪流魚類群聚調查工作。105年度調查結果發現，共採集到4科8屬8種301個體的魚類，本年度無捕捉到外來魚種，顯示台東地區河川保育仍維持相當程度的原生自然條件，使本土魚種依舊可以生存，但由於第二季開始，人為工程開挖以及風災豪雨等的肆虐，已經使得台東這些溪流的樣貌改變，整體的溪流生態環境已遭受破壞，必須規劃及實棲地改善措施，才能避免生態環境與現有資源持續惡化，這些都是當今必要的課題。在總魚種組成之中，日本瓢鰭鰕虎共採獲達203尾，是最為優勢魚種，佔了所有採獲量的67.9%；其次為粗首馬口鱖，共採獲62尾，佔21%。本年度鰻魚資源調查結果顯示，在四季所有樣站中，共採獲鰻鱺科鱸鰻2尾，平均體長為15.3 cm，仍屬於成長中的小型鱸鰻。水質檢測部分，各樣站測得料中，僅很少數季別屬於輕度及中度汙染狀態。

整體而言，本年度調查現存鰻魚之總族群量仍為極低，雖本次調查之溪流，並無美非洲之外來種魚類侵入的跡象，但仍應持續關注及監控現有族群及棲地改善之保育措施。

**關鍵詞：**淡水魚類；魚類保育；淡水鰻；鱸鰻





## ABSTRACT

The habitats of streams & rivers in Taiwan comprise highly species diverse and endemic freshwater fishes. In recent decades, the ecological status of freshwater fishes has been destoried by human impact and invasive fish species. There are three drainages including Dar-ju, King-lun, and Ji-ben rivers in Taitung County. The records including water quality & environmental parameters as well as fish resources monitoring via eletro-fishing would be conducted in this year. Totally 4 families 8 genera 301 species were collected in the survey. The great human impact and several floodings would make mainly damages of the fish populations from the last summer should seriously concern. There are only 2 fish of *A. marmorata* have been collected in this year. The overall population size should be kept for monitoring.

**Keywords:** freshwater fishes; fish conservation; freshwater eel; *A. mamorata*.







# 一、前言與計畫目標

## 背景與問題分析及計畫目的

臺灣島上據有極為豐沛的自然資源，淡水的溪流河川裡，也孕育有頗高多樣性與特有的淡水魚類。包括有：純淡水魚類(或初級淡水魚)，或河口周緣性淡水魚與兩側洄游型魚類，主要包括有鰕虎魚類與淡水鰻魚等類群。臺灣淡水魚類物種的生存及生態現況，近十多年來，中低海拔區的溪流原生棲地環境，受山坡地開發、築壩、築堤等工程改變及嚴重土石泥流的破壞，平原的野生水域自然棲地也因人為開發，造成嚴重的破壞及干擾。大多數現存的低海拔棲地，也正飽受外來慈鯛科(Cichlidae)及鱧科(Channidae)入侵魚種的捕食與競爭，使得許多臺灣淡水魚類物種現生族群，仍然面臨不少的威脅。因此，如何能加速進行及深入地投入臺灣本島之淡水魚類物種以及經濟魚種的資源現況調查與追蹤，實有其必要性及迫切性。

依據臺灣淡水魚類名錄總整理的結果，若扣除外來種累計淡水及河口魚類，至少共計可達58科265種的原生淡水魚類。其中，最大種類歧異度的類群，為鰕虎科魚類(Gobiidae)，至少可高達75種，佔全臺灣之原生魚種的32%。其次為臺灣純淡水魚類之最大的類群：鯉科魚類(Cyprinidae)，至少可達33種之原生魚種，佔原生魚種的14%。如以純





淡水或初級淡水魚，或河口或次級淡水魚含兩向洄游性魚來區分，則在265種魚類中，總共有65種純淡水魚100種河口或洄游魚類。若以臺灣特有種魚類之種類組成而言，目前統計至少42種的臺灣特有種魚類，其中鯉科魚類共計有17種為最多，鰕虎科魚類共計有10種居次，爬鰻科魚類5種則居於第三。另外，近來對於臺灣的外來魚種研究顯示，臺灣水域的外來入侵淡水魚類12科37種。在相關臺灣淡水與河口鰕虎魚類之研究中，鰕虎科魚類，共可累計高達75種，包含有10種以上特有魚類，淡水及河口最多魚種類的類群。

淡水鰻魚(freshwater eel, *Anguilla* spp.) 是台灣屬於兩側洄游性魚類(Diadromous fishes)中降河產卵洄游性魚類(Catadromous fishes)類群的一個重要組成。淡水鰻魚其中的日本鰻(日本鰻)，同時也是國內最為重要的經濟養殖魚類。然而臺灣淡水魚類的物種生存及生態現況，包括我們臺灣河海間，洄游的原生淡水鰻魚類群，在現在日漸惡化的淡水水域環境之下，確實也受到空前的生存危機。近十多年來，中低海拔區的溪流水系之原生棲地環境，飽受山坡地開發、築壩、築堤等工程改變及嚴重河岸地的過度開發，土石泥流的干擾與水患，並且特別是平原的中下游溪河棲地等，因人為過度開發，受到嚴重的破壞及干擾，甚至整地填平而消失。並且在現今都會鄉鎮及工業發展的壓力下，許





多臺灣西部溪流及河川水系已受到嚴重的污染。進而造成許多中低海拔的原生淡水魚種群聚數量減少，甚至消失絕跡。基於上述個項原因，鰻魚資源的正確評估及未來保育措施的推行，都顯得更加重要。預期本期共四年的南北東西部等與離島的各代表水系之鰻魚資源調查與評估，來提供產業之原生資源保育之參考。同時期望能深入瞭解淡水鰻魚等魚種的生活史與自然生態趨性為何，自然族群的比例為何，以科學依據來進行相關魚種保育措施，以確保其自然生態資源，都能夠在這塊土地上永續地生生不息。

#### 前人研究概況：

在國內的基礎研究上，從未直接啟動對於淡水鰻魚資源調查的專項計劃，現今在水生生物資源大量利用的情勢與干擾之情形下，對於原生鰻魚的族群數量，仍幾乎無直接數據可作參考。如今為何需啟動臺灣鰻魚資源調查研究呢？其面臨到群聚資源未來可能全面崩解的危機如下：(1)鰻魚種苗無法大量人工繁殖，此皆需要捕撈野外鰻苗作為養殖來源，直接衝擊野外的有效之成長繁殖族群。(2)野生洄游鰻苗的大量減產，也正反應出野外成功繁殖之鰻苗已大量減少。(3)保育類魚種的鱸鰻解禁後的野外族群狀況未曾評析，應再加強瞭解現有族群概況。(4)本土溪流原生自然棲地的大量破壞，人工修建的壩體過多，會





直接阻斷鰻魚溯入與成長的淡水溪流之棲地環境。(5)許多河川中下游汙染水質惡化，海域原生鰻魚苗無法成功地回溯游入溪流中。(6)大多數的現存低海拔棲地飽受大量的外來入侵魚類威脅與競爭，使許多原生魚類正面臨空前嚴峻的群聚生態破壞與族群瀕危威脅。

在臺灣原產淡水鰻魚的種類中，以日本鰻(日本鰻)與鱸鰻這兩個種類較為常見，另外有較為罕見的太平洋雙色鰻(赤鬚仔)，以及最近剛被學界發表的僅見於南臺灣少數區域之呂宋鰻(黃氏鰻)等，總共計錄有4種淡水鰻魚。所有相關養殖生物學的研究以日本鰻研究較多，但對於整體自然分佈調查與棲地研究則較少。

#### **全程目標：**

##### **(1)總目標：**

將以針對臺灣淡水鰻魚自然生態物種資源現況，彙整台灣地區溪流、河川及離島淡水魚類資源之相關調查報告與文獻，完成為期四年的重點溪流進行淡水鰻魚資源現況普查工作，構建出淡水鰻魚生態資訊現況與調查之資料庫。

##### **(2)105年度工作目標：**

計畫進入第2年，本年度105年將彙整台灣東部水系淡水魚與鰻魚等之調查報告，並於105年間進行台灣東部鰻魚現況普查工作及評析，以





提供可行之鰻魚生態保育建議。

本年度目標：

- a. 選擇臺灣東部水系(台東縣3條獨立溪流)，進行魚類資源現勘與棲地示範復育規畫之重點溪流。瞭解水域棲地與河川特性。
- b. 瞭解臺灣東部水系(台東縣3條獨立溪流)的幼鰻與成鰻偏好的主要溪河水域棲地與海拔特性為何。
- c. 瞭解臺灣東部水系(台東縣3條獨立溪流)各主要原生鰻魚族群與棲地復育之關鍵水域環境限制因子為何。研擬規劃改善的因應配合措施。
- d. 瞭解東部水系(台東縣3條獨立溪流)鰻魚因受棲地受人為干擾，水體污染與築壩破壞溯游生活史的限制洄游路徑等等因子，列出待改善的未來因應之規劃。
- e. 研究分析出東部水系(台東縣3條獨立溪流)棲地復育與鰻魚資源特性與比例推估。





## 二、材料及方法

### (一)、重要工作主要方法及步驟

#### 1. 委託計劃報告及相關文獻蒐集：

本年度將彙整臺灣東部水系之淡水魚類資源調查報告，並分析各報告資料的有效背景資訊，並作出總綜合整理，與今年的淡水鰻魚群聚現況資訊的追蹤與整體分析。

#### 2. 野外魚類群聚及生態常使用的調查方法：

淡水魚類之採集方法有許多種不同的方式，包括於河川、湖泊及野塘的岸邊觀察法、垂釣法、網捕法與電魚法等屬於台灣水域較具有代表性的方法，其中以網捕法與電魚法等為近年來，最常被使用之採集法，因為於沿岸1 m淺的水體之內，具有高效率的捕獲率及便利性，以具備更完整之魚類群聚調查。故本調查將在申請許可之後，主要採用電魚法進行淡水魚類生態調查方法，若有其他需要，再輔以其它所列出之採捕方式進行。

##### (1).岸邊觀察及手抄網採集

在水質條件之較為清澈水體環境，可以採用岸邊直接觀察的方式，與直接利用手抄網作撈捕採集的方式，以避免敏感





高的魚種受到干擾，而無法正確的調查記錄到。

### **(2).網捕法：(手投網及刺網)**

在湖沼或溪岸邊以手投網的採捕方式，徒手投擲入潭中採集，以採捕不同水體的淡水魚類樣本。

### **(3).誘捕法：(大部分以此方法採集)**

在魚籠中，放入誘捕之餌料，以吸引中小型魚類進入籠具中作採集，以觀測更加完整的湖泊、野塘的緩水域淡水魚類。

### **(4).電魚法：**

電魚法是以電力形成電場進行捕捉魚類，背負式電魚法多使用於溪流中上游之可涉水河段，在中下游河段、湖泊與水庫內，國外可利用電魚船，進行魚類採集，採集時可以固定河段長度作為採集範圍，採集時使用之時間，可利用以計算單位時間之捕獲量。台灣常用之電魚器具為背負式電魚器，即可背負於使用者背部運動之電魚器具，包括變壓器、8 V 或 12 V 之蓄電池、與長 1.5 至 2 公尺之陰極與陽極之電極棒。電力來源有來自於蓄電池的直流電與國外較常用之交流發電機之交流電兩種，採集時由發電機或蓄電池產生電流，經由變壓器，在兩極間產生電流迴路，形成電場，經過電場的魚類即受電擊





而呈現昏迷或死亡之狀態。背負式電魚器採集，可以適用於不同棲地，但需一人操作電魚器，並以間歇式放電儘量降低對魚體之傷害，後方則另需一至二人協助採集被電昏之魚隻，在河段中，通常由下游往上游以“Z”字型前進，來進行野外調查。

### 3. 捕獲魚體之體長計算：

魚體的標準體長（Standard Length）的測定，則是利用游標尺現場作測量，最小刻度為 0.1 釐米（mm）。

### 4. 水文環境調查：

#### (1) 河寬：

將 100 公尺調查樣區河段，分成上、中、下三部分，分別測量河寬並求其平均值。若水位較高時，則測量 1/3 河寬再估總河寬，或測量溪流上方橋身之長度。

#### (2) 水深：

將河寬分成三等份，分別於 1/3、1/2、2/3 河寬位置處測量水深。

#### (3) 水質條件：

於 100 公尺調查樣區河段中，任選兩點，以 conductivity meter (WTW Cond 330i) 測量水溫、導電度、總懸浮固體量(TDS)；以 DO







meter (YSI 52) 測量溶氧量(DO)；以 pH meter (HACH sension1) 測量酸鹼值(pH)；以簡易試劑測量化學需氧量(COD)，以作為即時有機污染之判定依據。





## 5. 調查樣站之規劃：

本年度之野外魚類調查，將包括以台東縣東部水系為主體溪流的樣站。共計至少達9個固定採樣點，並且以每季一次的頻度為原則之採樣規劃。各獨立入海溪流，將會設定有接近「河口區」之採樣點。

## 6. 計算多樣性指數 (diversity index)：

根據種數、個體數、總個體數等數值，將每次採集所得的各類群水生生物的數據，帶入以下敘述之公式計算將求得下列4項多樣性指數，依據數值將顯現出不同採樣點的水生生物族群數量以及族群間比例所表現之生物多樣性，倘若生物多樣性越高，則表示該群聚中物種豐富度較高，各物種的個體數分配較均勻。本調查所採用之4項多樣性指數及其計算方式分述如下：

### (1) 豐富度指數 (richness index, RI)

指數可表現物種數量的豐富程度。

$$RI = (S - 1) / \ln(N)$$

S：物種數 N：總個體數





(2) 辛普森多樣性指數 (Simpson's diversity index, SI)

該指數可表現群聚結構中，數量較多的物種所佔有優勢的程度。因此，該指數越高，相對的多樣性即越低。

$$SI = \sum (ni / N)^2$$

ni：物種的個體數 N：總個體數

(3) 香農－威納多樣性指數 (Shannon - Weaver diversity index, H')

該指數可同時表現 a. 物種數目，即豐富度；b. 各物種中個體數分配的均勻性。當  $H' = 0$  時，表示此樣區只有一種物種；物種愈多，個體數越平均時， $H'$  愈大。

$$H' = - \sum (ni / N) \log(ni / N)$$

ni：物種的個體數 N：總個體數

(4) 均勻度指數 (evenness index, EI)

該指數可表現群聚結構中，個體數在各物種間分布的均勻程度。

$$EI = H' / \ln(S)$$

$H'$ ：Shannon - Weaver diversity index

S：物種數





### 三、結果

本計畫研究的主要方向，為瞭解河川目前溪流生態之水文及棲地基本資料，調查台東縣的大竹溪、金崙溪與知本溪的溪流魚類與鰻魚族群，並且同時瞭解該3條溪流中，淡水魚類之物種群聚組成現況、相對豐度、多樣性指數等，以及基本水質水文調查。





## (一) 本年度野外魚類採樣點的選定規劃

本年度計畫研究之採樣點，選定為位在台東縣的3條溪流水系，為初步評估具備鱘魚棲息環境條件的溪流，預期建立各河流域生態資源的現況之評估。

各流域樣點分別為：

1. 大竹溪 (主流源於大里力山)。
2. 金崙溪 (主流源於衣丁山)。
3. 知本溪 (主流源於霧頭山東南側)。





### (A) 大竹溪

(A1) 上游樣站—新興橋，海拔 189 M。

(A2) 中游樣站—舊新興橋，海拔 131 M。

(A3) 下游樣站—溪蒲橋方，海拔 17 M。

### (B) 金崙溪

(B1) 上游樣站—石梯，海拔 78 M。

(B2) 中游樣站—賓茂三號橋，45 M。

(B3) 下游樣站—蚶仔崙橋，海拔 8 M。

### (C) 知本溪

(C1) 上游樣站—勇男橋，海拔 59 M。

(C2) 中游樣站—木瓜溪口，海拔 40 M。

(C3) 下游樣站—新知本大橋，海拔 23 M。





**採樣調查頻度與調查月份：**

本年度期末調查已完成分析之月別如下：

第一季調查時程：105年 4月份。

第二季調查時程：105年 7月份。

第三季調查時程：105年 9月份。

第四季調查時程：105年11月份。





## (二) 大竹溪、金崙溪及知本溪調查樣站之環境與水文資料：

### 1. 各樣站環境與水文調查結果

#### (A) 大竹溪

##### (A1) 上游樣站—新興橋

此測站河寬窄、水量小，底質為石塊與泥沙混合，河邊雜草叢生，其溪寬：48 m (溪水寬：7 m)，溪深：0.21 m，水文資料為：

第一季-水溫：22.7 °C，pH：7.48，導電度：65  $\mu$ S/cm，DO：4.8 mg/L，

COD：13 mg/L，鹽度：0.00 %，氨氮：0.00 mg/L。RPI：1.5

(未受汙染)。BOD<sub>5</sub>：1.50 mg/L，SS：0.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：3 分，點數二(由 BOD<sub>5</sub> 評分)：

1 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 4(由氨氮值評分)：1

分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1.5 分，所以 A1

屬於未受汙染。

第二季-水溫：25.3 °C，pH：8.18，導電度：320  $\mu$ S/cm，DO：6.3 mg/L，

COD：5 mg/L，鹽度：0.00 %，氨氮：0.00 mg/L。RPI：1.5

(未受汙染)。BOD<sub>5</sub>：0.50 mg/L，SS：3.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：3 分，點數二(由 BOD<sub>5</sub> 評分)：

1 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 4(由氨氮值評分)：1







分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1.5 分，所以 A1 屬於未受汙染。

**第三季-**水溫: 26.3 °C，pH: 7.14，導電度: 272  $\mu$ S/cm，DO: 13.4 mg/L，COD: 20 mg/L，鹽度：0.00 %，氨氮：0.00 mg/L。RPI：1 (未受汙染)。BOD<sub>5</sub>：2.50 mg/L，SS：0.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：1 分，點數二(由 BOD<sub>5</sub> 評分)：1 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 4(由氨氮值評分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1 分，所以 A1 屬於未受汙染。

**第四季-**水溫: 22.8 °C，pH: 7.80，導電度: 209  $\mu$ S/cm，DO: 7.1 mg/L，COD: 5 mg/L，鹽度：0.00 %，氨氮：0.00 mg/L。RPI：1 (未受汙染)。BOD<sub>5</sub>：1.90 mg/L，SS：5.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：1 分，點數二(由 BOD<sub>5</sub> 評分)：1 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 4(由氨氮值評分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1 分，所以 A1 屬於未受汙染。

#### (A2) 中游樣站—舊新興橋

此測站底質為石塊與泥沙混合，水流較為集中且湍急，溪寬: 55 m





(溪水寬:17 m)，溪深: 0.58 m，水文資料為：

**第一季**-水溫: 23.5 °C， pH: 7.61，，導電度: 98  $\mu$ S/cm， DO: 6.4 mg/L，  
COD: 13 mg/L， 鹽度：0.00 ‰， 氨氮：0.00 mg/L。 **RPI：1.5**  
(未受汙染)。BOD<sub>5</sub>：1.60 mg/L， SS：3.00 mg/L， 氨氮：0.00  
mg/L，點數一(由 DO 值評分): 3 分，點數二(由 BOD<sub>5</sub> 評分):  
1 分，點數三(由 SS 評分): 1 分，點數 4(由氨氮值評分): 1  
分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1.5 分，所以 A2  
屬於未受汙染。

**第二季**-水溫: 24.8 °C， pH: 8.14，導電度: 332  $\mu$ S/cm， DO: 6.8 mg/L，  
COD: 10 mg/L， 鹽度：0.00 ‰， 氨氮：0.00 mg/L。 **RPI：1**  
(未受汙染)。BOD<sub>5</sub>：1.30 mg/L， SS：2.00 mg/L， 氨氮：0.00  
mg/L，點數一(由 DO 值評分): 1 分，點數二(由 BOD<sub>5</sub> 評分):  
1 分，點數三(由 SS 評分): 1 分，點數 4(由氨氮值評分): 1  
分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1 分，所以 A2  
屬於未受汙染。

**第三季**-水溫: 25.9 °C， pH: 7.31，導電度: 259  $\mu$ S/cm， DO: 3.7 mg/L，  
COD: 10 mg/L， 鹽度：0.00 ‰， 氨氮：0.00 mg/L。 **RPI：2.25**  
(輕度汙染)。BOD<sub>5</sub>：2.10 mg/L， SS：8.00 mg/L， 氨氮：0.00





mg/L，點數一(由 DO 值評分)：6 分，點數二(由 BOD<sub>5</sub> 評分)：1 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 4(由氨氮值評分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：2.25 分，所以 A2 屬於輕度汙染。

**第四季**-水溫: 22.6 °C， pH: 7.87， 導電度: 221 μS/cm， DO: 7.4 mg/L， COD: 5 mg/L， 鹽度：0.00 ‰， 氨氮：0.00 mg/L。 **RPI：1 (未受汙染)**。BOD<sub>5</sub>: 2.10 mg/L， SS: 16.00 mg/L， 氨氮: 0.00 mg/L， 點數一(由 DO 值評分)：1 分，點數二(由 BOD<sub>5</sub> 評分)：1 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 4(由氨氮值評分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1 分，所以 A2 屬於未受汙染。

### (A3) 下游樣站—溪蒲橋

此測站底質以礫石為主，有大有小，河床雖寬但水流較為集中且湍急，溪寬: 58 m (溪水寬:15m)，溪深: 0.55 m，水文資料為：

**第一季**-水溫: 25.4 °C， pH: 8.19， 導電度: 49 μS/cm， DO: 6.1 mg/L， COD: 13 mg/L， 鹽度：0.00 ‰， 氨氮：0.00 mg/L。 **RPI：1.5 (未受汙染)**。BOD<sub>5</sub>: 0.00 mg/L， SS: 5.00 mg/L， 氨氮: 0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：3 分，點數二(由 BOD<sub>5</sub> 評分)：





1 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 4(由氨氮值評分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1.5 分，所以 A3 屬於未受汙染。

**第二季-**水溫: 24.9 °C，pH: 8.43，導電度: 303  $\mu$ S/cm，DO: 5.9 mg/L，COD: 10 mg/L，鹽度：0.00 ‰，氨氮：0.00 mg/L。RPI：1.5 (未受汙染)。BOD5：0.00 mg/L，SS：4.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：3 分，點數二(由 BOD5 評分)：1 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 4(由氨氮值評分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1.5 分，所以 A3 屬於未受汙染。

**第三季-**水溫: 25.5 °C，pH: 5.50，導電度: 265  $\mu$ S/cm，DO: 1.5 mg/L，COD: 10 mg/L，鹽度：0.00 ‰，氨氮：0.00 mg/L。RPI：3.25 (中度汙染)。BOD5：2.10 mg/L，SS：11.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：10 分，點數二(由 BOD5 評分)：1 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 4(由氨氮值評分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：3.25 分，所以 A3 屬於中度汙染。

**第四季-**水溫: 22.3 °C，pH: 7.96，導電度: 207  $\mu$ S/cm，DO: 8.8 mg/L，





COD: 5 mg/L，鹽度：0.00 ‰，氨氮：0.00 mg/L。RPI：1（未受汙染）。BOD5：1.80 mg/L，SS：1.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：1 分，點數二(由 BOD5 評分)：1 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 4(由氨氮值評分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1 分，所以 A3 屬於未受汙染。

## (B) 金崙溪

### (B1) 上游樣站—石梯

此測站於山谷中，底質為泥沙與礫石混合，河床頻坦但水流集中且湍急，溪寬: 35 m (溪水寬:3 m)，溪深: 0.27 m，水文資料為：

第一季-水溫: 24.2 °C，pH: 7.61，導電度: 94 μS/cm，DO: 7.2 mg/L，

COD: 13 mg/L，鹽度：0.00 ‰，氨氮：0.00 mg/L。RPI：1

（未受汙染）。BOD5：1.20 mg/L，SS：2.00 mg/L，氨氮：

0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：1 分，點數二(由 BOD5

評分)：1 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 4(由氨氮值評

分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1 分，所

以 B1 屬於未受汙染。

第二季-水溫: 26.8 °C，pH: 7.84，導電度: 402 μS/cm，DO: 5.1 mg/L，





COD: 10 mg/L，鹽度：0.00 ‰，氨氮：0.00 mg/L。RPI：1.5

(未受汙染)。BOD5：1.80 mg/L，SS：3.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：3 分，點數二(由 BOD5 評分)：1 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 4(由氨氮值評分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1.5 分，所以 B1 屬於未受汙染。

**第三季-**水溫: 26.0 °C，pH: 7.48，導電度: 282 μS/cm，DO: 6.7 mg/L，

COD: 10 mg/L，鹽度：0.00 ‰，氨氮：0.00 mg/L。RPI：1

(未受汙染)。BOD5：1.40 mg/L，SS：9.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：1 分，點數二(由 BOD5 評分)：1 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 1(由氨氮值評分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1 分，所以 B1 屬於未受汙染。

**第四季-**水溫: 22.1°C，pH: 7.92，導電度: 274 μS/cm，DO: 7.1 mg/L，

COD: 5 mg/L，鹽度：0.00 ‰，氨氮：0.00 mg/L。RPI：1 (未

受汙染)。BOD5：1.50 mg/L，SS：1.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：1 分，點數二(由 BOD5 評分)：1 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 1(由氨氮值評分)：1 分，由





RPI 四項標準積分平均測得其值為：1 分，所以 B1 屬於未受污染。

### (B2) 中游樣站－賓茂三號橋

此測站底質為泥沙與礫石混合，水流集中且湍急，溪寬: 125 m (溪水寬:25 m)，溪深: 0.42 m，水文資料：

**第一季-**水溫: 24.7 °C，pH: 7.32，導電度: 89  $\mu$ S/cm，DO: 7.8mg/L，

COD: 13 mg/L，鹽度：0.00 %，氨氮：0.00 mg/L。RPI：1

(未受污染)。BOD5：2.30 mg/L，SS：0.00 mg/L，氨氮：

0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：1 分，點數二(由 BOD5

評分)：1 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 1(由氨氮值評

分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1 分，所

以 B2 屬於未受污染。

**第二季-**水溫: 26.8 °C，pH: 7.41，導電度:475  $\mu$ S/cm，DO: 5.2 mg/L，

COD: 5 mg/L，鹽度：0.00 %，氨氮：0.00 mg/L。RPI：1 (未

受污染)。BOD5：2.50 mg/L，SS：2.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，

點數一(由 DO 值評分)：3 分，點數二(由 BOD5 評分)：1 分，

點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 1(由氨氮值評分)：1 分，由

RPI 四項標準積分平均測得其值為：1.5 分，所以 B2 屬於未





受污染。

**第三季-**水溫: 24.5 °C，pH: 8.06，導電度:253 μS/cm，DO: 5.5 mg/L，COD: 5 mg/L，鹽度：0.00 ‰，氨氮：0.00 mg/L。RPI：2（未受污染）。BOD5：4.20 mg/L，SS：0.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：3 分，點數二(由 BOD5 評分)：3 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 1(由氨氮值評分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：2 分，所以 B2 屬於未受污染。

**第四季-**水溫: 22.0 °C，pH: 7.90，導電度:212 μS/cm，DO: 9.0 mg/L，COD: 5 mg/L，鹽度：0.00 ‰，氨氮：0.00 mg/L。RPI：1.5（未受污染）。BOD5：3.60 mg/L，SS：0.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：1 分，點數二(由 BOD5 評分)：3 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 1(由氨氮值評分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1.5 分，所以 B2 屬於未受污染。

### (B3) 下游樣站—蚶仔崙橋

此樣河道雖寬，但多為裸露的河床，流水非常集中且略為湍急，底質以鵝卵石為主，溪寬: 290 m (溪水寬:7 m)，溪深: 0.42 m，水文資







料為：

**第一季-**水溫: 24.7 °C， pH: 7.32， 導電度: 89  $\mu$ S/cm， DO: 7.8 mg/L，  
COD: 13 mg/L， 鹽度： 0.00 ‰， 氨氮： 0.00 mg/L。 **RPI： 1**  
(未受汙染)。 BOD5： 0.5 mg/L， SS： 0.00 mg/L， 氨氮： 0.00  
mg/L， 點數一(由 DO 值評分): 1 分， 點數二(由 BOD5 評分):  
1 分， 點數三(由 SS 評分): 1 分， 點數 1(由氨氮值評分): 1  
分， 由 RPI 四項標準積分平均測得其值為： 1 分， 所以 B3 屬  
於未受汙染。

**第二季-**水溫: 26.8 °C， pH: 8.18， 導電度: 327  $\mu$ S/cm， DO: 5.7 mg/L，  
COD: 13 mg/L， 鹽度： 0.00 ‰， 氨氮： 0.00 mg/L。 **RPI： 1.5**  
(未受汙染)。 BOD5： 0.1 mg/L， SS： 1.00 mg/L， 氨氮： 0.00  
mg/L， 點數一(由 DO 值評分): 3 分， 點數二(由 BOD5 評分):  
1 分， 點數三(由 SS 評分): 1 分， 點數 1(由氨氮值評分): 1  
分， 由 RPI 四項標準積分平均測得其值為： 1.5 分， 所以 B3  
屬於未受汙染。

**第三季-**水溫: 27.6 °C， pH: 5.64， 導電度: 307  $\mu$ S/cm， DO: 4.4 mg/L，  
COD: 10 mg/L， 鹽度： 0.00 ‰， 氨氮： 0.00 mg/L。 **RPI： 2.25**  
(輕度汙染)。 BOD5： 1.1 mg/L， SS： 3.00 mg/L， 氨氮： 0.00





mg/L，點數一(由 DO 值評分):6 分，點數二(由 BOD5 評分):  
1 分，點數三(由 SS 評分):1 分，點數 1(由氨氮值評分):1  
分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為:2.25 分，所以 B3  
屬於輕度汙染。

**第四季**-水溫: 22.0 °C，pH: 7.92，導電度:238 μS/cm，DO: 8.4 mg/L，  
COD: 5 mg/L，鹽度: 0.00 ‰，氨氮: 0.00 mg/L。 **RPI: 2.25**  
(輕度汙染)。BOD5: 1.8 mg/L，SS: 68.00 mg/L，氨氮:  
0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分):1 分，點數二(由 BOD5  
評分):1 分，點數三(由 SS 評分):6 分，點數 1(由氨氮值評  
分):1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為:2.25 分，  
所以 B3 屬於輕度汙染。

## 知本溪

### (C1) 上游樣站—勇男橋

本測站的河床寬但水量少且集中而流緩，底質為小礫石沙底混  
合，此地有怪手工程進行，溪寬: 109 m (溪水寬:30 m)，溪深: 0.23 m，  
水文資料為:

**第一季**-水溫 24.5 °C，pH: 7.96，導電度:164 μS/cm，DO: 9.1 mg/L，  
COD: 13 mg/L，鹽度: 0.00 ‰，氨氮: 0.00 mg/L。 **RPI: 1**





(未受汙染)。BOD5：1.5 mg/L，SS：0.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：1 分，點數二(由 BOD5 評分)：1 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 1(由氨氮值評分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1 分，所以 C1 屬於未受汙染。

**第二季**-水溫 26.7 °C，pH: 7.73，導電度:424  $\mu$ S/cm，DO: 5.5 mg/L，COD: 12 mg/L，鹽度：0.00 ‰，氨氮：0.00 mg/L。RPI：1.5 (未受汙染)。BOD5：2.1 mg/L，SS：0.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：3 分，點數二(由 BOD5 評分)：1 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 1(由氨氮值評分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1.5 分，所以 C1 屬於未受汙染。

**第三季**-水溫 25.0 °C，pH: 7.95，導電度:227  $\mu$ S/cm，DO: 6.4 mg/L，COD: 5 mg/L，鹽度：0.00 ‰，氨氮：0.00 mg/L。RPI：1.5 (未受汙染)。BOD5：1.9 mg/L，SS：3.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：3 分，點數二(由 BOD5 評分)：1 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 1(由氨氮值評分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1.5 分，所以 C1





屬於未受汙染。

**第四季**-水溫 22.1 °C，pH: 7.52，導電度:214  $\mu$ S/cm，DO: 9.6 mg/L，

COD: 5 mg/L，鹽度：0.00 ‰，氨氮：0.00 mg/L。RPI：1.5

(未受汙染)。BOD5：2.3 mg/L，SS：23.00 mg/L，氨氮：

0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：1 分，點數二(由 BOD5

評分)：1 分，點數三(由 SS 評分)：3 分，點數 1(由氨氮值評

分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1.5 分，所

以 C1 屬於未受汙染。

#### (C2) 中游樣站—木瓜溪口

本測站的河床寬，裸露出大部分的河床，河流分散流水略急，底質為礫石與泥沙混合，溪寬: 146 m(溪水寬: 42 m)，溪深: 0.25 m，水文資料為：

**第一季**-水溫: 25.2 °C，pH: 7.61，導電度: 188  $\mu$ S/cm，DO: 12.5 mg/L，

COD: 13 mg/L，鹽度：0.00 ‰，氨氮：0.00 mg/L。RPI：1

(未受汙染)。BOD5：2.3 mg/L，SS：0.00 mg/L，氨氮：0.00

mg/L，點數一(由 DO 值評分)：1 分，點數二(由 BOD5 評分)：

1 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 1(由氨氮值評分)：1

分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1 分，所以 C2 屬





於未受污染。

**第二季-**水溫: 26.1 °C，pH: 8.33，導電度: 363  $\mu$ S/cm，DO: 6.2 mg/L，COD: 10 mg/L，鹽度：0.00 ‰，氨氮：0.00 mg/L。RPI：2 (未受污染)。BOD5：3.4 mg/L，SS：0.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分): 3 分，點數二(由 BOD5 評分): 3 分，點數三(由 SS 評分): 1 分，點數 1(由氨氮值評分): 1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：2 分，所以 C2 屬於未受污染。

**第三季-**水溫: 24.7 °C，pH: 8.0，導電度: 319  $\mu$ S/cm，DO: 5.6 mg/L，COD: 10 mg/L，鹽度：0.00 ‰，氨氮：0.00 mg/L。RPI：1.5 (未受污染)。BOD5：2.4 mg/L，SS：10.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分): 3 分，點數二(由 BOD5 評分): 1 分，點數三(由 SS 評分): 1 分，點數 1(由氨氮值評分): 1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1.5 分，所以 C2 屬於未受污染。

**第四季-**水溫: 22.4 °C，pH: 7.51，導電度: 230  $\mu$ S/cm，DO: 7.4 mg/L，COD: 5 mg/L，鹽度：0.00 ‰，氨氮：0.00 mg/L。RPI：2 (未受污染)。BOD5：3.1 mg/L，SS：29.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，





點數一(由 DO 值評分): 1 分, 點數二(由 BOD5 評分): 3 分, 點數三(由 SS 評分): 3 分, 點數 1(由氨氮值評分): 1 分, 由 RPI 四項標準積分平均測得其值為: 2 分, 所以 C2 屬於未受污染。

### (C3) 下游樣站—新知本大橋

此測站河床寬, 流水分散為多條細流, 底質則以泥沙混合礫石為主, 溪寬: 176 m(溪水寬: 34 m), 溪深: 0.31 m, 水文資料為:

第一季-水溫: 26.1°C, pH: 7.74, 導電度: 197  $\mu$ S/cm, DO: 13.3 mg/L,

COD: 13 mg/L, 鹽度: 0.00 ‰, 氨氮: 0.00 mg/L。RPI: 1

(未受污染)。BOD5: 1.5 mg/L, SS: 4.00 mg/L, 氨氮: 0.00

mg/L, 點數一(由 DO 值評分): 1 分, 點數二(由 BOD5 評分):

1 分, 點數三(由 SS 評分): 1 分, 點數 1(由氨氮值評分): 1

分, 由 RPI 四項標準積分平均測得其值為: 1 分, 所以 C3 屬

於未受污染。

第二季-水溫: 26.4°C, pH: 8.32, 導電度: 368  $\mu$ S/cm, DO: 6.1 mg/L,

COD: 10 mg/L, 鹽度: 0.00 ‰, 氨氮: 0.00 mg/L。RPI: 1.5

(未受污染)。BOD5: 2.6 mg/L, SS: 6.00 mg/L, 氨氮: 0.00

mg/L, 點數一(由 DO 值評分): 3 分, 點數二(由 BOD5 評分):





1 分，點數三(由 SS 評分)：1 分，點數 1(由氨氮值評分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：1.5 分，所以 C3 屬於未受污染。

**第三季**-水溫: 25.5°C，pH: 8.3，導電度: 329  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ，DO: 5.0 mg/L，COD: 10 mg/L，鹽度：0.20 ‰，氨氮：0.00 mg/L。RPI：4 (中度污染)。BOD5：1.9 mg/L，SS：85.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：3 分，點數二(由 BOD5 評分)：6 分，點數三(由 SS 評分)：6 分，點數 1(由氨氮值評分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：4 分，所以 C3 屬於中度污染。

**第四季**-水溫: 22.7°C，pH: 8.3，導電度: 223  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ，DO: 8.4 mg/L，COD: 5 mg/L，鹽度：0.00 ‰，氨氮：0.00 mg/L。RPI：3.25 (中度污染)。BOD5：2.6 mg/L，SS：116.00 mg/L，氨氮：0.00 mg/L，點數一(由 DO 值評分)：1 分，點數二(由 BOD5 評分)：1 分，點數三(由 SS 評分)：10 分，點數 1(由氨氮值評分)：1 分，由 RPI 四項標準積分平均測得其值為：3.25 分，所以 C3 屬於中度污染。





### (三) 各樣站魚類採樣調查結果

**第一季-**於鰻魚資源調查所設立的 9 個調查樣站中，共採集到 3 科 7 屬 7 種 246 尾個體的魚類。本次調查採樣所發現的陸封型初級原生淡水魚共計有 6 種，包括台灣石魚賓、台灣馬口魚、臺灣白甲魚、粗首馬口鱖、大吻鰕虎；兩側洄游與周緣性原生淡水魚有鱸鰻、日本瓢鰕鰕虎等 2 種；本季未紀錄到外來魚種。捕獲到鰻鱺科魚類共 2 尾(佔 0.8%)，2 尾皆為鱸鰻。

**第二季-**於鰻魚資源調查所設立的 9 個調查樣站中，僅採集到 1 科 1 屬 1 種 10 尾個體的魚類，皆為日本瓢鰕鰕虎。

**第三季-**於鰻魚資源調查所設立的 9 個調查樣站中，共採集到 3 科 4 屬 5 種 34 尾個體的魚類。本次調查所發現的魚種包括台灣馬口魚、粗首馬口鱖、大吻鰕虎、日本瓢鰕鰕虎、曳絲鑽嘴魚，另外本季並無採獲鰻魚。

**第四季-**於鰻魚資源調查所設立的 9 個調查樣站中，共採集到 1 科 2 屬 2 種 11 尾個體的魚類。本次調查所發現的魚種為大吻鰕虎及日本瓢鰕鰕虎，另外本季並無採獲鰻魚。







各樣站採獲的魚種與組成分述如下：

**(A) 大竹溪**

**第一季-** 本溪流採獲 2 科 5 屬 6 種 93 尾之魚類。其中採獲魚種以日本瓢鰭鰕虎為最多 69 尾(佔該樣站捕獲魚類 74.19%)，其次是粗首馬口鱮 14 尾(佔該樣站捕獲魚類 15.10%)、臺灣馬口魚 5 尾(佔該樣站捕獲魚類 5.38%)、臺灣石魚賓 2 尾(佔該樣站捕獲魚類 2.15%)、大吻鰕虎 2 尾(佔該樣站捕獲魚類 2.15%)、臺灣白甲魚 1 尾(1.08%)。

**第二季-** 現場無採獲魚類。

**第三季-** 本溪流採獲 3 科 5 屬 5 種 10 尾魚類。其中採獲魚種以日本瓢鰭鰕虎為最多 4 尾(佔該樣站捕獲魚類 40%)，其次是台灣馬口魚 2 尾(佔該樣站捕獲魚類 20%)、大吻鰕虎 2 尾(佔該樣站捕獲魚類 20%)、粗首馬口鱮 1 尾(佔該樣站捕獲魚類 10%)、曳絲鑽嘴魚 1 尾(佔該樣站捕獲魚類 10%)，該季別並無採獲任何鰻魚。

**第四季-** 本溪流採獲 1 科 2 屬 2 種 6 尾魚類。其中採獲魚種以日本瓢鰭鰕虎為最多 4 尾(佔該樣站捕獲魚類 66.67%)，其次是大吻鰕虎 2 尾(佔該樣站捕獲魚類 33.33%)。





### (A1) 上游樣站—新興橋

**第一季-** 本樣站共採獲 2 科 6 屬 6 種 31 尾魚類。其中採獲魚種以日本瓢鰭鰕虎為最多 18 尾(佔該樣站捕獲魚類 58.06%)，其次是粗口馬口鱖 6 尾(佔該樣站捕獲魚類 19.35%)、台灣石魚賓 2 尾(佔該樣站捕獲魚類 6.45%)、台灣馬口魚 2 尾(佔該樣站捕獲魚類 6.45%)、大吻鰕虎 2 尾(佔該樣站捕獲魚類 6.45%)、台灣白甲魚 1 尾(佔該樣站捕獲魚類 3.23%)。

**第二季-** 現場無採獲魚類。

**第三季-** 本樣站共採獲 2 科 2 屬 3 種 7 尾魚類。其中採獲魚種以日本瓢鰭鰕虎為最多 4 尾(佔該樣站捕獲魚類 57.14%)，其次是台灣馬口魚 2 尾(佔該樣站捕獲魚類 28.57%)、大吻鰕虎 1 尾(佔該樣站捕獲魚類 14.29%)。

**第四季-** 本樣站共採獲 1 科 2 屬 2 種 6 尾魚類。其中採獲魚種以日本瓢鰭鰕虎為最多 4 尾(佔該樣站捕獲魚類 66.67%)，其次是大吻鰕虎 2 尾(佔該樣站捕獲魚類 33.33%)。





## (A2) 中游樣站—舊新興橋

**第一季-** 本樣站共採獲 2 科 3 屬 3 種 42 尾魚類。其中採獲魚類以日本瓢鰭鰕虎為最多 32 尾(佔該樣站捕獲魚類 76.19%)，其次是粗首馬口鱖 7 尾(佔該樣站捕獲魚類 16.67%)、台灣馬口魚 3 尾(佔該樣站捕獲魚類 7.14%)。

**第二季-** 現場無採獲魚類。

**第三季-** 本樣站共採獲 1 科 1 屬 1 種 1 尾魚類。採獲魚類僅粗首馬口鱖 1 尾(佔該樣站捕獲魚類 100%)。

**第四季-** 現場無採獲魚類。

## (A3) 下游樣站—溪蒲橋

**第一季-** 本樣站共採獲 2 科 2 屬 2 種 20 尾魚類。採獲魚類以日本瓢鰭鰕虎為最多 19 尾(佔該樣站捕獲魚類 95%)，其次是粗口馬口鱖(佔該樣站捕獲魚類 5%)。

**第二季-** 現場無採獲魚類。

**第三季-** 本樣站共採獲 2 科 2 屬 2 種 2 尾魚類。採獲魚類為大吻鰕虎 1 尾(佔該樣站捕獲魚類 50%)及曳絲鑽嘴魚 1 尾(佔該樣站捕獲魚類 50%)。

**第四季-** 現場無採獲魚類。





## (B) 金崙溪

**第一季-** 本溪流共採獲 3 科 7 屬 7 種 95 尾魚類。其中採獲魚類以日本瓢鰭鰕虎為最多 62 尾(佔該樣站捕獲魚類 65.26%)，其次是粗首馬口鱖 23 尾(佔該樣站捕獲魚類 24.21%)、台灣石魚賓 3 尾(佔該樣站捕獲魚類 3.16%)、台灣馬口魚 2 尾(佔該樣站捕獲魚類 2.11%)、台灣白甲魚 2 尾(佔該樣站捕獲魚類 2.11%)、大吻鰕虎 1 尾(佔該樣站捕獲魚類 1.05%)。另外本季有採獲鱸鰻(花鰻鱺)2 尾(佔該樣站捕獲魚類 2.11%)。

**第二季-** 本溪流共採獲 1 科 1 屬 1 種 7 尾魚類，皆為日本瓢鰭鰕虎。

**第三季-** 本溪流共採獲 1 科 2 屬 2 種 16 尾魚類。其中採獲魚類以日本瓢鰭鰕虎為最多 12 尾(佔該樣站捕獲魚類 75%)，其次是大吻鰕虎(佔該樣站捕獲魚類 25%)。

**第四季-** 本溪流無採獲任何魚類。

## (B1) 上游樣站—石梯

**第一季-** 本樣站共採獲 3 科 5 屬 5 種 27 尾魚類。其中採獲魚類以粗首馬口鱖及日本瓢鰭鰕虎為最多 11 尾(佔該樣站捕獲





魚類 40.74%)，其次是台灣石魚賓 3 尾(佔該樣站捕獲魚類 11.11%)、大吻鰕虎 1 尾(佔該樣站捕獲魚類 3.70%)。

另外本季採獲鱸鰻(花鰻鱺) 1 尾(佔該樣站捕獲魚類 3.70%)。

**第二季-** 現場無採獲魚類。

**第三季-** 本樣站共採獲 1 科 2 屬 2 種 14 尾魚類。其中採獲魚類以日本瓢鰕鰕虎為最多 12 尾(佔該樣站捕獲魚類 85.71%)，其次是大吻鰕虎 2 尾(佔該樣站捕獲魚類 14.29%)。

**第四季-** 現場無採獲魚類

## **(B2) 中游樣站—賓茂三號橋**

**第一季-** 本樣站共採獲 3 科 5 屬 5 種 44 尾魚類。其中採獲魚類以日本瓢鰕鰕虎為最多 32 尾(佔該樣站捕獲魚類 72.73%)，其次是粗首馬口鱮 7 尾(佔該樣站捕獲魚類 15.91%)、台灣馬口魚 2 尾(佔該樣站捕獲魚類 4.55%)、台灣白甲魚 2 尾(佔該樣站捕獲魚類 4.55%)。另外本季採獲鱸鰻(花鰻鱺) 1 尾(佔該樣站捕獲魚類 2.27%)。

**第二季-** 本樣站共採獲 1 科 1 屬 1 種 6 尾魚類，採獲魚類皆為日本瓢鰕鰕虎。





**第三季-** 本樣站共採獲 1 科 1 屬 1 種 2 尾魚類。採獲魚類僅大吻

鰕虎 2 尾(佔該樣站捕獲魚類 100%)。

**第四季-** 現場無採獲魚類。

### **(B3) 下游樣站—蚶仔崙橋**

**第一季-** 本樣站共採獲 2 科 2 屬 2 種 24 尾魚類。其中採獲魚類以

日本瓢鰕鰕虎為最多 19 尾(佔該樣站捕獲魚類 79.17%)，

其次是粗首馬口鱸 5 尾(佔該樣站捕獲魚類 20.83%)。

**第二季-** 本樣站共採獲 1 科 1 屬 1 種 1 尾魚類，採獲魚類皆為日

本瓢鰕鰕虎。

**第三季-** 現場無採獲魚類。

**第四季-** 現場無採獲魚類。

### **(C) 知本溪**

**第一季-** 本溪流共採獲 2 科 4 屬 4 種 58 尾魚類。其中採獲魚類以

日本瓢鰕鰕虎為最多 36 尾(佔該樣站捕獲魚類 62.07%)，

其次是粗首馬口鱸 19 尾(佔該樣站捕獲魚類 32.76%)、台

灣白甲魚 2 尾(佔該樣站捕獲魚類 3.45%)、台灣石魚賓 1

尾(佔該樣站捕獲魚類 1.72%)。





**第二季-** 本溪流共採獲 1 科 1 屬 1 種 3 尾魚類，採獲魚類皆為日本瓢鰭鰕虎。

**第三季-** 本溪流共採獲 2 科 4 屬 4 種 8 尾魚類。其中採獲魚類以粗首馬口鱖為最多 5 尾(佔該樣站捕獲魚類 62.50%)，其次是台灣馬口魚、大吻鰕虎、日本瓢鰭鰕虎皆為 1 尾(佔該樣站捕獲魚類 12.50%)。

**第四季-** 本溪流共採獲 1 科 1 屬 1 種 5 尾魚類。採獲魚類皆為日本瓢鰭鰕虎 5 尾(佔該樣站捕獲魚類 100%)。

#### (C1) 上游樣站—勇男橋

**第一季-** 本樣站共採獲 2 科 2 屬 2 種 15 尾魚類。其中採獲魚類以粗首馬口鱖為最多 8 尾(佔該樣站捕獲魚類 53.33%)，其次是日本瓢鰭鰕虎 7 尾(佔該樣站捕獲魚類 46.67%)。

**第二季-** 本樣站共採獲 1 科 1 屬 1 種 1 尾魚類。採獲魚類皆為日本瓢鰭鰕虎 3 尾(佔該樣站捕獲魚類 100%)。

**第三季-** 本樣站共採獲 2 科 3 屬 3 種 3 尾魚類。採獲魚類為台灣馬口魚、粗首馬口鱖、大吻鰕虎皆為 1 尾(佔該樣站捕獲魚類各為 33%)。





**第四季-** 本樣站共採獲 1 科 1 屬 1 種 5 尾魚類。採獲魚類皆為日本瓢鰭鰕虎 5 尾(佔該樣站捕獲魚類 100%)。

### **(C2) 中游樣站—木瓜溪口**

**第一季-** 本樣站共採獲 2 科 4 屬 4 種 27 尾魚類。其中採獲魚類以日本瓢鰭鰕虎為最多 16 尾(佔該樣站捕獲魚類 59.26%)，其次是粗首馬口鱮 8 尾(佔該樣站捕獲魚類 29.63%)、台灣白甲魚 2 尾(佔該樣站捕獲魚類 7.41%)、台灣石魚賓 1 尾(佔該樣站捕獲魚類 3.70%)

**第二季-** 現場無採獲魚類。

**第三季-** 本樣站共採獲 1 科 1 屬 1 種 2 尾魚類。捕獲魚類皆為粗首馬口鱮 2 尾(佔該樣站捕獲魚類 100%)。

**第四季-** 現場無採獲魚類。

### **(C3) 下游樣站—新知本大橋**

**第一季-** 本樣站共採獲 2 科 2 屬 2 種 16 尾魚類。其中採獲魚類以日本瓢鰭鰕虎為最多 13 尾(佔該樣站捕獲魚類 81.25%)，其次是粗首馬口鱮 3 尾(佔該樣站捕獲魚類 18.75%)。

**第二季-** 現場無採獲魚類。

**第三季-** 本樣站共採獲 2 科 2 屬 2 種 3 尾魚類。其中採獲魚類以







粗首馬口鱖為最多 2 尾(佔該樣站捕獲魚類 66.67%)，其

次是日本瓢鰭鰕虎 1 尾(佔該樣站捕獲魚類 33.33%)。

**第四季- 現場無採獲魚類。**

### **3. 比較104年前一年台灣南部水系各流域魚類統整調查結果**

本年度第一季於大竹溪、金崙溪及知本溪共採集到 3 科 7 屬 7 種 246 尾魚類，外來種魚類捕獲到 0 尾魚類(佔 0%)，此流域原生魚種尚未受到外來魚種侵入。在這些魚種之中，日本瓢鰭鰕虎共計採獲 167 尾，是最為優勢的魚種，佔了所有採獲魚隻的 67.89%；其次則為粗首馬口鱖，共採獲 56 尾，佔所有魚隻的 22.8%。但日本瓢鰭鰕虎及粗首馬口鱖等淡水魚在台灣南部與東部溪流之中，是相當優勢的一群淡水魚類，在三條溪流中，皆無發現外來種。但粗首馬口鱖屬於花東地區引入種，已在台東形成穩定族群，調查到之魚種及數量偏少，推測是因為旱季的影響，導致河川乾枯、河道縮減而導致造成部分魚種無法生存，而整體的溪寬、溪深縮減，也縮小了魚類在河川的生存空間，部分河川在某些河段完全乾枯斷流，也導致在固定時間的採樣調查中可捕獲的魚類個體下降。





#### (四)物種多樣性指數分析

以樣站為分析目標，透過生物多樣性指數分析工具，包括豐富度(Richness index ; RI)、均勻度(Evenness index ; EI)、優勢度(Simpson's dominace index ; SI)以及歧異度(Shannon-Weaver diversity index ;  $H'$ )，來分析大竹溪、金崙溪及知本溪的物種多樣性，依照各樣站及季別，計算出多樣性指數之平均值，來探討目前溪流之物種及鰻魚棲地現況。

#### (I)大竹溪

1. **豐富度(Richness index ; RI):**平均豐富度以樣站A1為最高(RI=1.24)，其次是樣站A3(RI=0.89)，最低則為樣站A2(RI=0.54)。
2. **均勻度(Evenness index ; EI):**平均均勻度以樣站A1為最高(EI=1.00)，其次是樣站A3(EI=0.81)，最低則為樣站A2(EI=0.80)。
3. **優勢度(Simpson's dominace index ; SI):**平均優勢度以樣站A2為最高(SI=0.60)，其次是樣站A3(SI=0.45)，最低則為樣站A1(SI=0.39)。
4. **歧異度(Shannon-Weaver diversity index ;  $H'$ ):**平均歧異度以樣站A1為最高( $H'$ =0.89)，其次是樣站A3( $H'$ =0.28)，最低則為樣站A2( $H'$ =0.22)。





## (II) 金崙溪

1. **豐富度(Richness index ; RI):**平均豐富度以樣站B1為最高  
(RI=0.80)，其次是樣站B2(RI=0.35)，最低則為樣站B3(RI=0.31)。
2. **均勻度(Evenness index ; EI):**平均均勻度以樣站B3為最高  
(EI=1.04)，其次是樣站B1(EI=0.97)，最低則為樣站B2(EI=0.71)。
3. **優勢度(Simpson's dominace index ; SI):**平均優勢度以樣站B2為最高  
(SI=0.85)，其次是樣站B3(SI=0.66)，最低則為樣站B1(SI=0.53)。
4. **歧異度(Shannon-Weaver diversity index ;  $H'$ ):**平均歧異度以樣站B1  
為最高( $H'$ =0.56)，其次是樣站B2( $H'$ =0.45)，最低則為樣站  
B3( $H'$ =0.18)。

## (III) 知本溪

1. **豐富度(Richness index ; RI):**平均豐富度以樣站C1為最高  
(RI=0.73)，其次是樣站C3(RI=0.64)，最低則為樣站C2(RI=0.46)。
2. **均勻度(Evenness index ; EI):**平均均勻度以樣站C1及樣站C3為最高  
(EI=1.19)，最低則為樣站C2(EI=0.91)。
3. **優勢度(Simpson's dominace index ; SI):**平均優勢度以樣站C2為最高  
(SI=0.71)，其次是樣站C1(SI=0.62)，最低則為樣站C3(SI=0.50)。





4. 歧異度(Shannon-Weaver diversity index ;  $H'$ ):平均歧異度以樣站C1為最高( $H'=0.61$ )，其次是樣站C3( $H'=0.41$ )，最低則為樣站C2( $H'=0.40$ )。

#### (五) 鰻魚資源調查現況

多次調查的經驗下，可以發現鱸鰻方面則喜愛多藏在大小礫石縫中生存，上游至中游因深度較深，較能發現鱸鰻的蹤跡，因鱸鰻適合生活在水流較湍急處，在金崙溪中上游流域環境較適合生長，因此我們可以依地形底質及環境生態可以推估此水域及溪流可以捕捉到日本鰻或鱸鰻的可能性。

本年度鰻魚資源調查結果顯示，在所有樣站之中，共採集到鰻科鱸鰻 2 尾。以金崙溪僅捕獲 2 尾，其餘知本溪及大竹溪皆無捕獲，由此可見金崙溪的環境為鰻魚較適合之棲息河川。在本年度季所捕獲的鰻魚體型方面，2 尾鱸鰻的體長介於 12.1cm 至 18.5cm 之間，平均為 15.3cm；捕獲到鱸鰻 2 尾標準體長為 18.5cm 及 15.3cm，體型普遍偏小且未達成熟體型。

再比較全年度捕獲率而言，南區以林邊溪捕獲 24 尾次最高，其次為楓港溪 9 尾，大武溪 3 尾，金崙溪 2 尾。白鰻僅在台灣海峽側的屏





東縣水系中採獲，綜觀南區的所有產鰻溪流中，各溪流整年度的總捕獲率為 1.7-4.2% 之間。其中是以林邊溪最高，金崙溪最低。





## 四、討論與建議

### (一)、臺灣東部流域的水域棲地與河川特性。

本年度調查台灣東南部流域包含大竹溪、金崙溪及知本溪。

大竹溪上游測站主要為岩石底質及礫石、泥沙混合，河域被切為數條細小支流，中游、下游測站皆為礫石、泥沙為主的混合底質，中下游水湍急而淺。然而，第一季到第四季，大竹溪三個樣站中有兩個樣站之溪流環境明顯改變。我們發現大竹溪上游樣站的溪道被改變，原本有溪水的地方被泥沙填平，原本岸邊有許多的植物也都不見；大竹溪下游部分，原本有溪水的地方也一樣都被泥沙填平，溪流樣貌劇烈改變，導致整個環境生態被破壞。

金崙溪上游測站為岩石底質，水量充裕但今年之河道明顯變淺。中游測站為礫石地形，下游測站則以礫石混合泥沙為主。原本金崙溪水系是全部今年樣區溪流中，棲地最優化的環境，以往約 10 年前的野外採捕紀錄裡，鱸鰻的採獲率是 100%，而且單一樣站的捕獲尾數都有 3-10 左右之往日榮景。然而，第一季到第四季，金崙溪三個樣站中有兩個樣站之溪流環境明顯改變。上游部分，由於工程開挖之因素，溪流之環境生態遭受破壞；下游部分，可能因為人為或天災，原本有溪水的地方被泥沙填平，主要溪道離岸邊更遠，因為各種因素，金崙溪





的溪流樣貌劇烈改變，導致整個環境生態被破壞。

知本溪上游由泥沙礫石為主，由於沿岸工程開發堆積砂石使河道彎曲且淺，中游由礫石及砂石為主，下游除了礫石沙土外，散佈較多大塊岩石；利嘉溪由於旱季及工程開挖的因素，除人為開挖之高溫溫泉水潭外，在第一季時上中下游流域皆無水，故無進行生態採集探查，而旁邊有砂石業者，因此溪流中有部分大型機具運作的痕跡。

知本溪樣站溪床結構環境，第二季至第四季調查時，都有明顯改變。上游的部分，溪道有明顯變寬，且水流量大；中游部分，溪道原本離岸較近，卻改道變成離岸較遠處，且原本有水的地方被泥沙填平，沿岸都有開挖的痕跡；最後下游部分，溪道原本離岸較遠變成離岸較近，且水流增強，沿岸都有開挖的痕跡，所以知本溪的環境生態被嚴重破壞。

有此可見，因為強降雨與颱風登陸等，以及人為工程破壞因素，因而導致大竹溪、金崙溪及知本溪的溪流環境被改變與破壞，原本從底質方面三條溪流均具有適合淡水鰻魚的棲地條件，演變成現今台東這三條溪流中，下半年裡，幾乎看不見鰻魚的蹤跡。





## (二)、本年度各溪流樣站間水文環境特性變化

105 年度於各個樣站所測的水文資料包括 Flow velocity(m/s)、水溫(°C)、DO (mg/L)、CD ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ )、COD (mg/L)、pH、Salt (‰)、BOD<sub>5</sub> (mg/L)、SS (mg/L)、NH<sub>3</sub>-N (ppm)，透過監測上述水文環境，便可計算出 RPI，以便瞭解溪流水文概況。

1. Flow velocity: 各樣站溪水的流速差異不大，皆隨著季節逐漸上升，因為到了秋冬季節，東北季風使台東長時間的下雨，水量增加導致流速逐季上升。
2. 水溫: 各樣站溪水的水溫差異不大，從第一季到第三季逐季上升，而到了第四季台灣開始吹起東北季風，各樣站的溫度降低許多，達到一個最低溫狀態。
3. DO: 除了大竹溪上游樣站、知本溪中游樣站及知本溪下游樣站溶氧量有明顯差異外，各樣站溪流溶氧量差異不大，造成明顯差異的原因可能是測量儀器造成的誤差，或是水中的營養鹽過於豐富所造成，如果有此狀況可能是水質惡化的警訊，其餘的樣站水中溶氧量都呈現一個穩定的趨勢。
4. CD: 各溪流樣站水中導電度差異不大，都呈現同一趨勢，在第二季時水中導電度較其他季別高，可能是因為水中的解離的離子較多，且第二季屬於夏天的部分，水溫較高所導致。
5. COD: 各樣站溪水的化學需氧量差異不大，而在第一季及大竹溪上







游第三季的化學需氧量比其他季節普遍偏高，原因可能是水中的有機物過多時會消耗水中大量氧氣，所以相對這些化學需氧量過高的季別，水中溶氧量也相對較低，而造成水中汙染有許多是這些有機物所造成，所以要特別注意此問題。

6. pH: 各樣站溪水的 pH 質差異不大，只有在第三季時水中 pH 偏低，使水質酸化的原因很多，如被分解的動植物產生的有機酸、水質優養化等，如果 pH 小於 5 時，容易造成水中的生物死亡。
7. Salt: 各樣站溪水除了第三季知本溪下游有測量到 0.2 ‰，其餘樣站的鹽度為 0。
8. BOD<sub>5</sub>: 各樣站溪水的生化需氧量呈現不穩定趨勢，第四季的生需氧量較第一季來的高，可能是因為水中的有機物過多，微生物分解有機物時需消耗大量氧氣所造成。
9. SS: 各樣站溪水懸浮固體隨著季別而上升，造成此情況的原因可能是因為水中會因攪動或流動造成懸浮的有機或無機性顆粒過多，在各樣站隨著季節有颱風或是人為工程開挖所造成懸浮固體過高，懸浮固體過高可能會影響光線在水中的穿透力等問題，這些都是需要注意的地方。
10. NH<sub>3</sub>-N: 各樣站溪流所測得水中胺氮皆為 0。
11. RPI: 在大竹溪部分所計算出的 RPI 皆屬於為無汙染狀態；金崙溪部分所計算出的 RPI 除了下游樣站的第三季及第四季屬於輕度污





染外，其餘季別月份皆無污染狀態；知本溪部分所計算出的 RPI 除了下游樣站的第三季及第四季屬於中度污染外，其餘月份季別皆無污染狀態。

本年度於大竹溪、金崙溪及知本溪共採集到 4 科 8 屬 8 種 301 尾魚類，本次調查之溪流皆無入侵外來種，各樣站測得之水文資料中發現有些季別屬於輕度及中度污染狀態，可能是因為該溪流有工程開挖以及天然災害所影響，造成某些監測項目數值過高，這些未來都必須持續監測、規劃及執行解決辦法，才能使這三條溪流的環境生態更好。





### (三) 臺灣南部及東部成鰻偏好的主要溪河水域棲地與海拔特性。

淡水鰻魚是一種兩側洄游型的淡水魚類，而之前的研究報告顯示，日本鰻偏好棲息於溪流下游河段，而鱸鰻普遍出現在中、下游河段。本調查顯示，日本鰻明顯偏好棲息於溪流下游底質為泥砂為主的河段，這類河段以林邊溪中、下游測站為適合的棲息地，而楓港溪及大武溪下游測站雖於本年度未採獲日本鰻，仍具有小區域適合的棲息地。本調查發現，鱸鰻普遍出現在每一條溪流的中、下游樣站，這顯示鱸鰻雖較為適應礫石與卵石底質的溪流河段，但上溯過程仍可能受天然或人造地形結構所限制，使的上游測站較少發現鱸鰻的蹤跡。

至於兩種鰻魚棲息地的比較，日本鰻侷限分布在有泥沙底質的河口區域，接近感潮帶的區域，對底質類型的專一性極為明顯。而鱸鰻廣泛分布在中游、下游礫石底質的河段，甚至到上游水域等之分布區域明顯較廣泛。





#### (四) 臺灣南部的溪流各主要原生鰻魚族群與棲地復育之關鍵水域環境限制因子與規劃改善的因應配合措施。

在水域環境因子方面，本調查顯示，日本鰻與鱸鰻兩者在水質環境因子並沒有明顯的差異偏好，台灣南部屏東縣而言，林邊溪的污染現象雖略高於其他兩條溪流，仍捕獲最多的鰻魚，並且適宜兩種鰻魚棲息；而兩者在棲息地底質的選擇上有較大的差異，日本鰻明顯偏好棲息於溪流下游底質為泥砂為主的河段，特別在林邊溪有最為穩定的棲息地，而楓港溪下游測站雖於本年度雖未採獲日本鰻，仍具有小區域適合的棲息地；鱸鰻則偏好棲息於礫石或卵石底質的棲息地，而此種棲息地普遍存在於各溪流中下河段。而日本鰻對泥砂底的棲息地偏好則嚴重限制了該魚種在這幾條調查溪流的分布情形，因此若要進行日本鰻的野外棲地保育，則必須保護並維持三條溪流接近河口的泥沙與礫石混合底質河段之棲的現況，甚至針對污染因子進行改善措施。台灣東部地區溪流，以往的調查經驗裡，與這兩年度之調查相似，都僅僅發現到鱸鰻的棲息，應與缺乏沙泥底質的緩衝區域有相關。

淡水鰻魚是一種降海洄游型淡水魚類，因此保持溪流的暢通性對鰻魚的成長棲息是極為重要的，才不會造成鰻魚無法順利洄游，壓縮其生存空間。





## 六、參考文獻

- 方力行、韓僑權、陳義雄 (1995) 高身鮡魚-臺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。
- 方力行、陳義雄、韓僑權 (1996) 高雄縣河川魚類誌。高雄縣政府及國立海洋生物博物館籌備處，高雄市。
- 沈世傑 (1993) 臺灣魚類誌。國立臺灣大學動物學系，台北市。
- 沈世傑 (1984) 臺灣魚類檢索。南天書局，台北市。
- 汪靜明 (1993) 臺中縣魚類資源。臺中縣政府，臺中縣。
- 林曜松、梁世雄編 (1996) 臺灣野生動物資源調查—淡水魚資源調查手冊。行政院農業委員會，臺北市。
- 邵廣昭、林沛立 (1991) 溪池釣的魚—淡水與河口的魚。渡假出版社，台北市。
- 邵廣昭、伍漢霖、賴春福 (1999) 拉漢世界魚類名典。水產出版社，基隆市。
- 邵廣昭、陳靜怡 (2003) 魚類圖鑑。遠流出版社，台北市。
- 邵廣昭、陳麗淑 (2004) 魚類入門。遠流出版社，台北市。
- 施志昫、游祥平 (1998) 臺灣的淡水蝦。國立海洋生物博物館籌備處，高雄市。
- 陳宜瑜等 (1998) 中國動物誌-硬骨魚綱-鯉形目 (中卷)。科學出版社，北京市。
- 陳兼善 (1956) 臺灣脊椎動物誌。臺灣商務印書館，台北市。
- 陳兼善、于名振 (1986) 臺灣脊椎動物誌。增訂二版，臺灣商務印書館，臺北市。
- 陳義雄 (2000) 蘭嶼淡水魚蹤。大自然季刊，69期。
- 陳義雄 (2001) 臺灣淡水魚類的調查研究史、地理分佈特性及生態保育策略與展望。臺灣文獻，53(3): 45-60。
- 陳義雄、方力行 (1999) 臺灣淡水及河口魚類誌。國立海洋生物博物館，屏東縣。
- 陳義雄、方力行 (2002) 臺東縣河川魚類誌。臺東縣政府及國立海洋生物博物館，臺東縣。
- 陳義雄、張詠青 (2005) 臺灣淡水魚類原色圖鑑。第壹卷 鯉形目。水產出版社。基隆市。
- 陳義雄、吳瑞賢、方力行 (2002) 金門淡水及河口魚類誌。金門國家公園管理處及國立海洋生物博物館，金門縣。
- 陳榮宗、何平合、李訓煌 (2003) 外來種淡水魚類及蝦類在台灣河川之分布概況。特





有生物研究，5(2): 33-46。

曾晴賢 (1986) 臺灣的淡水魚類。臺灣省教育廳，臺中縣。

Aonuma, Y. and I-S. Chen (1996) Two new species of *Rhinogobius* (Teleostei, Gobiidae) from Taiwan. *J. Taiwan Mus.*, 49(1): 7-13.

Ashiwa, H. and K. Hosoya (1998) Osteology of *Zacco pachycephalus*, sensu Jordan & Evermann (1903), with special reference to its systematic position. *Environ. Biol. Fish.*, 52: 169-171.

Banarescu, P. (1967) Studies on the systematics of Cultrinae (Pisces, Cyprinidae) with description of a new genus, *Rev. Roum. Biol. Ser. Zool.*, 12 (5): 297-308.

Banarescu, P. (1968) Revision of the genera *Zacco* and *Opsariichthys* (Pisces, Cyprinidae). *Vestn. Cesk. Spol. Zool.*, 32(4): 305-311.

Banarescu, P. (1968) Revision of the genus *Hemiculter* (Pisces, Cyprinidae). *Trav. Mus. Hist. Nat. 'Grigore Antipa' Vol. 8*, p. 523-529.

Banarescu, P. (1969) A correction on *Megagobio nasutus* Kessler and on the genus *Microphysogobio* Mori (Pisces, Cyprinidae), *Vestn. Cesk. Spol. Zool.*, 33(1): 1-4.

Banarescu, P. (1970) Contributions to the knowledge of the genus *Megalobrama* (Pisces, Cyprinidae). *Rev. Roum. Biol. Ser. Zool.*, 15(3): 133-139.

Banarescu, P. (1970) Remarks on the genus *Xenocypris* (Pisces, Cyprinidae) with description of a new subspecies. *Rev. Roum. Biol. Ser. Zool.*, 15(6): 395-402.

Banarescu, P. (1971) A review of the species of the subgenus *Onychostoma* s. str. with description of a new species (Pisces, Cyprinidae), *Rev. Roum. Biol. Ser. Zool.*, 16(4): 241-248.

Banarescu, P. (1971) Revision of the *Onychostoma*--subgenus *Scaphesthes* (Pisces, Cyprinidae). *Rev. Roum. Biol. Ser. Zool.*, 16(6): 357-364.

Banarescu, P. (1997) The status of some nominal genera of Eurasian Cyprinidae (Osteichthyes, Cypriniformes). *Rev. Roum. Biol. Ser. Biol. Anim.*, 42(1): 19-30.





- Banarescu, P. and T. T. Nalbant (1966) Notes on the genus *Gobiobotia* (Pisces, Cyprinidae) with description of three new species. *Annot. Zool. Bot. Bratislava (ANNZB)*, 27: 1-16.
- Banarescu, P. and T. T. Nalbant (1973) Pisces, Teleostei. Cyprinidae (Gobioninae). *Das Tierreich* V. 93, p. i-vii + 1-304.
- Berg, L. S. (1907) Description of a new cyprinoid fish, *Acheilognathus signifer*, from Korea, with a synopsis of all the known Rhodeinae. *Ann. Mag. Nat. Hist. (Ser. 7)*, 19 (110): 159-163.
- Bleeker, P. (1859) Conspectus systematis Cyprinorum. *Natuurkd. Tijdschr. Neder. Indië*, V. 20: 421-441.
- Böhlke, E. B. (1984) Catalog of type specimens in the ichthyological collection of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. *Acad. Nat. Sci. Philad. Spec. Publ.*, 14: 1-246.
- Chen I-S., M. Kottelat and P. J. Miller (1999) Freshwater gobiid genus, *Rhinogobius* from the Mekong Basin in Thailand and Laos, with descriptions of three new species. *Zool. Stud.*, 37(1): 19-31.
- Chen, I-S. and K. T. Shao (1993) Two new records of freshwater gobies from Taiwan. *Acta Zool. Taiwan.*, 4: 75-79.
- 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.
- Chen, I-S. and L. S. Fang (2000) Redescription of the types of *Ischikauia macrolepis* Regan, 1908, an extinct cyprinid (Teleostei: Cyprinidae) from Taiwan and the replacement in the Genus, *Rasborinus* Oshima, 1920, *Zool. Stud.*, 39(1): 13-17.
- Chen, I-S. and L. S. Fang (2002) Redescription of a doubtful cyprinid, *Acheilognathus mesembrinum* Jordan and Evermann, 1902, with replacement in the valid genus,





- Metzia Jordan and Richardson, 1914, a senior synonym of the genus *Rasborinus*  
Oshima, 1919. *J. Fish. Soc. Taiwan.*, 29(1): 73-78.
- Chen, I-S. and L. S. Fang (2005) A new species of *Rhinogobius* (Teleostei: Gobiidae) from  
the Hanjiang basin in Guangdong Province, China . *Ichthyol. Res.* (in press) (SCI)
- Chen, I-S., C. C. Han and L. S. Fang (1996) Two new records of gobiid fishes (Pisces,  
Gobiidae) from brackish waters in Taiwan. *Acta Zool. Taiwan.*, 7(1): 73-78.
- Chen, I-S., H. L. Wu and K. T. Shao (1999) A new freshwater goby of genus, *Rhinogobius*  
(Pisces: Gobiidae) from Fujian Province, southern China. *Ichthyol. Res.*, 46(2):  
171-178.
- Chen, I-S., P. J. Miller, H. L. Wu and L. S. Fang (2002) Taxonomic review and  
mitochondrial sequence evolution of non-diadormous species of *Rhinogobius*  
(Teleostei: Gobiidae) in Hainan island, southern China. *Mar. Freshw. Res.*, 53:  
259-273.
- Chen, Y. Y. (1989) Anatomy and Phylogeny of the cyprinid fish genus *Onychostoma*  
Gunther, 1896. *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.)*, 55(1);109 – 121.
- Chu, Y. T. (1935) Comparative studies on the scales and on the pharyngeals and their teeth in  
Chinese cyprinids, with particular reference to taxonomy and evolution. *Biol. Bull.*  
*St. John's Univ. Shanghai*, 2: 1-225, Pls. 1-30.
- Dai, Y. G. and J. X. Yang (2003) Phylogeny and zoogeography of the cyprinid hemicultrine  
group (Cyprinidae: Cultrinae). *Zool. Stud.*, 42 (1): 73-92.
- Evermann, B. W. and T. Shaw, 1927, Fishes from eastern China, with descriptions of new  
species. *Proc. Calif. Acad. Sci. (Ser. 4)*, 16(4): 97-122.
- Fang, L. S., I-S. Chen, K. S. Tew, C. C. Han, T. F. Lee, I. M. Chen (2002) Impact of the 1999  
earthquake on mountain stream fishes in Taiwan, *Fisher. Sci.*, 68(2): 446-448.







- Fowler, H. W. and B. A. Bean (1922) Fishes from Formosa and the Philippine Islands. *Proc. U. S. Natl. Mus.*, 62(2448): 1-73.
- Han C. C., K. S. Tew, I-S. Chen, L. Y. Su, and L. S. Fang (2000) Environmental biology of an endemic cyprinid, *Varicorhinus alticorpus*, in a subtropical mountain stream of Taiwan. *Environ. Biol. Fish.*, 59(2): 153-161.
- Hosoya, K. and S. R. Jeon (1984) A new cyprinid fish, *Squalidus multimaculatus* from small rivers on the eastern slope of the Taebik Mountain chain, Korea. *Korean J. Limnol.*, 17 (1-2): 41-49.
- Howes, G. J. (1980) The anatomy, phylogeny, and classification of bariline cyprinid fishes. *Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.) Zool.*, 37(3): 129-198.
- Jordan, D. S. and B. W. Evermann (1902) Notes on a collection of fishes from the Island of Formosa. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 25(1289): 315-368.
- Jordan, D. S. and C. L. Hubbs (1925) Record of fishes obtained by D. S. Jordan in Japan, 1922, *Mem. Carneg. Mus.*, 10(2); 93-347.
- Jordan, D. S. and H. W. Fowler (1903) A review of the cyprinoid fishes of Japan. *Proc. U. S. Natl. Mus.*, 26: 812-841.
- Jordan, D. S. and R. E. Richardson (1909) A catalog of the fishes of the Island of Formosa. *Mem. Carneg. Mus.*, 4: 159-204.
- Kimura, S. (1934) Description of the fishes collected from the Yangtze-kiang, China, by the late Dr. K. Kishinouye and his party in 1927-1929. *J. Shanghai Sci. Inst.*, 3(1): 11-247.
- Kottelat, M. (2000) The type species of *Acheilognathus* Bleeker, 1860 (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyol. Res.*, 47(2): 198-200.
- Kottelat, M. (2001) *Fishes of Laos*. WHT Publications (Pte) Ltd.
- Liang, Y. S. (1974) The adaptation and distribution of the small freshwater homalopterid fishes with description of a new species from Taiwan. *Symp. Biol. Environ. Sinica*, 141-156.





- Min, M. S. & S. Y. Yang (1991) Systematic study on the Genus *Zacco* (Pisces, Cyprinidae) I. Genic Variation. *Korean J. Zool.*, 34(4): 557-570.
- Min, M. S. & S. Y. Yang (1991) Systematic study on the Genus *Zacco* (Pisces, Cyprinidae) II. Phylogenetic relationships of the Genera *Zacco* and *Candidia*. *Korean J. Zool.*, 34(4): 571-584.
- Mori, T. (1933) On the classifications of cyprinoid fishes, *Microphysogobio*, n. gen. and *Saurogobio*. *Zool. Mag. Tokyo*, 45: 114-115. (In Japanese)
- Myers, G. S. (1941) Suppression of *Lissochilus* in favour of *Acrossocheilus* for a genus of Asiatic cyprinid fishes, with notes on its classification. *Copeia*, 1941(1) : 42-44.
- Nichols, J. T. (1928) Chinese fresh-water fishes in the American Museum of Natural History's collections. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 58(1): 1-62.
- Nichols, J. T. (1943) Freshwater Fishes of China. *Nat. Hist. Centr. Asia*. Vol. 9.
- Oshima, M. (1920) Notes on freshwater fishes of Formosa, with descriptions of new genera and species. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.*, 72: 120-135.
- Oshima, M. (1920) Two new cyprinoid fishes from Formosa. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.*, 72: 189-191.
- Peng, H. K. and F. K. Liu (1991) Preliminary study on the biology of *Acrossocheilus formosanus*. *Bull. Taiwan Fish. Res. Inst.*, 50: 85-92.
- 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.
- Sado, T. and S. Kimura (2002) Developmental morphology of the cyprinid fish, *Candidia barbatus*. *Ichthyol. Res.* 49(4): 350-354.
- Smith, H. M. (1938) Status of the Asiatic fish genus *Culter*. *J. Wash. Acad. Sci.*, 28 (9): 407-411.
- Sung, W. S., S. C. Lee and M. J. Yu (1993) Taxonomic status of the Fishes of *Acrossocheilus formosanus* and *A. labiatus* (Cyprinidae: Barbinae) from Taiwan based on isozyme electrophoresis. *Bull. Inst. Zool. Acad. Sini.*, 32(2): 127-139.





- Tang, D. S. (1942) Fishes of Kweiyang, with descriptions of two new genera and five new species. *Lingnan Sci. J. Canton*, 20(2-4): 147-166.
- Tchang, T. L. (1933) The study of Chinese cyprinoid fishes, part I. *Zool. Sinica* (B) 2(1): 1-247.
- Tzeng, C. S. (1986) Distribution of the freshwater fishes of Taiwan. *J. Taiwan Mus.*, 39(2): 127-146.
- Wang, H. Y., S. C. Lee and M. J. Yu (1997) Genetic evidence to clarify the systematic status of the Genera *Zacco* and *Candidia* (Cypriniformes: Cyprinidae). *Zool. Stud.*, 36(3):170-177.
- Wang, J. P., K. C. Hui and T.Y. Chiang (2000) Mitochondrial DNA phylogeography of *Acrossocheilus paradoxus* (Cyprinidae) in Taiwan. *Mol. Ecol.*, 9(10): 1483-1494.
- Wang, J. T.; Liu, M. C. and Fang, L. S., 1995, The reproductive biology of an endemic cyprinid, *Zacco pachycephalus*, in Taiwan., *Environ. Biol. Fish.*, 1995, 43(2): 135-143.
- Watanabe, M. (1983) A review of homalopterid fishes of Taiwan, with description of a new species. *Bull. Biogeogr. Soc. Jpn.* 38 (11): 105-123.
- Watson, R. E. and I-S. Chen (1998) Freshwater gobies of the genus *Stiphodon* from Japan and Taiwan (Teleostei: Gobiidae: Sicydiini). *Aqua. J. Ichthyol. Aquat. Biol.*, 3(2): 55-66. (Germany)
- Wu, H. W. and K. F. Wang (1931) On a collection of fishes from the upper Yangtze Valley. *Contr. Biol. Lab. Sci. Soc. China (Zool. Ser.)*, 7(6): 221-237.
- Wu, J. H., C. H. Hsu, and I-S. Chen (2005) The molecular phylogeography of *Candidia barbata* complex (Teleostei : Cyprinidae) from Taiwan. *The 7<sup>th</sup> Indo- Pacific Fish Conference. Taipei, Taiwan, ROC.* May 16- 20, 2005. p. 147.
- Yu, M. J. (1996) Checklist of Vertebrates of Taiwan. *Biol. Bull. Tonghai Univ.*, 72:1-211. (in Chinese)



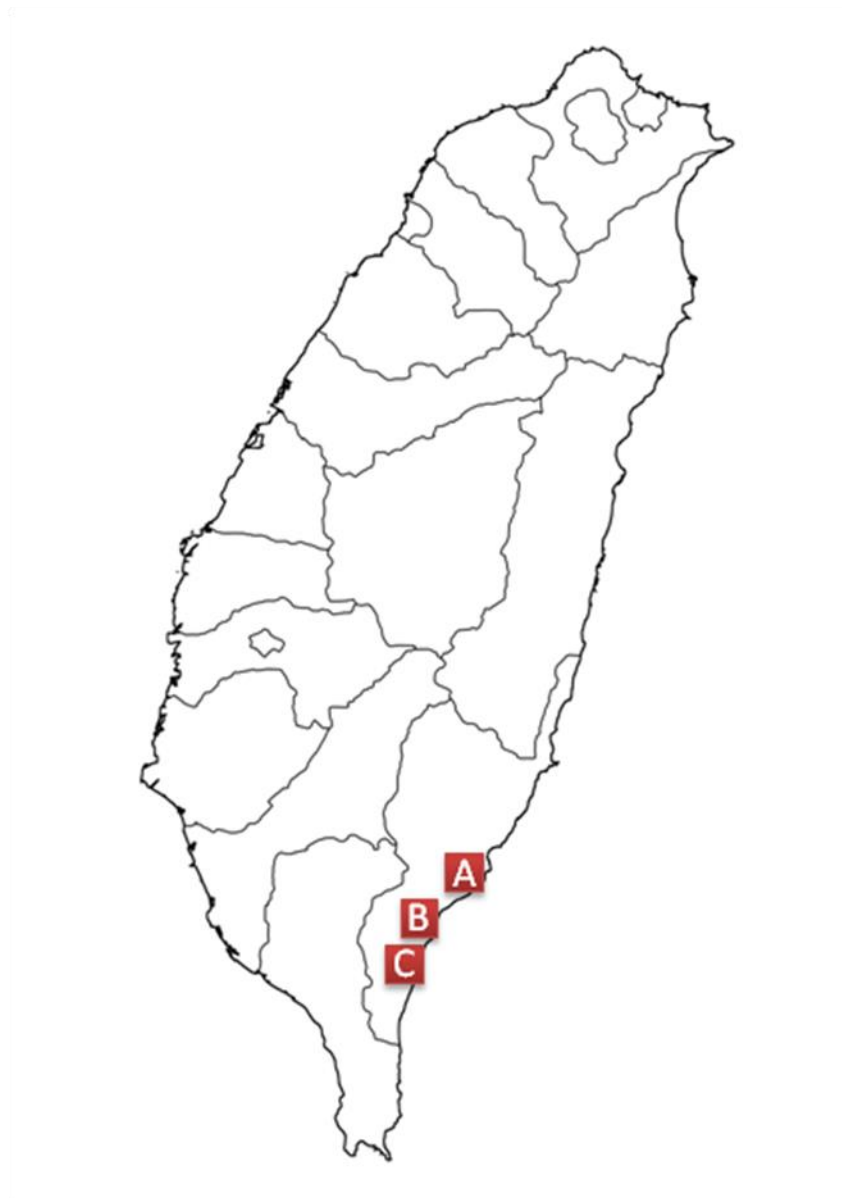


圖 1. 本年度溪流生態調查地理位置分布圖

A：台東縣知本溪

B：台東縣金崙溪

C：台東縣大竹溪





圖 2. 本年度調查溪流水系之各樣站地理位置分布圖





圖 3. 大竹溪上游樣站各季別棲地景觀影像

A: 第一季

B: 第二季

C: 第三季

D: 第四季





圖 4.大竹溪中游樣站各季別棲地景觀影像

- A: 第一季
- B: 第二季
- C: 第三季
- D: 第四季





圖 5. 大竹溪下游樣站各季別棲地景觀影像

A: 第一季

B: 第二季

C: 第三季

D: 第四季







圖 6. 金崙溪上游樣站各季別棲地景觀影像

A: 第一季

B: 第二季

C: 第三季

D: 第四季





圖 7. 金崙溪中游樣站各季別棲地景觀影像

A: 第一季

B: 第二季

C: 第三季

D: 第四季





圖 8. 金崙溪下游樣站各季別棲地景觀影像

A: 第一季

B: 第二季

C: 第三季

D: 第四季





圖 9. 知本溪上游樣站各季別棲地景觀影像

A: 第一季

B: 第二季

C: 第三季

D: 第四季





圖 10. 知本溪中游樣站各季別棲地景觀影像

A: 第一季

B: 第二季

C: 第三季

D: 第四季



圖 11. 知本溪下游樣站各季別棲地景觀影像

A: 第一季

B: 第二季

C: 第三季

D: 第四季





圖 12. 本年度採樣調查所記錄的原生魚種照片

- A: 日本瓢鰭鰕虎
- B: 粗首馬口鱖
- C: 台灣馬口魚
- D: 台灣石魚賓

- E: 台灣白甲魚
- F: 大吻鰕虎
- G: 鱸鰻



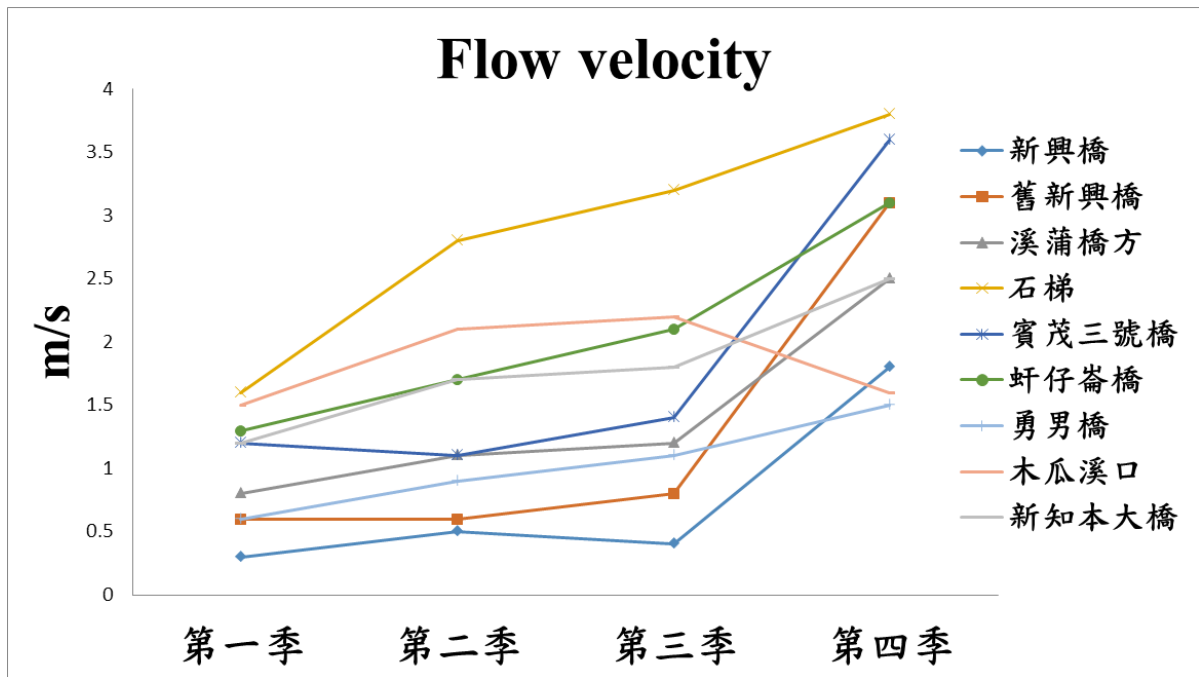


圖 13. 105 年度溪流各樣站溪水流速折線圖

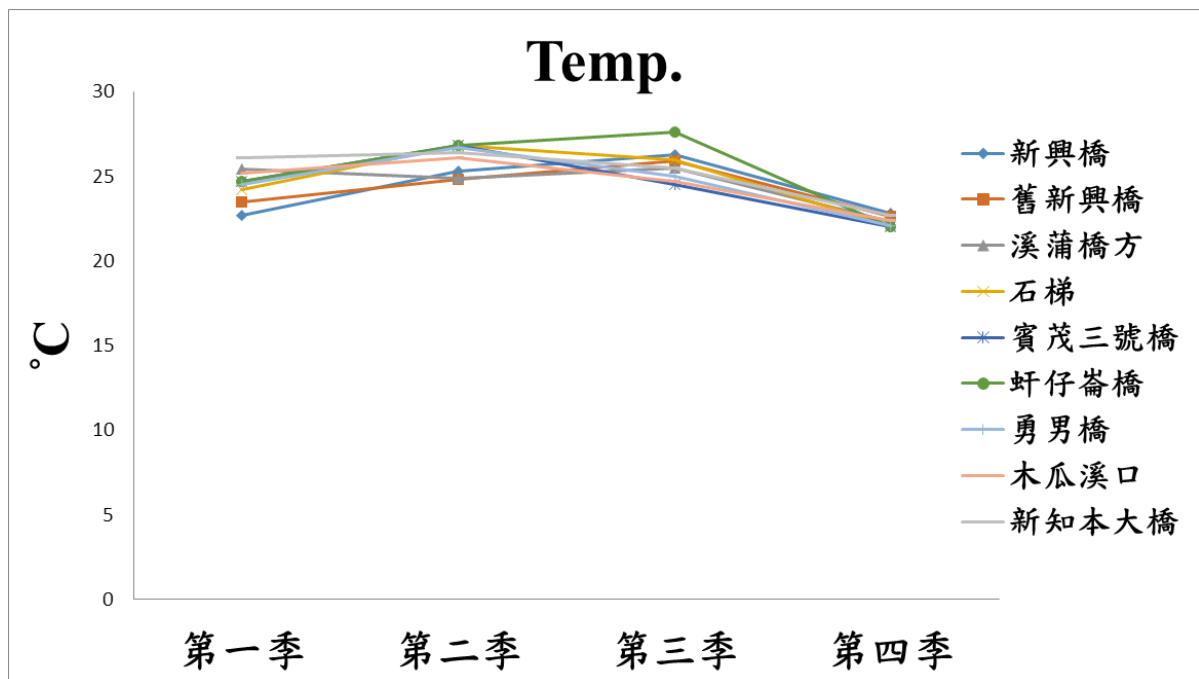


圖 14. 105 年度溪流各樣站水溫折線圖





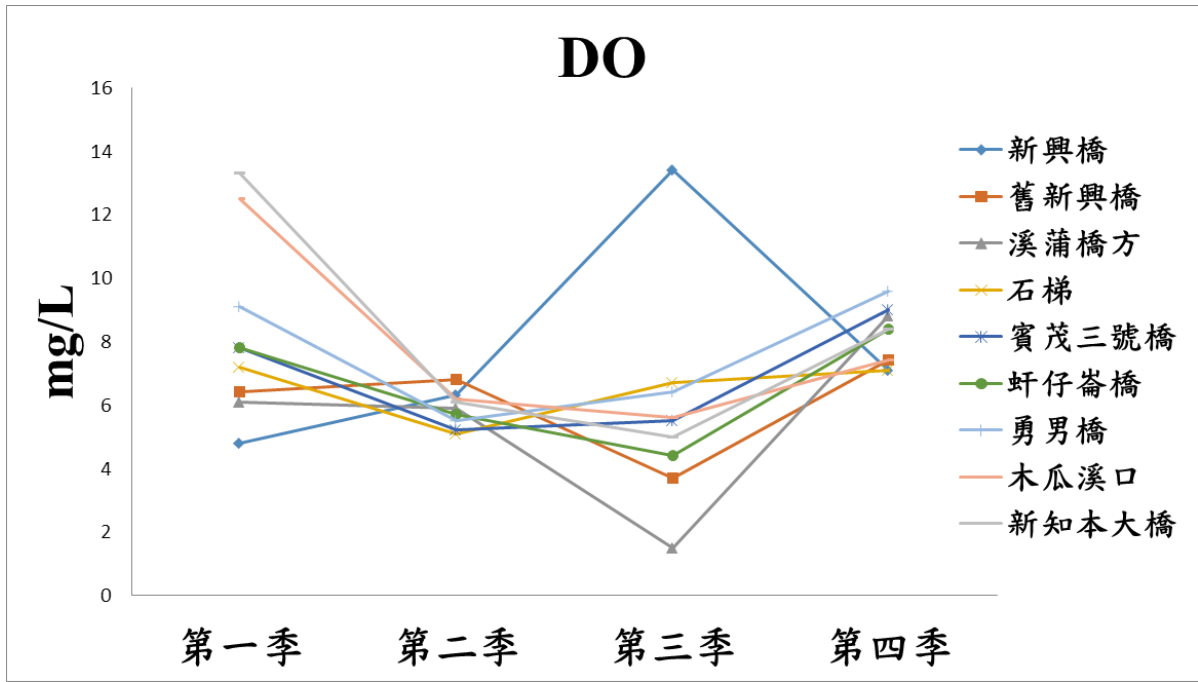


圖 15. 105 年度溪流各樣站溶氧量折線圖

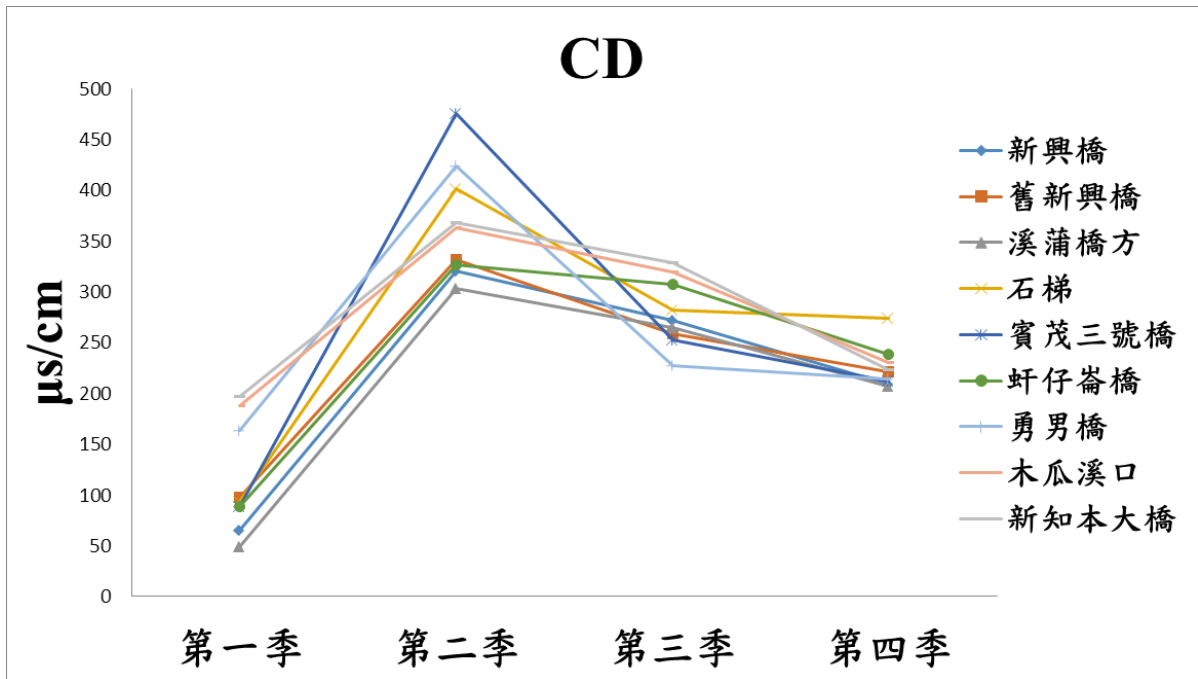


圖 16. 105 年度溪流各樣站導電度折線圖



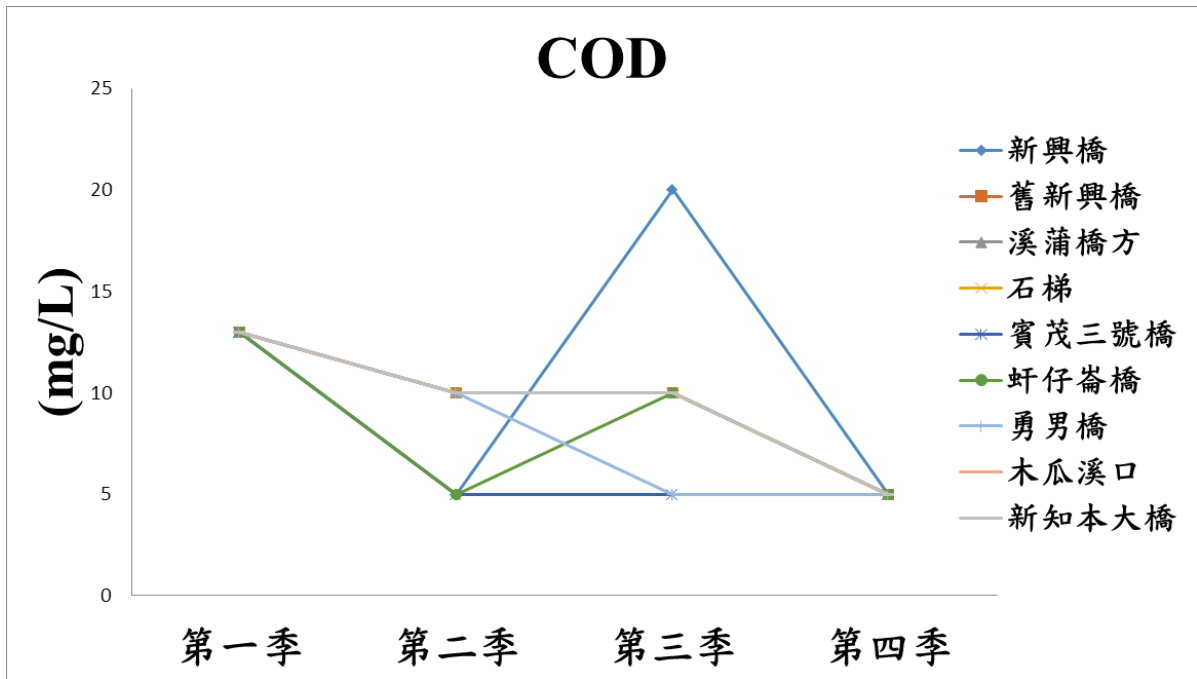


圖 17. 105 年度溪流各樣站化學需氧量折線圖

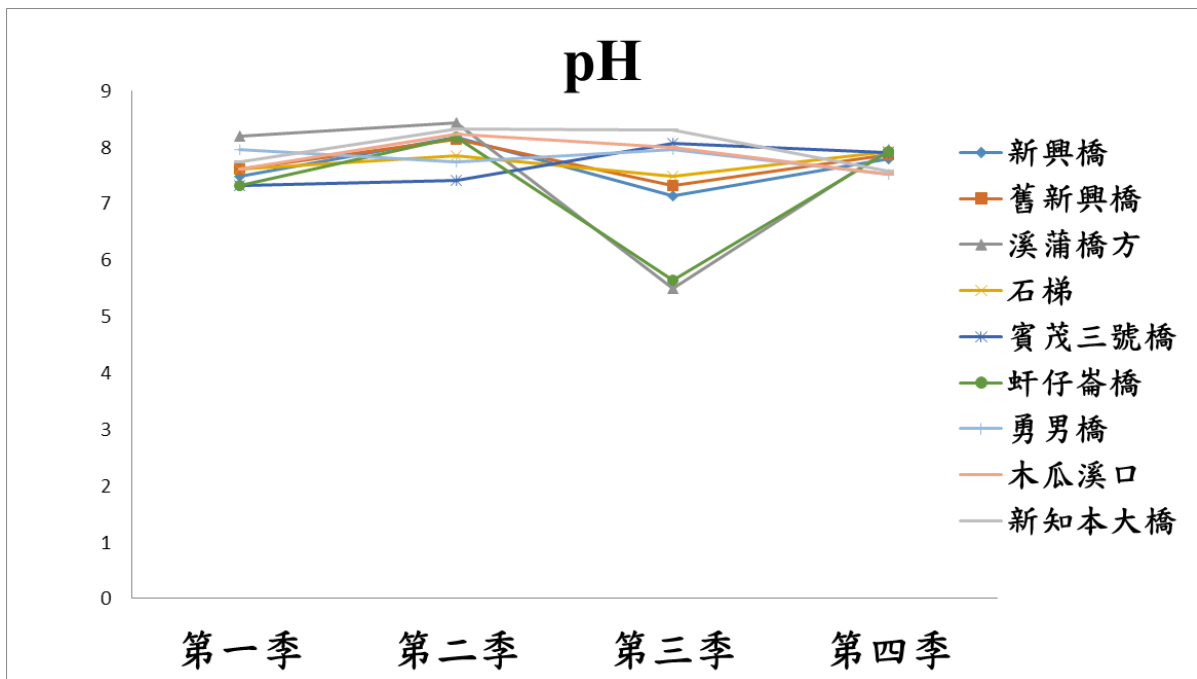


圖 18. 105 年度溪流各樣站 pH 折線圖



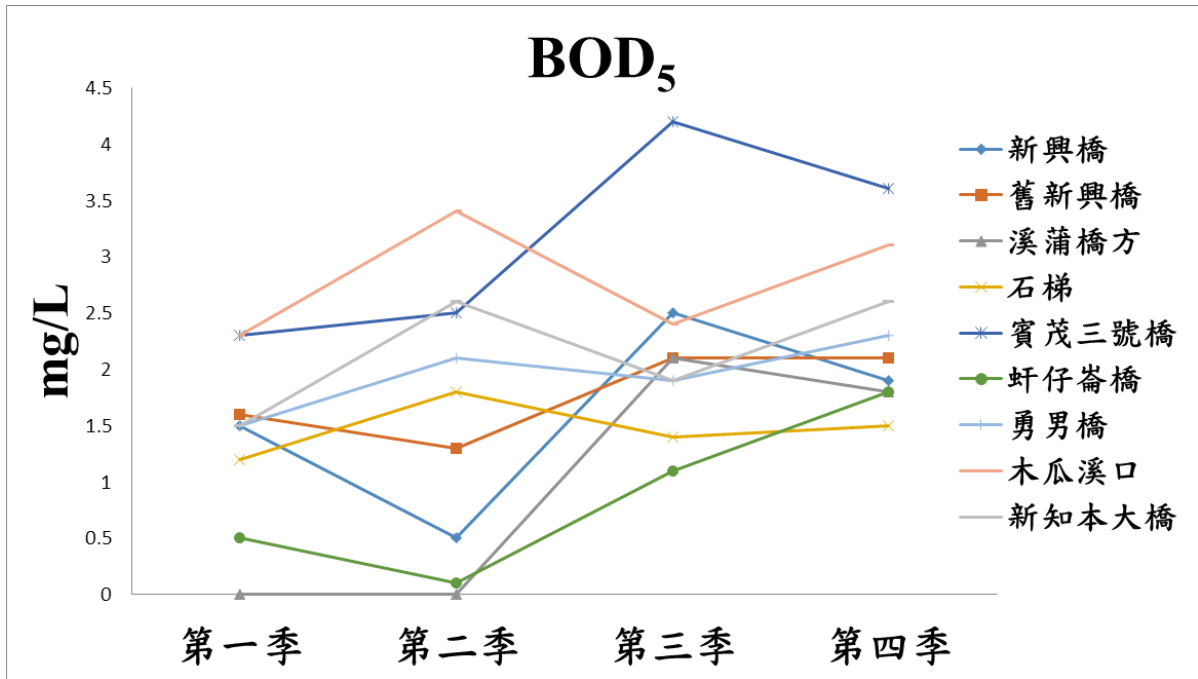


圖 19. 105 年度溪流各樣站生化需氧量折線圖

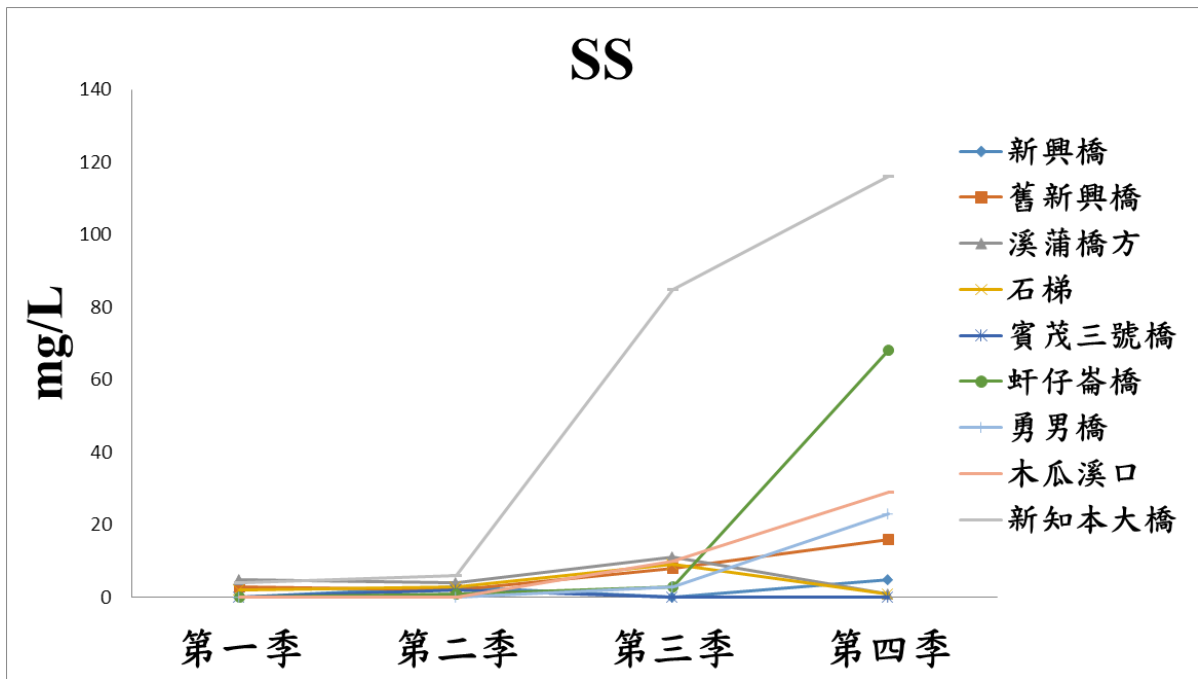


圖 20. 105 年度溪流各樣站懸浮固體折線圖



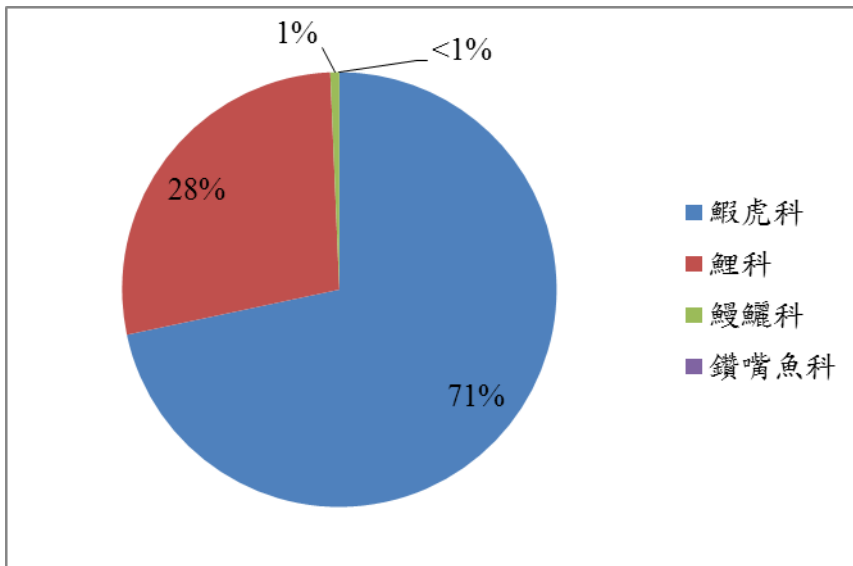


圖 21. 105 年度總捕獲魚種科別比例圖

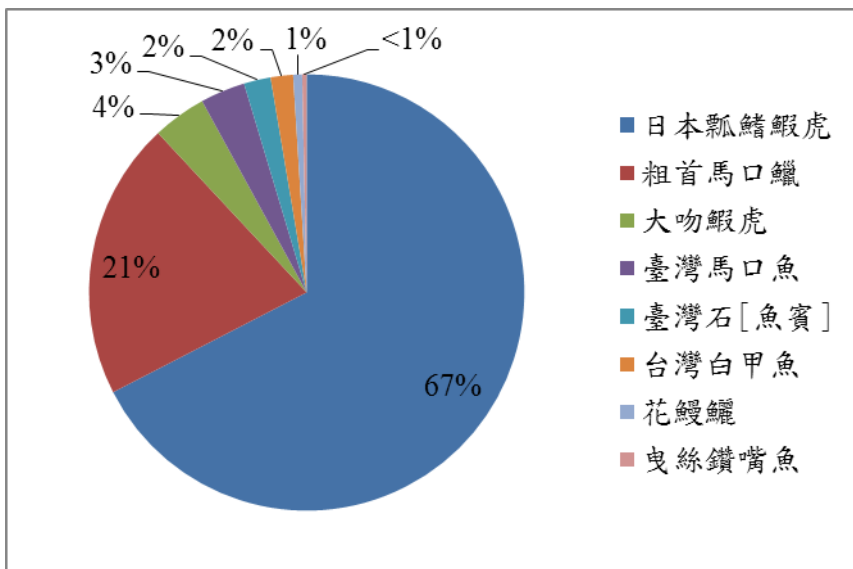


圖 22. 105 年度總捕獲魚種捕獲魚種類別比例圖



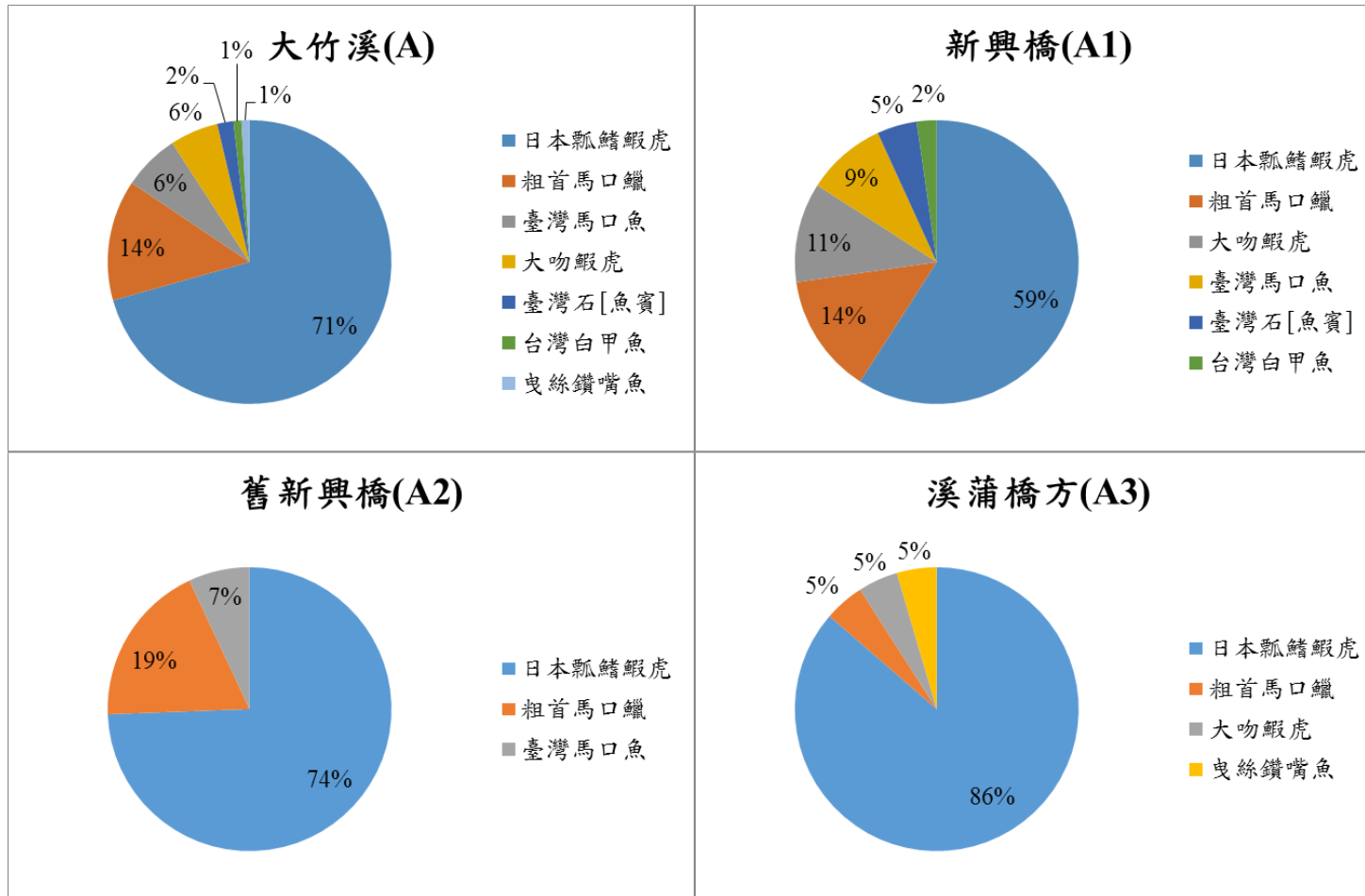


圖 23. 105 年台東縣大竹溪總魚獲量及各樣站魚獲之組成棲地景觀影像圖



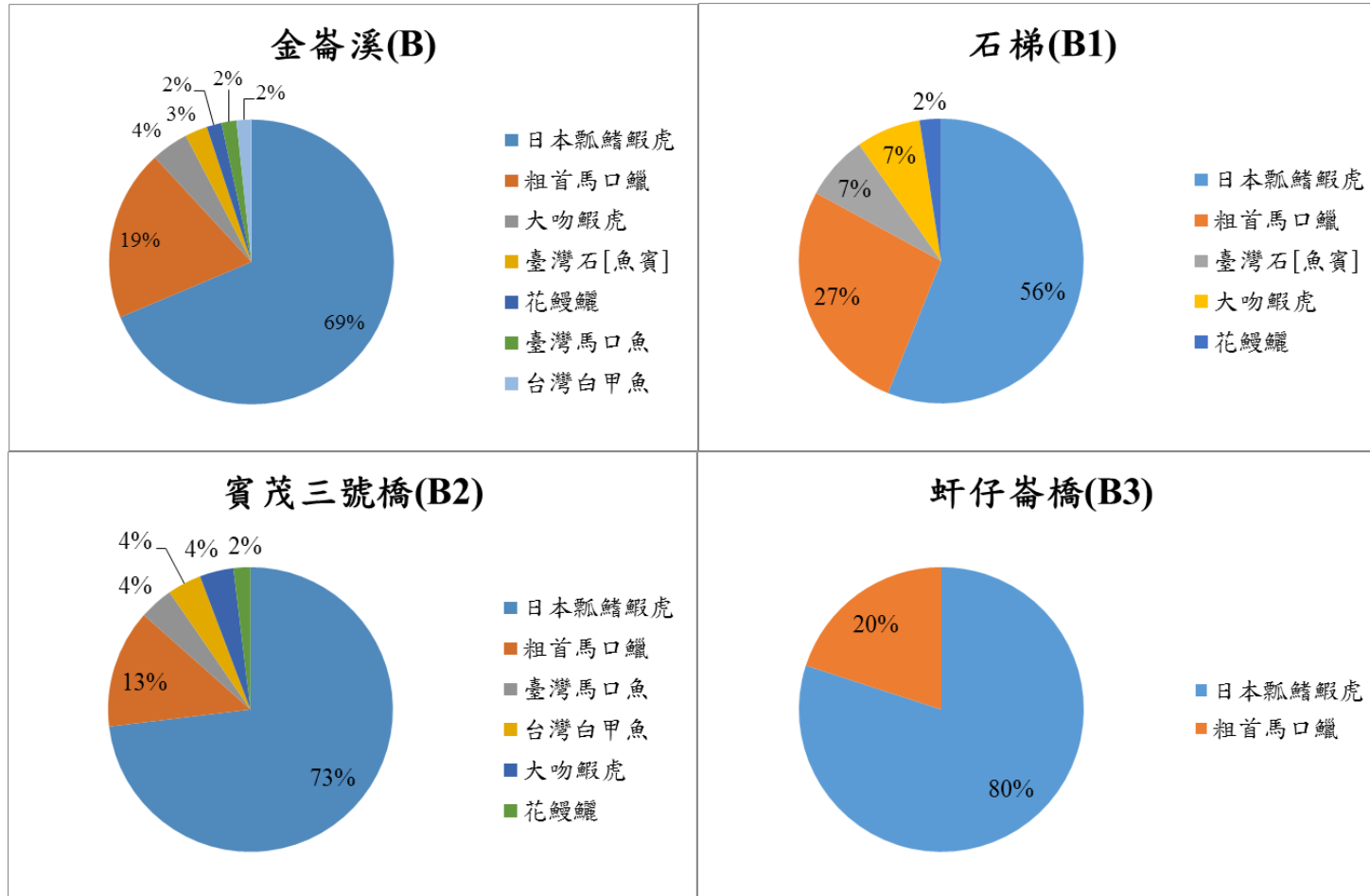


圖 24. 105 年台東縣金崙溪總魚獲量及各樣站魚獲之組成圖



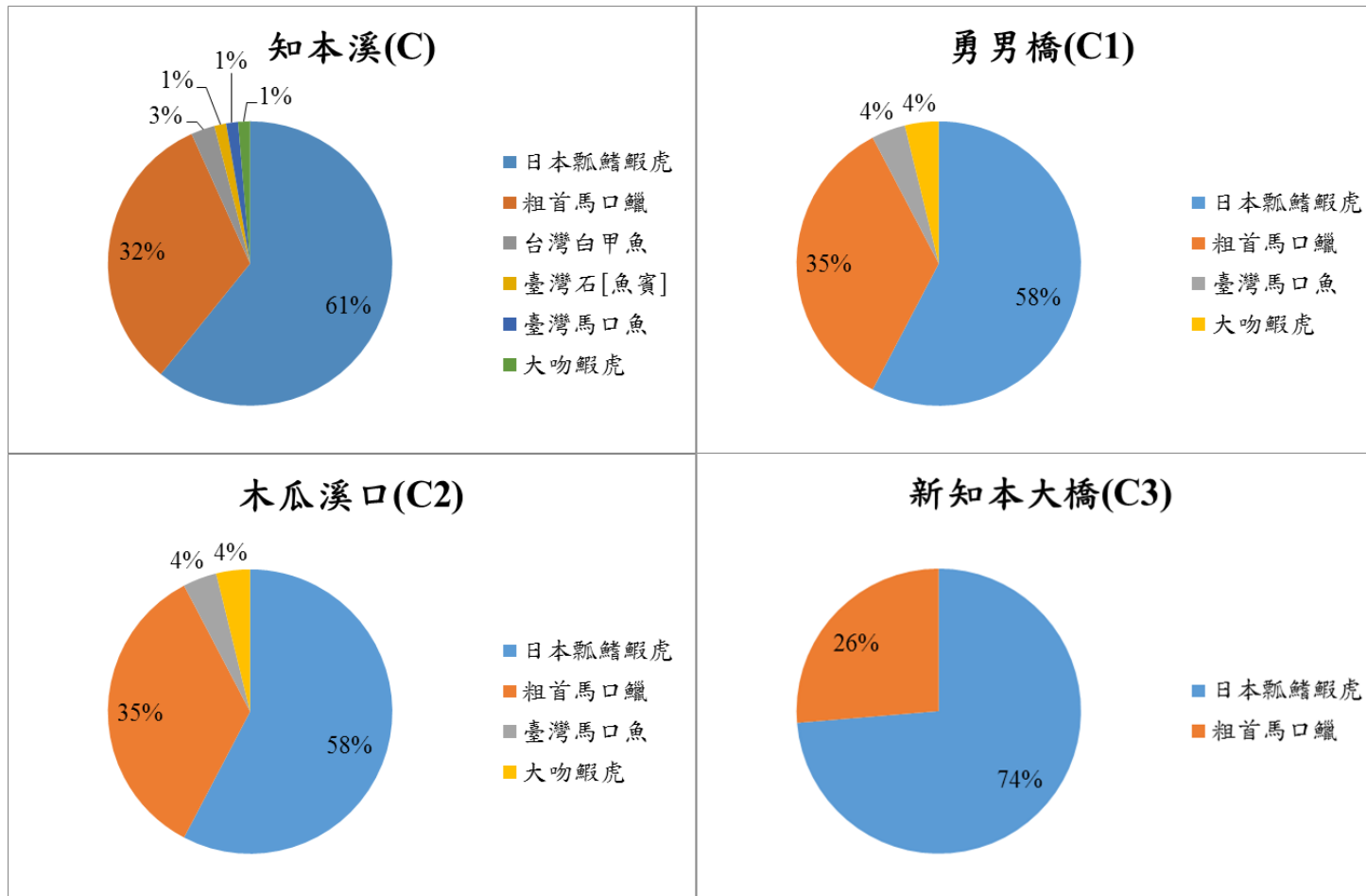


圖 25. 105 年台東縣知本溪總魚獲量及各樣站魚獲之組成圖



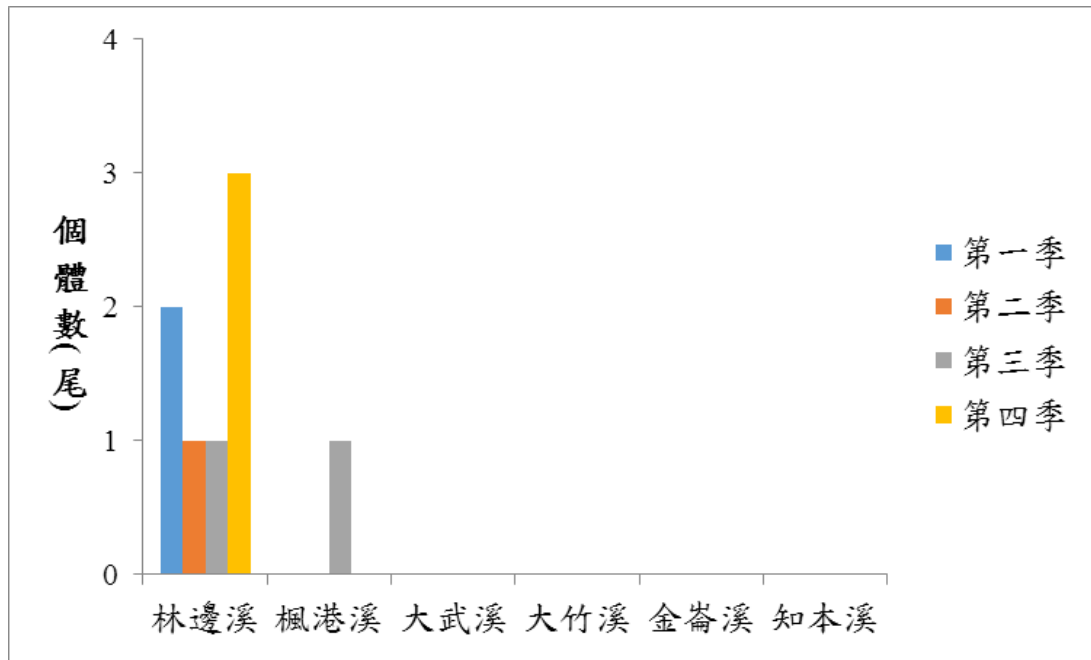


圖 26. 全年度日本鰻捕獲數量比較圖

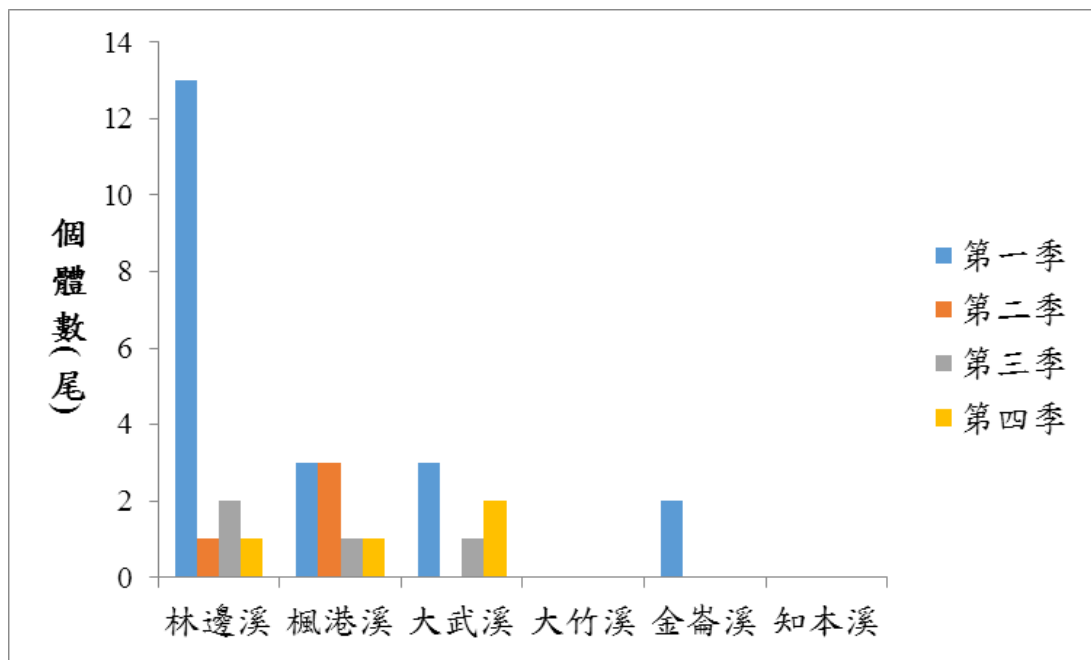


圖 27. 全年度鱸鰻捕獲數量比較圖





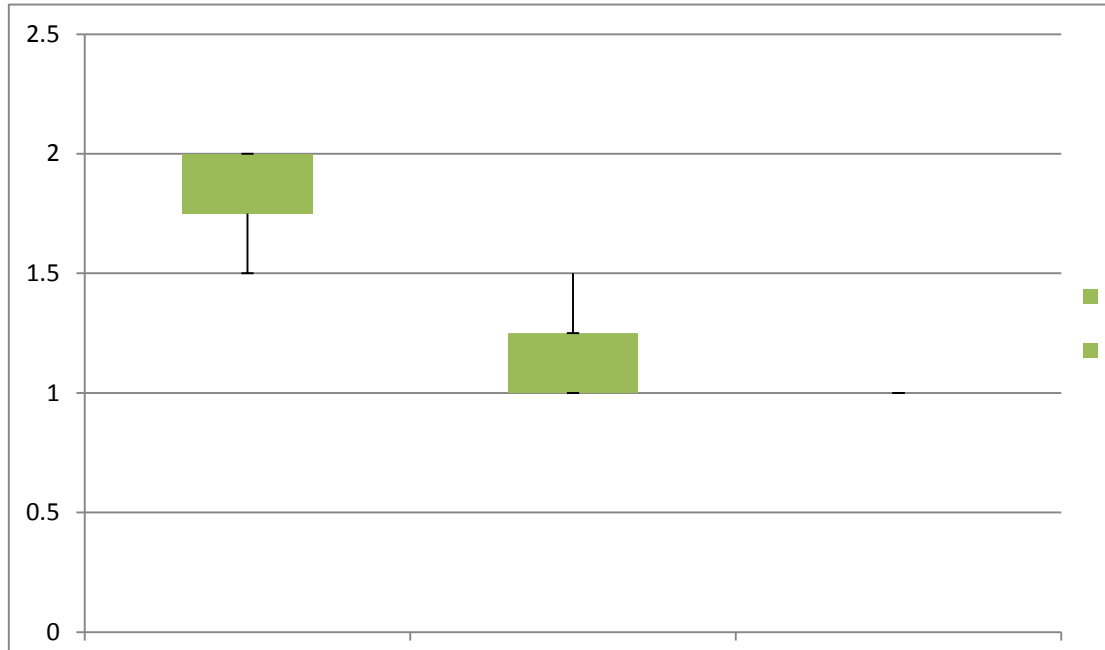


圖 28. 溪流水質與鱸鰻棲地的影響



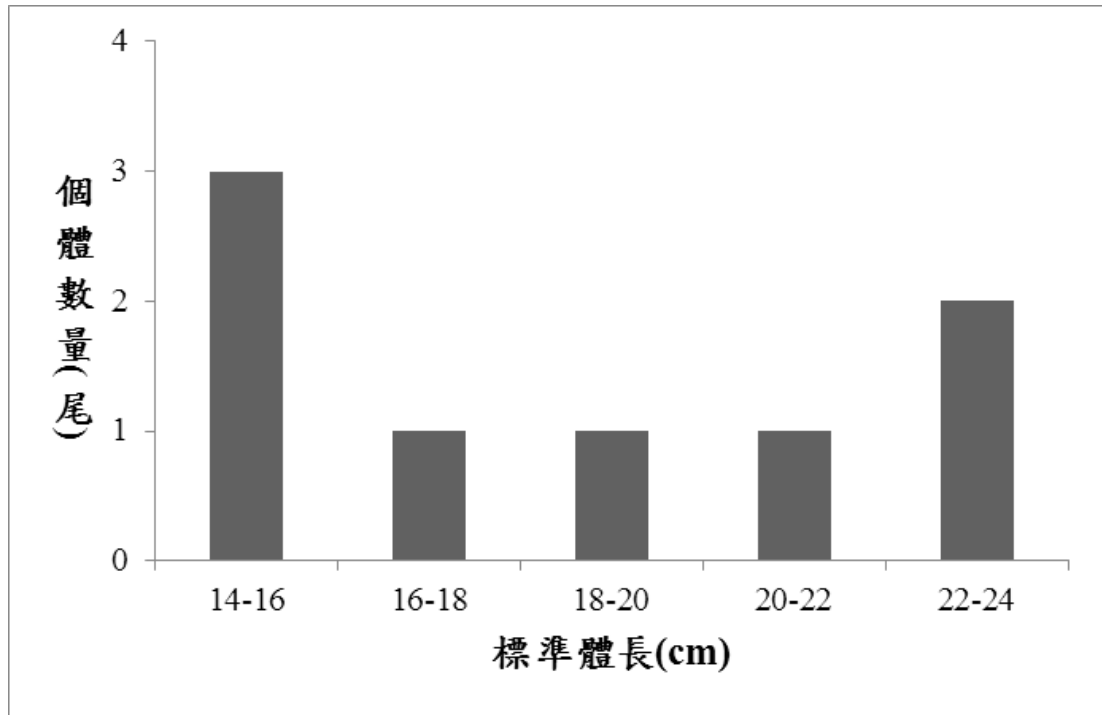


圖 29. 全年度捕獲日本鰻標準體長分布 (單位:公分)

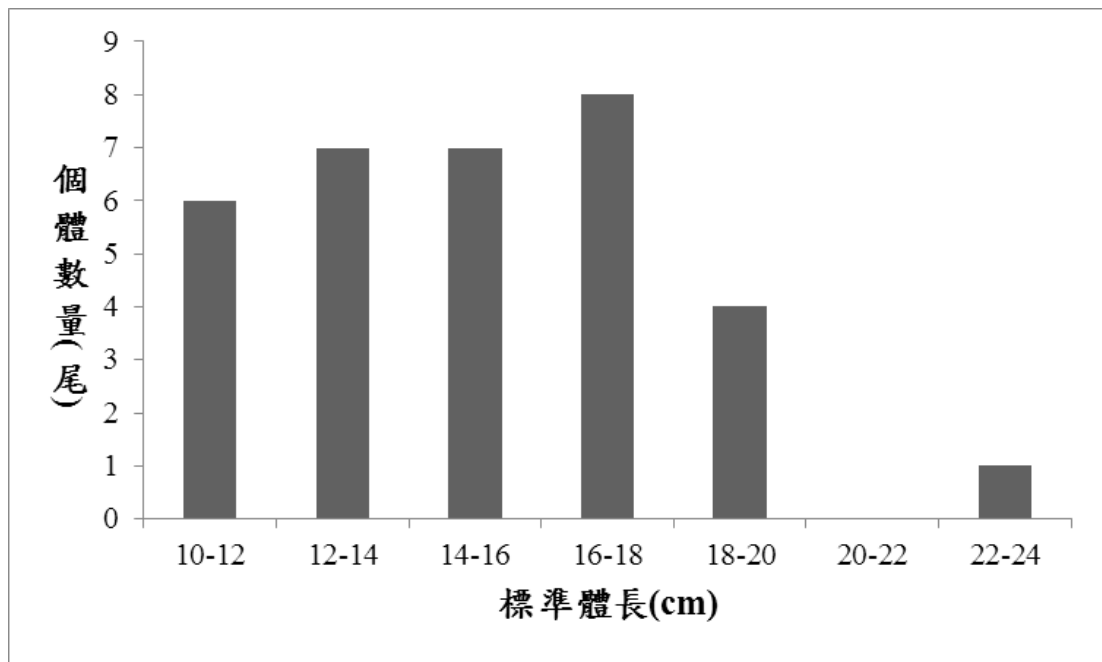


圖 30. 全年度捕獲鱸鰻標準體長分布 (單位:公分)



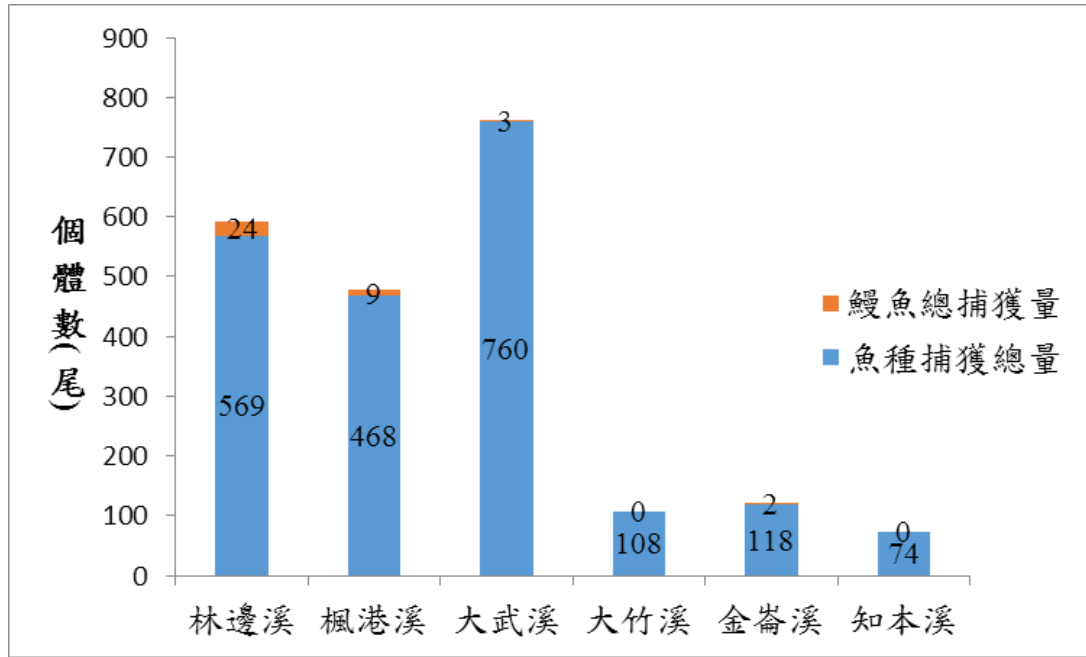


圖 31. 全年度鰻魚在各溪流的捕獲數量比較圖

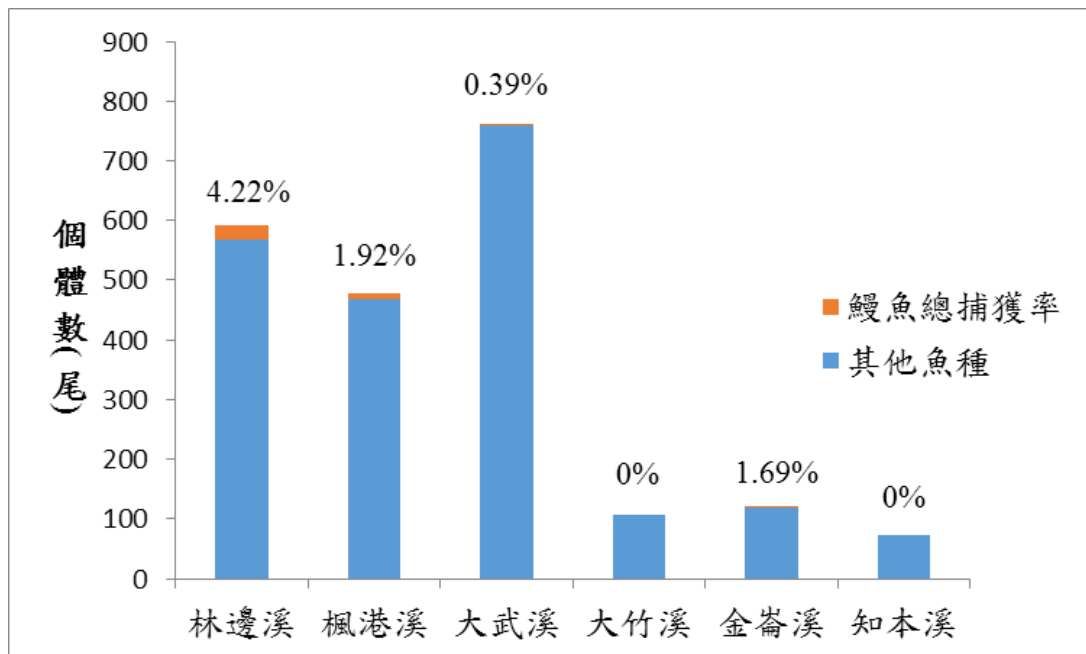


圖 32. 全年度鰻魚在各溪流捕獲率比較圖





表 1. 105 年大竹溪各樣站水文資料表

| 溪流<br>河段                 | 大竹溪  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                          | 上    |      |      |      | 中    |      |      |      | 下    |      |      |      |
| 站名                       | 新興橋  |      |      |      | 舊新興橋 |      |      |      | 溪蒲橋方 |      |      |      |
| 季別                       | 第一季  | 第二季  | 第三季  | 第四季  | 第一季  | 第二季  | 第三季  | 第四季  | 第一季  | 第二季  | 第三季  | 第四季  |
| Flow velocity (m/s)      | 0.3  | 0.5  | 0.4  | 1.8  | 0.6  | 0.6  | 0.8  | 3.1  | 0.8  | 1.1  | 1.2  | 2.5  |
| temp. (°C)               | 22.7 | 25.3 | 26.3 | 22.8 | 23.5 | 24.8 | 25.9 | 22.6 | 25.4 | 24.9 | 25.5 | 22.3 |
| DO (mg/L)                | 4.8  | 6.3  | 13.4 | 7.1  | 6.4  | 6.8  | 3.7  | 7.4  | 6.1  | 5.9  | 1.5  | 8.8  |
| CD (µs/cm)               | 65   | 320  | 272  | 209  | 98   | 332  | 259  | 221  | 49   | 303  | 265  | 207  |
| COD (mg/L)               | 13   | 5    | 20   | 5    | 13   | 10   | 10   | 5    | 13   | 10   | 10   | 5    |
| pH                       | 7.48 | 8.18 | 7.14 | 7.8  | 7.61 | 8.14 | 7.31 | 7.87 | 8.19 | 8.43 | 5.5  | 7.96 |
| Salt (‰)                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| BOD <sub>5</sub> (mg/L)  | 1.5  | 0.5  | 2.5  | 1.9  | 1.6  | 1.3  | 2.1  | 2.1  | 0    | 0    | 2.1  | 1.8  |
| SS (mg/L)                | 0    | 3    | 0    | 5    | 3    | 2    | 8    | 16   | 5    | 4    | 11   | 1    |
| NH <sub>3</sub> -N (ppm) | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 點數DO                     | 3    | 3    | 1    | 1    | 3    | 1    | 6    | 1    | 3    | 3    | 10   | 1    |
| 點數BOD                    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |
| 點數SS                     | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |
| 點數NH <sub>3</sub> -N     | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |
| RPI                      | 1.5  | 1.5  | 1    | 1    | 1.5  | 1    | 2.25 | 1    | 1.5  | 1.5  | 3.25 | 1    |
| 汙染指標                     | 未受   | 未受   | 未受   | 未受   | 未受   | 未受   | 輕度   | 未受   | 未受   | 未受   | 中度   | 未受   |





表 2.105 年金崙溪各樣站水文資料表

| 溪流<br>河段                 | 金崙溪  |      |      |      |       |      |      |     |      |      |      |      |
|--------------------------|------|------|------|------|-------|------|------|-----|------|------|------|------|
|                          | 上    |      |      |      | 中     |      |      |     | 下    |      |      |      |
| 站名                       | 石梯   |      |      |      | 賓茂三號橋 |      |      |     | 蚵仔崙橋 |      |      |      |
| 季別                       | 第一季  | 第二季  | 第三季  | 第四季  | 第一季   | 第二季  | 第三季  | 第四季 | 第一季  | 第二季  | 第三季  | 第四季  |
| Flow velocity (m/s)      | 1.6  | 2.8  | 3.2  | 3.8  | 1.2   | 1.1  | 1.4  | 3.6 | 1.3  | 1.7  | 2.1  | 3.1  |
| temp. (°C)               | 24.2 | 26.8 | 26   | 22.1 | 24.7  | 26.8 | 24.5 | 22  | 24.7 | 26.8 | 27.6 | 22   |
| DO (mg/L)                | 7.2  | 5.1  | 6.7  | 7.1  | 7.8   | 5.2  | 5.5  | 9   | 7.8  | 5.7  | 4.4  | 8.4  |
| CD (µs/cm)               | 94   | 402  | 282  | 274  | 89    | 475  | 253  | 212 | 89   | 327  | 307  | 238  |
| COD (mg/L)               | 13   | 10   | 10   | 5    | 13    | 5    | 5    | 5   | 13   | 5    | 10   | 5    |
| pH                       | 7.61 | 7.84 | 7.48 | 7.92 | 7.32  | 7.41 | 8.06 | 7.9 | 7.32 | 8.18 | 5.64 | 7.92 |
| Salt (‰)                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    |
| BOD <sub>5</sub> (mg/L)  | 1.2  | 1.8  | 1.4  | 1.5  | 2.3   | 2.5  | 4.2  | 3.6 | 0.5  | 0.1  | 1.1  | 1.8  |
| SS (mg/L)                | 2    | 3    | 9    | 1    | 0     | 2    | 0    | 0   | 0    | 1    | 3    | 68   |
| NH <sub>3</sub> -N (ppm) | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 點數DO                     | 1    | 3    | 1    | 1    | 1     | 3    | 3    | 1   | 1    | 3    | 6    | 1    |
| 點數BOD                    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1     | 1    | 3    | 3   | 1    | 1    | 1    | 1    |
| 點數SS                     | 1    | 1    | 1    | 1    | 1     | 1    | 1    | 1   | 1    | 1    | 1    | 6    |
| 點數NH <sub>3</sub> -N     | 1    | 1    | 1    | 1    | 1     | 1    | 1    | 1   | 1    | 1    | 1    | 1    |
| RPI                      | 1    | 1.5  | 1    | 1    | 1     | 1.5  | 2    | 1.5 | 1    | 1.5  | 2.25 | 2.25 |
| 汙染指標                     | 未受   | 未受   | 未受   | 未受   | 未受    | 未受   | 未受   | 未受  | 未受   | 未受   | 輕度   | 輕度   |





表 3. 105 年知本溪各樣站水文資料表

| 溪流                       | 知本溪  |      |      |      |      |      |      |      |       |      |      |      |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| 河段                       | 上    |      |      |      | 中    |      |      |      | 下     |      |      |      |
| 站名                       | 勇男橋  |      |      |      | 木瓜溪口 |      |      |      | 新知本大橋 |      |      |      |
| 季別                       | 第一季  | 第二季  | 第三季  | 第四季  | 第一季  | 第二季  | 第三季  | 第四季  | 第一季   | 第二季  | 第三季  | 第四季  |
| Flow velocity (m/s)      | 0.6  | 0.9  | 1.1  | 1.5  | 1.5  | 2.1  | 2.2  | 1.6  | 1.2   | 1.7  | 1.8  | 2.5  |
| temp. (°C)               | 24.5 | 26.7 | 25   | 22.1 | 25.2 | 26.1 | 24.7 | 22.4 | 26.1  | 26.4 | 25.5 | 22.7 |
| DO (mg/L)                | 9.1  | 5.5  | 6.4  | 9.6  | 12.5 | 6.2  | 5.6  | 7.4  | 13.3  | 6.1  | 5    | 8.4  |
| CD (µs/cm)               | 164  | 424  | 227  | 214  | 188  | 363  | 319  | 230  | 197   | 368  | 329  | 223  |
| COD (mg/L)               | 13   | 10   | 5    | 5    | 13   | 10   | 10   | 5    | 13    | 10   | 10   | 5    |
| pH                       | 7.96 | 7.73 | 7.95 | 7.52 | 7.61 | 8.23 | 8    | 7.51 | 7.74  | 8.32 | 8.3  | 7.57 |
| Salt (‰)                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 0.2  | 0    |
| BOD <sub>5</sub> (mg/L)  | 1.5  | 2.1  | 1.9  | 2.3  | 2.3  | 3.4  | 2.4  | 3.1  | 1.5   | 2.6  | 1.9  | 2.6  |
| SS (mg/L)                | 0    | 0    | 3    | 23   | 0    | 0    | 10   | 29   | 4     | 6    | 85   | 116  |
| NH <sub>3</sub> -N (ppm) | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    |
| 點數DO                     | 1    | 3    | 3    | 1    | 1    | 3    | 3    | 1    | 1     | 3    | 3    | 1    |
| 點數BOD                    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 3    | 1    | 3    | 1     | 1    | 6    | 1    |
| 點數SS                     | 1    | 1    | 1    | 3    | 1    | 1    | 1    | 3    | 1     | 1    | 6    | 10   |
| 點數NH <sub>3</sub> -N     | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1     | 1    | 1    | 1    |
| RPI                      | 1    | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1    | 2    | 1.5  | 2    | 1     | 1.5  | 4    | 3.25 |
| 汙染指標                     | 未受   | 未受   | 未受   | 未受   | 未受   | 未受   | 未受   | 未受   | 未受    | 未受   | 中度   | 中度   |





表 3.1 105 年各流域樣站河床底質粒徑分析表

| 流域       |            | 大竹溪 |      |      | 金崙溪 |       |      | 知本溪 |      |       |
|----------|------------|-----|------|------|-----|-------|------|-----|------|-------|
| 溪段       |            | 上   | 中    | 下    | 上   | 中     | 下    | 上   | 中    | 下     |
| 樣站       |            | 新興橋 | 舊新興橋 | 溪蒲橋方 | 石梯  | 賓茂三號橋 | 蚶仔崙橋 | 勇男橋 | 木瓜溪口 | 新知本大橋 |
| 粒徑範圍(cm) |            |     |      |      |     |       |      |     |      |       |
| 黏土       | <0.0062    | -   | -    | -    | -   | -     | -    | -   | -    | -     |
| 沙粒       | 0.0062~0.2 | 5%  | 5%   | -    | 20% | -     | 5%   | -   | 10%  | 30%   |
| 礫石       | 0.2~6.4    | 80% | 45%  | 30%  | 70% | 80%   | 15%  | 60% | 80%  | 65%   |
| 卵石       | 6.4~25.6   | 15% | 50%  | 70%  | 10% | 20%   | 80%  | 40% | 10%  | 5%    |
| 塊石       | 25.6~409.6 | -   | -    | -    | -   | -     | -    | -   | -    | -     |
| 岩床       | ---        | -   | -    | -    | -   | -     | -    | -   | -    | -     |





表 4. 104-105 年度屏東縣及台東縣各樣站採獲魚類名錄

| 科號  | 科名  | Family      | 中文名    | Species                            |
|-----|-----|-------------|--------|------------------------------------|
| 74  | 鰻鱺科 | Anguillidae | 日本鰻    | <i>Anguilla japonica</i>           |
|     |     |             | 鱸鰻     | <i>Anguilla marmorata</i>          |
| 102 | 鯉科  | Cyprinidae  | 台灣石魚賓  | <i>Acrossocheilus paradoxus</i>    |
|     |     |             | 台灣縱紋鱻  | <i>Candidia barbata</i>            |
|     |     |             | 屏東鬚鱻   | <i>Candidia pingtungensis</i>      |
|     |     |             | 鯽      | <i>Carassius auratus</i>           |
|     |     |             | 高屏馬口鱻  | <i>Opsariichthys kaopingensis</i>  |
|     |     |             | 粗首馬口鱻  | <i>Opsariichthys pachycephalus</i> |
| 107 | 爬鰻科 | Balitoridae | 臺東間爬岩鰻 | <i>Hemimyzon taitungensis</i>      |
| 245 | 鰱科  | Mugilidae   | 大鱗龜鮫   | <i>Chelon macrolepis</i>           |
|     |     |             | 綠背龜鮫   | <i>Chelon subviridis</i>           |
| 400 | 湯鯉科 | Kuhliidae   | 黑邊湯鯉   | <i>Kuhlia marginata</i>            |
| 409 | 麗魚科 | Cichlidae   | 藍寶麗魚   | <i>Aequidens pulcher</i>           |
|     |     |             | 尼羅口孵魚  | <i>Oreochromis niloticus</i>       |
| 457 | 塘鱧科 | Eleotridae  | 丘塘鱧    | <i>Bunaka sp.</i>                  |
|     |     |             | 蓋刺塘鱧   | <i>Eleotris acanthopoma</i>        |
|     |     |             | 棕塘鱧    | <i>Eleotris fusca</i>              |
| 460 | 鰕虎科 | Gobiidae    | 曙首厚唇鰕  | <i>Awaous melanocephalus</i>       |
|     |     |             | 明潭吻鰕虎  | <i>Rhinogobius candidianus</i>     |
|     |     |             | 大吻鰕虎   | <i>Rhinogobius gigas</i>           |
|     |     |             | 極樂吻鰕虎  | <i>Rhinogobius giurinus</i>        |
|     |     |             | 恆春吻鰕虎  | <i>Rhinogobius henchuenensis</i>   |
|     |     |             | 溪鱧     | <i>Rhyacichthys aspro</i>          |
|     |     |             | 日本瓢鰭鰕虎 | <i>Sicyopterus japonicus</i>       |
|     |     |             | 兔首瓢鰭鰕虎 | <i>Sicyopterus lagocephalus</i>    |
|     |     |             | 黑鰭枝牙鰕虎 | <i>Stiphodon percnopterygionus</i> |
| 487 | 鱧科  | Channidae   | 線鱧     | <i>Channa striata</i>              |







表 5.105 年度各樣站採獲魚類名錄及數量表 (單位：尾數)

|        |         |                                    | 大竹溪 |     |      | 金崙溪  |    |       | 知本溪  |     |      |       |   |   |
|--------|---------|------------------------------------|-----|-----|------|------|----|-------|------|-----|------|-------|---|---|
|        |         |                                    | 河段  |     |      | 上    | 中  | 下     | 上    | 中   | 下    | 上     | 中 | 下 |
|        |         |                                    | 站名  | 新興橋 | 舊新興橋 | 溪蒲橋方 | 石梯 | 賓茂三號橋 | 蚶仔崙橋 | 勇男橋 | 木瓜溪口 | 新知本大橋 |   |   |
| 科別     | 中文學名/俗名 | 英文學名                               |     |     |      |      |    |       |      |     |      |       |   |   |
| 鰻鱺科    | 花鰻鱺     | <i>Anguilla marmorata</i>          |     |     |      | 1    | 1  |       |      |     |      |       |   |   |
| 鯉科     | 臺灣石[魚賓] | <i>Acrossocheilus paradoxus</i>    | 2   |     |      | 3    |    |       |      | 1   |      |       |   |   |
| 鯉科     | 臺灣馬口魚   | <i>Candidia barbata</i>            | 4   | 3   |      |      | 2  |       | 1    |     |      |       |   |   |
| 鯉科     | 台灣白甲魚   | <i>Onychostoma barbatulum</i>      | 1   |     |      |      | 2  |       |      | 2   |      |       |   |   |
| 鯉科     | 粗首馬口鱖   | <i>Opsariichthys pachycephalus</i> | 6   | 8   | 1    | 11   | 7  | 5     | 9    | 10  | 5    |       |   |   |
| 鰕虎科    | 大吻鰕虎    | <i>Rhinogobius gigas</i>           | 5   |     | 1    | 3    | 2  |       | 1    |     |      |       |   |   |
| 鰕虎科    | 日本瓢鰭鰕虎  | <i>Sicyopterus japonicus</i>       | 26  | 32  | 19   | 23   | 38 | 20    | 15   | 16  | 14   |       |   |   |
| 鑽嘴魚科   | 曳絲鑽嘴魚   | <i>Gerres filamentosus</i>         |     |     | 1    |      |    |       |      |     |      |       |   |   |
| 4科8屬8種 |         |                                    | 44  | 43  | 22   | 41   | 52 | 25    | 26   | 29  | 19   |       |   |   |
| 物種數    |         |                                    | 6   | 3   | 4    | 5    | 6  | 2     | 4    | 4   | 2    |       |   |   |





表 6. 全年度各流域採獲鰻魚數量表

| 流域     | 林邊溪 | 楓港溪 | 大武溪 | 大竹溪 | 金崙溪 | 知本溪 |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 魚種捕獲總量 | 569 | 468 | 760 | 108 | 118 | 74  |
| 日本鰻捕獲量 | 7   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 鱸鰻捕獲量  | 17  | 8   | 3   | 0   | 2   | 0   |
| 鰻魚總捕獲量 | 24  | 9   | 3   | 0   | 2   | 0   |

表 7. 全年度各流域鰻魚捕獲率

| 流域        | 林邊溪  | 楓港溪  | 大武溪  | 大竹溪  | 金崙溪  | 知本溪  |
|-----------|------|------|------|------|------|------|
| 日本鰻捕獲率(%) | 1.23 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 鱸鰻捕獲率(%)  | 2.99 | 1.71 | 0.39 | 0.00 | 1.69 | 0.00 |
| 鰻魚總捕獲率(%) | 4.22 | 1.92 | 0.39 | 0.00 | 1.69 | 0.00 |





表 8. 全年度各流域捕獲鰻魚之標準體長

| 魚種  | 流域/季別    | 捕獲數量(尾) | 捕獲個體標準體長(cm) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 平均標準體長(cm) |      |
|-----|----------|---------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|------|
| 日本鰻 | 林邊溪(第一季) | 2       | 15.1         | 23.0 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -          | 19.1 |
|     | 林邊溪(第二季) | 1       | 14.8         | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -          | 14.8 |
|     | 林邊溪(第三季) | 1       | 15.3         | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -          | 15.3 |
|     | 林邊溪(第四季) | 3       | 18.5         | 20.3 | 22.1 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -          | 20.3 |
|     | 楓港溪(第三季) | 1       | 17.2         | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -          | 17.2 |
| 鱸鰻  | 林邊溪(第一季) | 13      | 13.0         | 13.2 | 13.8 | 14.5 | 15.0 | 15.1 | 15.1 | 15.4 | 16.8 | 16.9 | 17.2 | 20.0 | 25.0 | -          | 16.2 |
|     | 林邊溪(第二季) | 1       | 18.0         | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -          | 18.0 |
|     | 林邊溪(第三季) | 2       | 13.4         | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -          | 6.7  |
|     | 林邊溪(第四季) | 1       | 16.4         | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -          | 16.4 |
|     | 楓港溪(第一季) | 3       | 11.0         | 12.0 | 13.2 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -          | 12.1 |
|     | 楓港溪(第二季) | 3       | 10.0         | 13.0 | 18.0 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -          | 13.7 |
|     | 楓港溪(第三季) | 1       | 16.3         | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -          | 16.3 |
|     | 楓港溪(第四季) | 1       | 16.5         | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -          | 16.5 |
|     | 大武溪(第一季) | 3       | 11.1         | 11.9 | 14.0 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -          | 12.3 |
|     | 大武溪(第三季) | 1       | 14.7         | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -          | 14.7 |
|     | 大武溪(第四季) | 2       | 10.3         | 19.2 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -          | 14.8 |
|     | 金崙溪(第一季) | 2       | 15.3         | 18.5 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -          | 16.9 |





表 9. 105 年度大竹溪各樣站採獲魚類名錄及數量表 (單位：尾數)

|        |         |                                    | 大竹溪 |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |
|--------|---------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
|        |         |                                    | 上   |     |     |     | 中    |     |     |     | 下    |     |     |     |     |
|        |         |                                    | 新興橋 |     |     |     | 舊新興橋 |     |     |     | 溪蒲橋方 |     |     |     |     |
|        |         |                                    | 季別  | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季  | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季  | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 |
| 科別     | 中文學名/俗名 | 英文學名                               |     |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |
| 鯉科     | 臺灣石[魚賓] | <i>Acrossocheilus paradoxus</i>    | 2   |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |
| 鯉科     | 臺灣馬口魚   | <i>Candidia barbata</i>            | 2   |     | 2   |     | 3    |     |     |     |      |     |     |     |     |
| 鯉科     | 台灣白甲魚   | <i>Onychostoma barbatulum</i>      | 1   |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |     |
| 鯉科     | 粗首馬口鱖   | <i>Opsariichthys pachycephalus</i> | 6   |     |     |     |      | 7   |     | 1   |      | 1   |     |     |     |
| 鰕虎科    | 大吻鰕虎    | <i>Rhinogobius gigas</i>           | 2   |     | 1   | 2   |      |     |     |     |      |     | 1   |     |     |
| 鰕虎科    | 日本瓢鰕鰕虎  | <i>Sicyopterus japonicus</i>       | 18  |     | 4   | 4   | 32   |     |     |     | 19   |     |     |     |     |
| 2科6屬6種 |         |                                    | 個體數 | 31  | 0   | 7   | 6    | 42  | 0   | 1   | 0    | 20  | 0   | 1   | 0   |
|        |         |                                    | 物種數 | 6   | 0   | 3   | 2    | 3   | 0   | 1   | 0    | 2   | 0   | 2   | 0   |

表 10. 105 年度金崙溪各樣站採獲魚類名錄及數量表 (單位：尾數)

|        |         |                                    | 金崙溪 |     |     |     |       |     |     |     |      |     |     |     |     |
|--------|---------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
|        |         |                                    | 上   |     |     |     | 中     |     |     |     | 下    |     |     |     |     |
|        |         |                                    | 石梯  |     |     |     | 賓茂三號橋 |     |     |     | 蚶仔崙橋 |     |     |     |     |
|        |         |                                    | 季別  | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季   | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季  | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 |
| 科別     | 中文學名/俗名 | 英文學名                               |     |     |     |     |       |     |     |     |      |     |     |     |     |
| 鰻鱺科    | 花鰻鱺     | <i>Anguilla marmorata</i>          | 1   |     |     |     |       | 1   |     |     |      |     |     |     |     |
| 鯉科     | 臺灣石[魚賓] | <i>Acrossocheilus paradoxus</i>    | 3   |     |     |     |       |     |     |     |      |     |     |     |     |
| 鯉科     | 臺灣馬口魚   | <i>Candidia barbata</i>            |     |     |     |     |       | 2   |     |     |      |     |     |     |     |
| 鯉科     | 台灣白甲魚   | <i>Onychostoma barbatulum</i>      |     |     |     |     |       | 2   |     |     |      |     |     |     |     |
| 鯉科     | 粗首馬口鱖   | <i>Opsariichthys pachycephalus</i> | 11  |     |     |     |       | 7   |     |     |      | 5   |     |     |     |
| 鰕虎科    | 大吻鰕虎    | <i>Rhinogobius gigas</i>           | 1   |     | 2   |     |       |     |     |     | 2    |     |     |     |     |
| 鰕虎科    | 日本瓢鰕鰕虎  | <i>Sicyopterus japonicus</i>       | 11  |     | 12  |     | 32    | 6   |     |     | 19   | 1   |     |     |     |
| 3科7屬7種 |         |                                    | 個體數 | 27  | 0   | 14  | 0     | 44  | 6   | 2   | 0    | 24  | 1   | 0   | 0   |
|        |         |                                    | 物種數 | 5   | 0   | 2   | 0     | 5   | 1   | 1   | 0    | 2   | 1   | 0   | 0   |





表 11. 105 年度知本溪各樣站採獲魚類名錄及數量表 (單位：尾數)

|        |         |                                    | 知本溪 |     |     |     |      |     |     |     |       |     |     |     |  |   |  |
|--------|---------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|--|---|--|
|        |         |                                    | 上   |     |     |     | 中    |     |     |     | 下     |     |     |     |  |   |  |
|        |         |                                    | 勇男橋 |     |     |     | 木瓜溪口 |     |     |     | 新知本大橋 |     |     |     |  |   |  |
|        |         |                                    | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 | 第一季  | 第二季 | 第三季 | 第四季 | 第一季   | 第二季 | 第三季 | 第四季 |  |   |  |
| 科別     | 中文學名/俗名 | 英文學名                               |     |     |     |     |      |     |     |     |       |     |     |     |  |   |  |
| 鯉科     | 臺灣石[魚賓] | <i>Acrossocheilus paradoxus</i>    |     |     |     |     | 1    |     |     |     |       |     |     |     |  |   |  |
| 鯉科     | 臺灣馬口魚   | <i>Candidia barbata</i>            |     |     | 1   |     |      |     |     |     |       |     |     |     |  |   |  |
| 鯉科     | 台灣白甲魚   | <i>Onychostoma barbatulum</i>      |     |     |     |     | 2    |     |     |     |       |     |     |     |  |   |  |
| 鯉科     | 粗首馬口鱖   | <i>Opsariichthys pachycephalus</i> | 8   |     | 1   |     | 8    |     | 2   |     |       | 3   |     |     |  | 2 |  |
| 鰕虎科    | 大吻鰕虎    | <i>Rhinogobius gigas</i>           |     |     | 1   |     |      |     |     |     |       |     |     |     |  |   |  |
| 鰕虎科    | 日本瓢鰕鰕虎  | <i>Sicyopterus japonicus</i>       | 7   | 3   |     | 5   | 16   |     |     |     |       | 13  |     |     |  | 1 |  |
| 2科6屬6種 |         |                                    | 15  | 3   | 3   | 5   | 27   | 0   | 2   | 0   | 16    | 0   | 3   | 0   |  |   |  |
| 個體數    |         |                                    | 15  | 3   | 3   | 5   | 27   | 0   | 2   | 0   | 16    | 0   | 3   | 0   |  |   |  |
| 物種數    |         |                                    | 2   | 1   | 3   | 1   | 4    | 0   | 1   | 0   | 2     | 0   | 2   | 0   |  |   |  |





表 12. 105 年度大竹溪生物多樣性指數

| 溪流                             |       | 大竹溪   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| 河段                             | 上     |       |       |       | 中     |       |       |       | 下     |       |       |       |  |
| 站名                             | 新興橋   |       |       |       | 舊新興橋  |       |       |       | 溪蒲橋方  |       |       |       |  |
| 季別                             | 第一季   | 第二季   | 第三季   | 第四季   | 第一季   | 第二季   | 第三季   | 第四季   | 第一季   | 第二季   | 第三季   | 第四季   |  |
| 總個體數                           | 31    | 0     | 7     | 0     | 42    | 0     | 1     | 0     | 20    | 0     | 2     | 0     |  |
| 總物種數                           | 6     | 0     | 3     | 0     | 3     | 0     | 1     | 0     | 2     | 0     | 2     | 0     |  |
| Richness index                 | 1.456 | -     | 1.028 | -     | 0.535 | -     | -     | -     | 0.334 | -     | 1.443 | -     |  |
| Evenness index                 | 0.889 | -     | 1.200 | 0.918 | 0.804 | -     | -     | -     | 0.619 | -     | 1.000 | -     |  |
| Simpson's dominace index       | 0.368 | -     | 0.333 | 0.467 | 0.604 | -     | -     | -     | 0.900 | -     | 0.000 | -     |  |
| Shannon-Weaver diversity index | 1.593 | 0.000 | 1.319 | 0.637 | 0.883 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.429 | 0.000 | 0.693 | 0.000 |  |

表 13. 105 年度金崙溪生物多樣性指數

| 溪流                             |       | 金崙溪   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| 河段                             | 上     |       |       |       | 中     |       |       |       | 下     |       |       |       |  |
| 站名                             | 石梯    |       |       |       | 賓茂三號橋 |       |       |       | 蚶仔崙橋  |       |       |       |  |
| 季別                             | 第一季   | 第二季   | 第三季   | 第四季   | 第一季   | 第二季   | 第三季   | 第四季   | 第一季   | 第二季   | 第三季   | 第四季   |  |
| 總個體數                           | 27    | 0     | 14    | 0     | 44    | 6     | 2     | 0     | 24    | 1     | 0     | 0     |  |
| 總物種數                           | 5     | 0     | 2     | 0     | 5     | 1     | 1     | 0     | 2     | 1     | 0     | 0     |  |
| Richness index                 | 1.214 | -     | 0.379 | -     | 1.057 | 0.000 | 0.000 | -     | 0.315 | -     | -     | -     |  |
| Evenness index                 | 0.952 | -     | 0.993 | -     | 0.707 | -     | -     | -     | 1.037 | -     | -     | -     |  |
| Simpson's dominace index       | 0.322 | -     | 0.736 | -     | 0.549 | 1.000 | 1.000 | -     | 0.656 | -     | -     | -     |  |
| Shannon-Weaver diversity index | 1.532 | 0.000 | 0.688 | 0.000 | 1.138 | 0.299 | 0.347 | 0.000 | 0.719 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |  |





表 14. 105 年度知本溪生物多樣性指數

| 溪流<br>河段<br>站名                 | 知本溪   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                | 上     |       |       |       | 中     |       |       |       | 下     |       |       |       |
|                                | 勇男橋   |       |       |       | 木瓜溪口  |       |       |       | 新知本大橋 |       |       |       |
| 季別                             | 第一季   | 第二季   | 第三季   | 第四季   | 第一季   | 第二季   | 第三季   | 第四季   | 第一季   | 第二季   | 第三季   | 第四季   |
| 總個體數                           | 15    | 3     | 3     | 0     | 27    | 0     | 2     | 0     | 16    | 0     | 3     | 0     |
| 總物種數                           | 2     | 1     | 3     | 0     | 4     | 0     | 1     | 0     | 2     | 0     | 2     | 0     |
| Richness index                 | 0.369 | 0.000 | 1.820 | -     | 0.910 | -     | 0.000 | -     | 0.361 | -     | 0.910 | -     |
| Evenness index                 | 1.384 | -     | 1.000 | -     | 0.915 | -     | -     | -     | 1.071 | -     | 1.308 | -     |
| Simpson's dominace index       | 0.467 | 1.000 | 0.000 | 1.000 | 0.425 | -     | 1.000 | -     | 0.675 | -     | 0.333 | -     |
| Shannon-Weaver diversity index | 0.960 | 0.366 | 1.099 | 0.000 | 1.268 | 0.000 | 0.347 | 0.000 | 0.743 | 0.000 | 0.907 | 0.000 |





表 15. 105 年度台東縣各樣站平均多樣性指數

| 溪流<br>樣站                       | 大竹溪  |       |      | 金崙溪   |      |      | 知本溪  |      |      |
|--------------------------------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|
|                                | A1   | A2    | A3   | B1    | B2   | B3   | C1   | C2   | C3   |
| 總個體數                           | 9.5  | 10.75 | 5.5  | 10.25 | 13   | 6.25 | 5.25 | 7.25 | 4.75 |
| 總物種數                           | 2.25 | 1     | 1    | 1.75  | 1.75 | 0.75 | 1.5  | 1.25 | 1    |
| Richness index                 | 1.24 | 0.54  | 0.89 | 0.8   | 0.35 | 0.31 | 0.73 | 0.46 | 0.64 |
| Evenness index                 | 1    | 0.8   | 0.81 | 0.97  | 0.71 | 1.04 | 1.19 | 0.91 | 1.19 |
| Simpson's dominace index       | 0.39 | 0.6   | 0.45 | 0.53  | 0.85 | 0.66 | 0.62 | 0.71 | 0.5  |
| Shannon-Weaver diversity index | 0.89 | 0.22  | 0.28 | 0.56  | 0.45 | 0.18 | 0.61 | 0.4  | 0.41 |







表 16. 全年度南部及東部捕獲到鰻魚之棲地特徵表

| 溪流    | 樣站     | 日本鰻 | 鱸鰻 | 水溫    | 水深   | 水流   | 底質特性 |
|-------|--------|-----|----|-------|------|------|------|
| 林邊溪-1 | 104-A1 |     | 4  | 25.90 | 0.25 | 0.51 | 沙泥底  |
| 林邊溪-1 | A2     | 2   |    | 26.10 | 0.55 | 0.27 | 石礫堆  |
| 林邊溪-1 | A3     |     | 7  | 26.50 | 0.20 | 0.24 | 石礫堆  |
| 林邊溪-2 | A2     |     | 1  | 29.60 | 0.50 | 0.28 | 石礫堆  |
| 林邊溪-2 | A3     | 1   |    | 26.50 | 0.20 | 0.26 | 石礫堆  |
| 林邊溪-3 | A2     |     | 2  | 26.30 | 0.70 | 0.29 | 石礫堆  |
| 林邊溪-3 | A3     | 1   |    | 26.80 | 0.50 | 0.25 | 石礫堆  |
| 林邊溪-4 | A2     | 1   | 1  | 29.30 | 0.45 | 0.31 | 石礫堆  |
| 林邊溪-4 | A3     | 2   |    | 29.80 | 0.35 | 0.26 | 石礫堆  |
| 楓港溪-1 | 104-B2 |     | 1  | 25.40 | 0.55 | 0.32 | 石礫堆  |
| 楓港溪-1 | B3     |     | 2  | 26.50 | 0.35 | 0.28 | 石礫堆  |
| 楓港溪-2 | B2     |     | 1  | 29.60 | 0.55 | 0.33 | 石礫堆  |
| 楓港溪-2 | B3     |     | 2  | 30.10 | 0.40 | 0.31 | 石礫堆  |
| 楓港溪-3 | B3     |     | 1  | 29.20 | 0.45 | 0.27 | 石礫堆  |
| 楓港溪-4 | B2     | 1   | 1  | 28.70 | 0.65 | 0.31 | 石礫堆  |
| 大武溪-1 | 104-C2 |     | 2  | 25.10 | 0.35 | 0.31 | 石礫堆  |
| 大武溪-2 | C3     |     | 3  | 25.30 | 0.55 | 0.27 | 石礫堆  |
| 大武溪-3 | C2     |     | 1  | 28.90 | 0.45 | 0.27 | 石礫堆  |
| 大武溪-4 | C2     |     | 2  | 28.80 | 0.30 | 0.29 | 石礫堆  |
| 金崙溪-1 | 105-B1 |     | 1  | 24.20 | 0.35 | 1.40 | 石礫堆  |
| 金崙溪-1 | B2     |     | 1  | 24.70 | 0.40 | 1.10 | 石礫堆  |





表 17. 台灣南北部中小型溪流鱖魚分佈特性比較表

| 年度      | 103                              | 104                              |
|---------|----------------------------------|----------------------------------|
| 地理位置    | 台灣北部                             | 台灣南部                             |
| 捕獲魚種數   | 33                               | 27                               |
| 總尾數     | 4441                             | 1867                             |
| 鱖魚捕獲量   | 61                               | 39                               |
| 總尾數捕獲率  | 1.37%                            | 2.08%                            |
| 白鱖數量    | 9                                | 8                                |
| 鱖魚數量    | 52                               | 31                               |
| 白鱖/鱖魚比率 | 17.30%                           | 25.81%                           |
| 白鱖棲地條件  |                                  |                                  |
| 平均流速    | 0.66 m/s                         | 0.35 m/s                         |
| 平均深度    | 0.75 m                           | 0.65 m                           |
| 底質條件    | 砂(50%)、粉沙(25%)、細礫(25%)           | 砂(40%)、小卵石(30%)、細礫(30%)          |
| 備註      | 對底質專一性極為明顯                       | 對底質專一性較不明顯                       |
| 鱖魚棲地條件  |                                  |                                  |
| 平均流速    | 0.85 m/s                         | 0.51 m/s                         |
| 平均深度    | 0.45 m                           | 0.35 m                           |
| 底質條件    | 大卵石(30%)、小卵石(30%)、細粒(30%)、砂(10%) | 大卵石(30%)、小卵石(30%)、細粒(30%)、砂(10%) |
| 備註      | 對底質專一性較不明顯                       | 對底質專一性較不明顯                       |





## 期末會議審查意見回復表

計畫名稱：鰻魚棲地復育與生態調查及資源評估(3/4)

| 序號        | 審查意見  | 回覆說明  |
|-----------|---|---|
| (一) 王穎委員  |   |   |
| 1         | 上中下游選址之依據為何？宜有界定，又本調查雖 4 季，但缺 12~3 月之資料，是否係受季節（乾季）或其他因素影響，宜有說明。 | 謝謝委員指教。由於計畫期程往年都是從 3 月份或 4 月份開辦。沒有計畫開案執行依據，則無法申請採用電捕法來進行採集魚類項本。本計畫選擇計畫期程內，都盡量符合季別的調查需求。 |
| 2         | 有些樣站有汙染，其他不同魚類、採集數量之關連性如何，如可能宜有探討。                              | 謝謝委員指教。本年度東部的汙染，大多為洪水土石流引發之大水水色混濁，或是河床施工所造成。成因非化學性汙染。                                   |
| 3         | 四種方法之努力量影響不同魚種及數量之偵測，宜有探討。                                      | 謝謝委員指教。因棲地類型關係，目前本年度都以標準電魚採集，並無努力量標準化的問題。未來跨年度會記錄清礎，並加以探討分析。                            |
| (二) 李壽先委員 |   |   |
| 1         | 本年度調查臺灣東部 3 條獨立溪流，各僅有 3 個樣站是否足夠？                                | 謝謝委員指教。以往都是以規劃中游以下之樣站，以利於調查兩種鰻魚有較高的出現機率。以往都有增加不定樣站調查，因前兩年沒有明顯效果而取消。                     |
| 2         | 研擬臺灣東部 3 條獨立溪流改善的因應措施並不明確。                                      | 謝謝委員指教。成果報告會加以修正。   |
| 3         | 臺灣東部 3 條獨立溪流改善方案宜更加明確，以利擬定改善的實際操作。                              | 謝謝委員指教。   |
| (三) 林良恭委員 |   |   |





|   |   |  |
|---|---|--|
| 1 | 本研究結果認為溪流環境改變甚劇，包括破壞、汙染或人為工程等因子之干擾，似乎預測此三條溪宣告非鰻魚之棲息地？ | 謝謝委員指教。此三溪流以往條件甚佳，今年生態擾動過大，未來該棲地生態擾動減緩時，仍為鰻魚可利用區系。 |
| 2 | 唯有金崙溪有 2 尾捕獲，是否有特別因子之影響？                              | 謝謝委員指教。金崙溪的溪床的潭瀨區之變化較多，應更加適合鰻魚之棲息。                 |

(四) 邵廣昭委員

|   |   |  |
|---|---|--|
| 1 | 鰻形目多種已被 IUCN 列入瀕危物種，故在臺灣的數量及分布也應要儘速收集，以便能在近期檢討是否應列入保育類物種評估的參考。此外，能瞭解其棲地及目前棲地健康的狀況，也能提供主管單位施政的參考。                                    | 謝謝委員指教。  |
| 2 | 本計畫分成四年，在前言中請補一段說明四年度分年進行之規劃，如以地理區的空間來區分，是否可由其他方法來收集評估在同一地點不同時間（年）族群量的變化。此外臺灣的鰻形目過去紀錄有五種，其中西里伯斯鱸鰻(曾, 1982, 陳等, 2011)未被報告列入，是否已變無效種？ | 謝謝委員指教。<br>成果報告中，將會補充說明地理區之規劃。<br>西里伯斯鰻全台迄今，仍然是未有成鰻的出現的紀錄，屬於極稀有鰻苗。因此本計畫也仍未發現其蹤跡。所以當初未列入。 |
| 3 | 既有淡水魚調查的資料，希望能夠妥於保存，因為背景資料甚難有機會可以收集與建立。   | 謝謝委員指教。本實驗室會妥善保存各水系的調查資料，並持續擴充該資料庫。  |

(五) 袁孝維委員

|   |                                     |                     |
|---|-------------------------------------|---------------------|
| 1 | 臺灣東部 3 條獨立溪流水系之棲地破壞或干擾因子的改善方案不明確清楚。 | 謝謝委員指教。會於成果報告中補充說明。 |
|---|-------------------------------------|---------------------|

