

計畫名稱：清水溪及梅林溪水域生物棲地需求研究

英文名稱：Aquatics Habitat Requirements in Chingshui Creek and Meilin Creek

計畫編號：240

全程計畫期間：96 年 4 月 1 日至 100 年 12 月 31 日止

本年計畫期間：97 年 1 月 1 日至 97 年 12 月 31 日止

計畫主持人：葉明峰

## 一、摘要

本研究自 96 年 5 月至 97 年 12 月間於濁水溪支流清水溪共完成 55 個樣站、550 個方形電格之魚類相與 46 個樣站、138 個方形網格的水生昆蟲相及其棲地環境因子之調查工作。調查期間各樣站水溫分布在  $13.2^{\circ}\text{C}$ ~ $29.8^{\circ}\text{C}$  之間，pH 值介於 7.45~9.08 間，導電度介於  $145\sim 520\ \mu\text{s}/\text{cm}$ ，溶氧量則介於 6.67~11.74 mg/L，皆符合乙類陸域地面水體 pH 在 6.0~9.0 間、導電度標準在  $750\ \mu\text{s}/\text{cm}$  以下、溶氧量在 5.5 mg/L 以上之標準。各樣站方形電格平均水深介於 4.6~85.8 cm 之間，平均流速從 0.04 m/sec 至 1.22 m/sec。魚類相組成包括 6 科 18 種魚類與 1 科 2 種蝦類，蟹類則未捕獲。魚類以鯉科的 8 種最多，其次為平鰭鰍科、鰕虎科各 3 種，鮭科 2 種，其餘為鯰科及慈鯛科。族群量方面以明潭吻鰕虎數量最豐，占總漁獲個體數的 27%，並且發現少量的保育類魚類埔里中華爬岩鰍（6%/172 尾）。在水深流速棲地適合度方面，明潭吻鰕虎的族群分布密度為高於平均水深 15~30cm 間及平均流速 0.5~0.6 m/s 間；出現率則以水深 20~25cm 間較高，流速則為 0.5~0.6 m/s 間。臺灣石鱸方面，族群分布密度較高於水深 25~30cm 間，流速則為 0.1~0.2 m/s 間；出現率則以水深 65~70cm 間較高，平均流速則一樣介於 0.1~0.2 m/s 間。在水生昆蟲族群量方面以蜉蝣目（四節蜉蝣科）數量最豐，佔總捕獲個體數的 41%，其族群密度為高分佈於平均水深 10~15cm 間及平均流速為 0.3~0.4 m/s 間；則出現率較高的部分為水深 35cm 以下之水域（78.2% 以上），但流速適合度尚無顯著趨勢。數量其次的雙翅目（搖蚊科）在水深 15~20cm 間及流速 0.0~0.1 間族群密度較高，但水深、流速適合度尚無顯著趨勢。毛翅目（網石蠶科）的高密度族群分布在水深 5~10cm 間及流速 0.3~0.4 m/s 間，則在 45cm 以下之水域有較高的出現率（78.9% 以上），流速適合度一樣尚無顯著趨勢。未來將將持續進行相關之野外調查工作，累積更多方形電格、網格之調查資料，期能更具體呈現不同魚種與水生昆蟲對於棲地之喜好情形，提供估算河川生態基流量之參考。

## Abstract

During 2008, hydrological and hydraulic conditions, water quality, aquatic insects, and fishes were investigated at 55 samplings stations on Chingshui Creek, which is a tributary to the Choshui River. A total of 18 species belonging to 6 families of fishes and 2 species belonging to 1 family of shrimp were collected, however, the crab has never been caught. The dominant family of fish is Cyprinidae (8 species), the next are Homalopteridae and Gobiidae (each has 3 species), Bagridae (2 species) and the other are Siluridae and Family Cichlidae. The dominant fish population is *Rhinogobius candidianus* (27% of total catching). During the survey period, the ranged of water pH is between 7.45 and 9.08, water conductivity is between 145 $\mu$ s/cm and 520 $\mu$ s/cm. The water quality in samplings stations were classified as Category B.

According to the results which were obtained in 2007, the mean of water depth of each electric catch grid ranged 4.6~85.8 cm, and the mean flow velocity is between -0.04 m/sec to 1.22 m/sec. The maximum of *R. candidianus* was caught in the habitat where with flow velocity is between 0.5~0.6m/s, or water depth is between 20~25cm. In addition, quantity is plentiful of *Acrossocheilus paradoxus* in the habitat where with flow velocity is between 0.1~0.2m/s, or water depth is between 25~30cm.

On the other hand, the dominant aquatic insect is Diptera (Baetidae), it occupies the overall several 41%. Its flow velocity between 0.3~0.4m/s or water depth is between 10~15cm. And the dominant aquatic insect is Diptera (Chironomidae) with flow velocity is between 0.0~0.1m/s, or water depth is between 15~20cm. The high density of tribal grouping of Trichoptera (Hydropsychidae) in the habitat with flow velocity is between 0.3~0.4m/s, or water depth is between 5~10cm.

The related investigations are going to work consistently, the habitat type of different fish demand are expected to know by more electric catch grids data for assessing in stream flow.

**關鍵詞：**清水溪、基流量、棲地需求

## 二、計畫目的

經濟部水利署為解決雲林地區水資源相關問題，於北港溪河系上游支流梅林溪集水區規劃建置湖山水庫，有鑒於梅林溪為雷公溪型河川，暴雨來時河水迅

速上漲，雨水停時溪流水量小，乾季時甚至部分河段有斷流情形，該署另在濁水溪支流清水溪桶頭地區設置攔河堰引入豐水期水量蓄存運用。未來湖山水庫營運後，不但清水溪可能因越域引水導致桶頭攔河堰以下溪段流量減少，進而影響清水溪下游河川生態，甚至湖山水庫下游水域（梅林溪部分）之河川生態也會因未來水庫放流方式而改變。因此，水庫影響所及溪段生態基流量之評估，已成為有關單位必需積極面對的重要課題。本計畫擬在桶頭攔河堰施工前，針對清水溪及梅林溪水域生物（魚類與水生昆蟲）進行生物與環境因子之現地調查，並進一步評估其棲地需求，提供未來估算生態基流量所需之重要生物參數，俾為湖山水庫、桶頭攔河堰主管機關未來放流、引水水量控管之參考。

### 三、重要工作項目及實施方法

#### （一）樣站選擇與方形電格劃設

在濁水溪支流清水流域選擇適合電格操作的棲地為樣站，樣站長 50m，在樣站內水域劃設長 3m（平行流向）、寬 1.5m（垂直流向）的方形樣格，再於其中系統抽樣（systematic sampling）10 個方形樣格，實施電格魚類採樣及環境因子調查，電格規格及操作方式詳述如後。

#### （二）魚類棲地需求調查

以往國內河川生態學者進行魚類調查所採用之漁具多為以蓄電池為電源的背負式電魚器，它具有使用方便、機動性強的優點，對於大範圍巨棲的魚類資源調查是相當不錯的方法。惟若欲針對指標魚種評估其棲地需求，前揭方法並無法個別表現出指標魚種被捕獲時所在之小範圍區域水深、流速、底質等微棲現況，且對魚群可能會造成些許干擾。為究明適合魚類棲息的棲地條件，本研究捨棄操作方便的傳統背負式電魚器，改採自行設計之方形電格魚類採樣法，以減少人為干擾，期能在接近自然的狀態下，獲得魚類群聚與棲地環境因子資料，真實反映出魚類對於棲地的喜好程度，俾提供未來評估河川生態基流量重要的生物參數。

在樣站水域內所選定的每一方形樣格河床上，沿樣格二長邊各敷設 1 根 3 m 長的 5 分銅管，下游端各以絕緣銅線連接至岸上之電源供應器（I/O，12V-7AH/1000W-110V），使放電時形成長 3m、寬 1.5m 的方形電場（經預備試驗證實，在一般溪流裡 450W/110V 的交流電通電瞬間即足以使方形樣格內的魚

暈厥，暫時喪失逃逸能力)。完成方形電格敷設後儘量避免人為干擾，每一樣格經 11 分鐘以上 (Mark *et al.* 1985) 的靜置時間待其恢復常態，再由 1 人於岸上控制電源供應器穩定輸出 30 sec、110V 的交流電，另 2~3 人同時手持大型手操網立於方形電格下游處將樣格中或順流而下的漁獲撈起。待 30 sec 過後結束放電，立刻蒐齊漁獲、鑑定魚種、測量體長、體重或體高並予以記錄，隨即將漁獲放回原溪段，盡量減少對當地魚類群聚之衝擊。魚類鑑定分類係參考 1999 年國立海洋生物博物館籌備處出版之「臺灣淡水及河口魚類誌」。

完成魚類採樣後，於方形電格內測量四個角落及中心點的流速及水深，以其平均值代表樣格之平均流速及平均水深，另並依據 Platts *et al.* (1983) 之分類標準記錄樣格內的底質組成概況。樣站部分則實施穿越線法測量河寬、流速、水深，並記錄水溫、溶氧量、導電度及 pH 值等環境因子。

### (三) 水生昆蟲棲地需求調查

在所選定之魚類樣站沿岸水深 50 cm 內，以蘇伯氏採集網 (Suber net sampler) 在河中的不同流速水域實施 3 網次定面積網格 (50x50cm) 採集，其大小以能為 30 號標準篩網 (網孔大小為 0.595 mm) 所篩獲者為主。採獲之水生昆蟲先以 10% 福馬林液固定，記錄採集地點與日期後，帶回實驗室鑑定分類。完成水生昆蟲採樣後，於蘇伯氏採集網方形網格內測量中心點的流速、水深與底質概況。樣站部分則實施穿越線法測量河寬、流速、水深，並記錄水溫、溶氧量、導電度及 pH 值等環境因子之狀況。

### (四) 資料分析

綜合整理捕獲量與水深、流速等棲地環境因子資料，進行對象魚種棲地適合度的推估，繪出棲地適合度曲線 (habitat suitability curve, HSC)，瞭解指標魚種水深、流速等棲地需求，俾提供未來使用美國魚類及野生動物署 (U.S. Fish and Wildlife Service) 所發展出的河川內水流量漸增法 (instream flow incremental methodology, 簡稱 IFIM) 模擬計算 WUA (Weighted Usable Area) 及生態基流量之參考。另水生昆蟲部分，仿魚類之方法彙整指標物種捕獲量與水溫、溶氧量、導電度及 pH 值等環境因子資料，進行前揭環境因子之棲地適合度推估，並嘗試繪出棲地適合度曲線，進一步瞭解水生昆蟲相關環境因子之等棲地需求。

## 四、結果與討論

### (一) 樣站選擇

本計畫自開始執行迄今在清水溪流域的上、中、下游計選擇 55 個隨意樣站實施方形電格法調查，樣站包括濁水溪橋、天井瀑布、豐山（行天橋）、社興橋、豐山一號橋、全仔社橋、雲嘉隧道、雲嘉隧道北口 400m、鹿窟仔、鹿窟三號橋、鹿窟二號橋上游、竹篙水溪&清水溪匯流口、鹿窟一號橋、竹篙水溪 4 號攔砂壩、瑞豐橋上 300m、大峽谷、雙溪嘴、樟湖吊橋、化石區、投 149 乙 2K 下、瑞草橋、大丘園、桶頭吊橋、桶頭三角洲、桶頭橋下方、桶頭橋上 500m、桶頭橋下游、番婆夾坑溪匯流口下、龍門大橋上 1.3K、瑞龍瀑布匯流口上、瑞龍吊橋、瑞龍、瑞竹國中上 600m、瑞興橋上 800m、瑞興橋、龍門大橋、福興圳護岸 No0+100、鯉南堤（1+500m）、鯉魚大橋上游 800m、過溪、鯉魚大橋、內田子、田仔溪護岸 0+300、外田子、福田橋、田仔溪&清水溪匯流口、鯉魚大橋下游 800m、車店仔、廓坑仔、南雲大橋上 1.2K、南雲大橋、南雲大橋下南岸、中二高下 500m、清水溪南岸匯流口及濁水溪&清水溪匯流口等（圖 1、圖 2）。

### (二) 魚、蝦類相

調查期間於清水溪共計採捕到 6 科 18 種 2951 尾魚類、1 科 2 種 55 隻蝦類（表 1），其中以鯉科（Cyprinidae）8 種最多，包括臺灣石鱖（*Acrossocheilus paradoxus*）、臺灣馬口魚（*Candidia bartata*）、高身小鰮鮪（*Microphysogobio alticorpus*）、粗首鱖（*Zacco pachycephalus*）、鰮魚（*Scaphesthes barbatulus*）、鰮魚（*Carassius auratus*）、白鱖（*Hemiculter leusculus*）、陳氏鰮鮪（*Gobiobotia cheni*）；其次為平鰭鰮科（Homalopteridae）及鰮虎科（Gobiidae）各 3 種，平鰭鰮科為臺灣間爬岩鰮（*Hemimyzon formosanus*）、臺灣纓口鰮（*Crossostoma lacustre*）及保育類埔里中華爬岩鰮（*Sinogastromyzon puliensis*），鰮虎科包括明潭吻鰮虎（*Rhinogobius candidianus*）、短吻紅斑吻鰮虎（*Rhinogobius rubromaculatus*）及極樂吻鰮虎（*Rhinogobius giurinus*）；鮠科（Bagridae）有 2 種，包括短臀鮠（*Pseudobagrus brevianalis brevianalis*）及脂鮠（*Pseudobagrus adiposalis*）；其餘為鯰科（Siluridae）的鯰（*Parasilurus asotus*）與外來種慈鯛科（Family Cichlidae）的尼羅口孵魚（*Oreochromis niloticus*）；在蝦類方面僅採捕到長臂蝦科（Palemonidae）的粗糙沼蝦（*Macrobrachium aspwrulum*）及大和沼蝦（*Macrobrachium japonicum*）2 種。上述魚種中，臺灣石鱖、臺灣馬口魚、高身小鰮鮪、粗首鱖、臺灣間爬岩鰮、臺灣纓口鰮、埔里中華爬岩鰮、明潭吻鰮虎、短吻紅斑吻鰮虎、短臀鮠、脂鮠及陳氏鰮鮪等 12 種屬臺灣特有種魚類，特有種

比率達 67%。

就捕獲個體數量而言，以明潭吻鰕虎 (27%) 數量最豐，其次分別為臺灣石鱚 (24%)、臺灣間爬岩鰕 (11%)、高身小鰕 (10%)、粗首鱚 (6%)、埔里中華爬岩鰕 (6%)、臺灣馬口魚 (5%)，其餘魚種皆在 5% 以下。保育類的埔里中華爬岩鰕迄今記錄到 172 尾次，其未來族群量之變化研究人員將持續予以關注。(圖 3)。

### (三)水生昆蟲相

調查期間於清水溪的 46 個隨意樣站以採集網法採捕到 8 目 27 科 12,810 隻水生昆蟲 (表 2)，其中以雙翅目 (Diptera) 7 科最多，包括流虻科 (Athetidae)、虻科 (Tabanidae)、蚋科 (Simuliidae)、搖蚊科 (Chironomidae)、大蚊科 (Tipulidae)、糠蚊科 (Ceratopogonidae)、網蚊科 (Blephariceridae)；其次為蜉蝣目 (Ephemeroptera) 及毛翅目 (Trichoptera) 5 科，蜉蝣目包括小蜉蝣科 (Ephemerellidae)、四節蜉蝣科 (Baetidae)、扁蜉蝣科 (Heptageniidae)、姬蜉蝣科 (Caenidae)、蜉蝣科 (Ephemeridae)；毛翅目包括舌石蠶科 (Glossosomatidae)、指石蠶科 (Philopotamidae)、長鬚石蠶科 (Stenopsychidae)、流石蠶科 (Rhyacophilidae)、網石蠶科 (Hydropsychidae)；而鞘翅目 (Coleoptera) 為 4 科，包括牙蟲科 (Hydrophilidae)、長腳泥蟲科 (Elmidae)、扁泥蟲科 (Psephenidae)、圓花蚤科 (Scritidae)；襍翅目 (Plecoptera) 及蜻蛉目 (Odonata) 各 2 科，襍翅目包括石蠅科 (Perlidae)、短尾石蠅科 (Nemouridae)；蜻蛉目包括幽蟪科 (Euphaeidae)、春蜓科 (Gomphidae)；餘為廣翅目 (Megaloptera) 的石蛉科 (Sialidae)、鱗翅目 (Lepidoptera) 的螟蛾科 (Pyralidae) 及其他類的蝸蟲 (Planaria)。就捕獲數量觀之，以四節蜉蝣科數量最多占 41%，其次搖蚊科為 30%，網石蠶科 23%，其餘為 2% 以下 (圖 4)。

### (四)棲地環境

一般魚、貝類可生存水體之 pH 值在 4~11 間，適當之 pH 值則在 6.5~9 間 (陳 1998)。調查期間清水溪各樣站 pH 值在 7.45~9.08 間，水體酸鹼度成弱鹼性，水溫分布在 13.2°C 至 29.8°C 之間，導電度介於 145~520  $\mu$  s/cm，溶氧量於 6.67~11.74 mg/L 之間，皆符合乙類陸域地面水體 pH 值在 6.0~9.0 間、導電度在 750  $\mu$  s/cm 以下、溶氧量在 5.5 mg/L 以上之標準。各樣站方電格平均水深以清水溪主流的竹篙水溪 4 號攔砂壩樣站 85.8 cm 最深，田仔溪與清水溪匯流口樣站 4.6 cm 最淺；平均流速最大值 1.22 m/sec 出現在雲嘉隧道北口 400m 樣站，最小值出現在

清水溪中二高下 500m 樣站，其因大型底石造成之洄流，流速僅有 -0.04 m/sec。

## (五) 棲地適合度

### 1. 魚、蝦類

河川的最低流量係指滿足河川生物生存的最低需求、維持河川生態系統穩定與平衡所需的最少水量，故在探討河川魚類的棲地適合度時，若非針對保育類或瀕臨絕種的特定魚種，棲地水量所營造出之水深與流速應以滿足當地多數原生魚種之生存需求為宜。本研究迄今已在清水溪完成 55 個樣站、550 個電格之調查，就魚類棲地適合度而言，因累積樣本數尚屬有限，故僅先就明潭吻鰕虎、臺灣石鱚、臺灣間爬岩鰍、高身小鰈鰻、臺灣馬口魚、粗首鱻、鯛魚、埔里中華爬岩鰍、臺灣纓口鰍、短臀鮠等有效電格樣本數較豐的魚類及分布較廣的粗糙沼蝦予以分析（圖 5~圖 8）。魚類棲地適合度分別以單位努力漁獲量（CPUE；漁獲數量/m<sup>2</sup>·30 sec，也就是 30 秒內在每 m<sup>2</sup> 中所捕獲到的漁獲個體數）及對象魚種漁獲電格比例（對象魚種漁獲電格數/總電格數，也就是對象魚種出現率）為指標，探討其與棲地水深、流速之關係。

#### (1) 水深

所有電格水深分布介於 4.6~85.8 cm 之間，有漁獲電格水深範圍相同。若以 5 cm 為單位組距時，各魚種之漁獲電格比例及 CPUE 棲地水深適合度如圖 5、圖 6 所示。就捕獲數量最豐的明潭吻鰕虎言之，該魚種在 550 個電格中的 191 格被捕獲，捕獲之電格水深介於 4.6~85.8cm 間，CPUE 最大值則出現在水深 15~30cm 處，意謂在 15~30cm 水深明潭吻鰕虎的族群分布密度較高，推測其可能較偏好 15~30cm 水深之棲地（圖 5-E）。另捕獲量次多的臺灣石鱚在 550 個電格中的 210 格被捕獲，捕獲之電格水深介於 6.6~85.8cm，CPUE 最大值出現在 25~30cm 水深處（圖 5-A），顯示該水深範圍臺灣石鱚的族群分布密度較高，同樣亦可合理推測其可能較偏好 25~30cm 水深之棲地；甲殼類部分，分布較廣的粗糙沼蝦因 CPUE 累積的有效樣本數有限，尚無顯著趨勢。

在漁獲電格比例（出現率）方面，若忽略樣本數較少之組距水深（0~5cm），明潭吻鰕虎出現率最高的水深介於 20~25cm 間，該水深之調查電格迄今共計 55 格，明潭吻鰕虎在其中的 26 格被捕獲，出現率約為 47%（圖 6-E）；在臺灣石鱚方面，其出現率最高的水深為 65~70cm，此範圍水

深的總電格數為 4 格，臺灣石鱚 在其中的 3 格被捕獲，出現率約為 75% (圖 6-A)。甲殼類部分，分布較廣的粗糙沼蝦出現率最高之水深為 20~25cm，在水深 20~25cm 間的總電格數為 55 格，粗糙沼蝦在其中的 7 格被捕獲，出現率皆約為 13% (圖 6-K)。其餘魚種之水深適合度，因目前累積之有效樣本數有限，尚無顯著趨勢。

## (2) 流速

所有樣站電格流速之分布介於 -0.06~1.32 m/sec 之間，有漁獲電格流速分布為 -0.04~1.22 m/sec。若以 0.1 m/sec 為單位組距時，各魚種漁獲電格比例及 CPUE 之棲地流速適合度如圖 7、圖 8 所示。在現有的 550 個調查電格中，若暫時忽略樣本數較低、代表性較弱之流速組距漁獲資料，捕獲量最豐的明潭吻鰕虎分布之棲地流速介於 0.0~1.07 m/sec 間，CPUE 最大值出現在流速 0.5~0.6 m/sec 間，意謂流速在 0.5~0.6 m/sec 間明潭吻鰕虎的族群分布密度較高，顯示其可能較偏好 0.5~0.6 m/sec 間的棲地 (圖 7-E)；另數量次之的臺灣石鱚分布之棲地流速介於 0.0~1.19m/sec 間，CPUE 最大值出現在流速 0.1~0.2 m/sec 間，該水域族群分布密度較高，推測臺灣石鱚可能較偏好流速 0.1~0.2 m/sec 間之棲地。甲殼類部分，粗糙沼蝦因累積之有效樣本數不足，尚無明顯的趨勢變化。

在漁獲電格比例 (出現率) 方面，捕獲量最豐的明潭吻鰕虎出現率最高的棲地流速在 0.5~0.6 m/sec 間，此環境的總電格數為 69 格，明潭吻鰕虎在其中的 32 格被捕獲，出現率約為 46 % (圖 8-E)；數量次之的臺灣石鱚，出現率最高的棲地流速在 0.1~0.2m/sec 間，此環境的總電格數為 70 格，臺灣石鱚 在其中的 36 格被捕獲，出現率約為 51% (圖 8-A)。甲殼類部分，粗糙沼蝦出現率最高的棲地流速在 0.1~0.2m/sec 間，此環境的總電格數為 70 格，粗糙沼蝦在其中的 6 格被捕獲，出現率約為 8.5% (圖 8-K)。其餘魚種因累積之有效樣本數不足，流速適合度尚無明顯的趨勢變化。

本計畫未來將持續於清水溪河段進行棲地適合度的相關調查工作，累積更多的有效電格樣本數，俾進一步究明各魚種的棲地水深與流速適合度，以利 WUA 及最低流量之推估。

## 2. 水生昆蟲

水生昆蟲在河川生態系的食物網中扮演消費者、被消費者與分解者的多



重角色，是許多河川魚類的重要食物來源，更與魚類的生息與群聚結構息息相關。本研究迄今已在清水溪進行 46 個隨意樣站、138 網次的水生昆蟲採捕工作，其中以四節蜉蝣科捕獲數量最多，其次為搖蚊科及網石蠶科。所獲調查資料分別以每一方形網格的單位努力捕獲量（CPUE；捕獲數量/m<sup>2</sup>）及捕獲網格比例（捕獲網格數/總網格數，也就是對象物種的出現率）做為指標，探討其與棲地水深、流速之關係。

### (1) 水深

所有樣站網格水深分布介於 2~56 cm 之間，捕獲水生昆蟲之網格水深亦介於 2~56cm 之間。若以 5 cm 為單位組距，各水生昆蟲捕獲網格比例及 CPUE 之棲地水深適合度如圖 9、圖 10 所示。就現有資料觀之，蜉蝣目（四節蜉蝣科）其族群密度為高分佈於平均水深 10~15cm 間（圖 9-A），則出現率較高的部分為水深 35cm 以下之水域（78.2% 以上）（圖 10-A）。數量其次的雙翅目（搖蚊科）在水深 15~20cm 間族群密度較高（圖 9-B），但水深棲地適合度則尚無顯著趨勢（圖 10-B）。毛翅目（網石蠶科）的高密度族群分布在水深 5~10cm 間（圖 9-C，則在 45cm 以下之水域有較高的出現率（78.9% 以上）（圖 10-C）。

### (2) 流速

所有樣站網格流速之分布介於 -0.04~1.34 m/sec 之間，有捕獲資料之網格流速則介於 -0.04~1.34 m/sec。若以 0.1 m/sec 為單位組距時，各種水生昆蟲 CPUE 及捕獲網格比例（出現率）之棲地流速適合度如圖 11、圖 12 所示。就現有資料而言，數量最豐的蜉蝣目（四節蜉蝣科）於流速 0.3~0.4 m/s 間為高密度族群（圖 11-A），數量其次的雙翅目（搖蚊科）高密度族群分布於流速 0.0~0.1 間（圖 11-B），毛翅目（網石蠶科）於流速 0.3~0.4 m/s 間族群密度較高（圖 11-C），但捕獲之水生昆蟲棲地流速適合度尚無顯著趨勢。

本計畫未來將持續進行相關野外調查工作，期能進一步瞭解水生昆蟲對於棲地水深與流速的喜好情形。

## 五、結論

本研究自 96 年 5 月至 97 年 12 月期間，於清水溪 55 個樣站施予棲地環境因子及魚類相、水生昆蟲相之調查，獲致如下之初步結論：

- (一) 調查期間清水溪各樣站 pH 值在 7.45~9.08 間，水體酸鹼度成弱鹼性，水溫分布在 13.2°C 至 29.8°C 之間，導電度介於 145~520  $\mu$  s/cm，溶氧量於 6.67~11.74 mg/L 之間，多符合乙類陸域地面水體 pH 值在 6.0~9.0 間、導電度在 750  $\mu$  s/cm 以下、溶氧量在 5.5 mg/L 以上之標準。
- (二) 各樣站方形樣格平均水深介於 4.6~85.8 cm 間，平均流速從 -0.06 至 1.32 m/sec，各樣站平均水深以清水溪主流的竹篙水溪 4 號攔砂壩樣站 85.8 cm 最深，田仔溪與清水溪匯流口樣站的 4.6 cm 最淺；平均流速最大值 1.22 m/sec 出現在雲嘉隧道北口 400m 樣站，最小值出現在清水溪中二高下 500m 樣站，流速僅有 -0.04 m/sec。
- (三) 調查期間共計採捕到 6 科 18 種 2951 尾魚類，其中以鯉科 8 種最多，其次為平鰭鰍科 3 種（含保育類魚種埔里中華爬岩鰍），鰕虎科 3 種，鮡科 2 種，鱈科 1 種及慈鯛科 1 種。蝦類部分採捕到 1 科 2 種 42 隻蝦類，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦及大和沼蝦 2 種。以明潭吻鰕虎（27%）數量最豐，其次分別為臺灣石鱸（24%）、臺灣間爬岩鰍（11%）、高身小鰾魷（10%）、粗首鱸（6%）、埔里中華爬岩鰍（6%）、臺灣馬口魚（5%），其餘魚種皆在 5% 以下。
- (四) 本計畫迄今已完成 55 個樣站 550 個電格之調查工作，所有電格水深分布介於 4.6~85.8 cm 之間，有漁獲電格水深為 4.6~85.8cm。水深棲地適合度若以 CPUE 為指標，現有資料顯示捕獲量最豐的明潭吻鰕虎在水深 15~30cm 間的族群分布密度較高，臺灣石鱸在水深 25~30cm 間的族群分布密度較高，顯示其可能較偏好該水深範圍之棲地。另水深棲地適合度若以出現率為指標，明潭吻鰕虎出現率最高的水深介於 20~25cm 間，出現率約為 47%，臺灣石鱸出現率最高的水深為 65~70cm，出現率為 75%。
- (五) 所有樣站電格流速之分布介於 -0.06~1.32 m/sec 之間，有漁獲電格流速分布為 -0.04~1.22 m/sec。若流速棲地適合度以 CPUE 為指標，明潭吻鰕虎 CPUE 最大值出現在流速 0.5~0.6 m/sec 間，數量次之的臺灣石鱸 CPUE 最大值出現在流速 0.1~0.2 m/sec 間，顯示其可能較偏好該類型棲地。另流速棲地適合度若以出現率為指標，明潭吻鰕虎出現率最高的棲地流速在 0.5~0.6 m/sec 間，出現率約為 46%，數量次之的臺灣石鱸出現率最高的棲地流速在 0.1~0.2 m/sec 間，出現率約為 51%。
- (六) 蜉蝣目（四節蜉蝣科）其族群密度為高分佈於平均水深 10~15cm 間，則出現率較高的部分為水深 35cm 以下之水域（78.2% 以上）。數量其次的雙翅目（搖蚊科）在水深 15~20cm 間族群密度較高，但水深棲地適合度則尚無顯著

趨勢。毛翅目（網石蠶科）的高密度族群分布在水深 5~10cm 間，則在 45cm 以下之水域有較高的出現率（78.9%以上）。

(七) 數量最豐的蜉蝣目（四節蜉蝣科）於流速 0.3~0.4 m/s 間為高密度族群，數量其次的雙翅目（搖蚊科）高密度族群分布於流速 0.0~0.1 間，毛翅目（網石蠶科）於流速 0.3~0.4 m/s 間族群密度較高，但捕獲之水生昆蟲棲地流速適合度尚無顯著趨勢。

## 七、參考文獻

- 葉明峰、張世倉、李訓煌。1999.7~2000.6。濁水溪上游河段魚類族群最低流量之研究(2/3)。臺灣省特有生物研究保育中心八十八年下半年及八十九年度試驗研究計畫執行成果。
- 葉明峰、張世倉、李訓煌。2001。濁水溪上游河段魚類族群最低流量之研究(3/3)。臺灣省特有生物研究保育中心九十年度試驗研究計畫執行成果(II)。
- 陳建初。1988。水質管理。234 頁。
- 鄭先祐、郭金泉、林意楨、葉明峰。2006。本土型魚道之效益評估。行政院農委會水土保持局。
- 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籌備處出版。
- Mark B. Bain, John T. Finn, and Henry E. Booke. 1985. A quantitative method for sampling riverine microhabitats by electrofishing. *North American Journal of Fisheries Management* 5:489-493.
- Platts, W. S., W. F. Megahan, and G. W. Minshall. 1983. Method for evaluating stream, riparian, and biotic condition. U. S. Forest and Range Experiment Station, General Technical Report INT-138, Ogden, Utah, USA. 98.



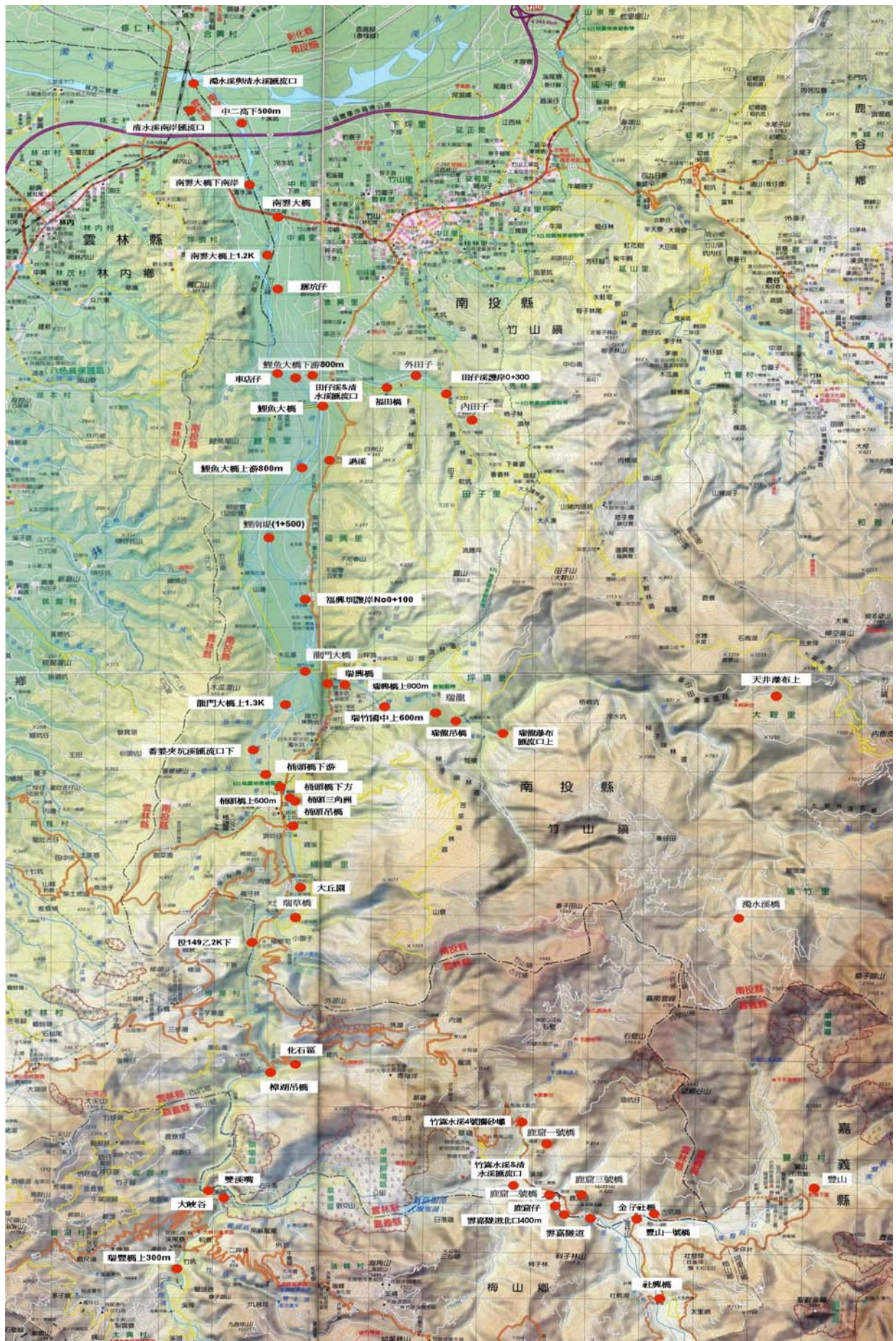


圖 1 清水溪樣站位置圖(改繪自臺灣人文全覽圖，●為隨意樣站)。





<濁水溪橋-20071101>



<天井瀑布-20080214>



<豐山-20070912>



<社興橋-20080130>



<豐山一號橋-20080807>



<全仔社橋-20071115>



<雲嘉隧道-20080402>



<雲嘉隧道北口 400m-20081106>





<鹿窟仔-20080903>



<鹿窟三號橋-20070913(20080305 補拍)>



<鹿窟二號橋上游-20070710>



<竹篙水溪與清水溪匯流口-20070603>



<鹿窟一號橋-20070711>



<竹篙水溪 4 號攔砂壩-20081105>



<瑞豐橋上 300m-20080507>



<大峽谷-20080508>





<雙溪嘴-20080508>



<樟湖吊橋-20080506>



<化石區-20080506>



<投 149 乙 2 km 下-20071212(20080303 補拍)>



<瑞草橋-20070514>



<大丘園-20080312>



<桶頭吊橋-20070515>



<桶頭三角洲-20080904>



<桶頭橋下方-20080305>



<桶頭橋上 500m-20081209>



<桶頭橋下游-20070516>



<番婆夾坑溪匯流口下-20080312>



<龍門大橋上 1.3K-20080131>



<瑞龍瀑布匯流口上-20081210>



<瑞龍吊橋-20081210>



<瑞龍-20071030>





<瑞竹國中上 600m-20071113>



<瑞興橋上 800m-20081104>



<瑞興橋-20070808>



<龍門大橋-20070517>



<福興圳護岸 No0+100-20080306>



<鯉南堤(1+500m)-20071030>



<鯉魚大橋上游 800m-20080313>



<過溪-20081209>





<鯉魚大橋-20080313>



<內田子-20070807(20080303 補拍)>



<田仔溪護岸 0+300-20080805>



<外田子-20070806(20080303 補拍)>



<福田橋-20080806>



<田仔溪&清水溪匯流口-20080604>



<鯉魚大橋下游 800m-20071031>



<車店仔-20081211>



<廓坑仔-20081103>



<南雲大橋上 1.2 km-20071114>



<南雲大橋-20080311>



<南雲大橋下南岸-20071211(20080303 補拍)>



<中二高下 500m-20071114>



<清水溪南岸匯流口-20071211(20080303 補拍)>



<濁水溪與清水溪匯流口-20081104>

圖 2. 清水溪隨意樣站環境觀測照片展示圖  
(樣點照片依序由上游至下游)。



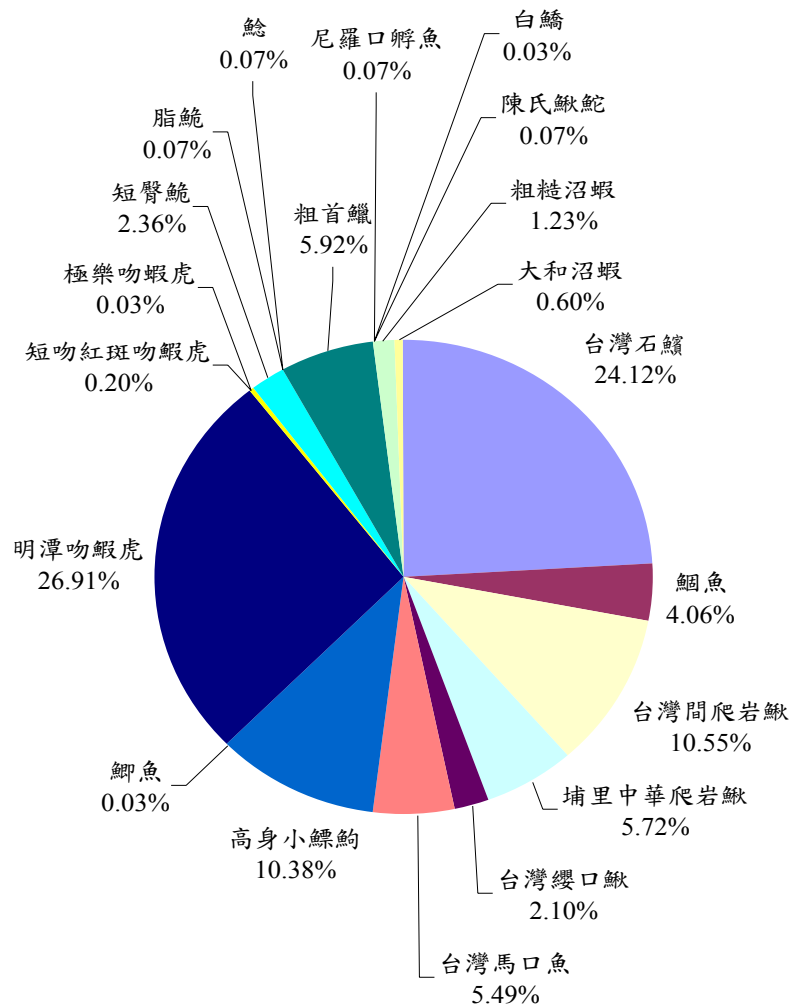


圖 3 清水溪漁獲組成-電格法。

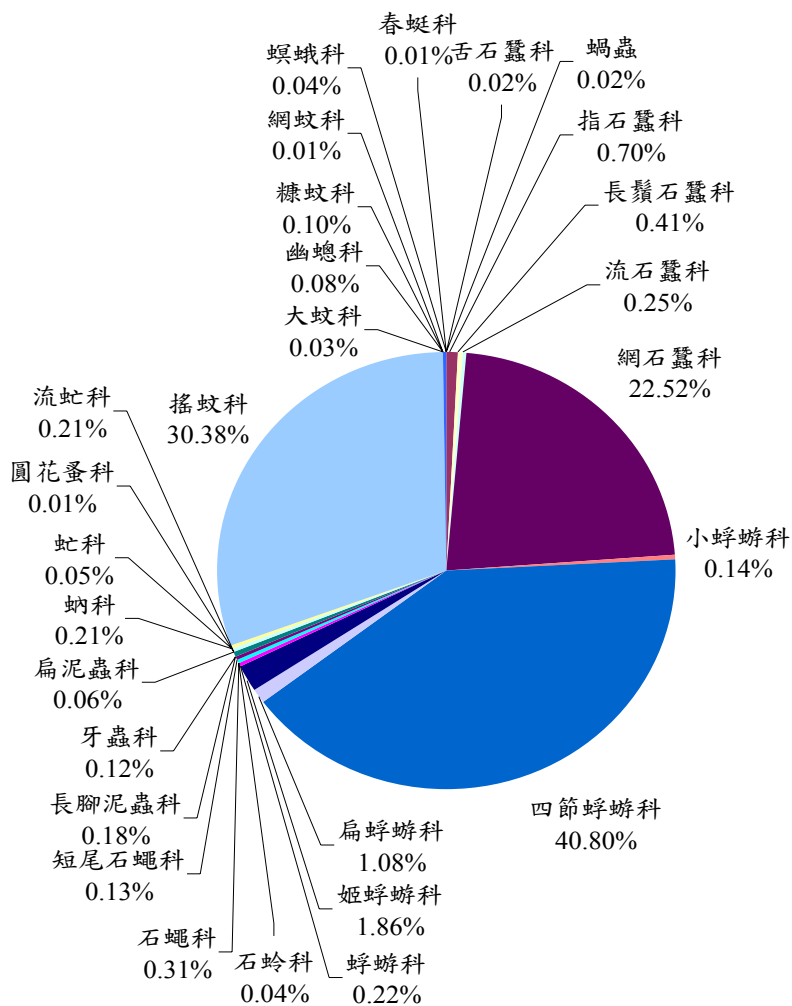


圖 4 清水溪水生昆蟲組成。

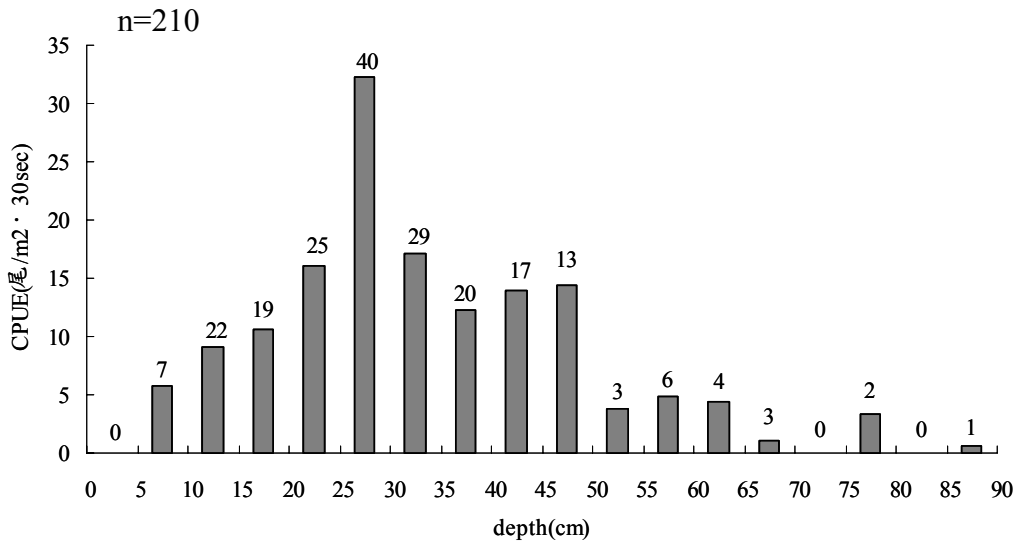


圖 5 (A) 清水溪臺灣石鱚平均水深與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 210)。

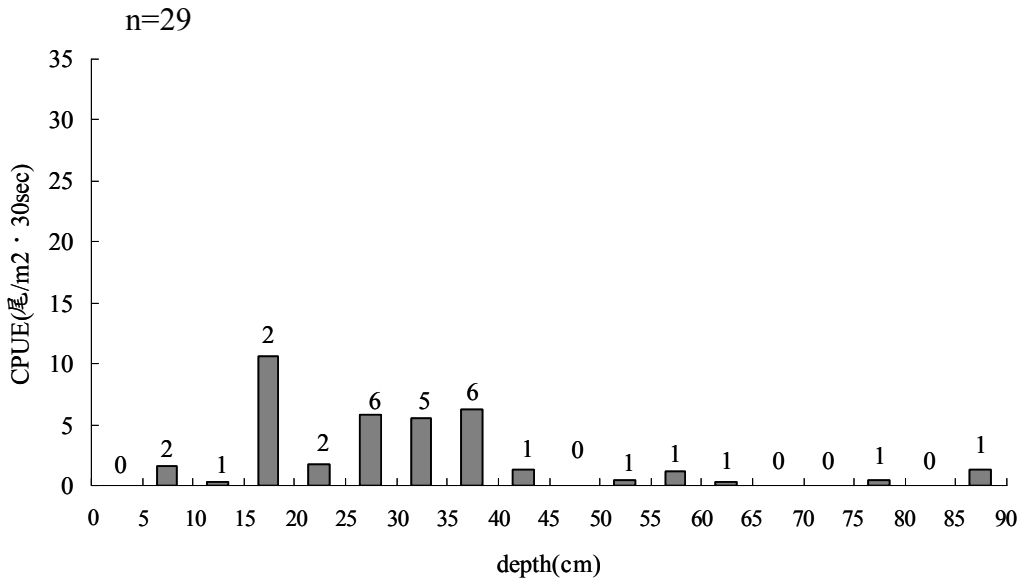


圖 5 (B) 清水溪臺灣馬口魚平均水深與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 29)。

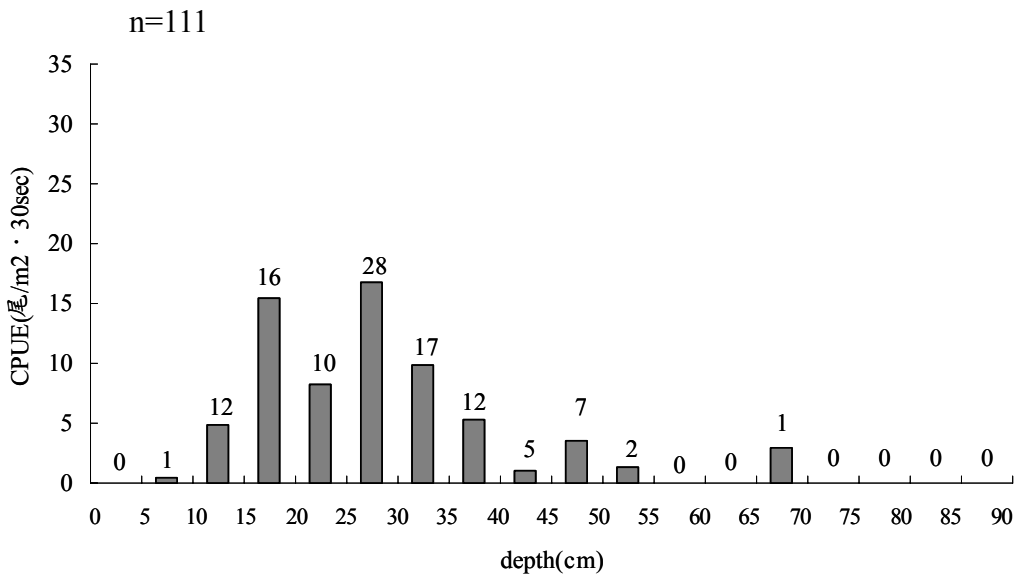


圖 5 (C) 清水溪臺灣間爬岩鰍平均水深與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 111)。

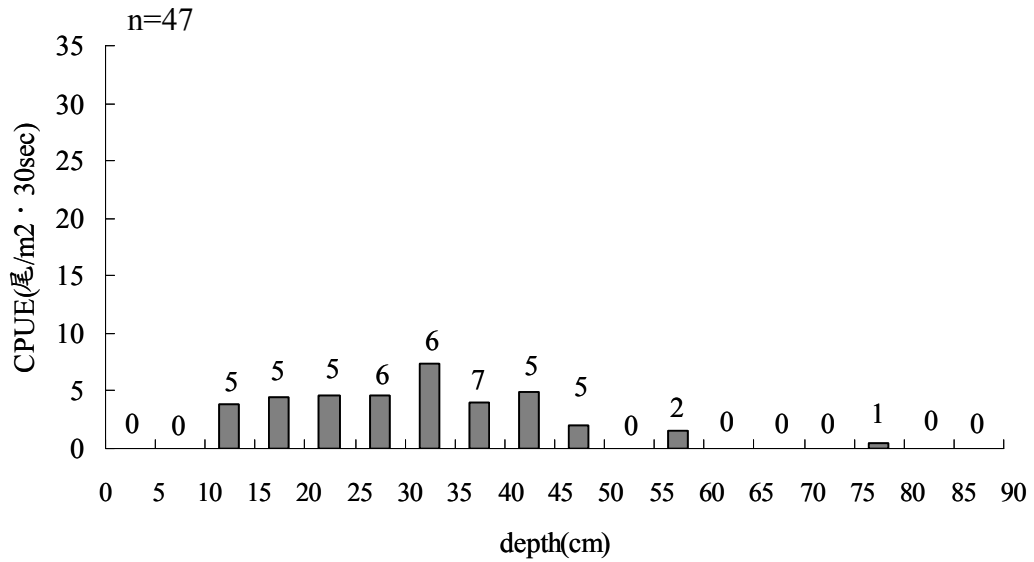


圖 5 (D) 清水溪埔里中華爬岩鰍平均水深與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 47)。

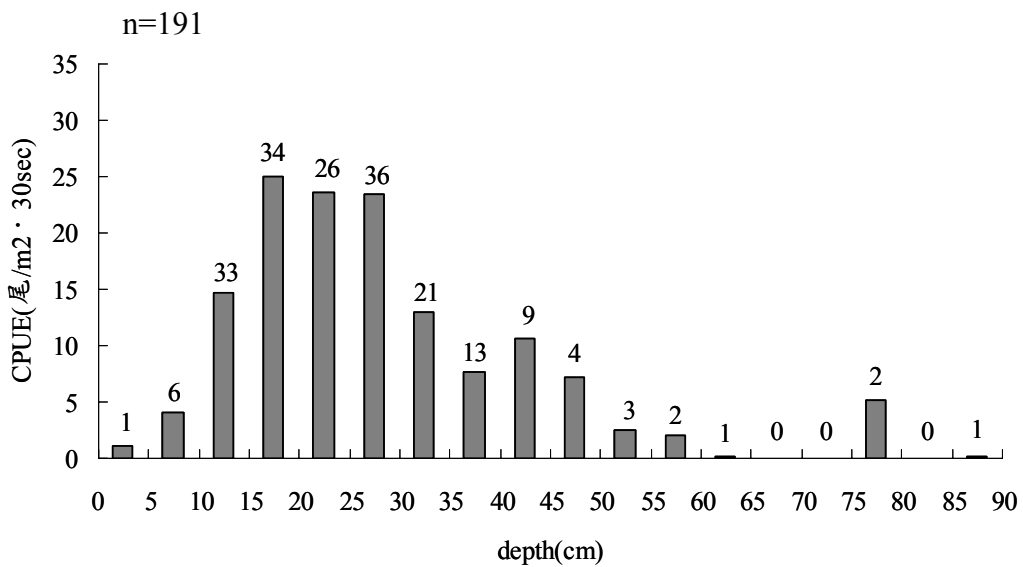


圖 5 (E) 清水溪明潭吻鰍虎平均水深與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 191)。

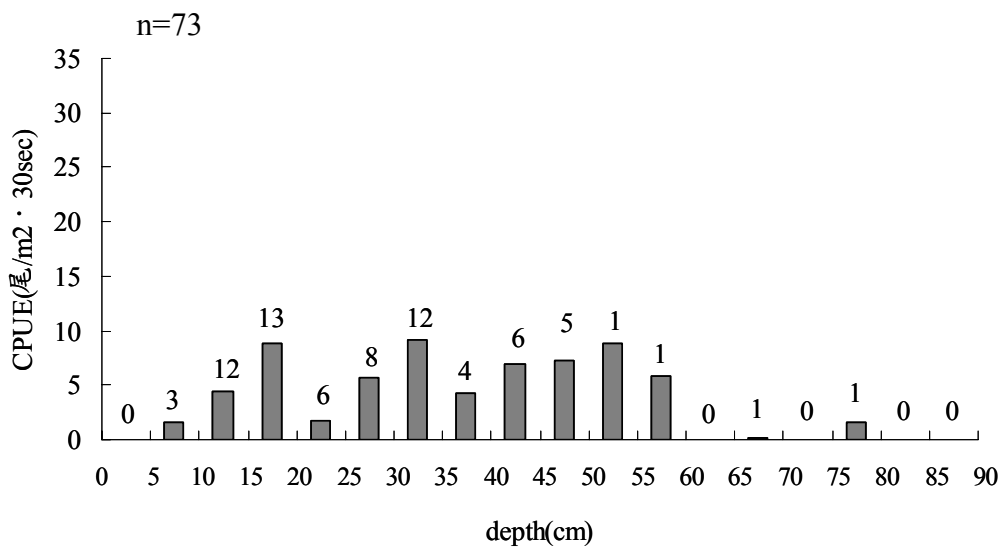


圖 5 (F) 清水溪高身小鰾平均水深與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 73)。

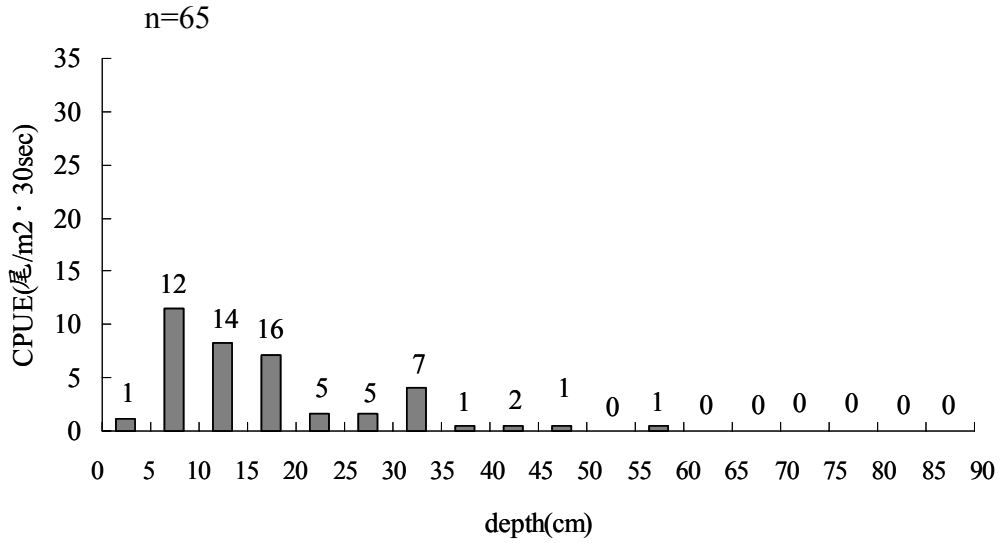


圖 5 (G) 清水溪粗首鱧平均水深與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 65)。

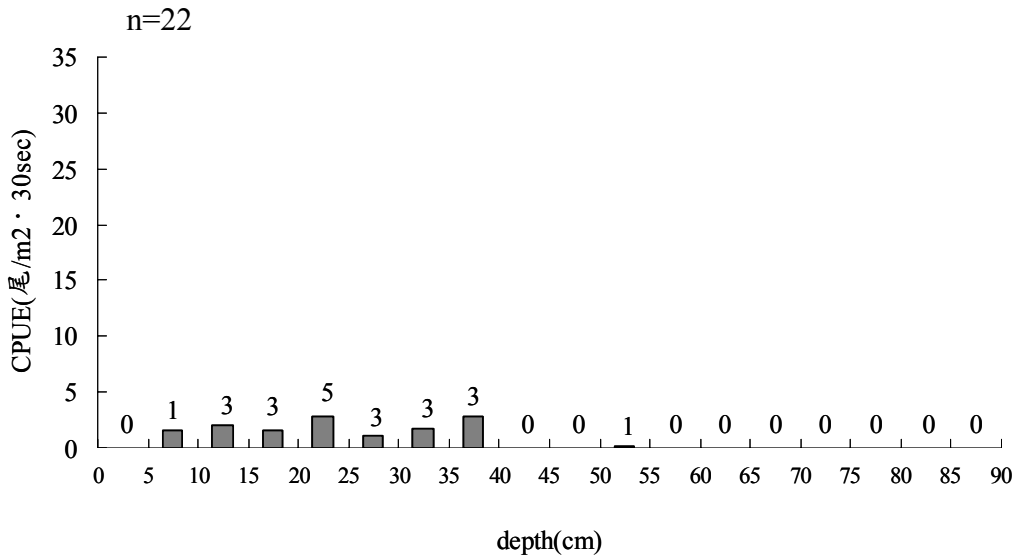


圖 5 (H) 清水溪臺灣櫻口鰍平均水深與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 22)。

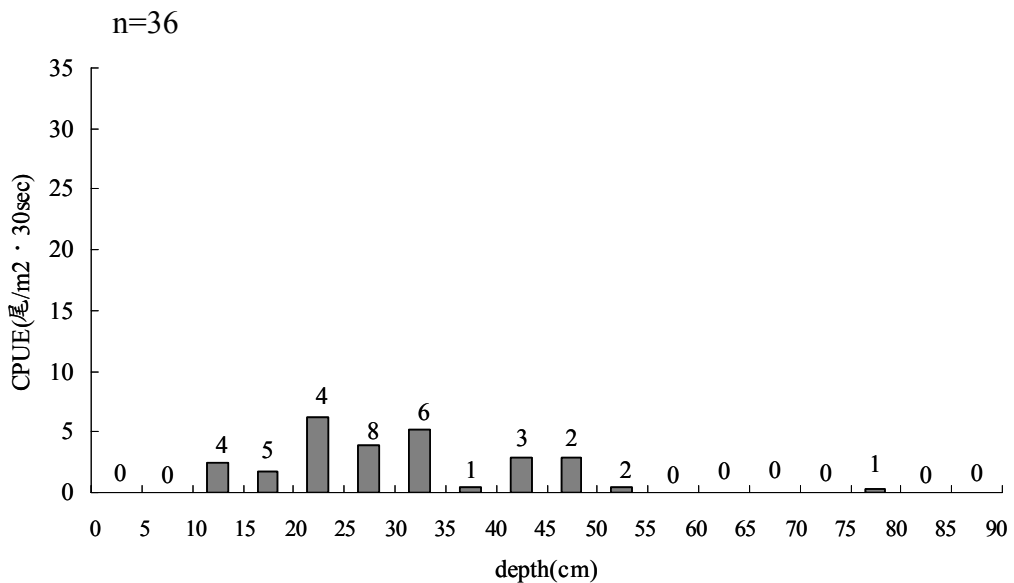


圖 5 (I) 清水溪鮎魚平均水深與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 36)。

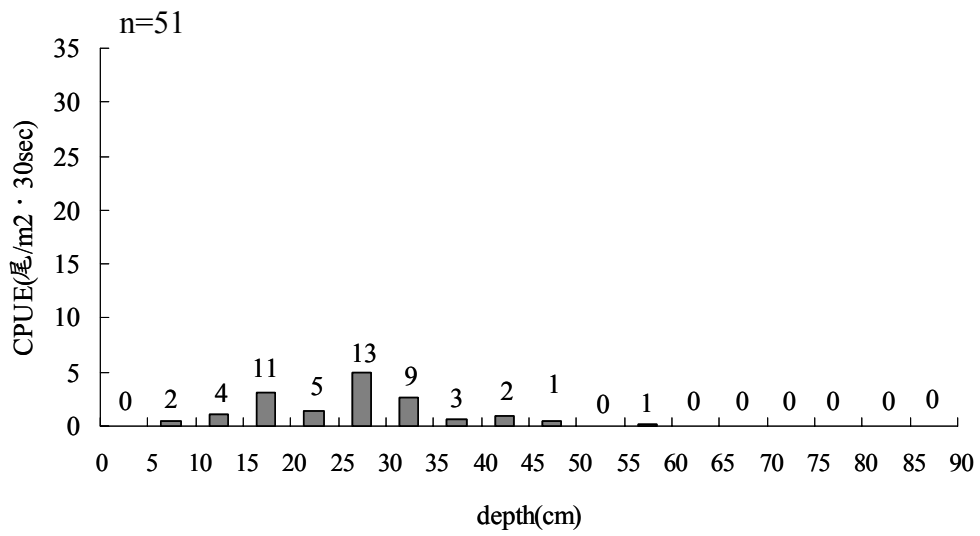


圖 5 (J) 清水溪短臀鮑平均水深與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 51)。

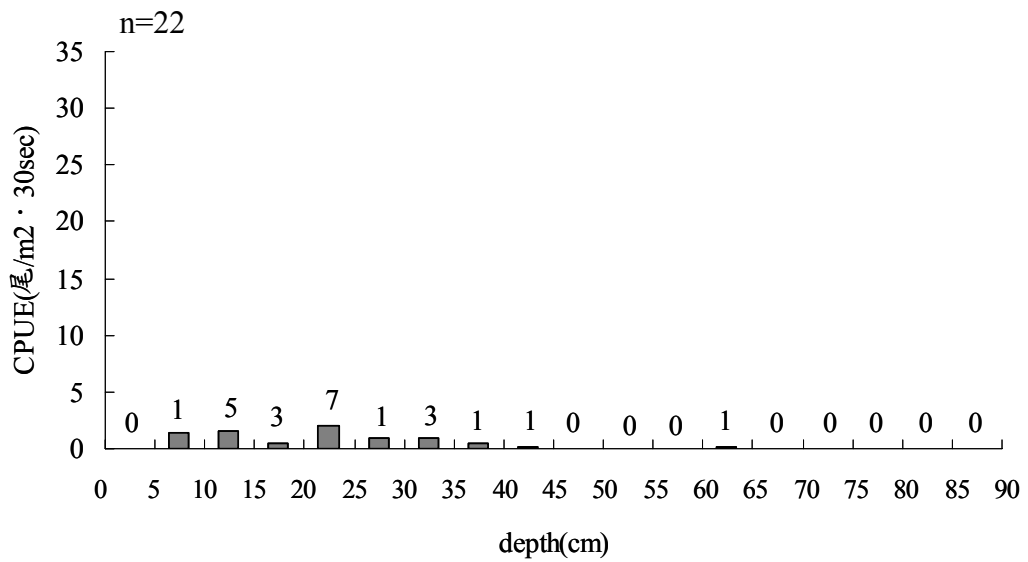


圖 5 (K) 清水溪粗糙沼蝦平均水深與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 33)。



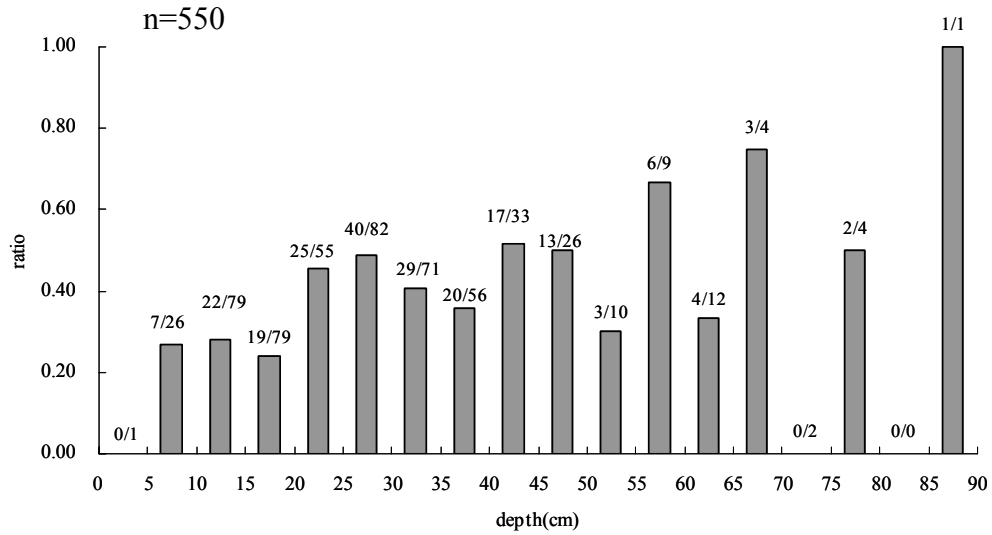


圖 6 (A) 清水溪臺灣石鱚平均水深與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=210/550)。

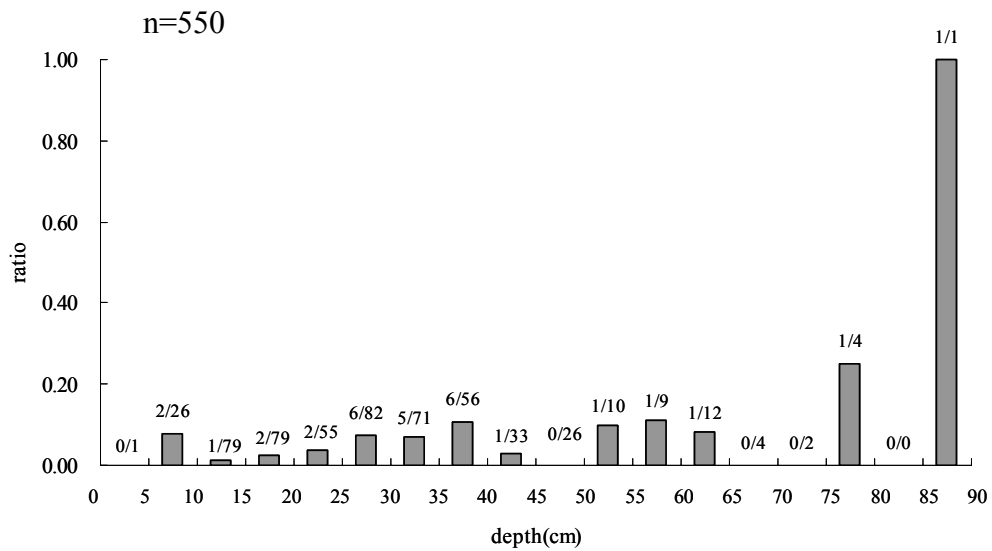


圖 6 (B) 清水溪臺灣馬口魚平均水深與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=29/550)。

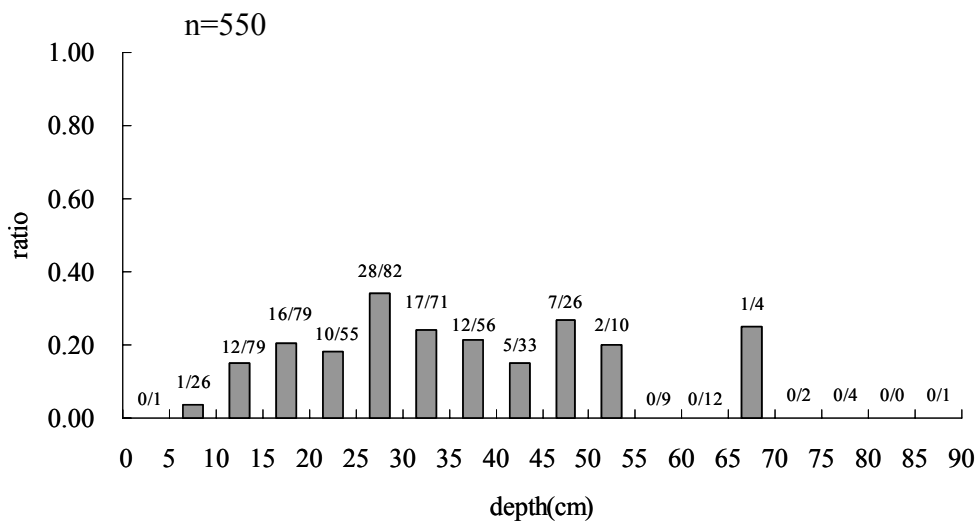


圖 6 (C) 清水溪臺灣間爬岩鰍平均水深與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=111/550)。

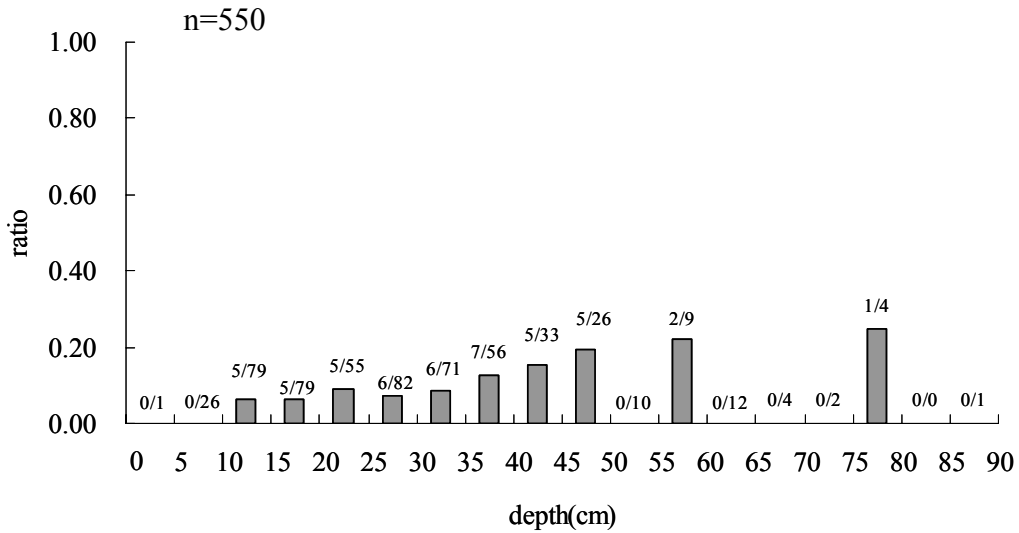


圖 6 (D) 清水溪埔里中華爬岩鰍平均水深與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=47/550)。

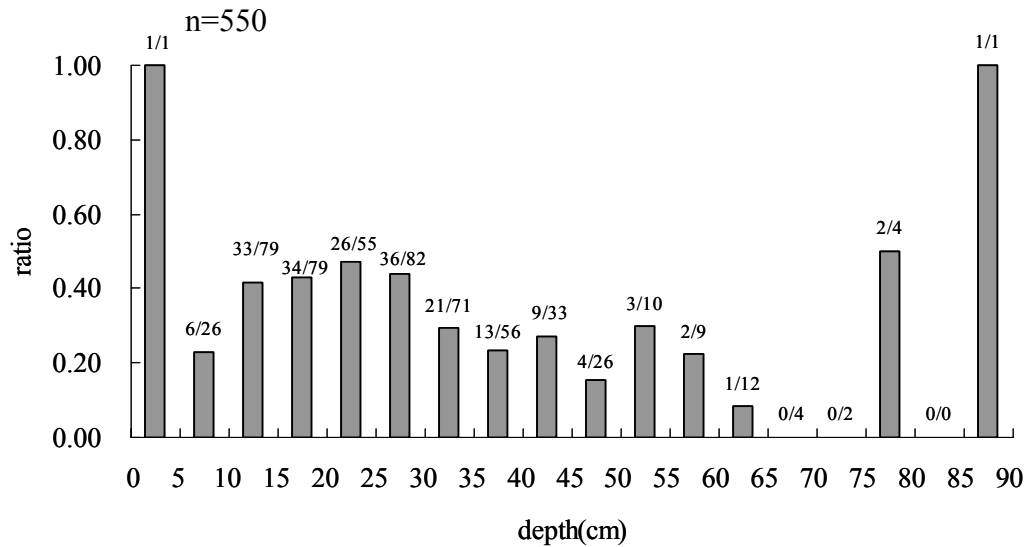


圖 6 (E) 清水溪明潭吻鰕虎平均水深與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=191/550)。

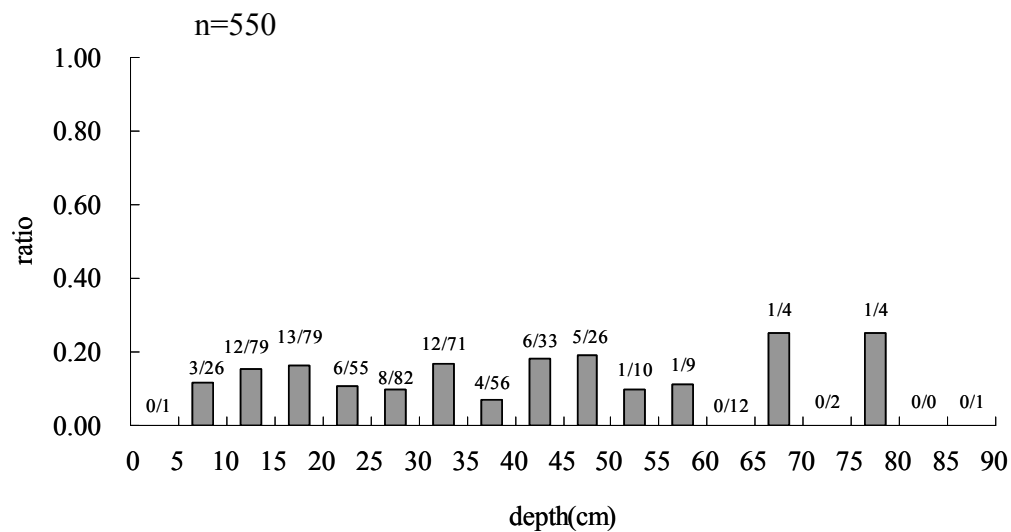


圖 6 (F) 清水溪高身小鰾鮒平均水深與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=73/550)。

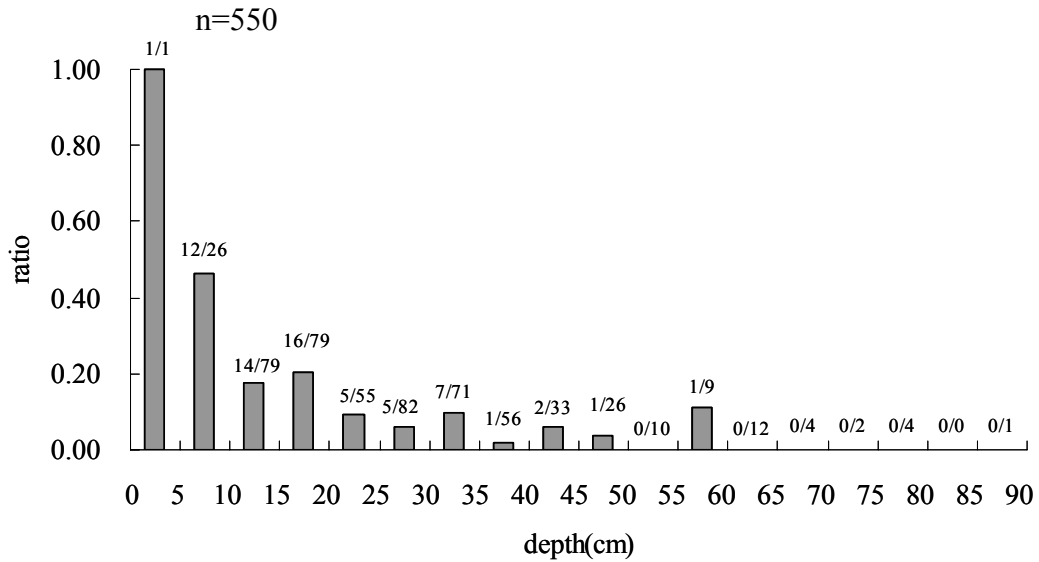


圖 6 (G) 清水溪粗首鱻平均水深與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=65/550)。

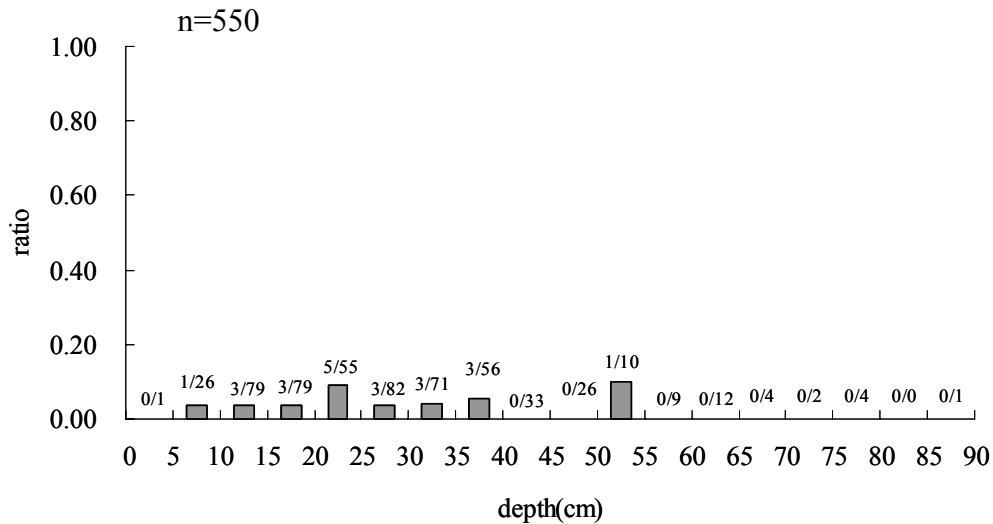


圖 6 (H) 清水溪臺灣纓口鰍平均水深與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=22/550)。

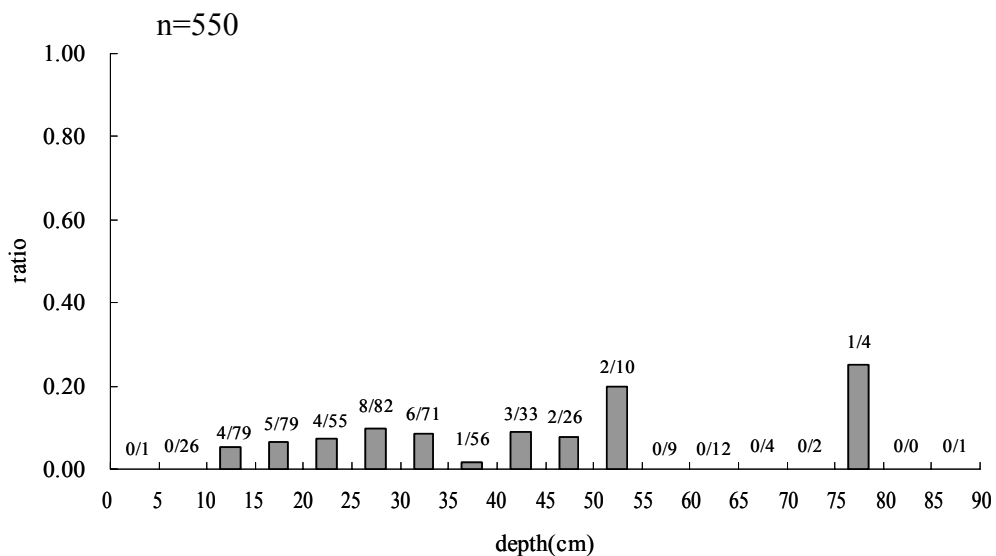


圖 6 (I) 清水溪細魚平均水深與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=36/550)。

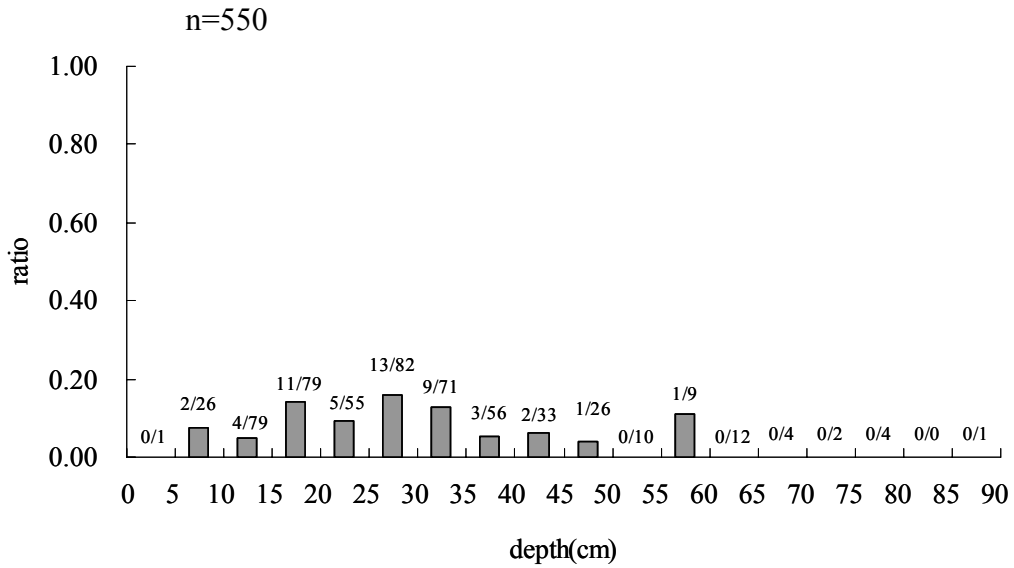


圖 6 (J) 清水溪短臀鮠平均水深與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=51/550)。

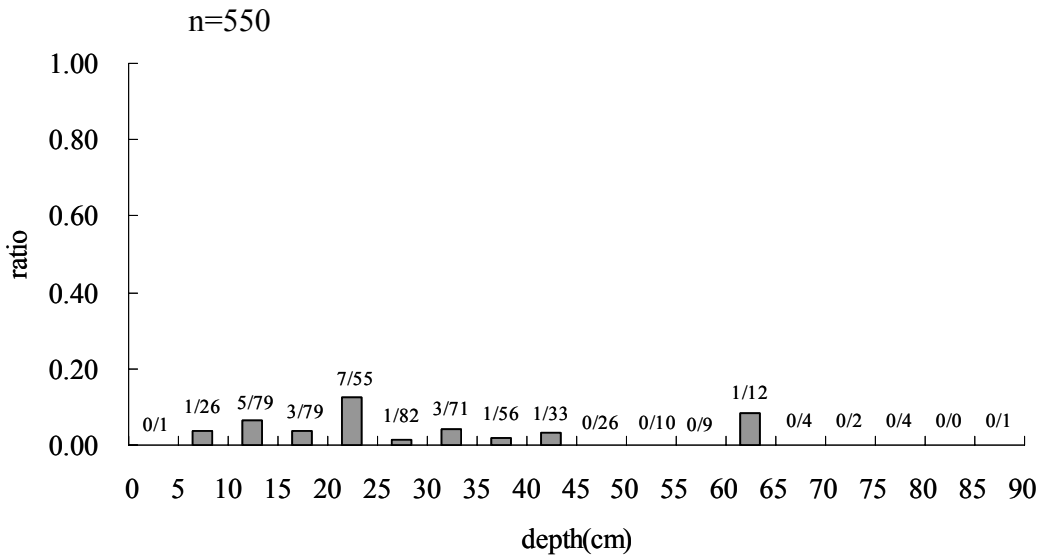


圖 6 (K) 清水溪粗糙沼蝦平均水深與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=33/550)。

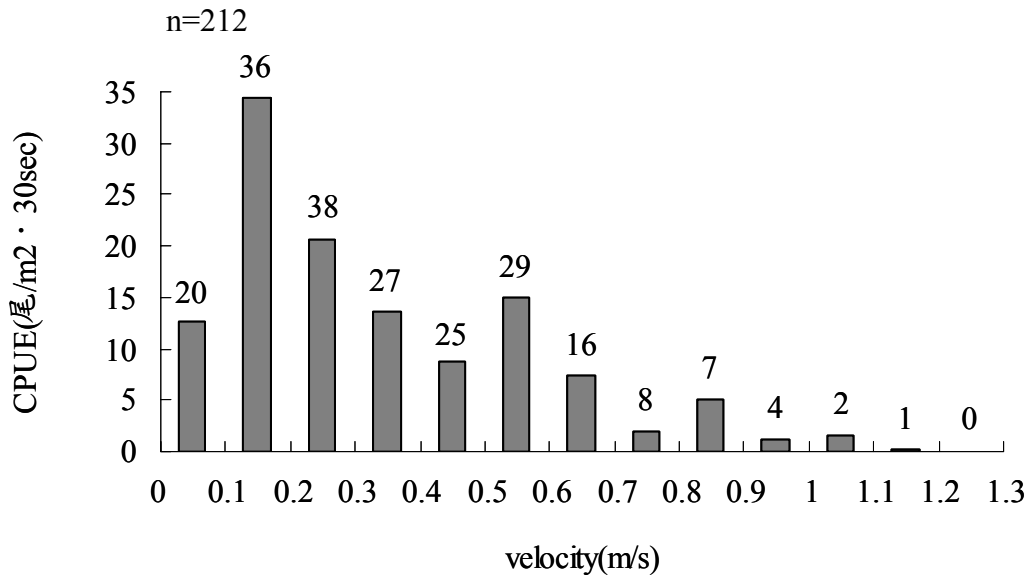


圖 7 (A) 清水溪臺灣石鱸平均流速與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 212)。

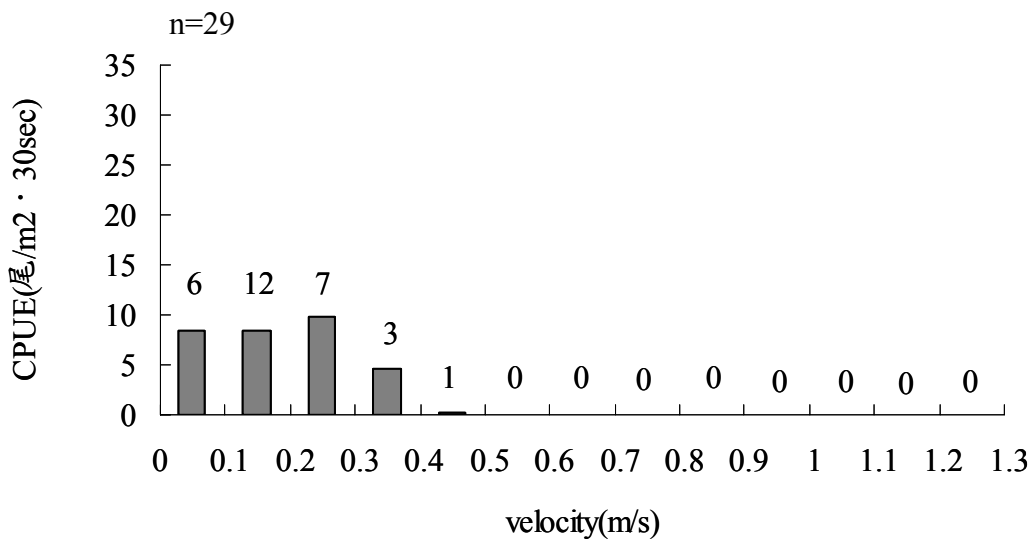


圖 7 (B) 清水溪臺灣馬口魚平均流速與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 29)。

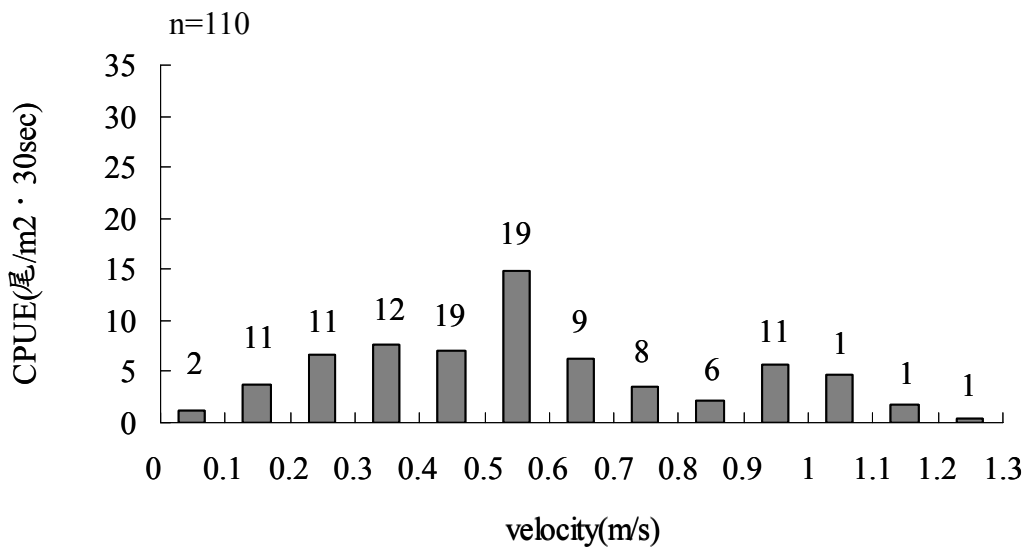


圖 7 (C) 清水溪臺灣間爬岩鰍平均流速與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 110)。

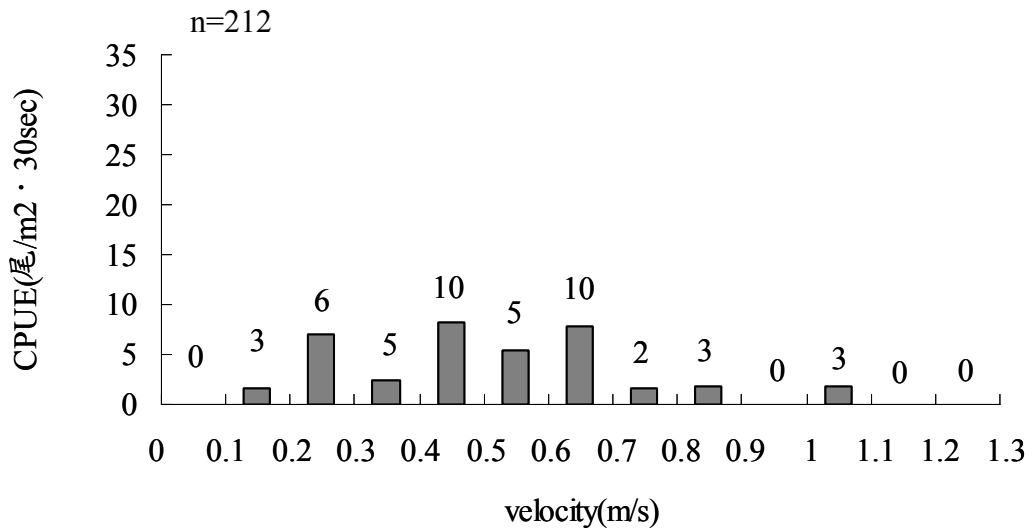


圖 7 (D) 清水溪埔里中華爬岩鰍平均流速與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 47)。

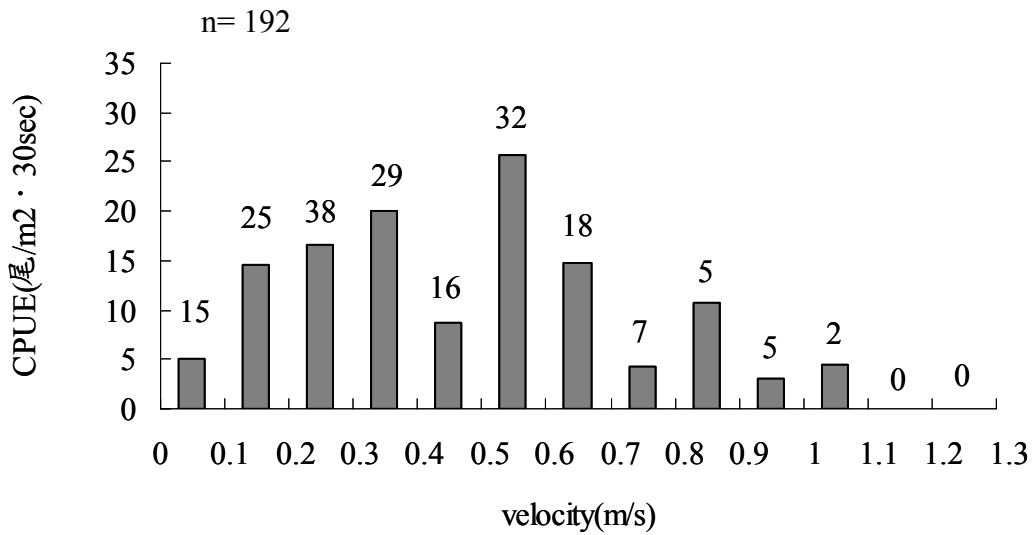


圖 7 (E) 清水溪明潭吻鰕虎平均流速與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 192)。

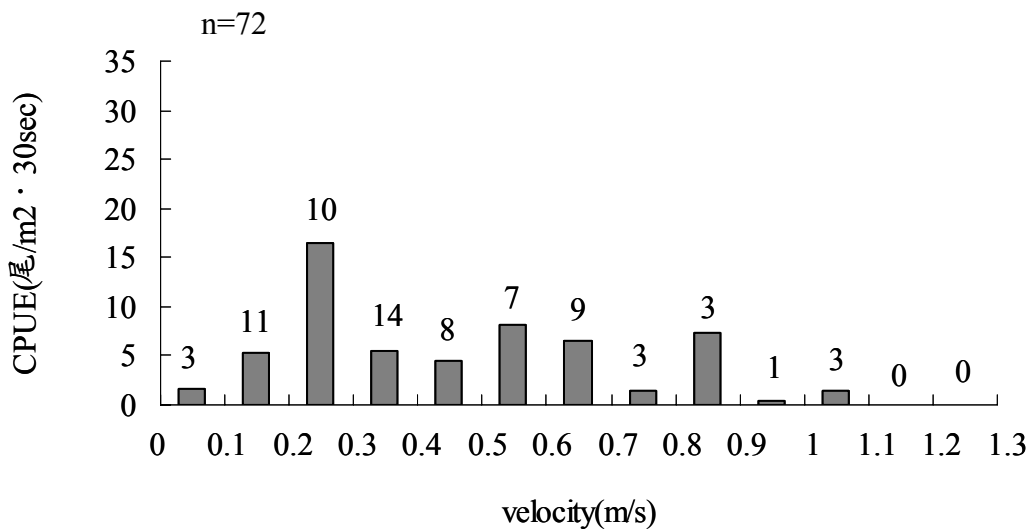


圖 7 (F) 清水溪高身小鰕平均流速與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 72)。

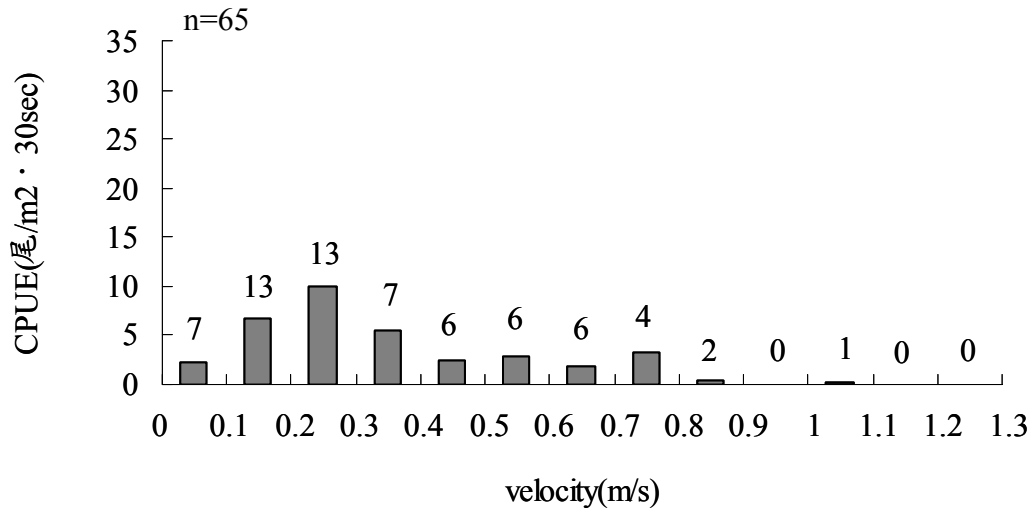


圖 7 (G) 清水溪粗首鱾平均流速與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 65)。

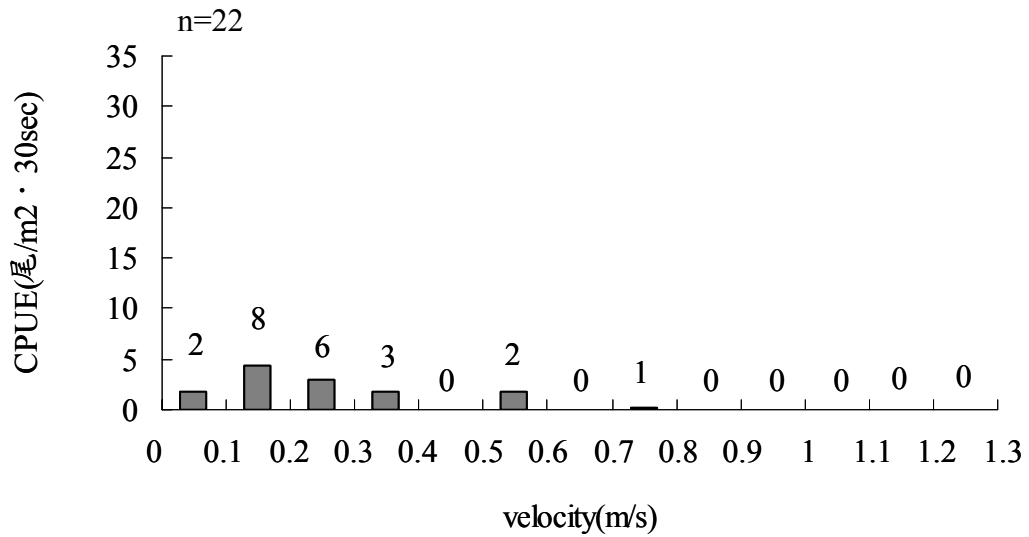


圖 7 (H) 清水溪臺灣纓口鰍平均流速與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 22)。

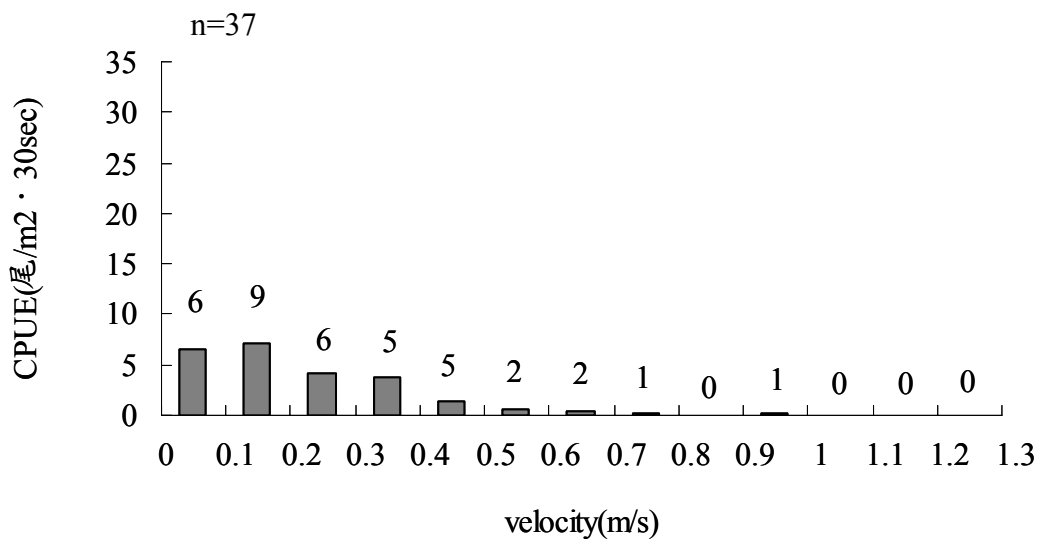


圖 7 (I) 清水溪鮎魚平均流速與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 37)。

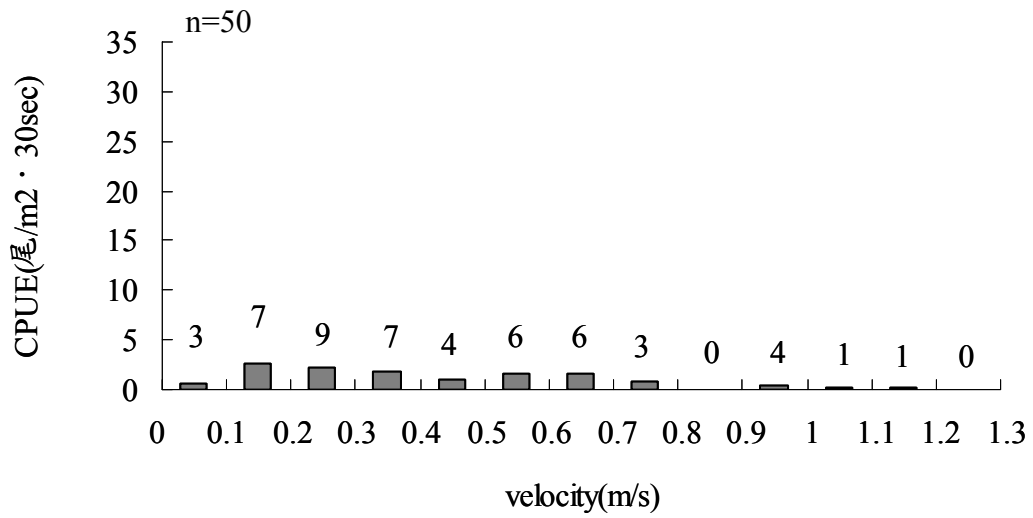


圖 7 (J) 清水溪短臀鮠平均流速與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 50)。

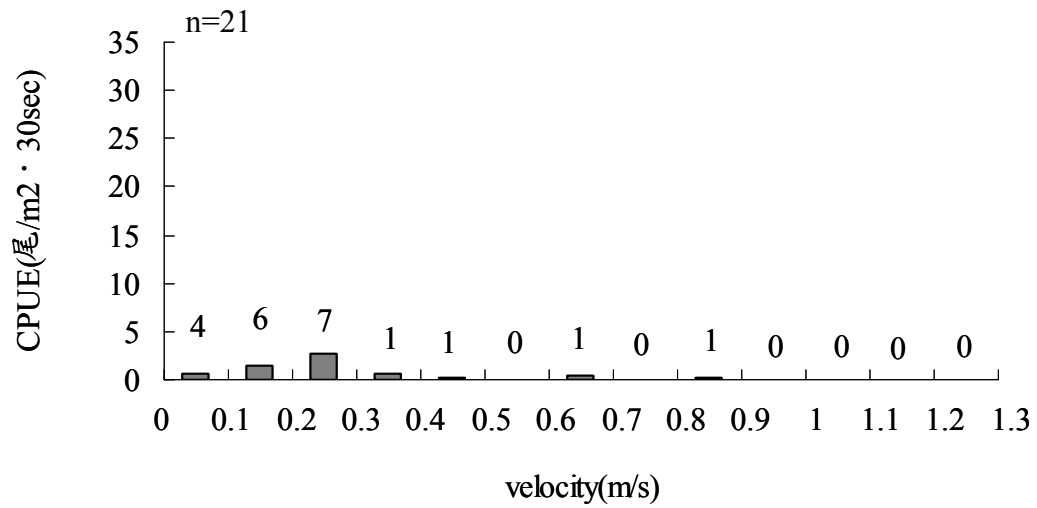


圖 7 (K) 清水溪粗糙沼蝦平均流速與單位努力漁獲量之關係(有漁獲總電格數 21)。



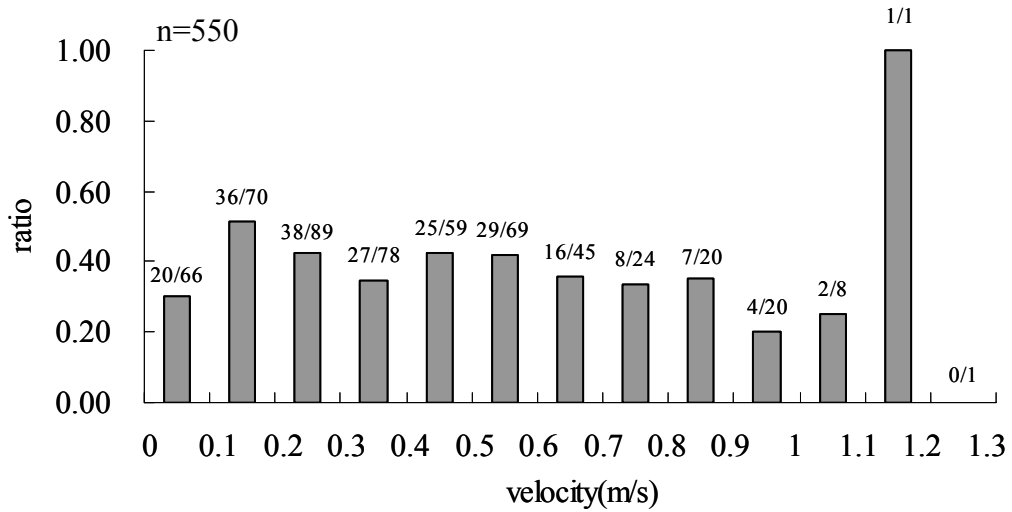


圖 8 (A) 清水溪臺灣石鱖平均流速與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=212/550)。

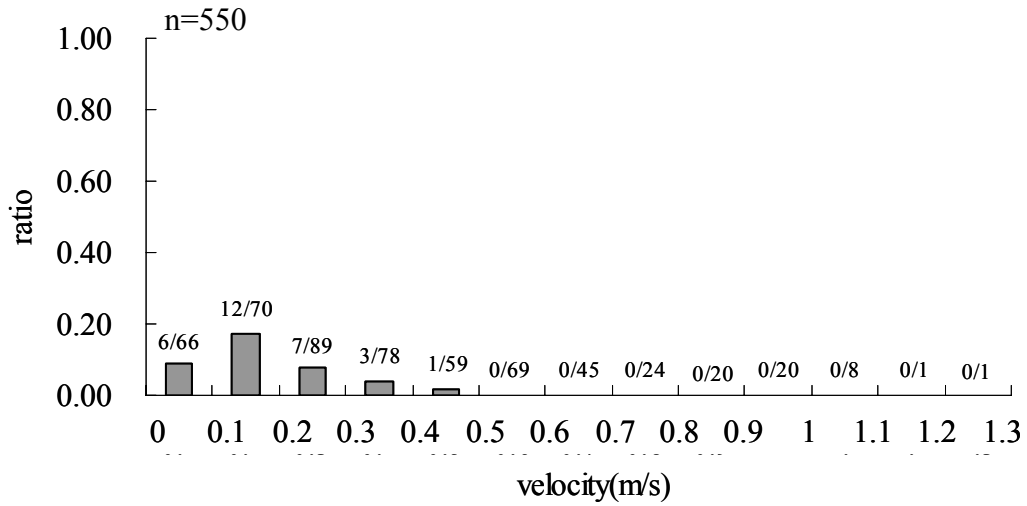


圖 8 (B) 清水溪臺灣馬口魚平均流速與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=29/550)。

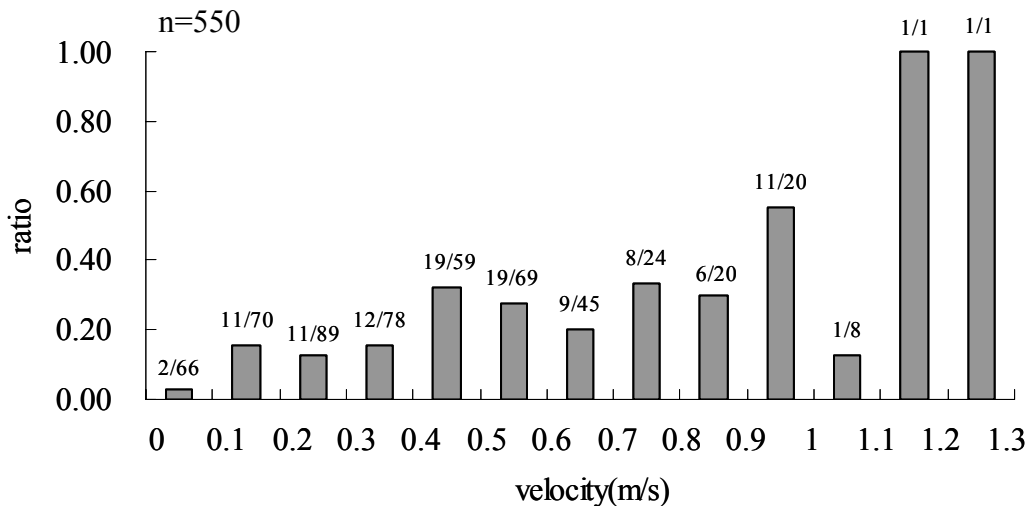


圖 8 (C) 清水溪臺灣間爬岩鰍平均流速與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=110/550)。

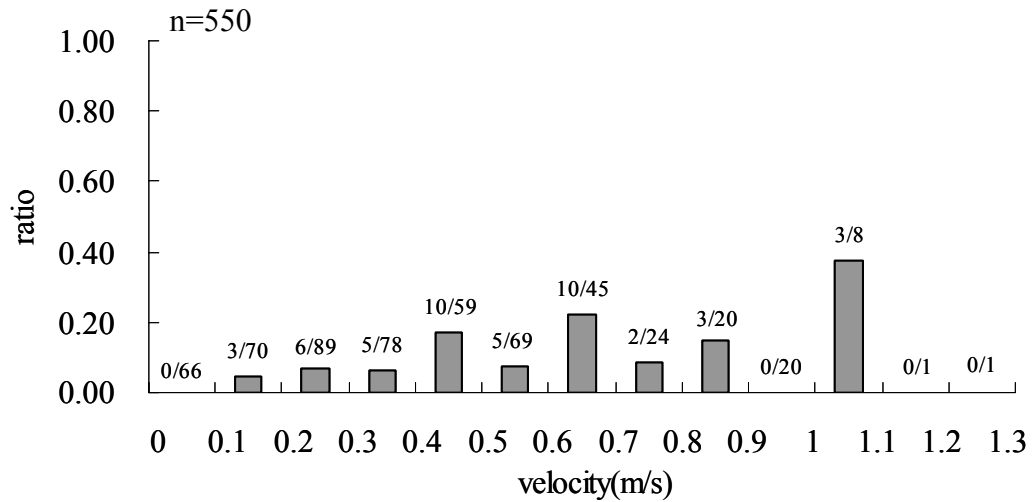


圖 8 (D) 清水溪埔里中華爬岩鰍平均流速與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=47/550)。

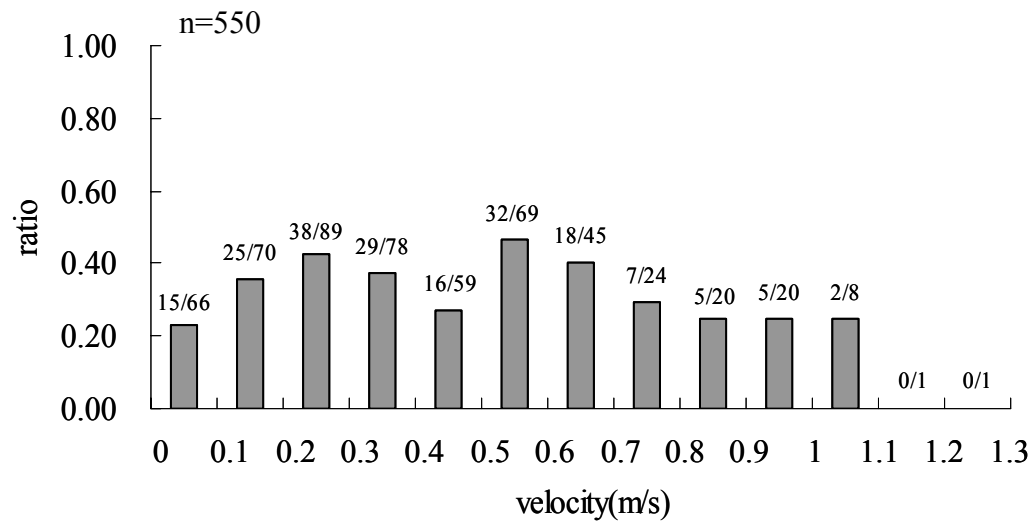


圖 8 (E) 清水溪明潭吻鰕虎平均流速與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=192/550)。

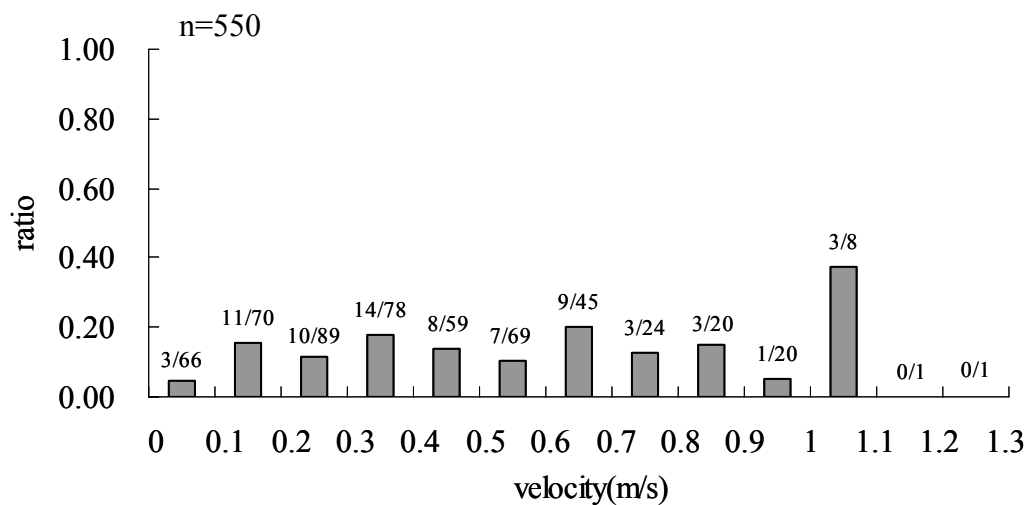


圖 8 (F) 清水溪高身小鰕平均流速與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=72/550)。

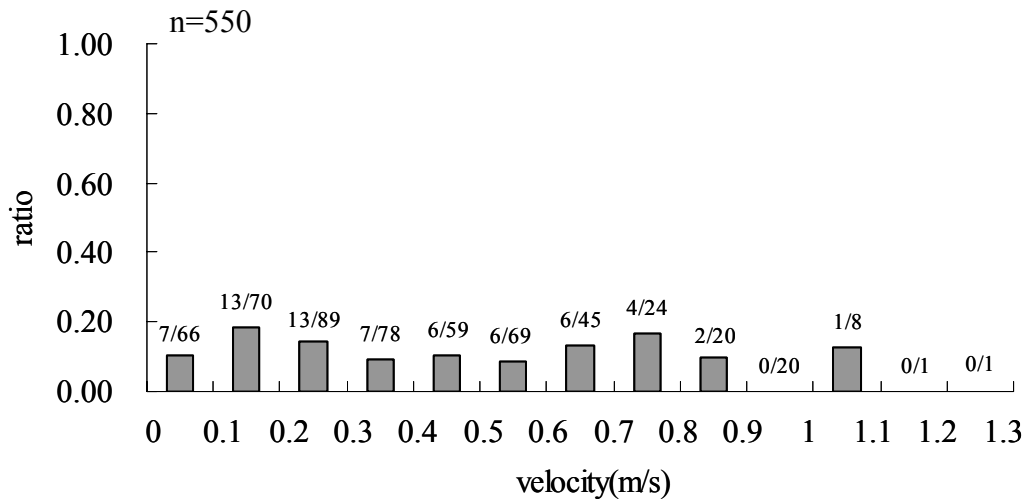


圖 8 (G) 清水溪粗首鱻平均流速與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=65/550)。

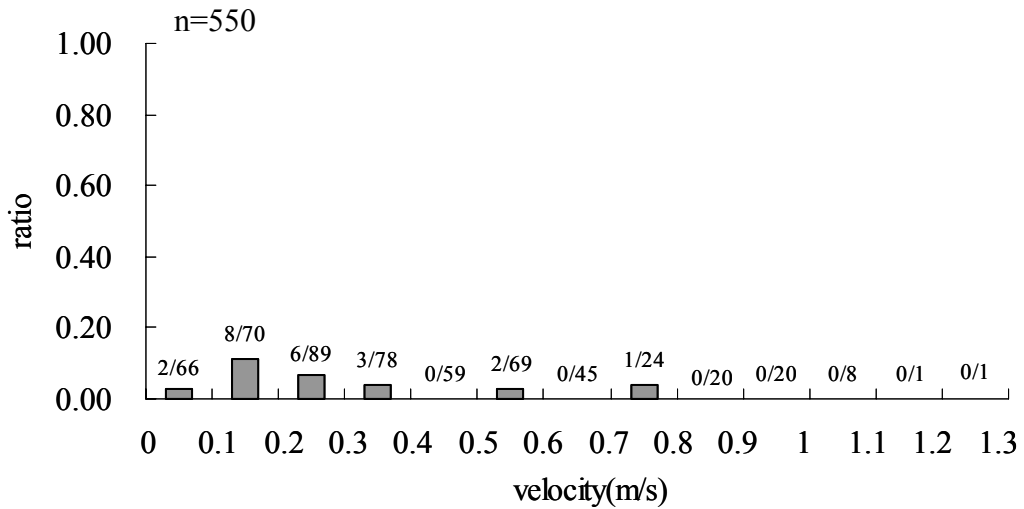


圖 8 (H) 清水溪臺灣纓口鰍平均流速與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=22/550)。

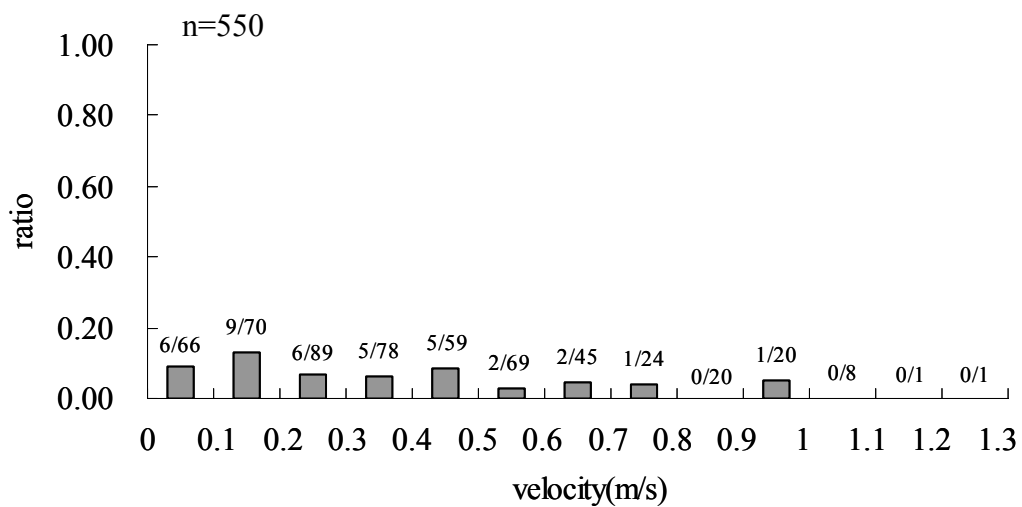


圖 8 (I) 清水溪鮎魚平均流速與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=37/550)。

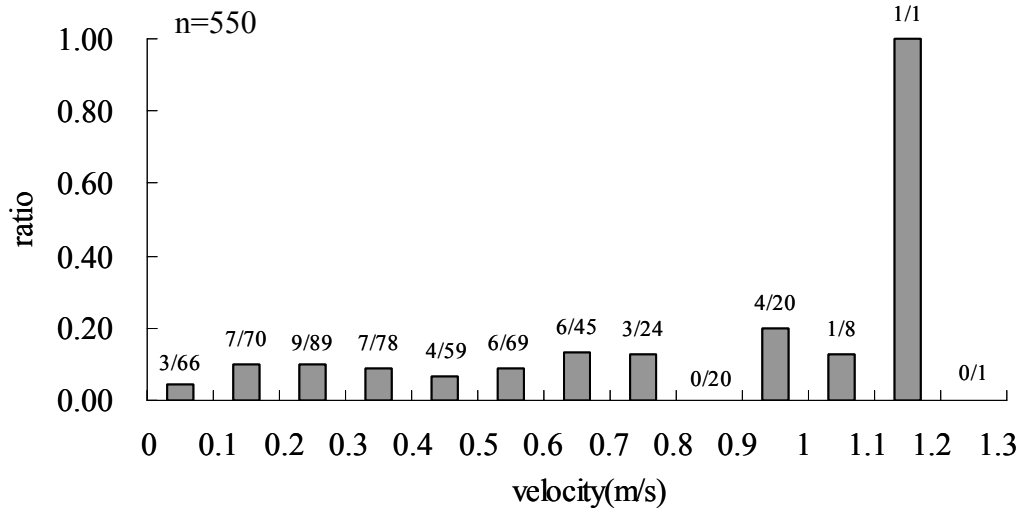


圖 8 (J) 清水溪短臀鮠平均流速與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=50/550)。

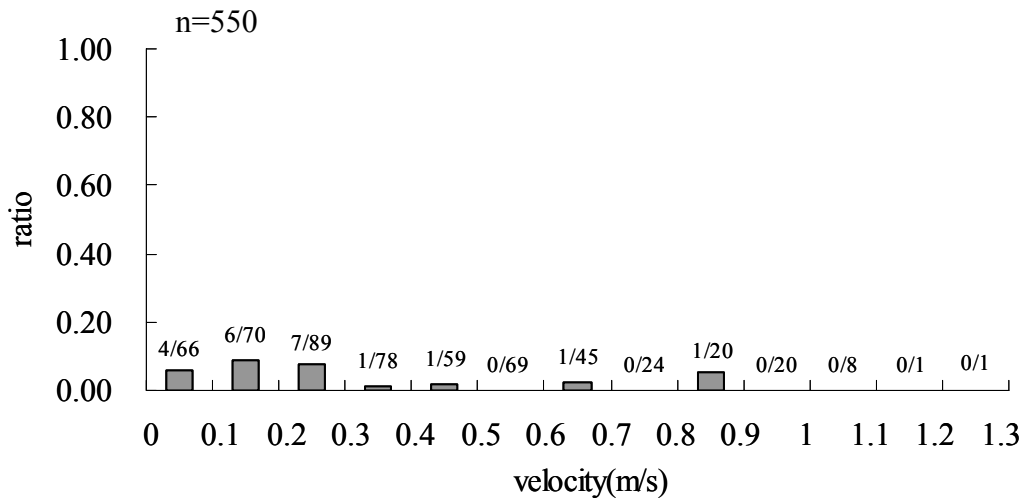


圖 8 (K) 清水溪粗糙沼蝦平均流速與適合度之關係(有漁獲電格數/總電格數=21/550)。

表 1. 96 年 5 月~97 年 12 月清水溪各樣區電格法漁獲組成

樣區	瑞草橋	桶頭吊橋	桶頭橋下游	龍門大橋	鹿窟一號橋	鹿窟二號橋上游	外田子	內田子	瑞興橋	豐山(行天橋)	鹿窟三號橋
物種名稱/日期	96/5/14	96/5/15	96/5/16	96/5/17	96/7/11	96/7/10	96/8/6	96/8/7	96/8/8	96/9/12	96/9/13
臺灣石鱚 ( <i>Acrossocheilus paradoxus</i> )	4	3	2	0	38	2	6	23	9	5	5
鯛魚 ( <i>Scaphesthes barbatulus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
臺灣間爬岩鰍 ( <i>Hemimyzon formosanus</i> )	5	3	0	1	0	3	0	0	0	11	2
埔里中華爬岩鰍 ( <i>Sinogratomyzon puliensis</i> )	0	19	0	2	0	0	0	0	0	0	0
臺灣纓口鰍 ( <i>Crossostoma lacustre</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
臺灣馬口魚 ( <i>Candidia bartata</i> )	0	0	0	0	35	0	0	7	0	0	8
高身小鰾魮 ( <i>Microphysogobio alticorpus</i> )	0	6	1	3	0	0	0	0	16	0	0
鯽魚 ( <i>Carassius auratus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
明潭吻鰕虎 ( <i>Rhinogobius candidianus</i> )	2	2	1	27	41	0	29	42	43	1	1
短吻紅斑吻鰕虎 ( <i>Rhinogobius rubromaculatus</i> )	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0
極樂吻鰕虎 ( <i>Rhinogobius giurinus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
短臀鮠 ( <i>Pseudobagrus brevianalis brevianalis</i> )	0	0	1	2	0	1	11	4	2	1	0
脂鮠 ( <i>Pseudobagrus adiposalis</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鱧 ( <i>Parasilurus asotus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
粗首鱻 ( <i>Zacco pachycephalus</i> )	0	0	0	3	0	1	21	9	2	0	0
尼羅口孵魚 ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白鱮 ( <i>Hemiculter leusculus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
陳氏鰍鮒 ( <i>Gobiobotia cheni</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
魚類合計(尾)	11	33	5	38	114	7	68	89	72	24	16
粗糙沼蝦 ( <i>Macrobrachium aspwrulum</i> )	3	5	0	0	3	0	0	9	0	0	0
大和沼蝦 ( <i>Macrobrachium japonicum</i> )	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
蝦類合計(隻)	3	5	1	0	3	0	0	9	0	0	0
物種合計(尾/隻)	14	38	6	38	117	7	68	98	72	24	16
物種數	4	6	4	6	4	4	5	7	5	5	4

註:2007 年 6 月份因連日豪大雨及 2008 年 10 月份因蕃蜜颱風來襲，均溪水暴漲，無法進行採樣。

(續)表 1. 96 年 5 月~97 年 12 月清水溪各樣區電格法漁獲組成

樣區	鯉南堤(1+500)	瑞龍	鯉魚大橋下游 800m	濁水溪橋	瑞竹國中上 600m	南雲大橋上 1.2K	中二高下 500m	全仔社橋	南雲大橋下南岸	清水溪南岸匯流口
物種名稱/日期	96/10/30	96/10/30	96/10/31	96/11/1	96/11/13	96/11/14	96/11/14	96/11/15	96/12/11	96/12/11
臺灣石鱚 ( <i>Acrossocheilus paradoxus</i> )	2	2	0	0	5	0	2	8	0	0
鮎魚 ( <i>Scaphesthes barbatulus</i> )	0	1	0	29	1	0	0	1	0	0
臺灣間爬岩鰍 ( <i>Hemimyzon formosanus</i> )	0	1	0	0	2	6	0	8	1	3
埔里中華爬岩鰍 ( <i>Sinogratromyzon puliensis</i> )	1	0	0	0	0	6	0	0	0	1
臺灣纓口鰍 ( <i>Crossostoma lacustre</i> )	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0
臺灣馬口魚 ( <i>Zacco barbata</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
高身小鰈鰯 ( <i>Microphysogobio alticorpus</i> )	0	0	1	0	0	4	0	0	5	1
鯽魚 ( <i>Carassius auratus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
明潭吻鰕虎 ( <i>Rhinogobius candidianus</i> )	3	1	3	0	3	2	1	1	1	0
短吻紅斑吻鰕虎 ( <i>Rhinogobius rubromaculatus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
極樂吻鰕虎 ( <i>Rhinogobius giurinus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
短臀鮠 ( <i>Pseudobagrus brevianalis</i> )	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
脂鮠 ( <i>Pseudobagrus adiposalis</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鮠 ( <i>Parasilurus asotus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
粗首鱖 ( <i>Zacco pachycephalus</i> )	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
尼羅口鱖魚 ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白鱈 ( <i>Hemiculter leusculus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
陳氏鰕鮠 ( <i>Gobiobotia cheni</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
魚類合計(尾)	6	5	5	47	12	21	3	18	8	5
粗糙沼蝦 ( <i>Macrobrachium aspwrulum</i> )	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
大和沼蝦 ( <i>Macrobrachium japonicum</i> )	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
蝦類合計(隻)	0	0	0	4	1	0	1	0	0	1
物種合計(尾/隻)	6	5	5	51	13	21	4	18	8	6
物種數	3	4	3	3	6	6	3	4	4	4

註:2007 年 6 月份因連日豪大雨及 2008 年 10 月份因蕃蜜颱風來襲,均溪水暴漲,無法進行採樣。

(續)表 1. 96 年 5 月~97 年 12 月清水溪各樣區電格法漁獲組成

樣區	投 149 乙 2K 下	社興橋	龍門大橋上 1.3K	天井瀑布上	桶頭橋下方	鯉魚大橋上游 800m	福興圳護岸 No0+100	南雲大橋	番婆夾坑溪 匯流口下	大丘園	鯉魚大橋	雲嘉隧道
物種名稱/日期	96/12/12	97/1/30	97/1/31	97/2/14	97/3/5	97/3/6	97/3/6	97/3/11	97/3/12	97/3/12	97/3/13	97/4/2
臺灣石鱚 ( <i>Acrossocheilus paradoxus</i> )	2	2	3	0	8	20	6	42	5	9	99	23
鯛魚 ( <i>Scaphesthes barbatus</i> )	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0
臺灣間爬岩鰍 ( <i>Hemimyzon formosanus</i> )	26	28	0	0	1	5	0	0	0	3	0	39
埔里中華爬岩鰍 ( <i>Sinogratomyzon puliensis</i> )	2	0	0	0	3	2	12	0	0	1	27	0
臺灣纓口鰍 ( <i>Crossostoma lacustre</i> )	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
臺灣馬口魚 ( <i>Zacco barbata</i> )	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0
高身小鰮魮 ( <i>Microphysogobio alticorpus</i> )	0	0	1	0	7	1	68	8	0	0	147	0
鯽魚 ( <i>Carassius auratus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
明潭吻鰕虎 ( <i>Rhinogobius candidianus</i> )	0	0	7	1	22	27	77	15	3	2	139	38
短吻紅斑吻鰕虎 ( <i>Rhinogobius rubromaculatus</i> )	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
極樂吻鰕虎 ( <i>Rhinogobius giurinus</i> )	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
短臀鮠 ( <i>Pseudobagrus brevianalis</i> <i>brevianalis</i> )	1	0	0	0	0	3	0	4	0	2	0	3
脂鮠 ( <i>Pseudobagrus adiposalis</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鮠 ( <i>Parasilurus asotus</i> )	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
粗首鱖 ( <i>Zacco pachycephalus</i> )	0	1	23	0	0	1	6	28	0	1	2	2
尼羅口鱖魚 ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
白鱖 ( <i>Hemiculter leuscus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
陳氏鰕鮠 ( <i>Gobiobotia cheni</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
魚類合計(尾)	31	33	34	30	43	61	169	98	10	18	416	105
粗糙沼蝦 ( <i>Macrobrachium aspwrulum</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大和沼蝦 ( <i>Macrobrachium japonicum</i> )	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
蝦類合計(隻)	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
物種合計(尾/隻)	31	33	34	30	43	62	170	98	10	18	416	105
物種數	4	4	4	3	7	10	5	6	3	6	7	5

註:2007 年 6 月份因連日豪大雨及 2008 年 10 月份因蕃蜜颱風來襲，均溪水暴漲，無法進行採樣。

(續)表 1. 96 年 5 月~97 年 12 月清水溪各樣區電格法漁獲組成

樣	區	樟湖吊橋	化石區	瑞豐橋上 300m	雙溪嘴	大峽谷	田仔溪&清水溪匯流口	廓坑仔	田仔溪護岸 0+300	福田橋	豐山一號橋	鹿窟仔	竹篙水溪&清水溪匯流口
物 種 名 稱/日 期	97/5/6	97/5/6	97/5/7	97/5/8	97/5/8	97/6/4	97/8/4	97/8/5	97/8/6	97/8/7	97/9/3	97/9/3	
臺灣石鱚 ( <i>Acrossocheilus paradoxus</i> )	5	39	66	0	41	6	0	35	11	6	3	3	
鯛魚 ( <i>Scaphesthes barbatus</i> )	1	0	52	0	17	0	0	0	0	3	0	0	
臺灣間爬岩鰍 ( <i>Hemimyzon formosanus</i> )	29	0	0	22	21	0	0	0	0	1	8	3	
埔里中華爬岩鰍 ( <i>Sinogratomyzon puliensis</i> )	4	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	
臺灣纓口鰍 ( <i>Crossostoma lacustre</i> )	0	10	20	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
臺灣馬口魚 ( <i>Zacco barbata</i> )	0	75	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	
高身小鰮魮 ( <i>Microphysogobio alticorpus</i> )	9	0	4	0	4	17	0	0	0	0	0	0	
鯽魚 ( <i>Carassius auratus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
明潭吻鰕虎 ( <i>Rhinogobius candidianus</i> )	1	57	60	1	37	17	0	27	45	1	3	3	
短吻紅斑吻鰕虎 ( <i>Rhinogobius rubromaculatus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
極樂吻鰕虎 ( <i>Rhinogobius giurinus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
短臀鮠 ( <i>Pseudobagrus brevianalis</i> )	1	0	2	0	11	1	0	1	0	0	0	2	
脂鮠 ( <i>Pseudobagrus adiposalis</i> )	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
鮠 ( <i>Parasilurus asotus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
粗首鱻 ( <i>Zacco pachycephalus</i> )	0	0	0	0	0	46	0	11	7	0	0	0	
尼羅口孵魚 ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
白鱮 ( <i>Hemiculter leusculus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
陳氏鰍鮠 ( <i>Gobiobotia cheni</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
魚類合計(尾)	50	181	205	24	140	87	2	74	63	11	14	11	
粗糙沼蝦 ( <i>Macrobrachium aspwrulum</i> )	0	5	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
大和沼蝦 ( <i>Macrobrachium japonicum</i> )	5	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	
蝦類合計(隻)	5	5	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	
物種合計(尾/隻)	55	186	207	24	144	87	2	74	63	11	14	11	
物種數	8	5	8	3	12	5	1	4	3	4	3	4	

註:2007 年 6 月份因連日豪大雨及 2008 年 10 月份因薔蜜颱風來襲，均溪水暴漲，無法進行採樣。



(續)表 1. 96 年 5 月~97 年 12 月清水溪各樣區電格法漁獲組成

樣區	桶頭三角洲	瑞興橋上 800m	濁水溪與清水溪匯流口	竹篙水溪 4 號攔砂壩	雲嘉隧道北口 400m	桶頭橋上 500m	過溪	瑞龍吊橋	瑞龍瀑布匯流口上	車店仔	合計 (尾/隻)
物種名稱/日期	97/9/4	97/11/4	97/11/4	97/11/5	97/11/6	97/12/9	97/12/9	97/12/10	97/12/10	97/12/10	
臺灣石鱚 ( <i>Acrossocheilus paradoxus</i> )	4	1	1	22	2	19	10	25	78	13	725
鯛魚 ( <i>Scaphesthes barbatus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	122
臺灣間爬岩鰍 ( <i>Hemimyzon formosanus</i> )	1	0	4	4	21	1	1	40	12	1	317
埔里中華爬岩鰍 ( <i>Sinogratomyzon puliensis</i> )	0	2	19	0	0	0	64	0	0	2	172
臺灣纓口鰍 ( <i>Crossostoma lacustre</i> )	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	63
臺灣馬口魚 ( <i>Zacco barbata</i> )	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	165
高身小鰮魚 ( <i>Microphysogobio alticorpus</i> )	3	0	1	0	0	0	3	0	0	2	312
鯽魚 ( <i>Carassius auratus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
明潭吻鰕虎 ( <i>Rhinogobius candidianus</i> )	8	0	0	11	0	1	2	0	0	0	809
短吻紅斑吻鰕虎 ( <i>Rhinogobius rubromaculatus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
極樂吻鰕虎 ( <i>Rhinogobius giurinus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
短臀鮠 ( <i>Pseudobagrus brevianalis brevianalis</i> )	0	0	1	0	2	0	2	9	0	1	71
脂鮠 ( <i>Pseudobagrus adiposalis</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
鮠 ( <i>Parasilurus asotus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
粗首鱚 ( <i>Zacco pachycephalus</i> )	1	0	4	0	0	5	0	0	0	1	178
尼羅口孵魚 ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
白鱗 ( <i>Hemiculter leuscus</i> )	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
陳氏鰍鮎 ( <i>Gobiobotia cheni</i> )	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
魚類合計(尾)	17	3	33	60	25	26	82	75	93	20	2951
粗糙沼蝦 ( <i>Macrobrachium aspwrulum</i> )	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	37
大和沼蝦 ( <i>Macrobrachium japonicum</i> )	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	18
蝦類合計(隻)	0	0	4	0	0	0	5	0	0	0	55
物種合計(尾/隻)	17	3	37	60	25	26	87	75	93	20	3006
物種數	5	2	9	5	3	4	7	4	3	6	20

註:2007 年 6 月份因連日豪大雨及 2008 年 10 月份因薔蜜颱風來襲，均溪水暴漲，無法進行採樣。

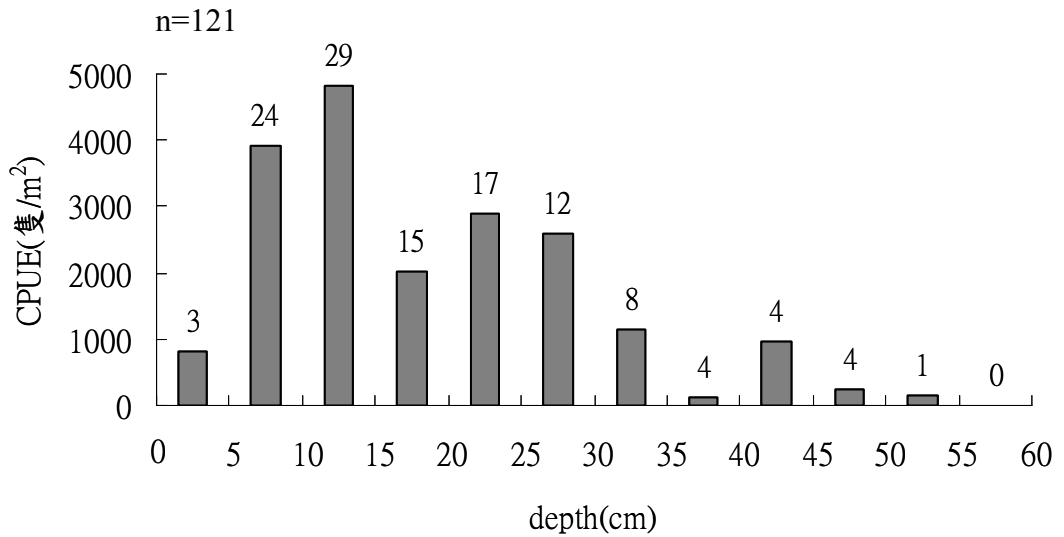


圖 9 (A) 清水溪水生昆蟲四節蜉蝣科 (蜉蝣目) 平均水深與單位努力漁獲量之關係(有捕獲總電格數 121)。

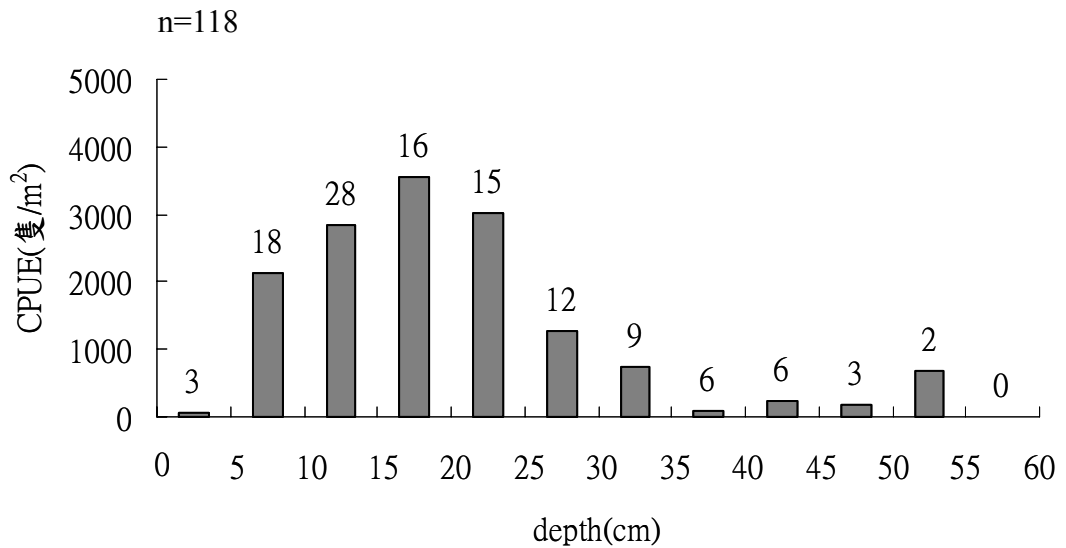


圖 9 (B) 清水溪水生昆蟲搖蚊科 (雙翅目) 平均水深與單位努力漁獲量之關係(有捕獲總電格數 118)。

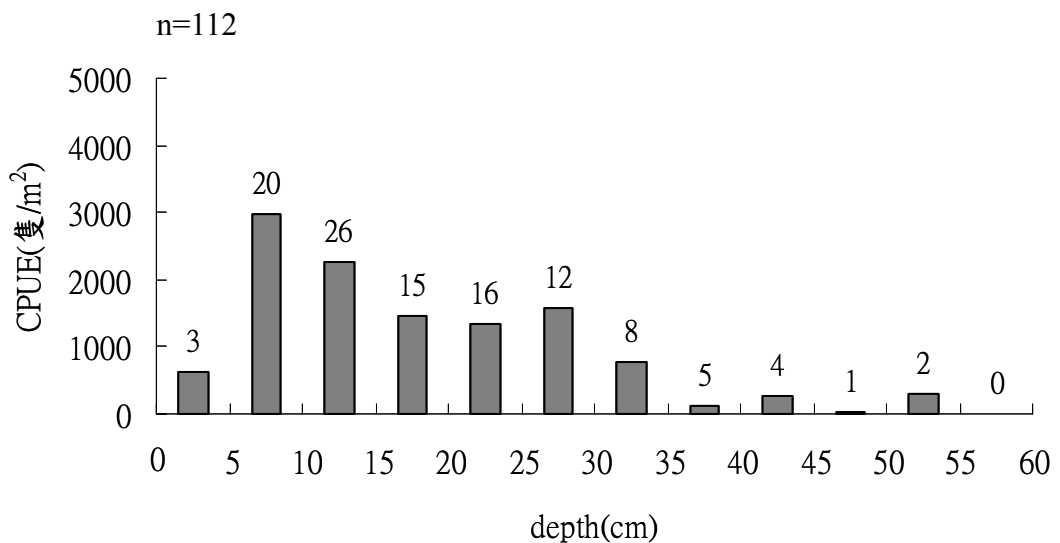


圖 9 (C) 清水溪水生昆蟲網石蠶科 (毛翅目) 平均水深與單位努力漁獲量之關係(有捕獲總電格數 112)。

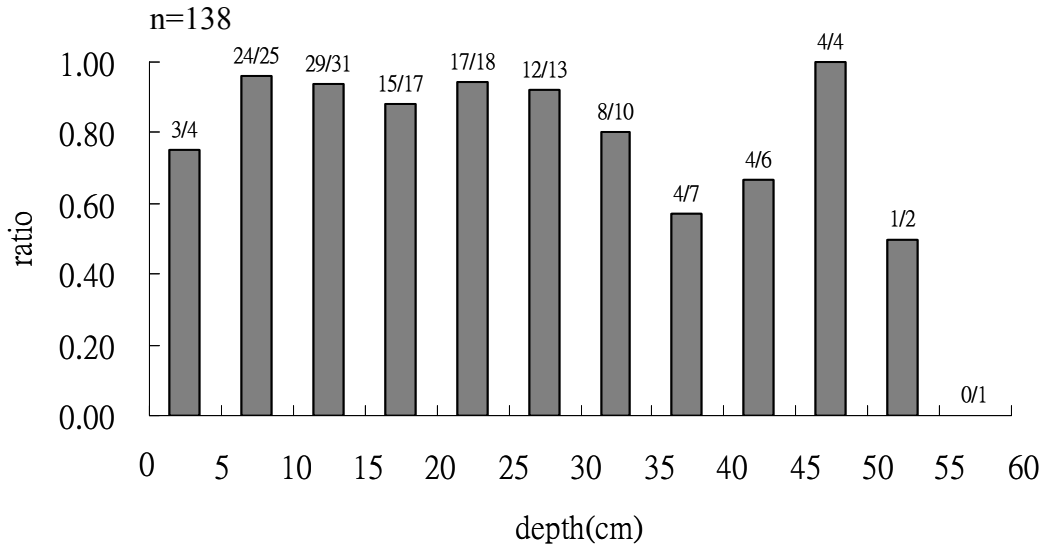


圖 10 (A) 清水溪水生昆蟲四節蜉蟬科 (蜉蟬目) 平均水深與適合度之關係(有捕獲總電格數/總電格數=121/138)。

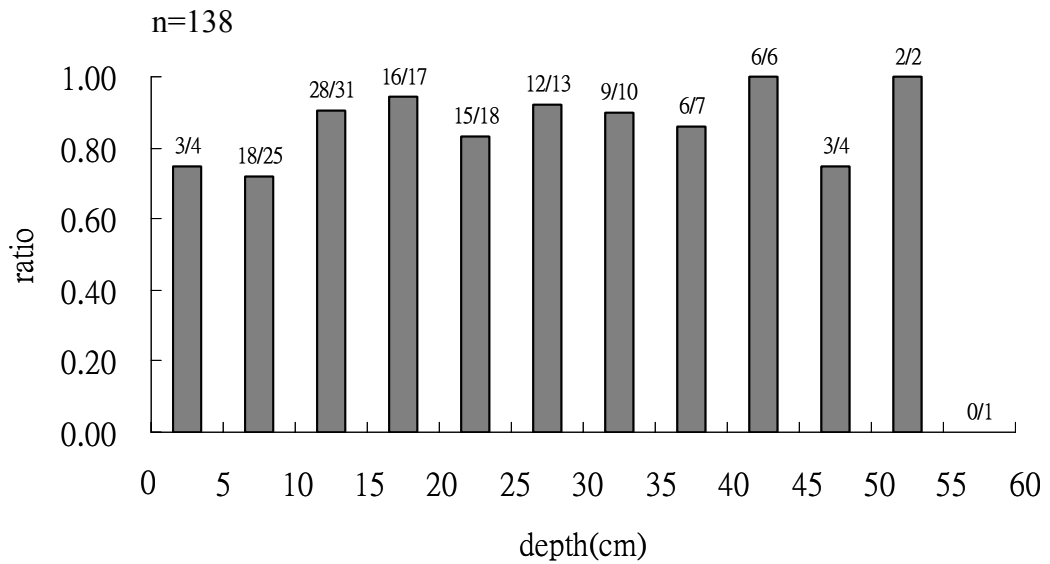


圖 10 (B) 清水溪水生昆蟲搖蚊科 (雙翅目) 平均水深與適合度之關係(有捕獲總電格數/總電格數=118/138)。

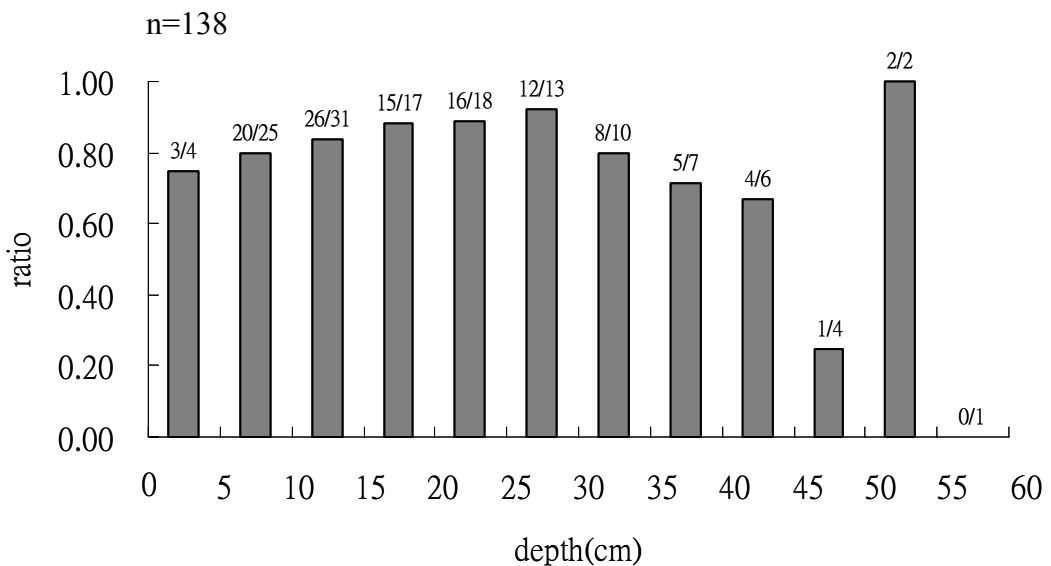


圖 10 (C) 清水溪水生昆蟲網石蠶科 (毛翅目) 平均水深與適合度之關係(有捕獲總電格數/總電格數，112/138)。

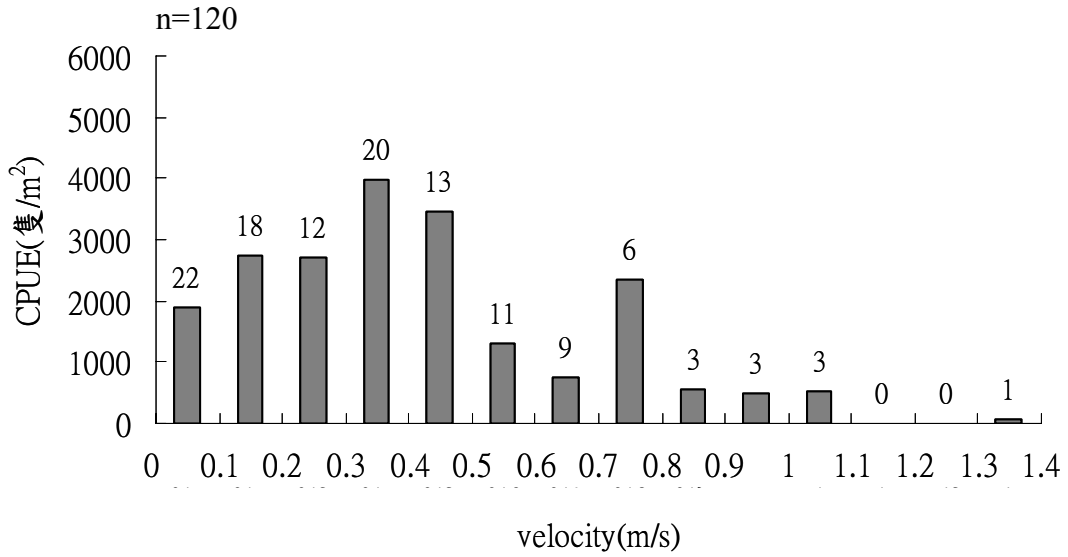


圖 11 (A) 清水溪水生昆蟲四節蜉蝣科 (蜉蝣目) 平均流速與單位努力漁獲量之關係(有捕獲總電格數 120)。

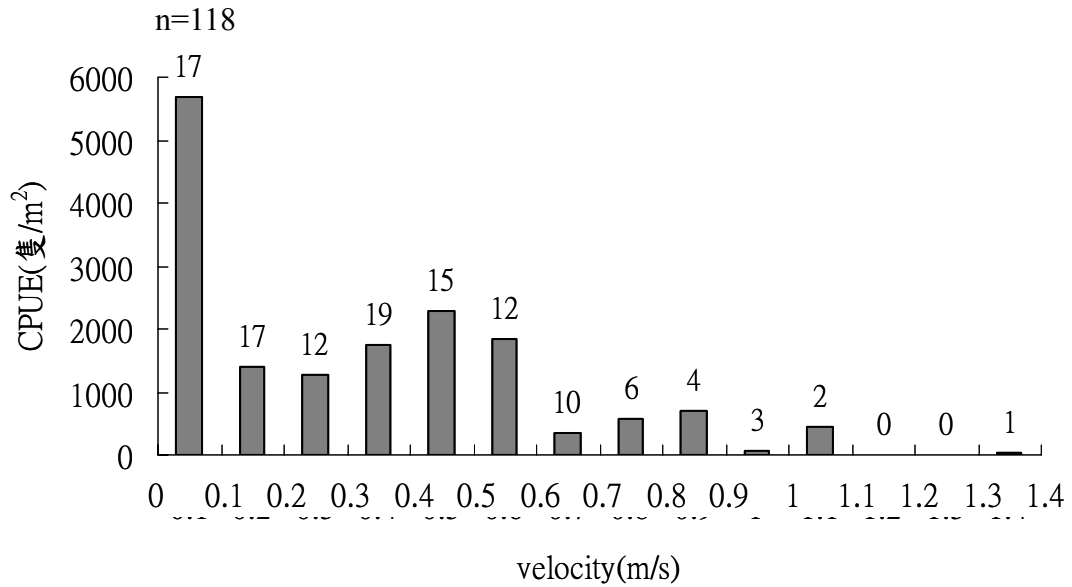


圖 11 (B) 清水溪水生昆蟲搖蚊科 (雙翅目) 平均流速與單位努力漁獲量之關係(有捕獲總電格數 118)。

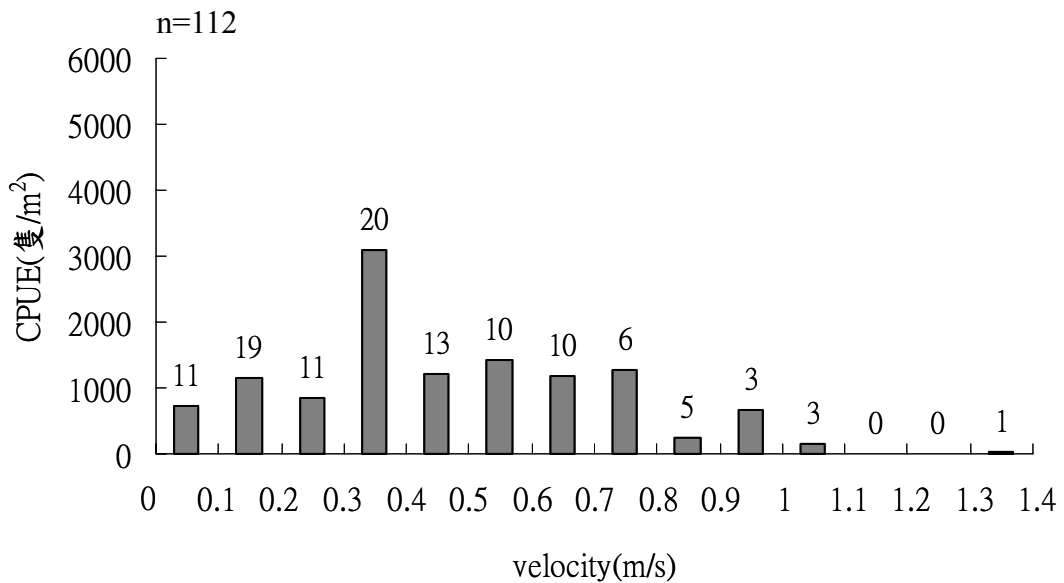


圖 11 (C) 清水溪水生昆蟲網石蠶科 (毛翅目) 平均流速與單位努力漁獲量之關係(有捕獲總電格數 112)。

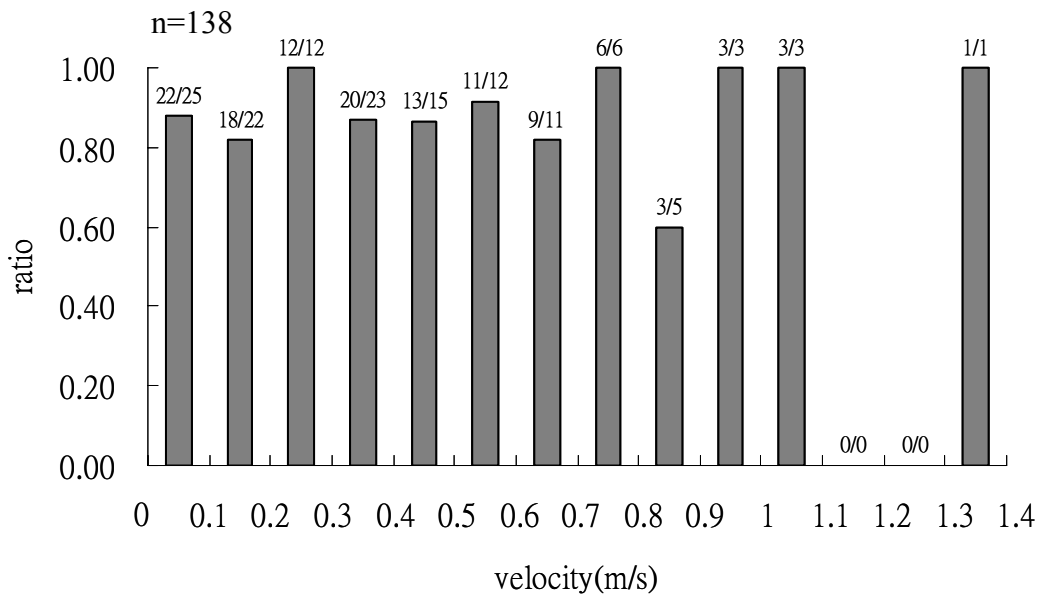


圖 12 (A) 清水溪水生昆蟲四節蜉蝣科 (蜉蝣牧) 平均流速與適合度之關係(有捕獲總電格數/總電格數=120/138)。

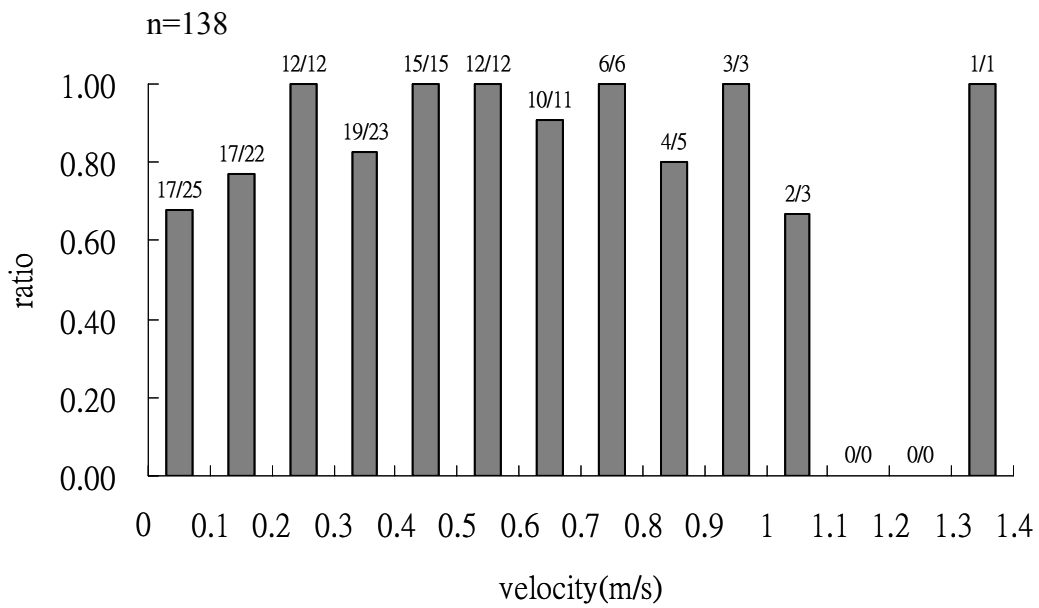


圖 12 (B) 清水溪水生昆蟲搖蚊科 (雙翅目) 平均流速與適合度之關係(有捕獲總電格數/總電格數=118/138)。

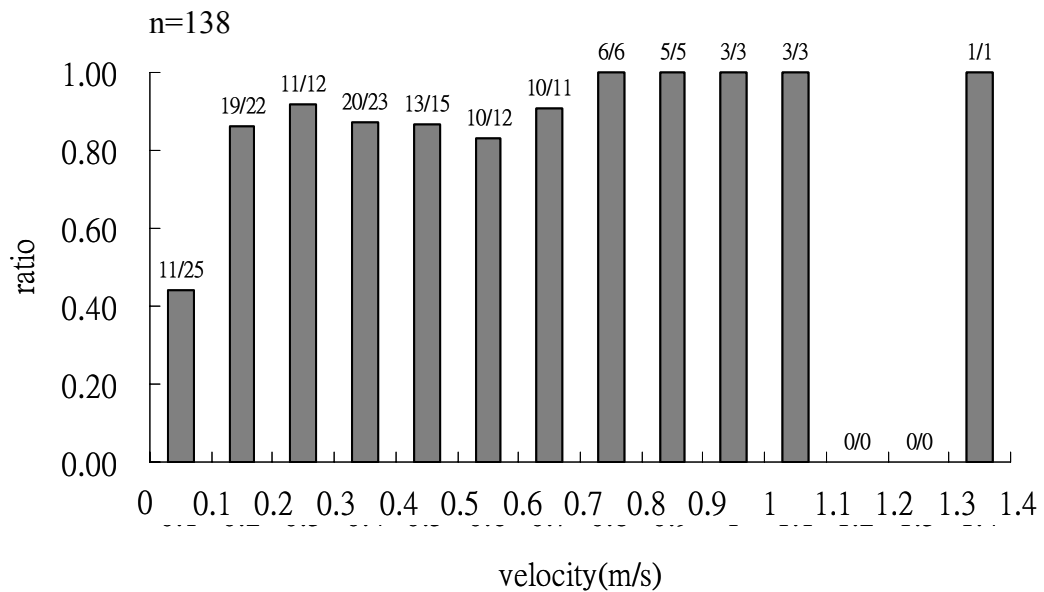


圖 12 (C) 清水溪水生昆蟲網石蠶科 (毛翅目) 平均流速與適合度之關係(有捕獲總電格數/總電格數=118/138)。

表 2. 96 年 9 月~97 年 6 月清水溪各樣區水生昆蟲組成

樣區	豐山 (行天橋)	鹿窟三號橋	鯉魚堤 (1+500)	瑞龍	鯉魚大橋下游 約 800m	濁水溪橋	瑞竹國中上 600m
物種名稱/日期	96/9/12	96/9/13	96/10/30	96/10/30	96/10/31	96/11/1	96/11/13
毛翅目	舌石蠶科 ( <i>Glossosomatidae</i> )	0	0	0	0	0	0
	指石蠶科 ( <i>Philopotamidae</i> )	0	1	0	0	0	2
	長鬚石蠶科 ( <i>Stenopsychidae</i> )	6	3	0	0	0	1
	流石蠶科 ( <i>Rhyacophilidae</i> )	2	0	0	0	0	1
	網石蠶科 ( <i>Hydropsychidae</i> )	0	41	6	48	1	0
	小蜉蝣科 ( <i>Ephemerellidae</i> )	0	0	0	0	0	0
蜉蝣目	四節蜉蝣科 ( <i>Baetidae</i> )	6	15	1	61	4	7
	扁蜉蝣科 ( <i>Heptageniidae</i> )	3	0	0	0	0	5
	姬蜉蝣科 ( <i>Caenidae</i> )	0	0	0	0	0	0
	蜉蝣科 ( <i>Ephemeridae</i> )	1	5	0	0	0	12
	石蛉科 ( <i>Sialidae</i> )	0	1	0	0	1	0
積翅目	石蠅科 ( <i>Perlidae</i> )	1	4	0	0	0	7
	短尾石蠅科 ( <i>Nemouridae</i> )	0	0	0	0	0	0
鞘翅目	牙蟲科 ( <i>Hydrophilidae</i> )	0	0	0	0	0	1
	長腳泥蟲科 ( <i>Elmidae</i> )	0	0	0	0	0	0
	扁泥蟲科 ( <i>Psephenidae</i> )	0	0	0	0	0	2
	圓花蚤科 ( <i>Scritidae</i> )	0	0	0	0	0	0
雙翅目	流虻科 ( <i>Atheticidar</i> )	2	1	0	0	0	1
	虻科 ( <i>Tabanidae</i> )	0	0	0	0	0	0
	蚋科 ( <i>Simuliidae</i> )	0	1	0	0	0	1
	搖蚊科 ( <i>Chironomidae</i> )	2	0	7	48	145	0
	大蚊科 ( <i>Tipulidae</i> )	0	0	0	0	0	0
	糠蚊科 ( <i>Ceratopogonidae</i> )	0	0	0	0	0	0
	網蚊科 ( <i>Blephariceridae</i> )	0	0	0	0	0	0
	幽蠅科 ( <i>Euphaeidae</i> )	0	0	0	0	0	0
蜻蛉目	春蜓科 ( <i>Gomphidae</i> )	0	0	0	0	0	0
	螟蛾科 ( <i>Pyrallidae</i> )	0	0	0	0	0	0
其他	蝸蟲 ( <i>Planaria</i> )	0	0	0	0	0	0
水昆合計(尾/隻)	23	72	14	157	151	37	447
物種數	8	9	3	3	4	9	6

(續)表 2. 96 年 9 月~97 年 6 月清水溪各樣區水生昆蟲組成

樣區	南雲大橋 上 1.2K	中二高下 500m	全仔社橋	南雲大橋 下南岸	清水溪南 岸匯流口	投 149 乙 2K 下	社興橋	龍門大橋上 1.3K
物種名稱/日期	96/11/14	96/11/14	96/11/15	96/12/11	96/12/11	96/12/12	97/1/30	97/1/31
毛翅目 舌石蠶科 ( <i>Glossosomatidae</i> )	0	0	0	0	0	0	3	0
指石蠶科 ( <i>Philopotamidae</i> )	8	0	1	4	0	0	4	0
長鬚石蠶科 ( <i>Stenopsychidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
流石蠶科 ( <i>Rhyacophilidae</i> )	0	0	0	0	0	0	3	0
網石蠶科 ( <i>Hydropsychidae</i> )	57	1	3	194	1	300	40	49
小蜉蝣科 ( <i>Ephemerellidae</i> )	0	0	0	0	0	2	0	0
四節蜉蝣科 ( <i>Baetidae</i> )	136	99	251	283	0	214	76	233
扁蜉蝣科 ( <i>Heptageniidae</i> )	1	0	0	0	0	1	2	0
姬蜉蝣科 ( <i>Caenidae</i> )	0	0	0	0	0	0	1	0
蜉蝣科 ( <i>Ephemeridae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
廣翅目 石蛉科 ( <i>Sialidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
積翅目 石蠅科 ( <i>Perlidae</i> )	0	0	1	0	0	0	0	0
短尾石蠅科 ( <i>Nemouridae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
鞘翅目 牙蟲科 ( <i>Hydrophilidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
長腳泥蟲科 ( <i>Elmidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
扁泥蟲科 ( <i>Psephenidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
圓花蚤科 ( <i>Scritidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
雙翅目 流蛇科 ( <i>Athetidar</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
蛇科 ( <i>Tabanidae</i> )	0	0	1	0	0	0	0	0
蚋科 ( <i>Simuliidae</i> )	0	0	0	2	0	0	0	0
搖蚊科 ( <i>Chironomidae</i> )	127	703	401	46	7	12	12	15
大蚊科 ( <i>Tipulidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
糠蚊科 ( <i>Ceratopogonidae</i> )	0	0	0	0	0	0	1	0
網蚊科 ( <i>Blephariceridae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
蜻蛉目 幽蟴科 ( <i>Euphaeidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
春蜓科 ( <i>Gomphidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
鱗翅目 螟蛾科 ( <i>Pyralidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
其他 蝸蟲 ( <i>Planaria</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
水昆合計(尾/隻)	329	803	658	529	8	529	142	297
物種數	5	3	6	5	2	5	9	3

(續)表 2. 96 年 9 月~97 年 6 月清水溪各樣區水生昆蟲組成

樣區	天井瀑布上	桶頭橋下方	鯉魚大橋上游 800m	福興圳護岸 No0+100	南雲大橋	番婆夾坑溪匯流口下	大丘園	鯉魚大橋
物種名稱/日期	97/2/14	97/3/5	97/3/6	97/3/6	97/3/11	97/3/12	97/3/12	97/3/13
毛翅目 舌石蠹科 ( <i>Glossosomatidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
指石蠹科 ( <i>Philopotamidae</i> )	0	2	0	11	1	0	0	16
長鬚石蠹科 ( <i>Stenopsychidae</i> )	1	0	0	0	0	0	0	0
流石蠹科 ( <i>Rhyacophilidae</i> )	10	0	1	2	0	0	0	0
網石蠹科 ( <i>Hydropsychidae</i> )	95	15	169	170	96	29	40	271
蜉蝣目 小蜉蝣科 ( <i>Ephemerellidae</i> )	0	0	0	0	2	0	0	1
四節蜉蝣科 ( <i>Baetidae</i> )	201	29	33	44	27	34	7	37
扁蜉蝣科 ( <i>Heptageniidae</i> )	12	0	0	0	0	0	2	0
姬蜉蝣科 ( <i>Caenidae</i> )	0	1	6	1	61	0	2	4
蜉蝣科 ( <i>Ephemeridae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
廣翅目 石蛉科 ( <i>Sialidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
積翅目 石蠅科 ( <i>Perlidae</i> )	0	0	0	0	0	0	1	0
短尾石蠅科 ( <i>Nemouridae</i> )	17	0	0	0	0	0	0	0
鞘翅目 牙蟲科 ( <i>Hydrophilidae</i> )	0	0	0	0	4	0	0	0
長腳泥蟲科 ( <i>Elmidae</i> )	0	0	0	0	3	0	0	0
扁泥蟲科 ( <i>Psephenidae</i> )	0	1	0	0	0	0	0	0
圓花蚤科 ( <i>Scritidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
雙翅目 流蛇科 ( <i>Athetacidar</i> )	1	1	0	5	0	0	0	2
蛇科 ( <i>Tabanidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	2
蚋科 ( <i>Simuliidae</i> )	1	0	0	0	2	0	0	0
搖蚊科 ( <i>Chironomidae</i> )	8	29	131	147	187	24	11	47
大蚊科 ( <i>Tipulidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
糠蚊科 ( <i>Ceratopogonidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
網蚊科 ( <i>Blephariceridae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
蜻蛉目 幽蟴科 ( <i>Euphaeidae</i> )	1	0	0	0	0	0	0	0
春蜓科 ( <i>Gomphidae</i> )	0	0	0	0	1	0	0	0
鱗翅目 螟蛾科 ( <i>Pyralidae</i> )	0	0	1	0	2	0	0	2
其他 蝸蟲 ( <i>Planaria</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
水昆合計(尾/隻)	347	78	341	380	386	87	63	382
物種數	10	7	6	7	11	3	6	9



(續)表 2. 96 年 9 月~97 年 6 月清水溪各樣區水生昆蟲組成

樣區	雲嘉隧道	樟湖吊橋	化石區	瑞豐橋上 300m	雙溪嘴	大峽谷	田仔溪&清 水溪匯流口	廍坑仔	田仔溪護岸 0+300	
物種名稱/日期	97/4/2	97/5/6	97/5/6	97/5/7	97/5/8	97/5/8	97/6/4	97/8/5	97/8/6	
毛翅目	舌石蠶科 ( <i>Glossosomatidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	
	指石蠶科 ( <i>Philopotamidae</i> )	2	0	0	1	0	0	0	1	
	長鬚石蠶科 ( <i>Stenopsychidae</i> )	1	0	1	35	0	4	0	0	
	流石蠶科 ( <i>Rhyacophilidae</i> )	7	0	0	0	0	0	0	0	
	網石蠶科 ( <i>Hydropsychidae</i> )	90	24	7	43	19	14	17	0	29
蜉蝣目	小蜉蝣科 ( <i>Ephemerellidae</i> )	0	1	3	1	0	5	0	0	
	四節蜉蝣科 ( <i>Baetidae</i> )	23	5	5	32	2	1	7	0	23
	扁蜉蝣科 ( <i>Heptageniidae</i> )	0	2	0	12	0	15	0	0	
	姬蜉蝣科 ( <i>Caenidae</i> )	0	0	61	39	0	6	15	0	1
	蜉蝣科 ( <i>Ephemeridae</i> )	0	0	3	0	0	0	0	0	0
廣翅目	石蛉科 ( <i>Sialidae</i> )	0	0	0	1	0	0	0	0	
積翅目	石蠅科 ( <i>Perlidae</i> )	0	1	10	1	0	3	0	1	2
	短尾石蠅科 ( <i>Nemouridae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	
鞘翅目	牙蟲科 ( <i>Hydrophilidae</i> )	3	0	1	0	0	0	0	0	
	長腳泥蟲科 ( <i>Elmidae</i> )	0	1	15	2	0	0	2	0	
	扁泥蟲科 ( <i>Psephenidae</i> )	2	0	0	1	0	2	0	0	
	圓花蚤科 ( <i>Scritidae</i> )	0	0	0	0	0	1	0	0	
雙翅目	流蛇科 ( <i>Athetiscidar</i> )	0	0	0	1	0	0	0	0	
	蛇科 ( <i>Tabanidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	
	蚋科 ( <i>Simuliidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	2	
	搖蚊科 ( <i>Chironomidae</i> )	11	9	9	5	1	2	0	0	29
	大蚊科 ( <i>Tipulidae</i> )	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	糠蚊科 ( <i>Ceratopogonidae</i> )	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	網蚊科 ( <i>Blephariceridae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0
蜻蛉目	幽蟴科 ( <i>Euphaeidae</i> )	0	0	0	6	0	1	1	0	0
	春蜓科 ( <i>Gomphidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	
鱗翅目	螟蛾科 ( <i>Pyralidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	
其他	蝸蟲 ( <i>Planaria</i> )	0	0	3	0	0	0	0	0	
水昆合計(尾/隻)	140	44	120	180	22	54	42	1	88	
物種數	9	8	13	14	3	11	5	1	8	

(續)表 2. 96 年 9 月~97 年 6 月清水溪各樣區水生昆蟲組成

樣區	福田橋	豐山一號橋	鹿窟仔	竹篙水溪&清水 溪匯流口	桶頭三 角洲	瑞興橋上 800m	濁水溪與清 水溪匯流口	竹篙水溪4號 攔砂壩
物種名稱/日期	97/8/6	97/8/7	97/9/3	97/9/3	97/9/4	97/11/4	97/11/4	97/11/5
毛翅目								
舌石蠶科 ( <i>Glossosomatidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
指石蠶科 ( <i>Philopotamidae</i> )	0	2	0	2	0	1	0	4
長鬚石蠶科 ( <i>Stenopsychidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
流石蠶科 ( <i>Rhyacophilidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	1
網石蠶科 ( <i>Hydropsychidae</i> )	21	84	22	16	2	4	2	59
蜉蝣目								
小蜉蝣科 ( <i>Ephemerellidae</i> )	0	0	0	0	0	1	0	1
四節蜉蝣科 ( <i>Baetidae</i> )	2	131	148	489	91	445	3	206
扁蜉蝣科 ( <i>Heptageniidae</i> )	0	0	0	36	0	0	0	3
姬蜉蝣科 ( <i>Caenidae</i> )	0	0	0	17	0	0	0	0
蜉蝣科 ( <i>Ephemeridae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	1
廣翅目								
石蛉科 ( <i>Sialidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	1
積翅目								
石蠅科 ( <i>Perlidae</i> )	0	2	0	0	0	2	0	0
短尾石蠅科 ( <i>Nemouridae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
鞘翅目								
牙蟲科 ( <i>Hydrophilidae</i> )	0	0	1	0	0	0	0	0
長腳泥蟲科 ( <i>Elmidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
扁泥蟲科 ( <i>Psephenidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
圓花蚤科( <i>Scritidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
雙翅目								
流虻科 ( <i>Atheticidar</i> )	0	0	1	0	0	0	0	0
虻科 ( <i>Tabanidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
蚋科 ( <i>Simuliidae</i> )	0	1	15	0	1	0	0	0
搖蚊科 ( <i>Chironomidae</i> )	12	10	181	143	10	145	20	73
大蚊科 ( <i>Tipulidae</i> )	0	1	1	0	0	0	0	0
糠蚊科 ( <i>Ceratopogonidae</i> )	0	0	0	1	0	2	0	0
網蚊科 ( <i>Blephariceridae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
蜻蛉目								
幽螭科 ( <i>Euphaeidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
春蜓科 ( <i>Gomphidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
鱗翅目								
螟蛾科 ( <i>Pyralidae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
其他								
蝸蟲 ( <i>Planaria</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0
水昆合計(尾/隻)	35	231	369	706	104	600	25	349
物種數	3	7	7	7	4	7	3	9

(續)表 2. 96 年 9 月~97 年 6 月清水溪各樣區水生昆蟲組成

樣區	雲嘉隧道北 口 400m	桶頭橋上 500m	過溪	瑞龍吊橋	瑞龍瀑布 匯流口上	車店仔	合計 (尾/隻)
物種名稱/日期	97/11/6	97/12/9	97/12/9	97/12/10	97/12/10	97/12/10	
毛翅目 舌石蠶科 ( <i>Glossosomatidae</i> )	0	0	0	0	0	0	3
指石蠶科 ( <i>Philopotamidae</i> )	0	0	3	1	3	20	90
長鬚石蠶科 ( <i>Stenopsychidae</i> )	0	0	0	0	0	0	52
流石蠶科 ( <i>Rhyacophilidae</i> )	0	0	2	1	2	0	32
網石蠶科 ( <i>Hydropsychidae</i> )	23	29	203	88	137	322	2,885
蜉蝣目 小蜉蝣科 ( <i>Ephemerellidae</i> )	0	0	0	0	0	0	18
四節蜉蝣科 ( <i>Baetidae</i> )	331	11	172	338	170	631	5,227
扁蜉蝣科 ( <i>Heptageniidae</i> )	0	1	27	14	2	0	138
姬蜉蝣科 ( <i>Caenidae</i> )	0	4	6	10	3	0	238
蜉蝣科 ( <i>Ephemeridae</i> )	0	0	0	4	2	0	28
廣翅目 石蛉科 ( <i>Sialidae</i> )	0	0	0	1	0	0	5
積翅目 石蠅科 ( <i>Perlidae</i> )	0	0	0	2	2	0	40
短尾石蠅科 ( <i>Nemouridae</i> )	0	0	0	0	0	0	17
鞘翅目 牙蟲科 ( <i>Hydrophilidae</i> )	2	1	0	0	3	0	16
長腳泥蟲科 ( <i>Elmidae</i> )	0	0	0	0	0	0	23
扁泥蟲科 ( <i>Psephenidae</i> )	0	0	0	0	0	0	8
圓花蚤科 ( <i>Scritidae</i> )	0	0	0	0	0	0	1
雙翅目 流蛇科 ( <i>Athetiscidar</i> )	0	0	0	3	9	0	27
蛇科 ( <i>Tabanidae</i> )	0	0	2	0	0	1	6
蚋科 ( <i>Simuliidae</i> )	0	0	0	0	0	1	27
搖蚊科 ( <i>Chironomidae</i> )	410	24	195	95	91	32	3,892
大蚊科 ( <i>Tipulidae</i> )	0	0	0	0	0	0	4
糠蚊科 ( <i>Ceratopogonidae</i> )	0	2	0	3	1	0	13
網蚊科 ( <i>Blephariceridae</i> )	0	0	0	1	0	0	1
蜻蛉目 幽蟴科 ( <i>Euphaeidae</i> )	0	1	0	0	0	0	10
春蜓科 ( <i>Gomphidae</i> )	0	0	0	0	0	0	1
鱗翅目 螟蛾科 ( <i>Pyalidae</i> )	0	0	0	0	0	0	5
其他 蝸蟲 ( <i>Planaria</i> )	0	0	0	0	0	0	3
水昆合計(尾/隻)	766	73	610	561	425	1,007	12,810
物種數	4	8	8	13	12	6	28