

計畫名稱：清水溪及梅林溪河川生態系變遷監測

英文名稱：Assessment of river ecosystem in the Cingshui Creek and Meilin Creek

計畫編號：210

全程計畫期間：96 年 4 月 1 日至 103 年 12 月 31 日

本年計畫期間：98 年 1 月 1 日至 98 年 12 月 31 日

計畫主持人：陳榮宗

## 一、摘要

梅林溪魚類調查共發現 2 科 5 種，其中以臺灣馬口魚、粗首鱨、明潭吻鰕虎數量最多，約各占全體之 36%、31%、20%，各樣站中以水庫集水區下游之 St4 樣站所採獲的數量最多。蝦蟹類共記錄 3 科 4 種，分別為多齒新米蝦、擬多齒米蝦、粗糙沼蝦及拉氏清溪蟹，以北勢坑溪 (St3) 樣站所採獲的數量最多，其中粗糙沼蝦數量最優勢種。水生昆蟲共發現 7 目 25 科，主要優勢種為網石蠶科、四節蜉蝣科及搖蚊科。藻類共發現 36 屬 121 種矽藻。與 96 年度調查資料比較，梅林溪魚類今年未調查到鱸鰻、高身小鰾魷、南台吻鰕虎 3 種，而優勢種少了短吻紅斑吻鰕虎。蝦蟹類二年度都以粗糙沼蝦為優勢種，相較 96 年度調查資料，多了擬多齒米蝦，少了黃綠澤蟹。二年的水生昆蟲之種類及數量差異不大。

清水溪魚類調查共發現 7 科 15 種，其中以明潭吻鰕虎、臺灣間爬岩鰕、臺灣石鱨數量最多，約各占全體之 20%、20%、14%，以鯉魚橋上游 (St5) 樣站捕獲種數及數量最多 (13 種 231 隻)。蝦蟹類共記錄 4 科 6 種，以桶頭橋下游 (St3) 數量最多。水生昆蟲共發現 8 目 30 科，主要優勢種為網石蠶科、四節蜉蝣科及搖蚊科。藻類共發現 25 屬 130 種矽藻；濱溪植物共調查有 20 科 46 屬 52 種。與 96 年度調查資料比較，清水溪魚類、蝦蟹類及水生昆蟲的種類及數量上都較去年多，而優勢種多了臺灣石鱨。

整體而言，二年調查結果相較，梅林溪可能因水庫的動工，使得物種數及數量都減少，而清水溪則尚未動工，因此並未受到工程的影響。未來工程對該兩條溪流之生態影響將持續審慎監測。湖山地區之航照圖已蒐集 1/5,000 版 65 張及 1/2,500 版 70 張，未來將與庫區動工後航照圖進行比對分析作業。

## Abstract

A total of 5 species of freshwater fishes belonging to 2 families were collected

in the Meilin creek. Of them, *Candidia barbata*, *Zacco pachycephalus*, and *Rhinogobius candidianus* were dominant species. Which amount is about 36%, 31%, 20% of total fish account. There were 4 freshwater prawns, *Neocaridina denticulate*, *Caridina pseudodenticulata* and *Macrobrachium asperulum*, and 1 freshwater crabs, *Candidiopotamon rathbuni*, occurred in the Meilin creek. In addition, 25 families of aquatic insects, 121 species of diatoms.

A total of 15 species of freshwater fishes belonging to 7 families were collected in the Cingshui creek. Of them, *Hemimyzon formosanum*, *Microphysogobio alticorpus*, *Acrossocheilus paradoxus* and *Rhinogobius candidianus* were dominant species. Which amount is about 20%, 20%, 14%, 11%, of total fish account. There were 6 freshwater prawns, *Neocaridina denticulate*, *Macrobrachium formosense*, *Macrobrachium japonicum* and *Macrobrachium asperulum*, and 2 freshwater crabs, *Candidiopotamon rathbuni*, *Geothelphusa candidiensis*, occurred in the Cingshui creek. In addition, 25 families of aquatic insects, 130 species of diatoms, and 52 species of plants were recorded. So far, there were 65 pieces of photographs catching from air were collected.

The compositions of fish, prawns, crabs, aquatic insects, diatoms and plants of Meilin and Cingshui creeks are quite different from each other. The impacts of constructing reservoir on river ecosystems should be carefully monitored.

**關鍵詞：**清水溪、梅林溪、河川生態、變遷監測

## 二、計畫目的

- (一) 持續進行清水溪及梅林溪水域生物（包括魚類、蝦蟹類、水生昆蟲、濱溪植物及藻類）之分布現況調查及監測，並建立名錄。
- (二) 持續進行衛星影像圖層資料建立。

## 三、重要工作項目及實施方法

(一)、研究地點：分為梅林溪流域及清水溪流域兩部分（如圖 1、圖 2）。

### 1. 梅林溪流域

(1)水庫區水域：共選擇 3 個樣站

(2)水庫下方水域：亦選擇 2 個樣站

## 2. 清水溪流域

(1)桶頭攔河堰上游 選擇 3 處

(2)桶頭攔河堰下游 選擇 3 處

### (二)、魚類名錄、分布及現況評估

#### 1.12V 電器法：

本研究主要以電氣採捕法（經向行政院農業委員會漁業署申請核可使用電氣捕魚）採集，電源來自12V蓄電池，採捕時由一人背負電魚器，在50m長的河段內手持電極由下游往上游循Z字形路線以間歇性放電方式採集，另兩人跟隨後方以手撈網撈起被電昏之漁獲。採捕後立即記錄相關資料包括採集地點、日期、種類鑑定、計算數量、測量體全長（TL; total length，至cm）及體重（BW; body weigh，至g）等，魚隻以75%酒精保存攜回。

2. 於深水域（水深超過80 cm）則以手拋網、潛水及釣魚法補充採集。

### (三)、蝦類名錄、分布及現況評估

於前述樣站各設置5個有餌料、5個無餌料共10個之小型蝦籠陷阱或輔以電氣法來採集淡水蝦，特殊棲地（如淺灘、礫石或岸邊）則應用徒手採集之方式進行。採集之個體以75%酒精或15%福馬林液保存，並攜回實驗室記錄相關資料並進行分析。

### (四)、蟹類名錄、分布及現況評估

於前述樣站各設置5個有餌料、5個無餌料共10個之小型蝦籠陷阱並輔以電氣法來採集淡水蟹，特殊棲地（如淺灘、礫石或岸邊）則應用徒手採集之方式進行。採集之個體以75%酒精或15%福馬林液保存，並攜回實驗室記錄相關資料並進行分析。

### (五)、水生昆蟲名錄、分布及現況評估

在沿岸水深50 cm內，以蘇伯氏採集網（Suber net sampler）在河中的各種流速下採3網。採獲之水生昆蟲先以75%酒精固定，記錄採集地點與日期後，帶回實驗室鑑定分類。

#### (六)、藻類名錄、分布及現況評估

在採樣點中找一處水流淺緩的地方，逢機選擇三顆小石頭，在每顆石頭向光面處，用牙刷刷下面積5cm\*5cm（約25cm<sup>2</sup>）的矽藻（即石頭上褐色部分），再用少量溪水將之洗入燒杯中混合均勻，倒入樣本瓶中，用冰桶保存，攜回實驗室以最終濃度為5%的福馬林固定，並儘快鑑定分析。

實驗室分析：

A.活體觀察：藻類的色素體排列與殼面與帶面的變化剛採回的矽藻未經固定放在4°C的冰箱冷藏約可存放一星期在顯微鏡下觀察都還有活力，可趁此機會用ZEISS Axioskop40 位相差顯微鏡放大400或以1,000油鏡倍觀察，並以Color ViewII拍照記錄。

B.樣本固定與計數：野外採回的矽藻樣本以最終濃度為5%的福馬林固定的藻液之後，為方便計數定量到50cc，充分搖勻之後取一滴於計數盤上計數，每一樣以計數400個矽藻細胞為原則。計數後換算成每平方公分之矽藻數量。另外，於光學顯微鏡觀察時，測量藻體大小，並拍照存檔。

#### (七)、建立清水溪及梅林溪河道基本圖資資料

購買清水溪及梅林溪河道不同時間航照圖進行圖層套疊，將來並分析其行替。

#### (八)、統計分析

利用多樣性分析（Ecological Methodology version 6.1 for Windows）來探討二條溪流之多樣性指數差異、不同月份之變化及相似度等，計算的項目包括：物種多樣性（Simpson's diversity）（公式1）、均勻度（Evenness index）（公式2）及相似度（Similarity）（公式3），其算式如下：

物種多樣性（Simpson's diversity）

$$1-D = 1 - \sum (P_i)^2 \dots \dots \dots (公式 1)$$

D=Simpson's index

(1-D)= Simpson's index of diversity

P<sub>i</sub> =Proportion of individuals of species *i* in the community

均勻度（Evenness index）

$$E_{1/D} = (1/D)/s \dots \dots \dots (公式 2)$$

$E_{1/D}$ =Simpson's measure of evenness

D=Simpson's index

s=Number of species in the sample

相似度 (Similarity) :

$$S=c/a+b+c \dots\dots\dots (公式 3)$$

其中 S : 相似性係數

a : A 群落中的物種數目

b : B 群落中的物種數目

c : A、B 兩群落中的共有物種數目

#### (九)、樹狀分析圖

使用 Primer5.0 for window version 5.2.9 多變值統計軟體，運用 Bray-Curtis similarity (Bray and Curtis 1957) 去探討瞭解調查樣區物種族群相似度情況，並繪製樹狀分析圖。

### 四、結果與討論

#### (一)、文獻蒐集

自 1993 年起於梅林溪及清水溪陸續有水域生物調查，資料蒐集整理如表 1。由該表可看出梅林溪主要優勢魚種大致為臺灣馬口魚 (*Candidia barbata*)、粗首鱨 (*Zacco pachycephalus*)、短吻紅斑吻鰕虎 (*Rhinogobius rubromaculatus*) 及明潭吻鰕虎 (*Rhinogobius candidianus*)；清水溪主要優勢魚種為臺灣石魚賓 (*Acrossocheilus paradoxus*)、鮰魚 (*Scaphesthes barbatus*)、臺灣間爬岩鰕 (*Hemimyzon formosanum*) 及明潭吻鰕虎等，兩條溪流優勢魚種組成不同。後續將繼續蒐集相關文獻以進行探討。

#### (二)、期末結果

##### 1. 魚類

##### (1) 調查結果

梅林溪魚類調查共發現 2 科 5 種 439 隻次，其中以臺灣馬口魚、粗首鱨、明潭吻鰕虎為優勢種，各占全體之 36%、31%、20% (表 2 及圖 3)。梅林溪主流樣站 (St4\*) 以粗首鱨為優勢種 (61.67%)，其次為明潭吻鰕虎 (35%)，其採集數量為 5 個樣站中最多者 (180 隻次)，其餘 4 個樣站都以臺灣馬口魚為優勢種 (75~43.3%)，其中以土地公坑溪為最多 (103 隻次)。在

區域分佈方面，臺灣石鱚只在南勢坑溪樣站 (St5) 及梅林溪主流 (St4) 有調查發現，其數量稀少，粗首鱚主要分布在庫區外的北勢坑溪及梅林溪主流，臺灣馬口魚及短吻紅斑吻鰕虎多分布在上游的地區，且主要中分布在庫區內，粗首鱚及明潭吻鰕虎則集中在下游的河段。水庫區內的南勢坑溪 (St5) 及土地公溪 (St2) 之臺灣馬口魚從 1 月至 7 月之族群量有逐漸增加的趨勢。

清水溪魚類調查共發現 7 科 15 種 737 隻次，其中以明潭吻鰕虎、臺灣間爬岩鰍、臺灣石鱚、高身小鰮鮪 (*Microphysogobio alticarpus*) 為優勢種，各占全體之 21%、20%、14%、11% (表 3、4 及圖 4)。桶頭攔河堰上游樣站清水溪橋 (St7)、瑞草橋 (St1) 及桶頭吊橋 (St2) 之優勢種為臺灣間爬岩鰍、明潭吻鰕虎、埔里中華爬岩鰍，各占上游樣站數量之 38%、16%、14%，桶頭攔河堰下游樣站桶頭橋下游 (St3)、鯉魚大橋上游 (St5) 及清水溪橋 (St6) 之優勢種為明潭吻鰕虎、臺灣石鱚 及高身小鰮鮪，各占上游樣站數量之 22%、18%、13%；清水溪攔河堰上游樣站以桶頭吊橋 (St2) 的物種數量最多 (10 種)，清水溪攔河堰上游樣站以鯉魚大橋上游 (St5) 的物種數量最多 (13 種)；鰮魚僅出現在清水溪橋 (St7；4 隻) 及桶頭橋下游 (St3；1 隻)，鯽魚只在鯉魚大橋上游 (St5；12 隻) 有發現記錄，尼羅口鰻魚在桶頭橋下游 (St3；1 隻)、鯉魚大橋下游 (St5；1 隻) 發現；在區域分佈方面，鰮魚、中華花鰍、尼羅口鰻魚只在桶頭攔河堰下游有發現記錄，臺灣間爬岩鰍主要分布在攔河堰上游樣站，下游樣站只有在桶頭橋下游 (St3；4 隻) 及鯉魚大橋下游 (St5；26 隻) 發現紀錄。以鯉魚橋上游 (St5) 樣站捕獲種數及數量最多 (13 種 231 隻)；外來種尼羅口鰻魚於桶頭橋下游 (St3)、鯉魚大橋下游 (St5) 有捕獲記錄，可能與樣站較靠近城鎮社區有關。

梅林溪樣站除土地坑溪 (St2) 外，臺灣馬口魚在 5 月份時都有數量增多的趨勢，清水溪部分，下游 3 個樣站的魚種數量及魚隻數量都較上游樣站多。梅林溪與清水溪魚類調查名錄如表 5 及表 6。

## (2) 多樣性指數比較

梅林溪及清水溪之多樣性指數與均勻度如表 7 及表 8、9。梅林溪調查的 5 個樣站中，以北勢坑溪 (St3\*) 樣站之多樣性指數與均勻度明顯高於其他 4 個樣站 (0.521、0.814)，顯示北勢坑溪 (St3\*) 樣站魚類群聚較其它樣站多樣化。集水區內 3 樣站中以崙尾坑溪 (St6) 多樣性指數最高 (0.448)，顯示該樣站的魚類組成多樣性較高。

而清水溪調查的 6 個樣站中，以鯉魚大橋上游 (St5) 採獲種數量及採獲魚隻數量最多，其多樣性指數最高 (0.580)，而瑞草橋 (St1) 則為均勻度最高的樣站 (0.829)，其他樣站之多樣性指數介於 0.574~0.481 間，均勻度介於 0.768~0.529 間。攔河堰上游的各樣站桶頭吊橋 (St2) 樣站的多樣性指數

較高 (0.574)，瑞草橋 (St1) 樣站的均勻度較高，顯示桶頭吊橋 (St2) 樣站的魚類組成多樣性較高，而瑞草橋 (St1) 樣站各別物種族群量的差異較小 (表 8)。

若以調查月份比較，梅林溪各別月份多樣性指數介於 0.747~0.635 間，總多樣性指數為 0.721，均勻度則介於 0.899~0.540 間，總均勻度為 0.712 (表 15)。清水溪多樣性指數介於 0.857~0.7713 間，總多樣性指數為 0.864，均勻度則介於 0.531~0.330 間，總均勻度為 0.497 (表 16)。

上揭結果顯示，清水溪流域的多樣性指數高於梅林溪流域，均勻度則低於梅林溪流域，顯示清水溪流域的魚類組成多樣性較高，而梅林溪流域各樣站物種間族群量的差異小。

在相似度部份，梅林溪及清水溪之相似度樹狀圖如圖 7 及圖 8，梅林溪的 5 個樣站中，依相似度可分為 2 群，其中庫區內的樣站包括南勢坑溪 (St5)、崙尾坑溪 (St6)、土地坑溪 (St2) 等明顯群集為一群，而梅林溪主流則自成一類，顯示上下游物種組成明顯不同。而清水溪 6 個樣站中，依相似度分為 2 個族群，其攔河堰上游的樣站，包括南雲大橋 (St2)、瑞草橋 (St1)、清水溪橋 (St7) 為一群，而下游的樣站包括桶頭吊橋 (St5)、為一群，顯是上、下游組成不同。而二溪流之相似度為 41.73 (如表 19)，並顯示物種組成十分不同。

## 2. 蝦蟹類

### (1) 調查結果

梅林溪蝦蟹類共記錄 3 科 4 種 254 隻次，分別為淡水蝦的多齒新米蝦 (*Neocaridina denticulata*)、擬多齒米蝦 (*Caridina pseudodenticulata*) 及粗糙沼蝦 (*Macrobrachium asperulum*) 3 種，淡水蟹為拉氏清溪蟹 (*Candidiopotamon rathbuni*)。以北勢坑溪 (St3、St3\*) 樣站所採獲的種數及隻數最多，其中粗糙沼蝦數量最多，其次為土地公坑溪 (St2) 樣站，而梅林溪主流 (St4、St4\*) 樣站，採獲隻數明顯較少 (表 10)。4 種蝦蟹類主要均分布在上游河段，其中擬多齒新米蝦只在北勢坑溪 (St3、St3\*) 樣站有記錄，而粗糙沼蝦則分布在集水區內、外所有樣站。

清水溪蝦蟹類共記錄 4 科 6 種 469 隻次，分別為粗糙沼蝦 (*Macrobrachium asperulum*)、臺灣沼蝦 (*Macrobrachium formosense*)、大和沼蝦 (*Macrobrachium japonicum*) 及多齒新米蝦 (*Neocaridina denitculata*) 4 種，淡水蟹為拉氏清溪蟹 (*Candidiopotamon rathbuni*) 及日月潭澤蟹 (*Geothelphusa candidiensis*) 2 種。各樣站中以桶頭橋下游 (St3) 樣站所採獲的隻數最多 (125 隻次)，其中以粗糙沼蝦為優勢蝦種 (117 隻次) (表

11, 12), 其次為南雲大橋 (St6) 樣站; 在區域分布方面, 臺灣沼蝦及拉氏清溪蟹僅在桶頭攔河堰上游河段各採獲一隻次, 日月潭澤蟹僅在桶頭攔河堰下游河段亦採獲一隻次, 顯示數量十分稀少, 而粗糙沼蝦及大和沼蝦在桶頭攔河堰上下游河段都有出現, 數量明顯較多, 多齒新米蝦主要分布在桶頭攔河堰下游河段。

梅林溪與清水溪均以粗糙沼蝦為優勢種, 而清水溪比梅林溪多發現大和沼蝦、臺灣沼蝦及日月潭澤蟹三種蝦蟹類, 擬多齒新米蝦則僅出現在梅林溪河段採獲。

## (2) 多樣性指數比較

梅林溪及清水溪樣站之多樣性指數與均勻度如表 17 及表 18。梅林溪各別月份多樣性指數介於 0.098~0.375 間, 總多樣性指數為 0.233, 均勻度則介於 0.338~0.8 間, 總均勻度為 0.326。清水溪多樣性指數介於 0.144~0.377 間, 總多樣性指數為 0.315。均勻度則介於 0.233~0.674 間, 總均勻度為 0.243, 其中以 11 月份的多樣性最高, 5 月份的多樣性最低, 主要的影響原因為粗糙沼蝦數量較多, 有物種單一化的傾向。

上揭結果顯示, 清水溪流域的多樣性指數高於梅林溪, 而均勻度則低於梅林溪, 表示清水溪的蝦蟹類組成多樣性較高, 然各別物種族群量的差異大。

## 3. 水生昆蟲

### (1) 調查結果

梅林溪水生昆蟲類調查共發現 7 目 25 科 2,557 隻次 (表 20), 主要優勢物種仍為網石蠶科、四節蜉蝣科及搖蚊科, 各占全體之 37.7%、26.9% 及 13.0%。本年度 8-10 月常發生午後雷陣雨, 造成溪水暴漲, 使水生昆蟲類無法進行採捕作業, 因此 9 月份水生昆蟲資料闕如。

清水溪共發現 8 目 30 科 3,766 隻次, 主要優勢物種仍為網石蠶科、四節蜉蝣科及搖蚊科, 各占全體之 50.5%、23.4% 及 13.6% (表 21)。

梅林溪與清水溪水生昆蟲調查名錄如表 22、23。

### (2) 多樣性指數比較

梅林溪及清水溪固定樣站之多樣性指數與均勻度如表 24 及表 25。梅林溪各別月份多樣性指數介於 0.609~0.799 間, 總多樣性指數為 0.757, 均勻度則介於 0.145~0.688 間, 總均勻度為 0.164。清水溪多樣性指數介於 0.369~0.705 間, 總多樣性指數為 0.666, 均勻度則介於 0.085~0.305 間, 總均勻度為 0.100。

上揭結果顯示，梅林溪流域的多樣性指數高於清水溪，而均勻度則相近，表示梅林溪的水生昆蟲組成多樣性較高，推測可能與梅林溪河川型態多為緩流與鬱閉度較高有關。水生昆蟲全年度調查結果中（表 24 與表 25），梅林溪固定樣站於枯水期時，呈現水生昆蟲種類較多之現象，相對於豐水期時，如 8 月份，因梅林溪屬雷公溪型河川，夏季發生較大雷陣雨時，常常引發梅林溪各支流溪水暴漲，導致水生昆蟲捕獲量驟減。

整體比較兩溪流的魚類、蝦蟹類、水生昆蟲物種的相似度（表 19），梅林溪庫區內外的物種，除魚類偏低外其它物種相似度為高，顯示梅林溪庫區內外的物種不盡相同；而清水溪桶頭攔河堰上下游的物種相似度高，顯示清水溪桶頭攔河堰上下游的物種相似；然比較梅林溪與清水溪兩流域的物種相似度，魚類為 41.734、蝦蟹類為 62.458、水生昆蟲為 72.115，顯示除兩溪流的魚類十分不同外，蝦蟹類及水生昆蟲物種的相似度差異不明顯。

#### 4. 藻類

梅林溪矽藻類共發現 37 屬 143 種，清水溪矽藻類共發現 31 屬 157 種。本年度 8-10 月常發生午後雷陣雨，造成溪水暴漲，使藻類無法進行採集作業，因此梅林溪部分 9 月份藻類資料闕如。

梅林溪與清水溪藻類調查名錄如表 26 與表 27。2008 年梅林溪與清水溪各樣站雨季及乾季平均附生藻生物量如圖 9 所示。就附生藻生物量空間分布來說，兩溪段乾、雨季的平均生物量分布不盡相同，清水溪平均生物量最高出現在雨季 St5 與 St6（分別為 106.22 與 106.25 mg/m<sup>2</sup>）；梅林溪最高出現在乾季時 St2（分別為 167.17 mg/m<sup>2</sup>）；乾季時，清水溪 6 樣站之平均生物量皆低於 20 mg/m<sup>2</sup>；而梅林溪乾季時除 St6 平均生物量未超過 20 mg/m<sup>2</sup> 外，其餘各樣站生物量值皆高於雨季，推測與梅林溪與清水溪河川型態、底質及流速不同有關。

#### 5. 建立清水溪及梅林溪河道基本圖資資料

自 921 大地震後，造成清水流域內產生許多大規模崩塌地，尤其以草嶺地區山崩最為嚴重（龔等 2002），若當夏季颱風侵台時，極易使上游土砂推移至下游清水溪河床。2002 年龔等學者推測清水溪支流加走寮溪、石鼓盤溪及阿里山溪等自 921 地震後之十年仍處於不穩定之時期。清水溪自桶頭以上屬山地急流河川，兩岸多為高山地形，自桶頭橋下游，河道漸寬，平均坡度為 1/140，受地形影響，主深槽呈現切割下降而高灘地則為淤積狀態（廖 2003）。而 921 地震之後土質仍處不穩定狀態，若遇暴雨集中，洪峰流量大時，清水溪上游石鼓盤溪、阿里山溪及中下游加走寮溪易發生土石流災害。但清水溪主流自清水溪橋以下至桶頭地區之地形已呈現穩定之狀態並無嚴重淤積現象（中區水資源局 2008）。

除庫區之外，本計畫所蒐集之清水溪範圍航照圖拍攝年代皆較久遠（2001 至 2007 年）且拍攝區段不完整，較無法反應目前河道變化及周圍棲地之變化，例如 2008 年 7 月侵台之卡玫基颱風，造成清水溪溪水暴漲，導致龍門大橋入口段毀損塌陷（圖 17）則無法從現有航照圖中進行比對。目前已蒐集湖山地區航照圖 1/5,000 版 65 張及 1/2,500 版 70 張（含湖本地區），未來將繼續蒐集相關圖資，以比照其衍替情形，以下僅先就湖山水庫庫區及桶頭社區至鯉魚大段之相關河道圖資做一簡單比較：

梅林溪部分：

比較水庫庫區 2002 年與 2007 年二版本之航照圖，整體而言，並無顯著大規模的坡地崩塌現象發生，但可看出 2007 年版之土地公坑溪、南勢坑溪及中坑溪部分已有施工情形（圖 11）。

清水溪主流部分：

比較水庫庫區 2002 年與 2007 年二版本之航照圖（圖 12），2002 年拍攝時，圖中清水溪河段正好歷經 921 地震後土層不穩定，復又受桃芝、納莉及利其馬等颱風侵襲，使上游土石大量沖刷而下，將土砂推移至下游清水溪河床（圖 12），圖中之清水溪與加走寮溪匯流口處可見大量土石堆積於匯流口處，右岸堤防並遭受土石流沖毀（圖 13 黑色虛線部分），而清水龍門大橋處右岸則因上游河道於此處轉彎而致使右岸受到淘刷，但至 2007 年時，清水溪與加走寮溪匯流口處堆積之土石已減少許多，可能此處之土石可能已經輸送至下游。

因航照圖為航空照片數化而來，購得較不易，且拍攝年距較久，2009 年後將分乾、雨二季進行航空照片拍攝工作（圖 14），以求可較清晰比對溪流環境空間變化之情形。

## 五、結論與建議

- （一）梅林溪與清水溪魚類優勢種不同，梅林溪以臺灣馬口魚、粗首鱧及明潭吻鰕虎為優勢種，而清水溪以明潭吻鰕虎、臺灣間爬岩鰕、臺灣石鱸、高身小鰮鮪為優勢種，兩河川魚類相似度低，顯示魚類組成十分不同，將來水庫營運後，水源自清水溪引入後，勢必影響其生態。而蝦蟹類組成亦有同樣情形發生。

- (二) 梅林溪位於水庫下游的樣站 St4，其魚類物種之組成及數量明顯多於其它樣站，未來水庫完工後，基流量及魚道設置之規劃應及早因應。同樣地，清水溪攔河堰建構後，其下游的基流量及魚道設置之規劃亦應及早因應。
- (三) 梅林溪流域上、下游之魚類優勢種明顯不同，上游河段以臺灣馬口魚及短吻紅斑吻鰕虎為優勢種，為未來水庫的集水區，日後施工及河道阻斷開始蓄水時，可能造成這些物種往集水區更上游的河段分布，因此應及早規劃分析集水區更上游的河段，是否能夠形成合適且足夠的棲地供這些物種繁衍。
- (四) 集水區位於梅林溪上游，為溪流環境相對較天然且蝦蟹物種及數量較多的區域，水庫完工後，推測優勢種粗糙沼蝦其成熟體型將會縮小，換言之就是提早性成熟。
- (五) 未來清水溪攔河堰建構後大量的水被引入水庫，會面臨攔河堰下方的水流量明顯減少，因此推測拉氏清溪蟹會往庫區更上游的河段，以尋覓合適的棲地。原處下游河段的大和沼蝦為利洄游繁殖，應會往河川更下游水量足夠的河段棲息。而原分布在上游的大和沼蝦及臺灣沼蝦，如攔河堰未規劃設置適當的魚道供其遷徙，未來該 2 種沼蝦恐會在上游難以存在。

## 六、參考文獻

- 中興工程顧問股份有限公司。2008。湖山水庫工程計畫環境影響調查報告書(第五次修正本)。經濟部水利署中區水資源局。
- 行政院農業委員會特有生物研究保育中心。2006。湖山水庫施工導水路工程生物相調查及生態保育措施。經濟部水利署中區水資源局。
- 李訓煌、陳義雄、何平合、張世倉、葉明峰、沈慧萍、李旻旻、陳志煌。2002。全省河川生態補充調查與資料庫建立研究計畫(2/4)(中部地區)。經濟部水利處水利規劃試驗所。
- 李德旺、林維玲、邱健介、蔡雅妮、張世倉。1993。臺灣中部地區河川魚類之調查(1/5)。臺灣省特有生物研究保育中心八十二年度試驗研究計畫執行成果。
- 李德旺、林維玲。1994。臺灣中部地區河川魚類之調查(2/5)。臺灣省特有生物研究保育中心八十三年度試驗研究計畫執行成果。
- 李德旺、邱啟銘、蔡昕皓。1995。臺灣中部地區河川魚類之調查(3/5)。臺灣省特有生物研究保育中心八十四年度試驗研究計畫執行成果。
- 李德旺。1994。南投縣河川魚類資源調查。生物資源調研討論會論文集。90-120

頁。

- 李德旺。1995。南投縣的河川魚類。臺灣省特有生物研究保育中心。南投縣。60 頁。
- 施志昫、游祥平。1998。海洋生物博物館圖系列(6)臺灣的淡水蝦。國立海洋生物博物館籌備處出版。
- 施志昫、游祥平。1999。海洋生物博物館圖系列(7)臺灣的淡水蟹。國立海洋生物博物館籌備處出版。
- 葉明峰、張世倉、李訓煌。1999。濁水溪上游河段魚類族群最低流量之研究 1/3。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。
- 葉明峰、張世倉、李訓煌。2000。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九十一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九十二年度試驗研究計畫執行成果。
- 經濟部水利署中區水資源局。2008。湖山水庫工程計畫環境影響調查報告書(第六次修正本)。
- 廖翊鈞。2003。清水河流域崩塌地對環境之影響。第七屆海峽兩岸水利科技交流研討會。P:89-96。
- 龔誠山、林鈺、廖翊鈞。2002。清水河流域特性及防災對策。國立雲林科技大學水土資源及防災科技研究中心第十三屆水利工程研討會。P：13-18。
- Mark B. B, John T. F, and Henry E. Booke. 1985. A quantitative method for sampling riverine microhabitats by electrofishing. North American Journal of Fisheries Management 5:489-493.

表 1. 梅林溪及清水溪歷年生物調查文獻資料整理表

魚類	調查物種	調查溪流/調查頻度	調查出處
7 科 16 種	臺灣石鱚、 <b>鯔魚</b> 、臺灣馬口魚、粗首鱖、羅漢魚、鯽魚、高體鱒、臺灣石鮒、短吻小鰾、 <b>臺灣間爬岩鰍</b> 、埔里中華爬岩鰍、臺灣鮭、明潭吻鰍虎、吳郭魚、中華花鰍及鱧	清水溪 9 樣站/每月一次 1992.10~1993.6	李德旺、林維玲、邱健介、蔡雅妮、張世倉(1993)-臺灣中部地區河川魚類之調查 1/5
5 科 10 種	臺灣石鱚、 <b>鯔魚</b> 、臺灣馬口魚、粗首鱖、短吻小鰾、臺灣纓口鰍、臺灣間爬岩鰍、 <b>明潭吻鰍虎</b> 、臺灣鮭及鱧	清水溪 7 樣站/每月一次 1993.7~1994.6	李德旺、林維玲(1994)-臺灣中部地區河川魚類之調查 2/5
6 科 14 種	臺灣石鱚、 <b>鯔魚</b> 、臺灣馬口魚、粗首鱖、陳氏鰍鮓、短吻小鰾、臺灣纓口鰍、 <b>臺灣間爬岩鰍</b> 、埔里中華爬岩鰍、臺灣鮭、 <b>明潭吻鰍虎</b> 、吳郭魚、中華花鰍及泥鰍	清水溪 4 樣站/2 個月一次 1994.7~1995.6	李德旺、邱啟銘、蔡昕皓(1995)-臺灣中部地區河川魚類之調查 3/5
4 科 9 種	臺灣石鱚、 <b>鯔魚</b> 、臺灣馬口魚、粗首鱖、高身小鰾、臺灣纓口鰍、 <b>臺灣間爬岩鰍</b> 、 <b>明潭吻鰍虎</b> 及脂鰍	清水溪 13 樣站/每月一次 1998.7~2001.11	葉明峰、張世倉、李訓煌(1998-2001)-濁水溪上游河段魚類族群最低流量之研究 3/3
2 科 5 種	臺灣石鱚、 <b>臺灣馬口魚</b> 、粗首鱖、明潭吻鰍虎及 <b>短吻紅斑吻鰍虎</b>	梅林溪 4 樣站/2 次調查 2005.11~2006.5	張世倉(2006)-湖山水庫施工導水路工程生物相調查及生態保育措施
4 科 4 種	<b>粗糙沼蝦</b> 、擬多齒米蝦、日月潭澤蟹及 <b>拉氏清溪蟹</b>	梅林溪 4 樣站/2 次調查 2005.11~2006.5	陳榮宗(2006)-湖山水庫施工導水路工程生物相調查及生態保育措施
3 科 8 種	鱸鰻、臺灣石鱚、 <b>臺灣馬口魚</b> 、高身小鰾、粗首鱖、 <b>明潭吻鰍虎</b> 、 <b>短吻紅斑吻鰍虎</b> 、南台吻鰍虎	梅林溪 8 樣站/12 次調查 2007.5~2008.5	清水溪及梅林系河川生態系現況評估
6 科 13 種	鯔魚、臺灣石鱚、臺灣馬口魚、高身小鰾、粗首鱖、臺灣纓口鰍、臺灣間爬岩鰍、埔里中華爬岩鰍、短臀鮭、 <b>明潭吻鰍虎</b> 、短吻紅斑吻鰍虎、尼羅口鯔魚、鱧	清水溪 3 樣站/11 次調查 2007.5~2008.5	清水溪及梅林系河川生態系現況評估
5 科 6 種	臺灣馬口魚、粗首鱖、中華花鰍、短吻紅斑吻鰍虎、吳郭魚及大肚魚	梅林溪 1 樣站/每季一次 2003.4~2007.2	中興工程顧問(2008)-湖山水庫工程計畫環境影響調查報告書
8 科 15 種	鱸鰻、 <b>臺灣石鱚</b> 、鯔魚、臺灣馬口魚、粗首鱖、平領鱖、高身小鰾、臺灣纓口鰍、 <b>臺灣間爬岩鰍</b> 、埔里中華爬岩鰍、短臀鮭、 <b>明潭吻鰍虎</b> 、中華花鰍、大肚魚及鱧	清水溪 4 樣站/每季一次 2003.4~2007.2	中興工程顧問(2008)-湖山水庫工程計畫環境影響調查報告書

註：粗體字為該次調查研究中之優勢物種。



圖 1. 梅林溪水域生物樣站分布示意圖。

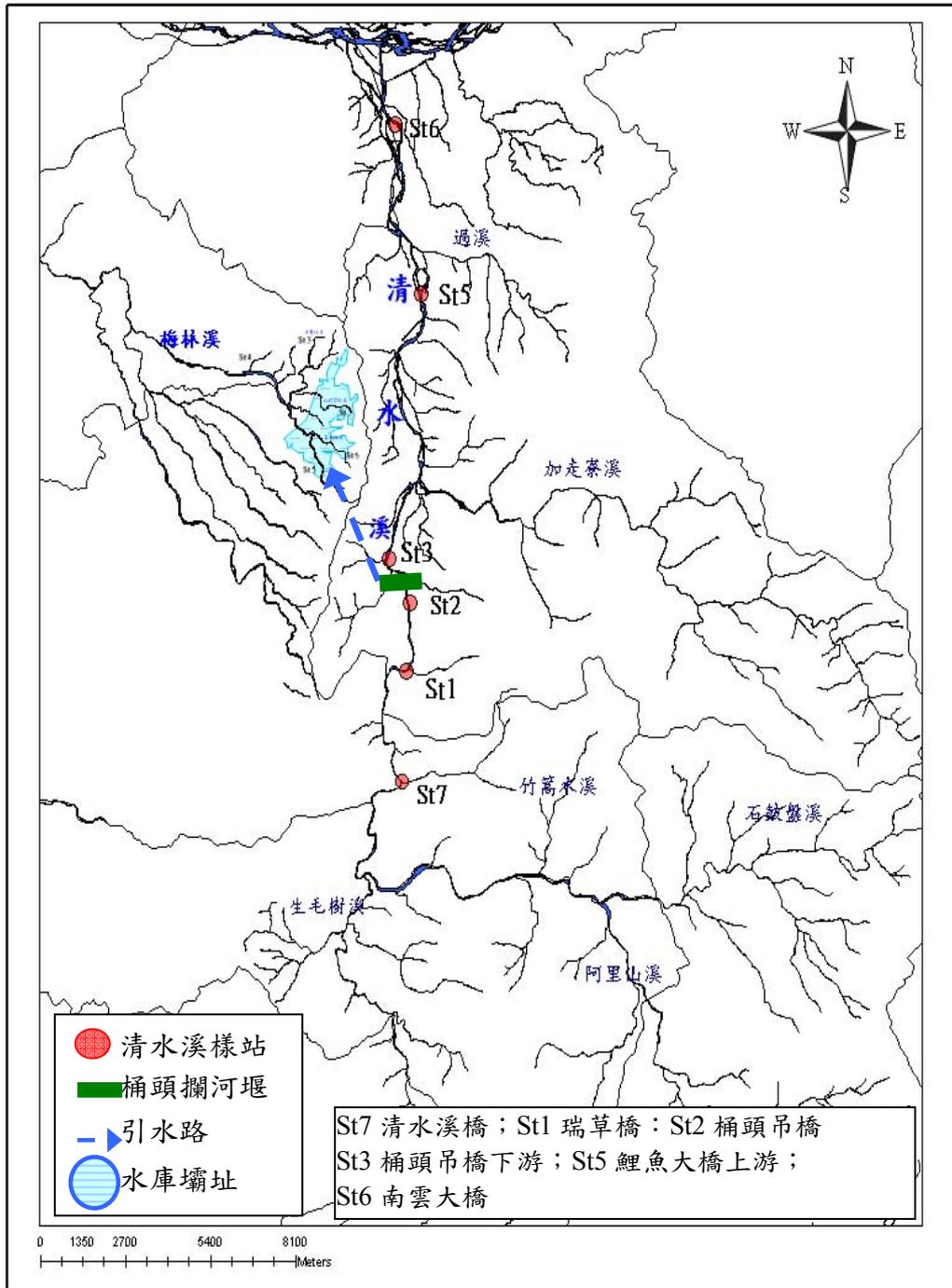


圖 2. 清水溪水域生物樣站分布示意圖。

表 2. 2008 年梅林溪樣站魚類調查數量表

樣站名稱 樣站編號	庫區內												庫區外																			
	南勢坑溪 St5				崙尾坑溪 St6				土地公坑溪 St2				北勢坑溪 St3*					梅林溪 St4*														
座標	211430				211768				212139				211258					210521														
海拔	2619957				2620151				2621134				2622186					2621209														
調查日期	158				231				179				167					132														
	12/31	1/29	3/4	5/8	7/7	9/11	11/6	5/8	7/7	9/11	11/6	12/27	1/29	3/4	5/8	7/7	9/11	11/6	12/27	1/29	3/4	5/8	7/7	9/11	11/6	12/31	1/29	3/4	5/8	7/7	9/11	11/6
臺灣石鱚	1												3																			
臺灣馬口魚	2 3 8 16 7				13 6				3 4 8 21 29 5 7				13					1 12														
粗首鱻					1 6 3 3								3 1 6 1					25 13 14 22 23 4 10														
明潭吻鰕虎	1 2 1				1				2 1 8 1				1 1 3 1					12 12 4 25 2 2 6														
短吻紅斑吻鰕虎	1	2			1	1	2	11	3	1		5	5	2		1	1	5	5	2		1	1	8	3	1	2	1	2			1
種類合計	2	2	1	2	3	3	1	4	3	2	1	3	2	2	2	3	2	2	1	1	2	4	4	3	2	3	2	2	2	3	2	3
數量合計	2	4	3	9	19	9	2	26	15	4	3	10	9	10	22	38	6	8	13	8	6	4	21	5	3	39	25	18	47	28	6	17
總計	4 種 48 隻次				4 種 48 隻次				3 種 103 隻次				4 種 60 隻次					5 種 180 隻次														

表 3. 2008 年清水溪桶頭攔河堰上游樣站魚類調查數量表

樣站名稱	清水溪橋							瑞草橋														桶頭吊橋							
樣站編號	St7							St1														St2							
座標	214251 2610795							214219 2613913														214376 2615913							
海拔	300							260														245							
調查日期	5/15	5/16	7/2	7/3	9/8	11/3	12/27	12/28	1/31	2/1	3/6	3/7	5/6	5/7	7/2	7/3	9/8	9/9	10/16	10/17	11/3	11/4	5/7	7/2	7/3	9/9	9/10	11/4	11/5
臺灣石鱚		2	4			2	2	1	1		1		1	3		1	1		2		2				1				
臺灣馬口魚		3	3	2																									1
粗首鱚							1									2							1		1		1	1	
鯽魚																													
鯛魚			2		1	1																							
高身小鰾魷									1		1		1	1					1	1				2	1	4	2		
臺灣纓口鰍	1																												
臺灣間爬岩鰍	5		12		1	27	23		5		3	1	5						7		2					5		5	2
埔里中華爬岩鰍	1		5		2		9						5	4					2					6		4			
中華花鰍																													
尼羅口孵魚																													
明潭吻鰕虎		6	8	2			1		1		1	3	1	1	1								1	8	8		1		
短吻紅斑吻鰕虎									2						1														3
短臀鮠			1	1		1					1		2			1	1				2	1		1	1	2			1
鯰																								3					
<b>種類合計</b>	3	3	7	3	3	4	5	1	3	2	4	2	4	3	4	2	3	2	3	2	2	2	2	5	4	5	3	2	4
<b>數量合計</b>	7	11	35	5	4	31	36	1	7	3	6	2	14	4	9	2	4	2	10	3	4	3	2	20	11	16	4	6	7
<b>總計</b>	8 種 93 隻次							8 種 110 隻次														10 種 66 隻次							

表 4. 2008 年清水溪桶頭攔河堰下游樣站魚類調查數量表

樣站名稱	桶頭橋下游														鯉魚大橋上游								南雲大橋							
樣站編號	St3														St5								St6							
座標	213876 2616950														214960 2624191								214179 2628690							
海拔	230														170								130							
調查日期	12/27	12/28	1/31	2/1	3/6	3/7	5/6	5/7	7/3	7/4	9/9	9/10	11/4	11/5	5/6	5/7	7/3	7/4	9/10	9/11	10/6	11/5	5/5	5/6	7/3	7/4	9/10	9/11	11/5	11/6
臺灣石鱸	4		3		1	2	6	2				2	1		26	4	7	2		8		3	5		3			1	2	
臺灣馬口魚													2	3						2										
粗首鱨	2				1		4	1	1				1		7		3		11	2		1								
鯽魚																			2			10								
鯛魚					1																									
高身小鰾魷					1		5	1	5		3	1			1		14			2	5		20		3					2
臺灣纓口鰻					1																3	1								
臺灣間爬岩鰻													4								2	14								14
埔里中華爬岩鰻	1						1		1				3														1			10
中華花鰻																	2													
尼羅口孵魚	1																			1										
明潭吻鰕虎	2	3	1	2	4	4	1	16	1	2	2	1		1	6	8	1	5		10	2	1	11	5	8	2		6		
短吻紅斑吻鰕虎		7	2	5	1	14		1																						
短臀鮠	1					1				2								4			39	3		2		1				
鮠																					1	2	1		1					
<b>種類合計</b>	6	2	3	2	7	4	5	5	4	2	2	3	5	2	6	3	4	3	2	6	6	8	4	2	4	2	1	2	3	1
<b>數量合計</b>	11	10	6	7	10	21	17	21	8	4	5	4	11	4	56	14	25	11	13	25	52	35	37	7	15	3	1	7	26	2
<b>總計</b>	12 種 139 隻次														13 種 231 隻次								7 種 98 隻次							

表 5. 200 年梅林溪調查魚類名錄

科名	Family	中文名	學名 Species	保育等級與屬性	庫區內			庫區外	
					南勢坑溪	崙尾坑溪	土地公坑溪	北勢坑溪	梅林溪
					St5	St6	St2	St3St3*	St4St4*
鯉科	Cyprinidae	臺灣石鱚	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	◎	▼				▼
		臺灣馬口魚	<i>Candidia barbata</i>	◎	▼	▼	▼	▼	▼
		粗首鱚	<i>Zacco pachycephalus</i>	◎		▼		▼	▼
鰕虎科	Gobiidae	明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>	◎	▼	▼	▼	▼	▼
		短吻紅斑吻鰕虎	<i>Rhinogobius rubromaculatus</i>	◎	▼	▼	▼	▼	▼

註 1：“II”為珍貴稀有保育類野生動物；“◎”為臺灣特有種；“△”為外來種。

表 6. 2008 年清水溪調查魚類名錄

科名	Family	中文名	學名 Species	桶頭攔河堰上游			桶頭攔河堰下游			
				保育等級與屬性	清水溪橋	瑞草橋	桶頭吊橋	桶頭橋下游	上游 鯉魚大橋	南雲大橋
				St7	St1*	St2	St3	St5	St6	
鯉科	Cyprinidae	臺灣石鱖	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	◎	√	√	√	√	√	√
		臺灣馬口魚	<i>Candidia barbata</i>	◎	√	√	√	√	√	
		高身小鰾魚	<i>Microphysogobio alticorpus</i>	◎		√	√	√	√	√
		粗首鱖	<i>Zacco pachycephalus</i>	◎		√	√	√	√	
		鯽魚	<i>Carassius auratus</i>						√	
		鯛魚	<i>Scaphesthes barbatus</i>			√		√		
平鰭鰍科	Balitoridae	臺灣間爬岩鰍	<i>Hemimyzon formosanus</i>	◎	√	√	√	√	√	√
		臺灣纓口鰍	<i>Crossostoma lacustre</i>		√			√	√	
		埔里中華爬岩鰍	<i>Sinogastromyzon puliensis</i>	II◎	√	√	√	√	√	√
			<i>Pseudobagrus brevianalis</i>	◎	√	√	√	√	√	
鰱科	Bagridae	短臀鰱	<i>brevianalis</i>	◎	√	√	√	√	√	√
鰍科	Cobitidae	中華花鰍	<i>Cobitis sinensis</i>					√		
慈鯛科	Cichlidae	尼羅口孵魚	<i>Oreochromis niloticus</i>	△				√	√	
鰕虎科	Gobiidae	明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>	◎	√	√	√	√	√	√
		短吻紅斑吻鰕虎	<i>Rhinogobius rubromaculatus</i>	◎		√	√	√		
鯰科	Siluridae	鯰	<i>Parasilurus asotus</i>				√	√	√	

註 1：“II”為珍貴稀有保育類野生動物；“◎”為臺灣特有種；“△”為外來種。

表 7. 2008 年梅林溪調查魚類多樣性指數及均勻度表

樣站名稱 樣站編號	庫區內															庫區外																
	南勢坑溪 St5							崙尾坑溪 St6				土地公坑溪 St2				北勢坑溪 St3*						梅林溪 St4*										
調查日期	12/31	1/29	3/4	5/8	7/7	9/11	11/6	5/8	7/7	9/11	11/6	12/27	1/29	3/4	5/8	7/7	9/11	11/6	12/27	1/29	3/4	5/8	7/7	9/11	11/6	12/31	1/29	3/4	5/8	7/7	9/11	11/6
種類合計	2	2	1	2	3	3	1	4	3	2	1	3	2	2	2	3	2	2	1	1	2	4	4	3	2	3	2	2	2	3	2	3
數量合計	2	4	3	9	19	9	2	26	15	4	3	10	9	10	22	38	6	8	13	8	6	4	21	5	3	39	25	18	47	28	6	17
1-D	0.500	0.500	-	0.198	0.277	0.370	-	0.328	0.640	0.375	-	0.620	0.494	0.320	0.087	0.373	0.278	0.219	-	-	0.500	-	0.580	0.560	0.444	0.492	0.499	0.219	0.498	0.309	0.444	0.526
Evenness	1.000	1.000	-	0.623	0.461	0.529	-	0.372	0.926	0.800	-	0.877	0.988	0.735	0.548	0.531	0.692	0.640	-	-	1.000	-	0.596	0.758	0.900	0.656	0.998	0.640	0.996	0.482	0.900	0.703
Avg.1-D	0.369							0.448				0.342				0.521						0.427										
Avg.Evenness	0.723							0.699				0.716				0.814						0.768										

表 8. 2008 年清水溪桶頭攔河堰上游樣站魚類調查多樣性指數及均勻度表

樣站名稱	清水溪橋							瑞草橋											桶頭吊橋										
樣站編號	St7							St1											St2										
調查日期	5/15	5/16	7/2	7/3	9/8	11/3	12/27	12/28	1/31	2/1	3/6	3/7	5/6	5/7	7/2	7/3	9/8	9/9	10/16	10/17	11/3	11/4	5/7	7/2	7/3	9/9	9/10	11/4	11/5
種類	3	3	7	3	3	4	5	1	3	2	4	2	4	3	4	2	3	2	3	2	2	2	2	5	4	5	3	2	4
數量	7	11	35	5	4	31	36	1	7	3	6	2	14	4	9	2	4	2	10	3	4	3	2	20	11	16	4	6	7
1-D	0.449	0.595	0.785	0.640	0.625	0.235	0.525	-	0.449	0.444	0.667	0.500	0.694	0.625	0.667	0.500	0.625	0.500	0.460	0.444	0.500	0.444	0.500	0.715	0.446	0.758	0.625	0.278	0.694
Evenness	0.605	0.823	0.665	0.926	0.889	0.237	0.421	-	0.605	0.900	0.750	1.000	0.817	0.889	0.750	1.000	0.889	1.000	0.617	0.900	1.000	0.900	1.000	0.702	0.451	0.826	0.889	0.692	0.817
Avg.1-D	0.555							0.536											0.574										
Avg.Evenness	0.691							0.829											0.768										

表 9. 2008 年清水溪桶頭攔河堰下游樣站魚類調查多樣性指數及均勻度表

樣站名稱	桶頭橋下游													鯉魚大橋上游								南雲大橋								
樣站編號	St3													St5								St6								
調查日期	12/27	12/28	1/31	2/1	3/6	3/7	5/6	5/7	7/3	7/4	9/9	9/10	11/4	11/5	5/6	5/7	7/3	7/4	9/10	9/11	10/6	11/5	5/5	5/6	7/3	7/4	9/10	9/11	11/5	11/6
種類	6	2	3	2	7	4	5	5	4	2	2	3	5	2	6	3	4	3	2	6	6	8	4	2	4	2	1	2	3	1
數量	11	10	6	7	10	21	17	21	8	4	5	4	11	4	56	14	25	11	13	25	52	35	37	7	15	3	1	7	26	2
1-D	0.777	0.420	0.611	0.408	0.780	0.508	0.727	0.404	0.563	0.500	0.480	0.625	0.744	0.375	0.714	0.571	0.592	0.628	0.260	0.717	0.422	0.738	0.600	0.408	0.631	0.444	-	0.245	0.556	-
Evenness	0.747	0.862	0.857	0.845	0.649	0.508	0.732	0.335	0.571	1.000	0.962	0.889	0.781	0.800	0.582	0.778	0.613	0.375	0.676	0.589	0.138	0.477	0.626	0.845	0.678	0.900	-	0.662	0.751	-
Avg.1-D	0.566													0.580								0.481								
Avg.Evenness	0.753													0.529								0.744								

表 10. 2008 年梅林溪樣站蝦蟹類調查數量表

樣站名稱	庫區內												庫區外																			
	南勢坑溪								崙尾坑溪				土地公坑溪				北勢坑溪						梅林溪主流									
樣站編號	St5								St6				St2				St3St3*						St4St4*									
座標	211430								211768				212139				211258						210521									
海拔	2619957								2620151				2621134				2622186						2621209									
調查日期	158								231				179				167						132									
	12/31	1/29	3/4	5/8	7/7	9/11	11/6	5/8	7/7	9/11	11/6	12/27	1/29	3/4	5/8	7/7	9/11	11/6	12/27	1/29	3/4	5/8	7/7	9/11	11/6	12/31	1/29	3/4	5/8	7/7	9/11	11/6
粗糙沼蝦	3	6	2	5	13	1		22	8		3	7	9	4	7	17	4	13	12	9	6	20	14	5	19	5	2	1	2	1		1
多齒新米蝦								1							1	1							3			1						
擬多齒米蝦																							2									
拉氏清溪蟹	3	1					5	2			1			1		1	5	2		1	1										1	
種類合計	2	2	1	1	1	1	1	2	2	0	2	1	2	1	2	3	2	2	2	1	2	1	4	1	1	2	2	1	1	1	0	2
數量合計	6	7	2	5	13	1	5	24	9	0	4	7	10	4	8	19	4	18	14	9	7	20	20	5	19	6	2	1	2	1	0	2
總計	2 種 39 隻次								3 種 37 隻次				3 種 70 隻次				4 種 94 隻次						3 種 14 隻次									

表 11. 2008 年清水溪桶頭攔河堰上游樣站蝦蟹類調查數量表

樣站名稱	清水溪橋								瑞草橋											桶頭吊橋												
樣站編號	St7								St1 St1*											St2												
座標	214251								214219											214376												
海拔	2610795								2613913											2615913												
海拔	300								260											245												
調查日期	5/1	5/1				11/	11/												10/													
	5	6	7/2	7/3	9/8	9/9	3	4	12/27	12/28	1/31	2/1	3/6	7	5/6	5/7	7/2	7/3	9/8	9/9	10/16	17	11/3	11/4	5/6	5/7	7/2	7/3	9/9	9/10	11/4	11/5
大和沼蝦		8	1										1	1		8	1	4								2	1					
臺灣沼蝦												1																				
粗糙沼蝦	2	29	2	24					1		22	2	3	1			3				2		1		20	4	23	5		17		
多齒新米蝦																									5	2						
拉氏清溪蟹										1																						
種類合計	1	2	2	1	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	1	1	1	2	0	0	0	1	0	1	0	3	2	2	0	1	0	1
數量合計	2	37	3	24	0	0	0	0	0	9	1	23	3	4	1	8	1	7	0	0	0	2	0	1	0	27	5	25	0	5	0	17
總計	2 種 66 隻次								4 種 52 隻次											3 種 79 隻次												

表 12. 2008 年清水溪桶頭攔河堰下游樣站蝦蟹類調查數量表

樣站名稱	桶頭橋下游														鯉魚大橋上游								南雲大橋																												
樣站編號	St3														St5								St6																												
座標	213876 2616950														214960 2624191								214179 2628690																												
海拔	230														170								130																												
調查日期	12/27	12/28	1/31	2/1	3/6	3/7	5/6	5/7	7/3	7/4	9/9	9/10	11/4	11/5	5/6	5/7	7/3	7/4	9/10	9/11	10/6	11/5	5/5	5/6	7/3	7/4	9/10	9/11	11/5	11/6																					
大和沼蝦	1								1							4	1		1															1																	
粗糙沼蝦		8	1	18	1	17	1	27		19		13	6	6		21		1		3															22	1	13		17											28	
多齒新米蝦				1		1		2				2				7				4		3															13													6	
日月潭澤蟹																	1																																		
種類合計	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	0	2	1	1	0	3	1	2	0	3	1	0											0	1	2	2	0	1	0											2	
數量合計	1	8	1	19	1	18	1	29	1	19	0	15	6	6	0	32	1	2	0	8	3	0											0	22	2	26	0	17	0											34	
總計	3 種 125 隻次														4 種 46 隻次								3 種 101 隻次																												

表 13. 2008 年梅林溪樣站蝦蟹類名錄

科名	Family	中文名	學名 Species	保育 等級 與 屬性	庫區內			庫區外	
					南 勢 坑 溪	崙 尾 坑 溪	土 地 公 坑 溪	北 勢 坑 溪	梅 林 溪
					St5	St6	St2	St3St3*	St4St4*
長臂蝦科	Palaemonidae	粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>		√	√	√	√	√
匙指蝦科	Atyidae	多齒新米蝦	<i>Neocaridina deniticolata</i>			√	√	√	√
		擬多齒米蝦	<i>Caridina pseudodenticulata</i>						√
華溪蟹科	Sinopotamidae	拉氏清溪蟹	<i>Candidiopotamon rathbuni</i>	◎	√	√	√	√	√

註 1：“II”為珍貴稀有保育類野生動物；”◎”為臺灣特有種；”△”為外來種。

表 14. 2008 年清水溪樣站蝦蟹類調查名錄

科名	Family	中文名	學名 Species	桶頭攔河堰上游			桶頭攔河堰下游		
				保育 等級 與 屬性	清水 溪橋	瑞 草 橋	桶 頭 吊 橋	桶 頭 橋 下 游	鯉 魚 大 橋 上 游
				St7	St1St1*	St2	St3	St5	St6
長臂蝦科	Palaemonidae	大和沼蝦	<i>Macrobrachium japonicum</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		臺灣沼蝦	<i>Macrobrachium formosense</i>		✓				
		粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulu</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
匙指蝦科	Atyidae	多齒新米蝦	<i>Neocaridina deniticolata</i>			✓	✓	✓	✓
華溪蟹科	Sinopotamidae	拉氏清溪蟹	<i>Candidiopotamon rathbuni</i>		✓				
溪蟹科	Potamidae	日月潭澤蟹	<i>Geothelphusa candidiensis</i>					✓	

註 1：“II”為珍貴稀有保育類野生動物；”◎”為臺灣特有種；”△”為外來種。

表 15. 2008 年梅林溪樣站魚類多樣性指數及均勻度月份比較表

調查月份	1 月	3 月	5 月	7 月	9 月	11 月	總計
臺灣石鱚	1	0	0	3	0	0	4
臺灣馬口魚	24	11	43	63	12	7	160
粗首鱚	38	17	24	35	8	13	135
明潭吻鰕虎	26	4	29	13	7	7	86
短吻紅斑吻鰕虎	21	5	12	7	3	6	54
種數合計	5	4	4	5	4	4	5
隻次合計	110	37	108	121	30	33	439
<b>1-D</b>	0.747	0.689	0.714	0.635	0.729	0.744	0.721
<b>Evenness</b>	0.771	0.579	0.855	0.54	0.846	0.899	0.712

表 16. 2008 年清水溪樣站魚類多樣性指數及均勻度月份比較表

調查月份	1 月	3 月	5 月	7 月	9 月	11 月	總計
臺灣石鱚	11	4	46	19	14	12	106
臺灣馬口魚	0	0	3	5	2	6	16
粗首鱚	3	1	13	5	16	3	41
鯽魚	0	0	0	0	2	10	12
鯛魚	0	1	0	2	1	1	5
高身小鰾魷	1	2	28	26	12	9	78
臺灣纓口鰻	0	1	1	0	0	4	6
臺灣間爬岩鰻	28	4	20	12	6	77	147
埔里中華爬岩鰻	10	0	13	16	7	15	61
中華花鰻	0	0	2	0	0	0	2
尼羅口孵魚	1	0	0	0	1	0	2
明潭吻鰕虎	10	9	58	47	20	4	148
短吻紅斑吻鰕虎	16	15	1	1	0	3	36
短臀鮠	1	2	4	11	4	47	69
鯰	0	0	1	4	0	3	8
種類總計	9	9	12	11	11	13	15
數量總計	81	39	190	148	85	194	737
<b>1-D</b>	0.801	0.803	0.809	0.83	0.857	0.771	0.867
<b>Evenness</b>	0.531	0.518	0.428	0.519	0.593	0.33	0.497

表 17. 2008 年梅林溪樣站蝦蟹類多樣性指數及均勻度月份比較表

調查月份	1 月	3 月	5 月	7 月	9 月	11 月	總計
粗糙沼蝦	51	14	56	53	10	36	220
多齒新米蝦	1		1	5			7
擬多齒米蝦				2			2
拉氏清溪蟹	7	1	2	2		12	24
種類合計	5	2	3	4	1	2	4
數量合計	90	15	59	62	10	48	284
<b>1-D</b>	0.133	0.124	0.098	0.261	-	0.375	0.233
<b>Evenness</b>	0.576	0.571	0.369	0.338	-	0.800	0.326

表 18. 2008 年清水溪樣站蝦蟹類多樣性指數及均勻度月份比較表

調查月份	1 月	3 月	5 月	7 月	9 月	11 月	總計
大和沼蝦	1	2	22	10	1	0	36
臺灣沼蝦	1	0	0	0	0	0	1
粗糙沼蝦	50	23	123	90	38	60	384
多齒新米蝦	1	1	14	15	6	9	46
日月潭澤蟹	0	0	0	1	0	0	1
拉氏清溪蟹	1	0	0	0	0	0	1
種類合計	5	3	3	4	3	2	6
數量合計	54	26	159	116	45	69	469
<b>1-D</b>	0.144	0.218	0.377	0.377	0.275	0.23	0.315
<b>Evenness</b>	0.233	0.422	0.533	0.399	0.456	0.674	0.243

表 19.2008 年梅林溪、清水溪調查物種相似度指數(Similarity)表

	魚類	蝦蟹類	水生昆蟲
梅林溪上下游*	49.32	38.24	57.82
清水溪桶頭攔河堰上下游	70.31	76.86	77.04
梅林溪流域與清水溪流域	41.734	62.458	72.115

註：1. 梅林溪上游為：南勢坑溪 (st5)、崙尾坑溪 (st5) (st5)、土地公坑溪、北勢坑溪 (st5)，梅林溪下游為：梅林溪主流 (st4)。

表 20. 2008 年梅林溪固定樣站水生昆蟲調查數量表

溪流名 樣站名	南勢坑溪 St 5						崙尾 坑溪 St6			土地公坑溪 St2						北勢坑溪 St 3						梅林溪主流 St 4								
	調查日期	12/31	1/29	3/4	5/6	8/4	11/6	5/8	8/4	11/6	1/1	1/29	3/4	5/8	8/4	11/6	1/1	1/29	3/4	5/7	8/4	11/6	12/27	1/29	3/4	5/7	8/4	11/6		
種類																														
四節蜉蝣科	7	14	2	1	4	165	2		8	153	27	38	6		59	7	19	11	3	4	7	4	12	2	2			130		
扁蜉蝣科			1	2						6	1	1	14			2	2	1	5		1	5	1	8	8					
姬蜉蝣科	1	42	3	22			5			1																				
小蜉蝣科										1																				
蜉蝣科							1			6			1		1	2		3												
褐蜉蝣科	1									1	1																			
舌石蠶科		1																												
流石蠶科			3																											
指石蠶科		3	1	1		2	3				7		12		127	3	32	21	5		19								2	
網石蠶科	42	22	2	14	5	13	22	1	3	23	129	10	99		50	18	80	53	50		22	9	213	47	32				5	
長鬚石蠶科	5																												12	
絲蟪科																					1									
幽蟪科																1	1					2								
春蜓科												1																		
蜻蜓科																					1								2	
短尾石蠅科											1	1	5					1												
石蠅科		2		4	2	1	5			1	4	2	3			1	10	5	5			1								
長腳泥蟲科		1						1									1	1				1	1	2						
蚋科		1								1					4	6							1							
流虻科		1								4		3																		
大蚊科											3					4												1		
搖蚊科	18	24	19			32			22	24	26	18	1		19	1	7	6	4		26	30	24	14	3				14	
網蚊科																						3								
糠蚊科		2	2			1			1			5			3	1							13	16	3					
渦蟲																													16	
<b>種類合計</b>	6	11	8	6	3	6	6	2	4	10	9	9	8	0	5	8	11	9	8	1	5	7	8	8	8	0	5			
<b>數量合計</b>	74	113	33	44	11	214	38	2	34	220	199	79	141	0	258	37	164	100	76	4	75	51	269	105	63	0	153			
<b>總計</b>	15 科 489 隻次						9 科 74 隻次			15 科 897 隻次						13 科 456 隻次						16 科 641 隻次								

表 21. 2008 年清水溪固定樣站水生昆蟲類調查數量表

種類	清水溪橋 St7				瑞草橋 St1							桶頭吊橋 St2				桶頭橋下游 St3							鯉魚大橋上游 St5				南雲大橋 St6				
	5/15	7/3	9/8	11/3	12/31	1/30	3/6	5/8	7/2	9/8	11/3	5/6	7/2	9/9	11/4	12/31	1/30	3/4	5/6	7/3	9/9	11/4	5/6	7/3	9/10	11/5	5/6	7/3	9/10	11/5	
小蜉蝣科						43	19										145	38	1					1							
四節蜉蝣科	7	5	17	82	116			1	27	6	101	18	21	4	65	28			5	10	2	74	5	1		162	1	1	1	123	
扁蜉蝣科	1	2	1		1	2	6	1	1	1	1	1	3										1				1				
姬蜉蝣科	2			1		2			4			4	3				6	1	14				11		5	7	2	1	1	1	
蜉蝣科							3			1																				1	
褐蜉蝣科																								1							
舌石蠶科																														1	
流石蠶科			1																												
指石蠶科	11	1	1							1				2									5			2					2
網石蠶科	82	3	14	43	37	233	139	7	22	27	86	42	146	8	108	25	410	10	60	11	4	9	186	44		1	55	58	20	13	
長鬚石蠶科	1	1		1																											
幽蟪科						2	1																								
春蜓科																		1													
弓蜓科																									2	4					
石蛉科							1								1																
短尾石蠅科										1									1												
石蠅科	1				1		2				1								1												
長腳泥蟲科	2	1							1				1									1									
牙蟲科												1				1	1			2							1				
扁泥蟲科										1									1												
蚋科							3							1																	
虻科									1																						
流虻科																			3		1				1						
大蚊科																	2	18	1												
搖蚊科	1	1		47	2	3	5	6	8	6	26		3	3	20	1	74			1	1	35	3	3	13	93			8	150	
網蚊科						6																					3	3			
糠蚊科						1	1												5	1											
鷓虻科																							1								
蝦蟇科																							1			3					
渦蟲																							1								
<b>種類合計</b>	9	7	5	5	5	9	11	4	6	9	5	4	7	4	5	4	6	9	7	5	5	4	9	5	4	7	6	5	5	5	
<b>數量合計</b>	108	14	34	174	157	294	181	15	63	45	215	65	178	17	195	55	638	78	83	25	9	119	214	50	21	272	63	64	31	289	
<b>總計</b>	10 科 330 隻次				18 科 970 隻次							10 科 455 隻次				15 科 1,007 隻次							13 科 557 隻次				10 科 447 隻次				

表 22. 2007 年 5 月~2008 年 12 月梅林溪固定樣站調查水生昆蟲名錄

科別及種類		樣站名		固定樣站		
		南勢坑溪 St5	崙尾坑溪 St6△	土地公坑溪 St 2	北勢坑溪 St3	梅林溪 St 4
科名	中文名					
蜉蝣目	四節蜉蝣科 Baetidae	✓	✓	✓	✓	✓
	姬蜉蝣科 Caenidae	✓	✓	✓	✓	✓
	小蜉蝣科 Ephemerellidae			✓		
	蜉蝣科 Ephemeridae		✓	✓	✓	
	扁蜉蝣科 Heptageniidae	✓		✓*		
	褐蜉蝣科 Leptophlebiidae	✓		✓		
	花鰓蜉蝣科 Potamanthidae			✓*		
毛翅目	舌石蠹科 Glossosomatidae	✓				
	流石蠹科 Hyacophilidae	✓				
	網石蠹科 Hydropsychidae	✓	✓	✓	✓	✓
	指石蠹科 Philopotamidae	✓	✓	✓	✓	✓
	長鬚石蠹科 Stenopsychidae	✓				✓**
蜻蛉目	幽蟴科 Euphaeidae				✓	✓
	春蜓科 Gomphidae			✓		
	絲蟴科 Lestidae					✓
	蜻蜒科 Libellulidae					✓
廣翅目	石蛉科 Corydalidae	✓*				
積翅目	短尾石蠅科 Nemruidae			✓	✓	
	石蠅科 Perlidae	✓	✓	✓	✓	✓
鞘翅目	長腳泥蟲科 Elmidae	✓	✓	✓*	✓	✓
	圓花蚤科 Scritidae			✓*		
雙翅目	流虻科 Athericidae	✓		✓		
	網蚊科 Blepharoceridae					✓
	糠蚊科 Ceratopogonidae	✓	✓	✓	✓	✓
	搖蚊科 Chironomidae	✓	✓	✓	✓	✓
	鷓虻科 Rhagonidae			✓*		
	蚋科 Simuliidae	✓		✓	✓	✓
	虻科 Tabanidae					
大蚊科 Tipulidae			✓	✓	✓**	
鱗翅目	螟蛾科 Pyralidae			✓*		
半翅目	水黽 Gerridae	✓*		✓*	✓*	
其他	渦蟲 Planaria					✓

註：“△”表示為 2008 年 5 月 後新增設之樣站；“\*”表示本年度(2008)調查中尚未採獲之物種；“\*\*”表示本年度(2007)調查中新採獲之種類。

表 23. 2007 年 5 月~2008 年 12 月清水溪調查水生昆蟲名錄

科別及種類		樣站名		清水溪																																				
		固定樣站						不固定樣站*																																
科名	中文名/學名	St7 △	St1	St2	St3	St5 △	St6 △	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
蜉蝣目	四節蜉蝣科 Baetidae	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
	姬蜉蝣科 Caenidae	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
	蜉蝣科 Ephemeraeidae		√		√*	√	√						√												√		√	√												
	小蜉蝣科 Ephemerellidae		√	√*	√**	√	√					√	√	√						√																				
	扁蜉蝣科 Heptageniidae	√	√	√	√	√	√	√				√	√	√										√	√	√		√	√									√		
	褐蜉蝣科 Leptophlebiidae n					√																																		
毛翅目	舌石蠶科 Glossosomatidae						√																	√																
	流石蠶科 Hyacophilidae	√	√*			√	√									√					√	√		√				√												
	網石蠶科 Hydropsychidae	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	指石蠶科 Philopotamidae	√	√**	√		√	√						√			√	√			√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	長鬚石蠶科 Stenopsychidae	√										√	√	√	√								√		√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
蜻蛉目	弓蜓科 Corduliidae					√																																		
	春蜓科 Gomphidae				√**														√																					
	幽蟴科 Euphaeidae		√**						√	√		√											√																	
廣翅目	石蛉科 Corydalidae		√	√	√*																							√								√	√			
積翅目	短尾石蠅科 Nemruidae		√**		√																		√																	
	石蠅科 Perlidae	√	√	√*	√					√		√	√	√				√								√	√	√	√											
鞘翅目	長腳泥蟲科 Elmidae	√	√	√*	√							√	√	√																										
	牙蟲科 Hydrophilidae			√	√	√	√	√																																
	扁泥蟲科 Psephenidae		√	√*	√						√	√											√																	
	圓花蚤科 Scirtidae		√	√*								√																												
雙翅目	流虻科 Athericidae				√	√																				√		√	√											
	網蚊科 Blepharoceridae		√				√	√																																
	糠蚊科 Ceratopogonidae		√		√																																			
	搖蚊科 Chironomidae	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	鷓虻科 Rhagionidae		√*			√							√								√		√	√																
	蚋科 Simuliidae		√	√**	√*				√																															
	虻科 Tabanidae		√**		√											√												√												
大蚊科 Tipulidae		√	√*	√																																				
鱗翅目	螟蛾科 Pyralidae					√																																		
其他	渦蟲 Planaria					√																																		

註 1：樣站 18、17、15、10、9、7、6、4、2 採樣日期為 96 年 9 月之前，無採集水生昆蟲。”△”表示為 2008 年 5 月後新增設之樣站；”\*”表示本年度（2008）調查中尚未採獲之物種；”\*\*”表示去年度（2007）調查中未採獲之物種。  
 註 2：不固定樣站 31 為清水溪與竹篙水溪匯流口；30 為田仔溪與清水溪匯流口；29 大峽谷；28 雙溪嘴；27 瑞豐橋上 300m；26 化石區；25 樟湖吊橋；24 雲嘉

隧道；23 鯉魚大橋；22 大丘園；21 番婆夾坑溪匯流口下；20 南雲大橋；19 福興圳護岸 0+100m；18 鯉魚橋上游 800m；17 桶頭下；16 天井瀑布；15；社興橋；14：龍門大橋上 1.3k；13 豐山；12 為全仔社橋；11 為鹿窟三號橋；10 為濁水溪橋；9 為投 149 乙 2k 下；8 為瑞竹國中上 600m；7 為瑞龍；6 為鯉魚堤 1.5k；5 為鯉魚大橋下游 800m；4 為南雲大橋上 1.2k；3 為南雲大橋下南岸；2 為中二高下 500m；1 為清水溪南岸匯流口。

表 24. 梅林溪固定樣站不同月份水生昆蟲發現隻次、種類、多樣性指數及均勻度比較

物種別	2008						
	1月	2月	3月	5月	8月	11月	平均
四節蜉蝣科	171	72	53	14	8	369	687
扁蜉蝣科			1	2			3
姬蜉蝣科	14	46	13	54		1	128
小蜉蝣科	7	2		5			14
花鰓蜉蝣科		1					1
褐蜉蝣科	2	1					3
舌石蠶科		1					1
流石蠶科			3				3
指石蠶科	3	42	22	21		150	238
網石蠶科	92	444	112	217	6	93	964
長鬚石蠶科	5			12			17
絲螭科	1						1
幽螭科		3	1				4
春蜓科	1						1
蜻蜒科	1					2	3
短尾石蠅科		1	2	5			8
石蠅科	3	16	7	17	2	1	46
長腳泥蟲科		2	2	3	1		8
蚋科	5	7	1				13
流虻科	4	1	3				8
大蚊科		7		1			8
搖蚊科	73	81	57	8		113	332
網蚊科		3					3
糠蚊科		16	23	3		5	47
渦蟲			16				16
種類	14	18	15	13	4	8	25
1-D	0.703	0.617	0.799	0.609	0.637	0.666	0.757
Evenness	0.240	0.145	0.331	0.197	0.688	0.374	0.164

表 25. 清水溪固定樣站不同月份水生昆蟲發現隻次、種類、多樣性指數及均勻度比較

	2008							
	1月	2月	3月	5月	7月	9月	11月	平均
小蜉蝣科		188	57	1	1			247
四節蜉蝣科	144			37	65	30	607	883
扁蜉蝣科	1	2	6	4	6	2	1	22
姬蜉蝣科		8	1	33	8	6	9	65
蜉蝣科			3			2		5
褐蜉蝣科						1		1
舌石蠶科				1				1
流石蠶科						1		1
指石蠶科				16	1	4	4	25
網石蠶科	62	643	149	432	284	73	260	1,903
長鬚石蠶科				1	1		1	3
幽螽科		2	1					3
春蜓科			1					1
弓蜓科						2	4	6
石蛉科			1				1	2
短尾石蠅科			1			1		2
石蠅科	1		3	1			2	7
長腳泥蟲科				2	3	1		6
牙蟲科	1	1		1	3			6
扁泥蟲科				1		1		2
蚋科			3				1	4
虻科						2		2
流虻科			3		2			5
大蚊科		2	18	1				21
搖蚊科	3	77	5	10	16	31	371	513
網蚊科		6		3	3			12
糠蚊科		1	6	1				8
鷓虻科				1				1
螟蛾科				1			3	4
渦蟲				1				1
種類	6	10	15	19	12	14	12	30
1-D	0.453	0.474	0.611	0.379	0.369	0.705	0.641	0.666
Evenness	0.305	0.190	0.171	0.085	0.083	0.242	0.232	0.100











表 27. 2007 年 5 月~2008 年清水溪固定樣站矽藻名錄

學名	樣站名	清水溪																																	
		2007										2008																							
		5 月			7 月			11 月				1 月				2 月				3 月				5 月				7 月				11 月			
		St1	St2	St3	St1	St2	St3	St1	St2	St3	St1	St3	St1	St3	St7	St1	St2	St3	St5	St6	St7	St1	St2	St3	St5	St6	St7	St1	St2	St3	St5	St6			
曲殼藻屬 (Achnanthes)	<i>Achnanthes biasolettiana</i> var. <i>subatomus</i>																				✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓					
	<i>Achnanthes exigua</i>																				✓									✓					
	<i>Achnanthes minutissimum</i> var. <i>minutissima</i>			✓																		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
	<i>Achnanthes</i> sp.6																													✓					
細曲殼藻屬 (Achnantheidium)	<i>Achnanthes lanceolata</i>																														✓				
	<i>Achnantheidium minutissima</i>	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓											✓				
	<i>Achnantheidium</i> sp.1		✓	✓	✓	✓	✓		✓																										
	<i>Achnantheidium</i> sp.3																					✓	✓												
	<i>Achnantheidium</i> sp.4																					✓									✓	✓			
	<i>Achnantheidium</i> sp.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓															✓	✓												
<i>Achnanthes subhudsonis</i>																						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
雙叉矽藻屬 (Amphipleura)	<i>Amphipleura</i> sp.			✓																															
雙眉藻屬 (Amphora)	<i>Amphora inariensis</i>																														✓				
	<i>Amphora montana</i>			✓	✓		✓	✓		✓											✓	✓	✓	✓											
	<i>Amphora pediculus</i>																																		
	<i>Amphora</i> sp.1	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓													✓	✓												
	<i>Amphora strigosa</i>	✓	✓	✓			✓	✓														✓							✓		✓				
異菱藻屬 (Anomoeoneis)	<i>Anomoeoneis vitrea</i>																					✓													
棍形藻 (Bacillaria)	<i>Bacillaria paradoxz</i>																																		
美壁藻屬 (Caloneis)	<i>Caloneis</i> sp3																																		
	<i>Caloneis</i> sp4																																		
	<i>Caloneis ventricosa</i> var. <i>minuta</i>																					✓							✓	✓	✓				
	<i>Caloneis ventricosan</i> var. <i>truncatula</i>	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓															
卵形藻屬 (Cocconeis)	<i>Cocconeis placentul</i>	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							✓	✓	✓	✓				
小環藻屬 (Cyclotella)	<i>Cyclotella meneghiniana</i>																														✓				
	<i>Cyclotella</i> sp.1				✓																														
	<i>Cyclotella</i> sp.2				✓																														
	<i>Cyclotella</i> sp.3				✓																														
	<i>Cyclotella</i> sp.5				✓																														
波緣藻屬 (Cymatoplerua)	<i>Cymatoplerua solea</i>																																		
橋彎藻屬 (Cymbella)	<i>Cymbella affinis</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓															
	<i>Cymbella delicatula</i>	✓	✓	✓			✓																												
	<i>Cymbella excise</i> var. <i>turgidula</i>																											✓	✓	✓		✓			
	<i>Cymbella hustedtii</i>																																		
	<i>Cymbella kolbei</i>																													✓					
	<i>Cymbella leptoceros</i>																														✓				









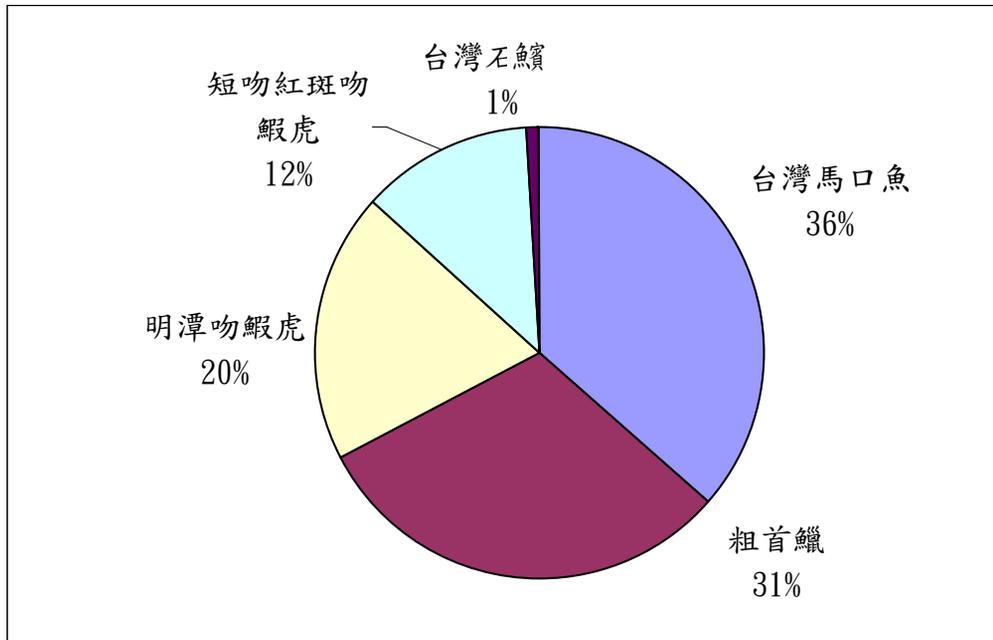


圖 3. 2008 年梅林溪樣站之調查魚類數量比例圖。

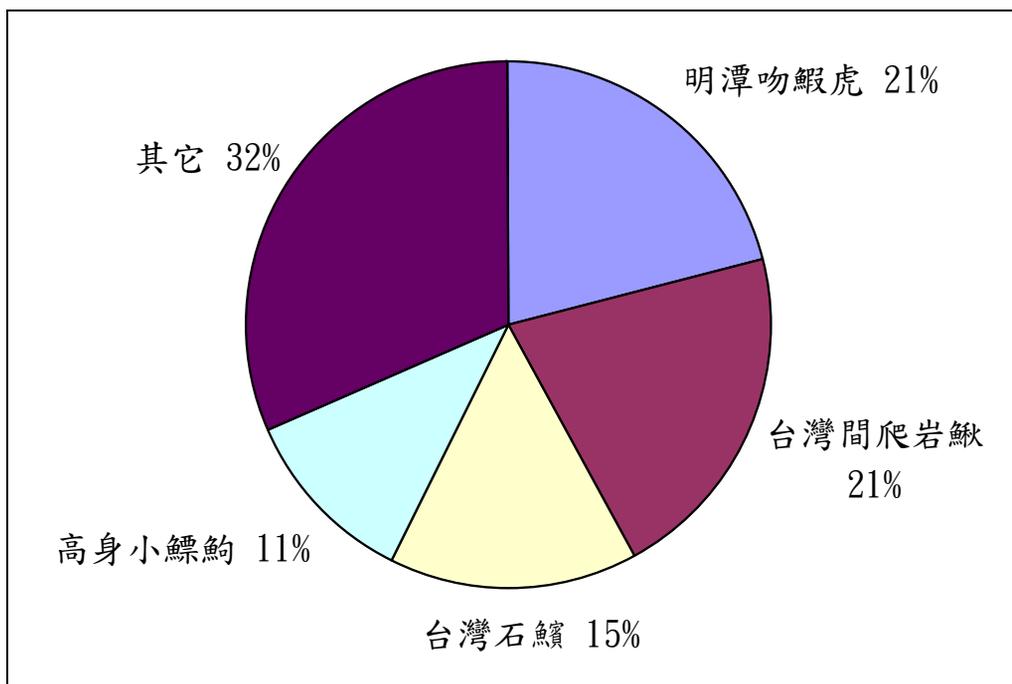


圖 4. 2008 年清水溪樣站之調查魚類數量比例圖。

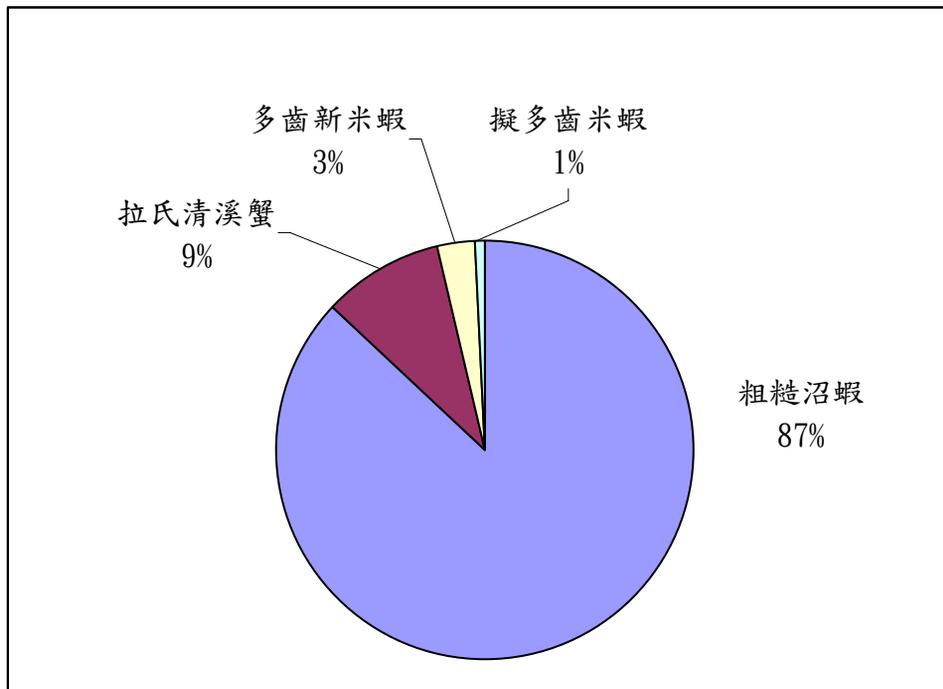


圖 5. 2008 年 1 月~12 月梅林溪樣站之蝦蟹類數量比例圖。

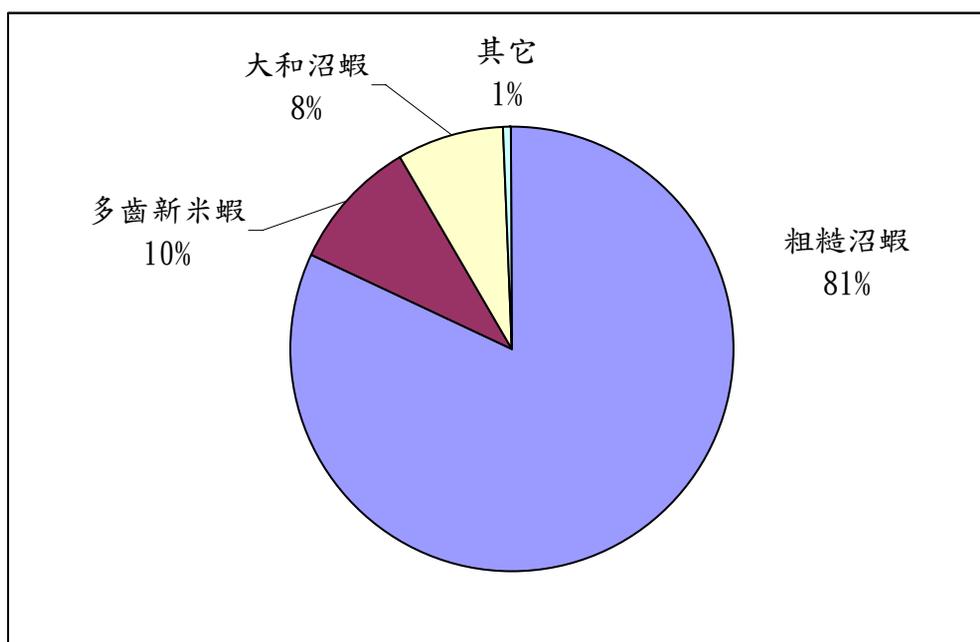


圖 6. 2008 年 1 月~12 月清水溪樣站之蝦蟹類數量比例圖。

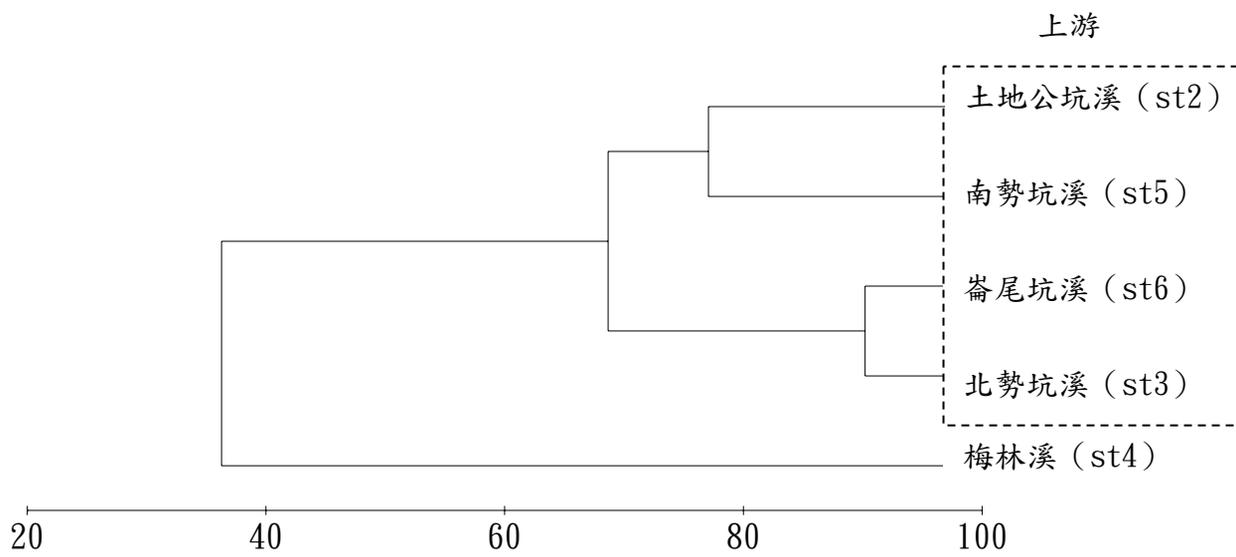


圖 7.2008 年梅林溪樣站魚類相似度樹狀圖

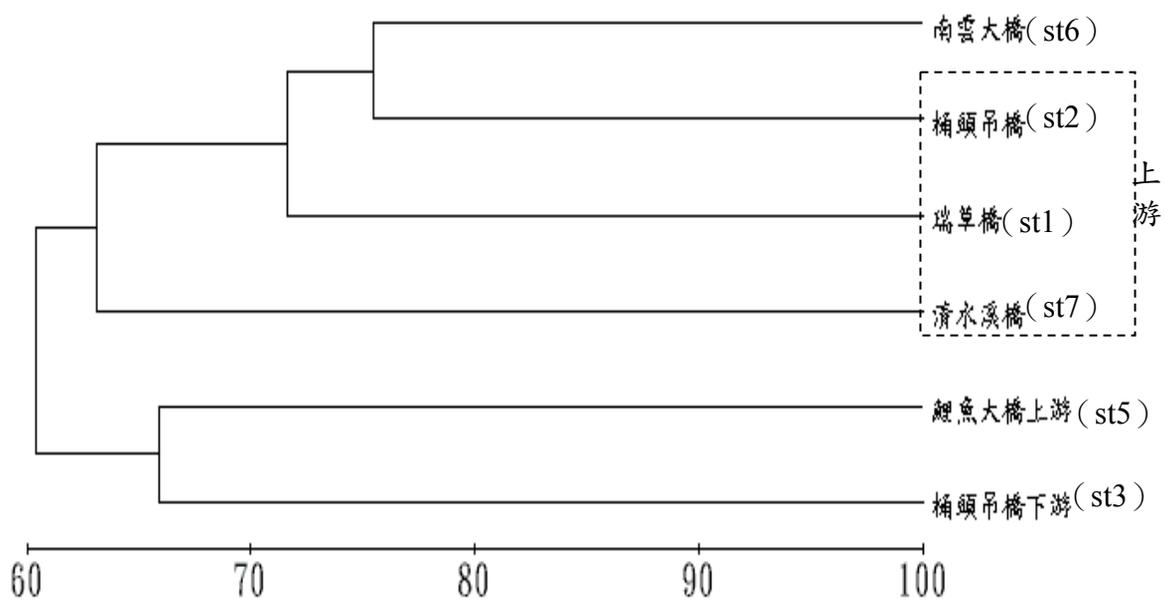


圖 8.2008 年清水溪樣站魚類相似度樹狀圖

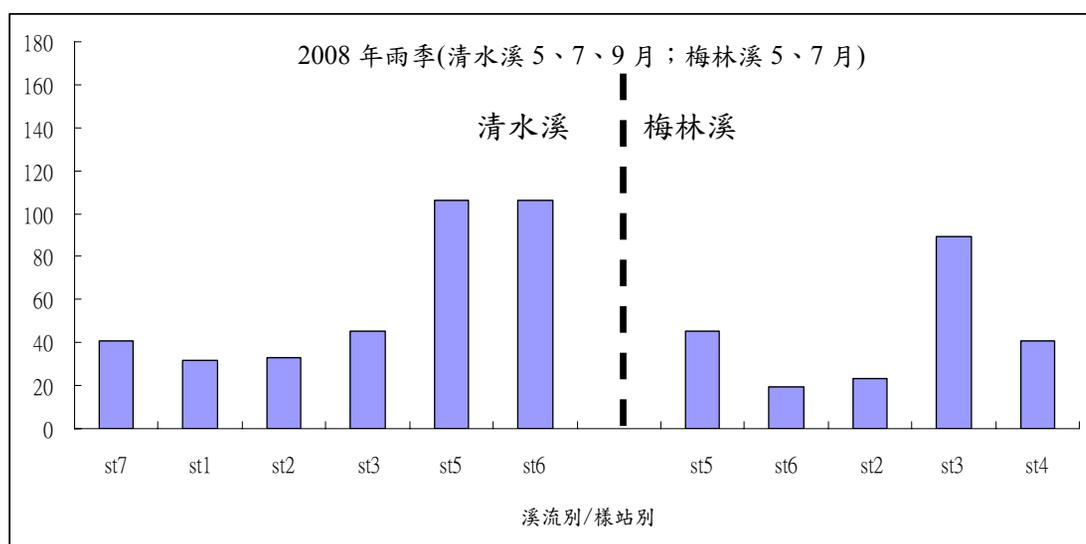
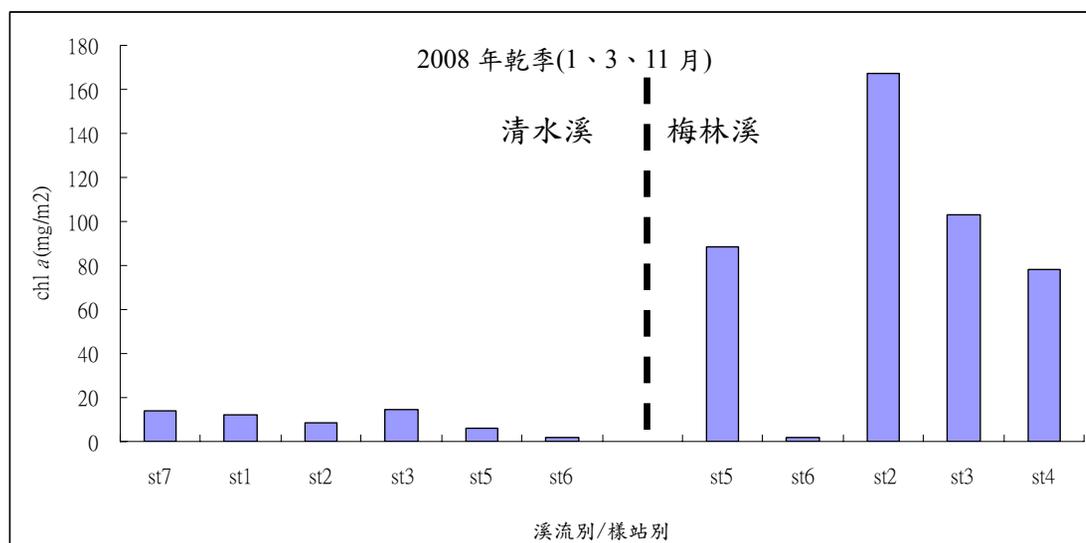


圖 9. 清水溪及梅林溪各樣站乾季及雨季附生藻年平均生物量



清水溪-龍門大橋塌陷情形 1



清水溪-龍門大橋塌陷情形 2

圖 10. 清水溪龍門大橋入口處（2008）遭卡玫基颱風暴雨沖毀情形。

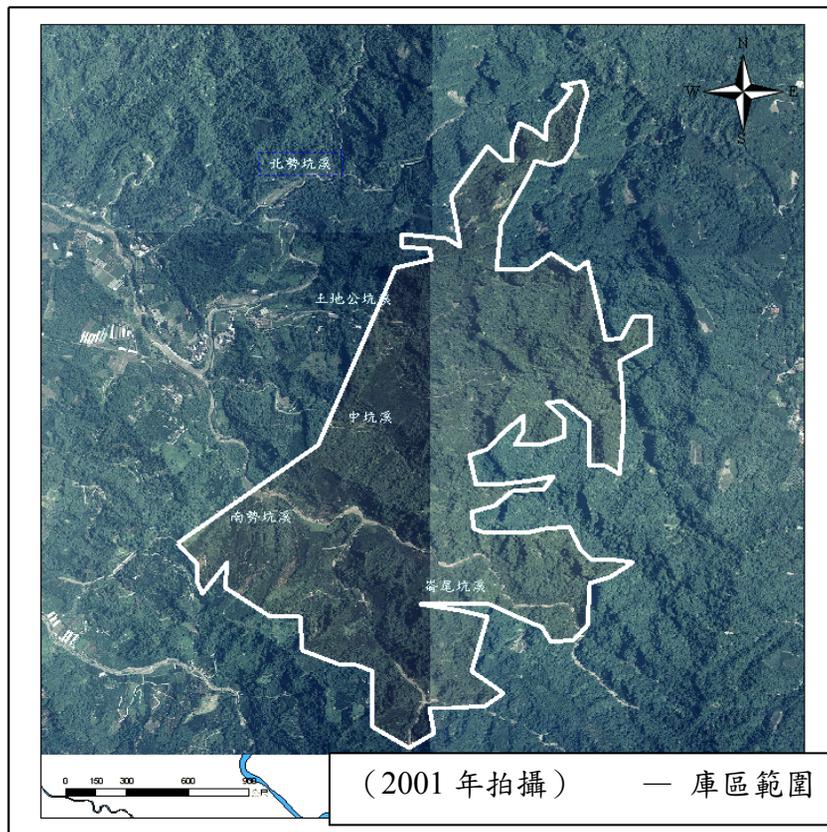


圖 11. 梅林溪庫區部分航照圖影像。

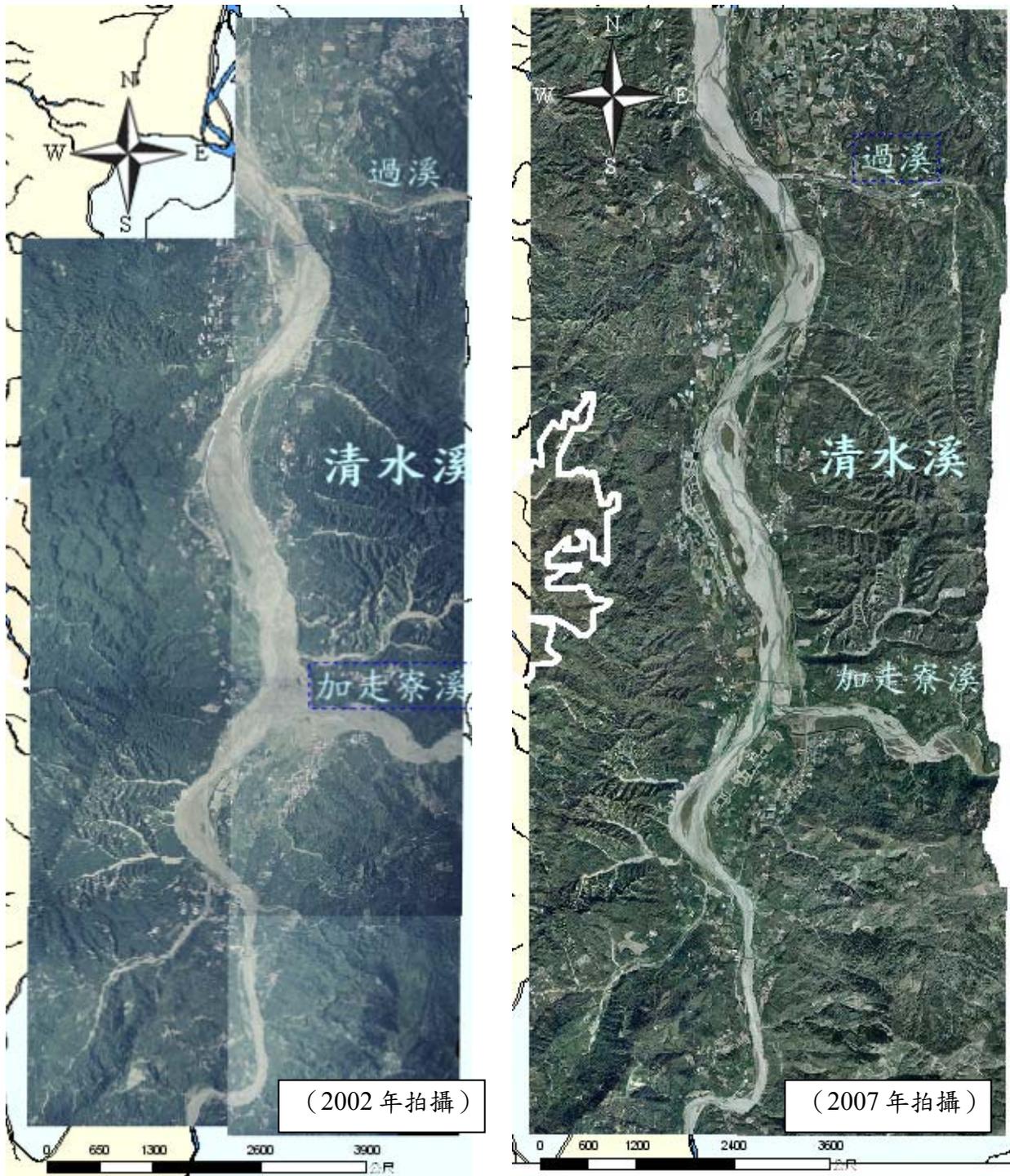


圖 12. 清水溪主流部分（桶頭橋至鯉魚大橋下游）航照圖影像。



圖 13. 清水溪及加走寮溪匯流口航照圖影像 (2002 年)。

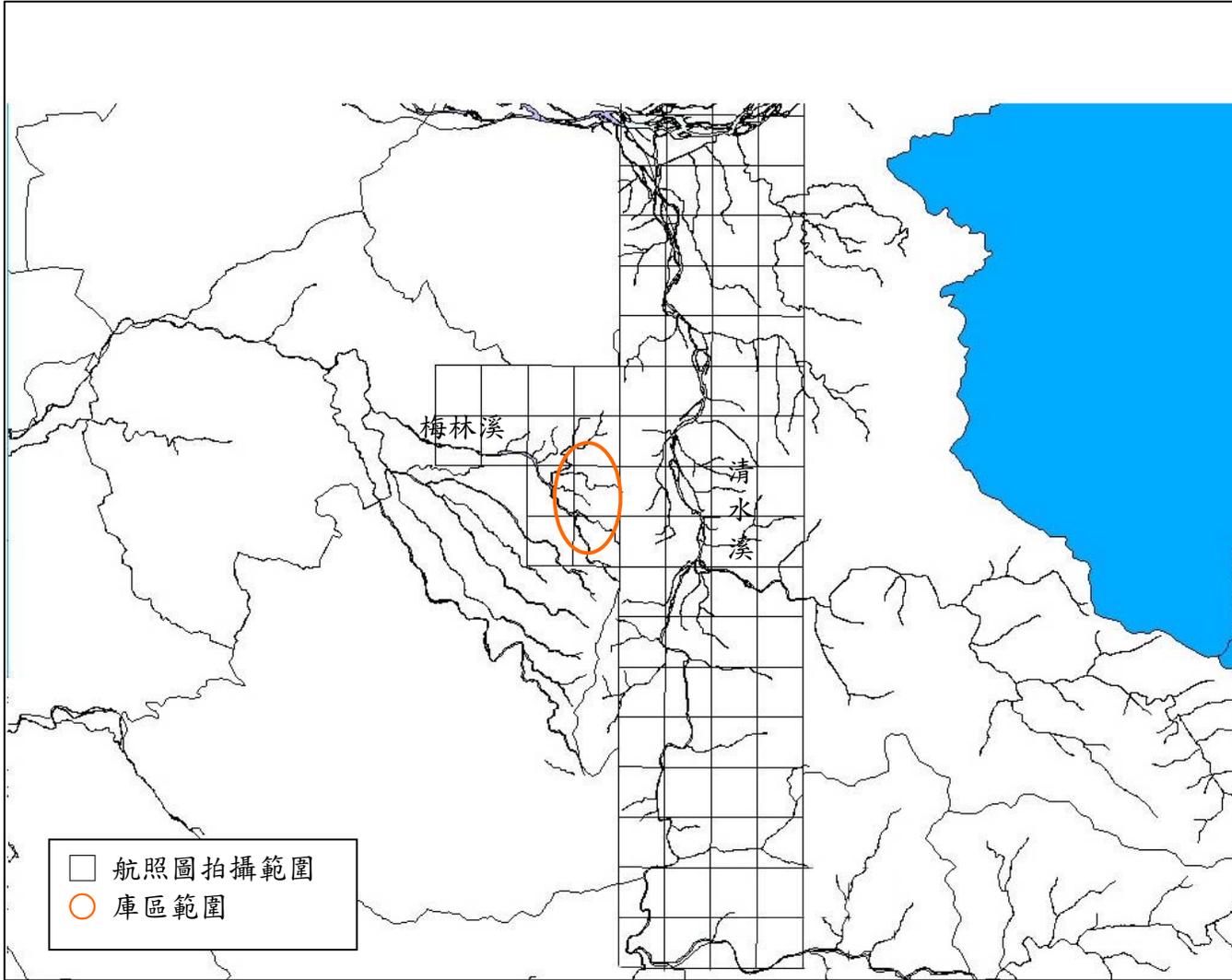


圖 14. 2009 年梅林溪與清水溪預定航空拍攝範圍圖幅。