

計畫名稱：湖山水庫相關溪流生態系經營管理研擬及檢討

英文名稱：The proposition of management for river ecosystem on Hushan reservoir

計畫編號：260

全程計畫期間：2010年1月1日至2014年12月31日

本年計畫期間：2010年1月1日至2010年12月31日

計畫主持人：張世倉、陳榮宗、葉明峰

研究人員：陳美洙、陳德鴻

一、摘要

臺灣的水系特性為河川長度短、流路短促、河床比降大、降雨集中等特性，因此為了水資源充分利用，建立水庫為解決方法之一。國外常見之水庫經營管理除水文水質管控外，魚群管理也為重要之一環。目前湖山水庫溪流生態系遭遇的問題有水庫及桶頭攔河堰完成後水域生物移動限制、下游棲地改變及流量減少等問題。溪流生態系自2007年5月至2010年12月底止，魚類現地調查資料結果顯示，梅林溪河段共發現3科8種魚類，清水溪河段共發現8科23種魚類。庫區內原溪流生態系轉變成水庫生態系後，推測仍可適應棲地型態改變著為鯉科的粗首鱻、臺灣馬口魚、臺灣石鱚、鰻鱺科的鱸鰻、鰕虎科的短吻紅斑吻鰕虎及明潭吻鰕虎等。水庫建造完成受工程構造物阻隔致使下游水域生物可利用棲地減少後，勢必對梅林溪河段水域生物會有一定程度的影響。因此我們建議管理單位需適時由水庫排放適合水生生物生存之水量至庫區下游，以補充損失的流量。生態基流量基本排放量將請管理單位提供最近河川斷面資料，並參考歷年調查數據資料，待分析完成後於未來的報告中提出建議。未來桶頭攔河堰建造時，應考量原本在清水溪河段上下游皆存在的8種魚類及2種洄游性鰕類。

Abstract

For the appropriate use of water resources, building a reservoir is one of solutions. In other countries, the management of reservoir included water flow management, water quality management, and fisheries management. The ecosystem of stream in the area of Hushan reservoir present the problems about the limited movement of aquatic organisms, habitat changes and reduction instream flow. From May 2007 to December 2010, 3 species of fishes from Merlin stream, and 8 species from Chingshui stream were collected. After reservoir construction would reduce the flow of water on downstream, and result the reduction of habitats. We propose to discharge sufficient instream flow to the downstream ecosystem for reducing the impact on aquatic.

關鍵詞：溪流生態系、經營管理

二、計畫目的

經濟部水利署計畫於北港溪河系上游建置湖山水庫，其水源為濁水溪河系之清水溪，屬於中游河川生態，而水庫位址則屬於北港溪河系上游支流梅林溪之水源河谷，屬於上游河川生態，且為雷公溪型河川，暴雨來時河水迅速上漲，雨水停時溪流量小，乾季時甚至部份河段有斷流情形，因此水庫水源引入後，不但清水溪因流量減少而將會影響其下游河川生態，連湖山水庫庫區下游水域（梅林溪部分）之河川生態也可能將會有所影響。

因此本計畫擬藉由水域生物監測、指標魚種生活史、水域生物適合之棲地及基流量及水域生物生態系食物網模式等累積資料，訂定未來溪流生態系經營管理辦法及系統化監測方法，並依此提出溪流生態系經營管理計畫研擬及檢討更新。

三、重要工作項目及實施方法

（一）文獻蒐集

蒐集國內外水庫管理及水庫生態保育資料，藉以參考應用。

（二）成果報告撰寫

本計畫先參考相關文獻，撰寫報告及研擬溪流生態系經營管理方向，未來再持續納入溪流生態系相關調查研究成果分析資料。

四、結果與討論

湖山水庫位於雲林縣斗六市、古坑鄉相鄰山區，設置的目的主要供應雲林地區工業與民生用水，並減緩雲林沿海地層下陷，改善當地環境品質之中型離槽水庫。本計畫為經由 2006 年起執行之相關湖山水庫工程計畫－生態保育措施－溪流生態系計畫中，我們檢討出目前溪流生態系遭遇的問題如圖 1，未來將依此架構再加入歷年清水溪及梅林溪調查研究資料研擬經營管理的內容及檢討。本次報告係參考文獻資料探討國外水庫建造後常用的經營管理方式及研擬湖山水庫目前水域生態系遭遇之問題並研擬未來經營管理方向。

（一）臺灣的水庫現況

臺灣的水系特性為河川長度短、流路短促、河床比降大、降雨集中等特性，

因此為了水資源充分利用，建立水庫為解決方法之一。根據經濟部水資源局統計資料整理指出，臺灣目前的水庫共有 41 座（不包含外島 24 座水庫），較大型的水壩及攔河堰約 28 座（表 1）。國內大型的水庫如翡翠水庫、石門水庫、日月潭水庫、鯉魚潭水庫等管理單位為經濟部水利署臺北水源特定區管理局、經濟部水利署北區水資源局、臺灣電力股份有限公司、經濟部水利署中區水資源局等，在水庫營運後的經營管理僅著重於水庫區及集水區內水質及水文的管控，而國外的水庫經營管理除上述管控外，水庫魚群管理也為重要的一環，本計畫蒐集國外常用水庫的經營管理約略可分為下列幾項：

1. 水庫建造後常見問題

根據研究報告（Bhukaswan 1980）指出，水庫中魚類的生產力會在水庫建造完成後之前幾年達到最高，這是因為魚類可攝食之食物來源增加之故，但實際變化仍需視水庫位置及深度不同而定。而影響水庫魚類生產力的因素又大約分為：1. 土壤中釋出之營養物質；2. 淹水後植物分解形成之有機物含量；3. 水庫底層一些營養物質之流失量等。水庫的魚類生產力於初期達高峰後會因食物量減少而下降，此時應用魚群的經營管理則可提高並維持魚類的生產力。

2. 庫區魚類族群研究

通常庫區魚類會在水庫最初建造完成後幾年迅速增加，待魚類族群量達到穩定後，一般都會有年間或季節性的波動現象，而這些波動則與不同魚類的生活史及環境變化有關，因此了解這些變動因素後，較有利長期預測庫區內的魚類族群變動量。

(1). 魚類族群之形成

水庫建造完成後魚類的來源是原本上游流域存活下來及放養的魚種，水庫的魚種族群建立取決於各別魚種的性成熟時間長短而定，所以需要幾年的時間才會穩定下來。溫帶氣候地區將新開發水庫中之魚類族群變化分為三個階段：A. 成長期：魚類族群量快速生長增加；B. 衰退期：溪流型魚類數量急劇減少；C. 穩定期。

水庫中的魚類族群建立達到穩定狀態可能需花費數年的時間，主要與魚種的生活史週期長短有關，通常在熱帶地區因為魚類的生活史週期較短，魚類族群達到穩時時間長度也較溫度地區短。

(2). 魚種組成

水庫建立完成初期，可能有些魚種無法適應新的水體條件而無法在水庫中生存，但有些魚種則非常適應新水體環境。

魚類族群已達穩定狀態的水庫中，也有可能受人為影響而破壞族群數量比例，如無限制性的開放商業捕撈。因此水庫的魚群管理方式必須謹慎的進行，因為商業捕撈通常僅針對某些經濟型魚種，若無限量或限時（季節）捕撈，則魚種組成很快會失衡。

(3). 族群量分布

為了有利於管理單位或人員更準確的預估水庫的魚群數量，建議最好可定期調查及估算水庫的魚群數量，一般常用的庫區內魚群量調查方法為刺網、拖網及魚探機等方式記錄庫區魚類的族群量、生長率、繁殖率，再輸入模式內來預估魚類的生產力，但因為各魚種喜好的棲息環境、不同的生活史階段、攝食方式、季節變動或物理、化學變化等條件，所以各個魚種是不均勻的分布在水庫中，所以在調查時需注意上述因子，以利準確分析魚類族群量。

3. 庫區棲地管理

為了減少不當的水質、魚類棲地的劣化或水草增生過快降低水庫中魚類的產量，建議在棲地管理上必須注意下列幾點：

(1). 木料的清除

許多水庫建造時是將庫區內的樹木完全清除才放水，但有研究學者指出，保留部分庫區樹木有下列優點：A. 節省成本；B. 林木可減少波浪沖刷岸邊；C. 岸邊枯掉的樹木可減少邊坡的淘沖作用；D. 有機物質分解時產生的二氧化碳，有助於混濁的粘土凝聚成膠狀物質；E. 提供魚類更多樣化的棲地環境；F. 提高附生在水庫中的木材、碎屑等有機物上之水生生物，增加魚類食物來源。但保留庫區中的木料則不利於將來發展中底層的漁撈活動。

(2). 魚道的應用

水壩為需要洄游上溯產卵魚種的屏障之一，此時，魚道就可以讓需上溯的魚種有通道可游回上游棲地。溫帶地區的水庫應用魚道工程非常常見，因為溫帶地區溪流有大型經濟性魚種，如鱒魚、鮭魚等需要上溯到溪流上游產卵之魚種。但因魚道的設置成本昂貴，因此在魚道的設計上必須

請專家學者與工程師密切配合，以規劃適當坡度、流速及符合對象魚種之型式，提高魚道的利用率。而臺灣河川短、坡降大與流速急為臺灣河川特性，夏季又常有短時暴雨之情形，往往造成溪水土石含量高，流路變化快速等變因，所以在臺灣的魚道設計上更需考量建置後魚道管理問題。

(3).人工產卵場

在溫帶國家，因為鱒魚、鮭魚等需要洄游完成生活史之魚種，因為水庫大壩調整放水量，使魚類無法上溯至合適之產卵棲所，致使這些魚種的族群量減少，因此溫帶國家的魚群管理中會納入在水庫上下游建造人工產卵棲地，提供這些經濟魚種的繁衍。在熱帶地區則因為具上溯習性的魚種主要為草食性魚種，這些魚主要的繁殖季節通常都在雨季，因為此時水流量較大，所以牠們通常可以順著水庫上溢至河中 finding 合適的產卵地。在經營管理上，則需於水庫的上下游區域之魚類產卵棲地限制魚類的捕撈活動。

(4).水庫下游水質管理

水庫下游的水源來自水庫的放水，而水庫受季節變化、水庫有機物或無機物的變動、水質物理或化學變化等皆會影響水庫下游之水質。因此水庫放水量管理也是值得深入研究之課題。

(5).水生植物管理

在熱帶國家，很容易發生水庫區中的水生植物（漂浮型水生植物、沉水性植物及藻類）過量增生而導致水質惡化的問題，例如水庫上游集水區土壤營養鹽漸出，致使水生植物大量繁殖，因此水生植物管理為水庫經營管理上之重要問題。通常在經營管理上，針對水生植物清除方法有下列三種：A.利用人工、機械清除或過濾等物理方法；B.使用不傷害人、動物及魚類的化學藥劑清除方式；C.利用某些草食性魚類、蝦蟹、螺貝類及水棲昆蟲等生物控制方法，如草魚等經濟性草食性魚種來達到抑制水生植物大量生長的目的，而將來這些魚種也可提供人類食用。上述三種方法也可以彈性地綜合應用。

4.魚群管理

水庫的魚群管理就是應用不同程度的環境控制來達到魚群管理的目的，一般常見的控制因素如下：

(1).某些不受歡迎魚種之移除

在東南亞及印度等熱帶地區，魚類是重要的蛋白質來源之一，因此所有的淡水魚都可當作人類的食物來源。密集並選擇性的捕撈，可以抑制較強勢領域性食肉魚類（如鯰魚）的族群數量，而使得雜食性及草食性魚種數量增加，提高經濟效益。

(2).放養魚種的選擇

魚類放養為一種最成功的水庫魚群經營管理方式。放養可分為二種，一種為放養當地原生魚種，另一為放養外來魚種。放養前應謹慎評估，避免破壞了整個食物鏈的平衡。

(3).增加食物供給

據研究報告（Bhukaswan and Pholprasith 1977; Jhingran and Tripathi 1977）指出適時的提供浮游生物、底棲生物或小型甲殼類，如 *Relicta*、*Pallasea quadrispinosa* 等，可以提高水庫中魚類的生產量。

(4).魚類疾病及寄生蟲問題

魚類若感染寄生蟲，會使生長、繁殖等功能受到影響，導致魚類數量減少，一般而言，魚類寄生蟲一般存在於(1)淹沒前的溪流或土壤中；(2)新引進的魚種已感染；(3)食魚性鳥類或淡水軟體動物等中間宿主攜帶寄生蟲卵；(4)由上游溪流中流入。寄生蟲的數量與水庫年齡呈正比，Bhukaswan（1980）建議在水庫經營管理上，應在水庫建置完成前後，定期於相同季節、固定樣站以固定方法採取水樣檢測來長期監控及預防控制寄生蟲大發生的問題。

5.開放釣魚之管理條例

水庫建置完成後的魚群管理，是為了確保魚類的生產量維持在一定的水準內，因為開放釣魚後，某些受釣客喜歡的魚種數量會減少，使得魚類族群量失衡，因此開放釣魚後，必須針對下列幾點設置管理條例：

(1).劃設禁釣區域及季節

視魚種而定，若對象魚種生活史較長，則應設立禁止釣魚的季節及禁釣區域，避免對象魚種在繁殖期時被釣獲而減低魚種的生產力。

(2).魚體大小限制

限制可釣獲魚類的體型大小也為水庫經營管理很重要的一環，若水庫內的經濟魚種種類不多時，限制開放釣獲的魚體型大小，可以保護繁殖能力較差的魚種，避免被過撈。而一般常見的控制管理為規定漁撈作業的網目大小。

(3).魚釣限制

限制每日釣客數量、使用漁具、釣獲數量及收費等項目。

(4).漁法限制

嚴禁許多破壞性的捕撈方式，如炸魚或毒魚等。

(二) 湖山水庫溪流生態系遭遇問題及未來經營管理方向之研擬 (圖 1)

1. 溪流生態系遭遇問題

未來湖山水庫庫區的棲地將由溪流型轉變為水庫型態，將面臨的重大問題為：

- (1)移動限制：湖山水庫水壩壩體及清水溪攔河堰將成為上下游水域生物移動障礙，未來應否擬訂定期監測或建議清水溪桶頭攔河堰魚道效益評估等。
- (2)水域棲地不足：湖山水庫水壩及清水溪攔河堰下游流量減少後，何種魚種將會受到影響或限制？因應對策為何？棲地改變後的物種及其生態系模式之推擬。
- (3)水質及外來種問題：水庫建造後，水庫下方溪流流量減少，將造成下游水質惡化及水庫中外來魚種流入溪流中之問題，因此將蒐集攔河堰完工後之河川斷面資料，並計算下游最低水位之生態基流量及下游淘沙狀況建議。

2. 未來經營管理方向之研擬

(1)歷年溪流生態系綜合分析：

- A.綜合 2007-2010 年水域生態現況評估、監測計畫、生活史及基流量等計畫，分析清水溪及梅林溪魚種、魚況分布情形為何？何種魚類移動會受到限制？並提供中水局如何解決方案。
- B.建議魚道將來需持續監測及完成後評估等問題。

(2)清水溪指標物種生活史研究

未來研究以水庫型魚類為主，例如粗首鱻大頭鏈及鯿條等物種為主，以提供未來經營管理參考。

(3)清水溪及梅林溪水域生物監測

- A.清水溪攔砂壩下游段固定樣站及上游段不固定樣站水域生物監測；
- B.梅林溪主流固定樣站水域生物監測。

(4)水庫指標魚種族群量研究（魚探機試驗）

所得資料未來可建議水庫放養之魚類為主。

(5)魚類生態模式之建構及比較

比較溪流生態系轉變為水庫生態系模式差異、清水溪攔河堰建置後，上下游生態模式差異的比較及與其他水庫生態系模式進行比較等。

(6)水庫上游魚種棲地評估

庫區淹水後那些魚類會往上游移動？往上游移動後仍可存活之魚種？上游棲地乾雨季變化大之等相關問題評估。

(7)水庫經營管理建議

- A.包含上述工作內容之結論與建議。
- B.清水溪低水位（量）建議等：補充斷面資料及夏季之高低水位，依照資料推算夏季低水位需維持多少基流量。
- C.梅林溪建議最低生態基流量：以梅林溪優勢魚種所需之基流量做為建議。
- D.加強保護北勢坑溪：該流域在未來為保存庫區原有魚種之重要溪段，調查該流域有無崩塌地、造林或工程施工等活動，並建議由當地民眾申請北勢坑溪為封溪護魚之重點水域，且未來由當地居民或社區進行管理，若未來成為封溪護魚段，應在該溪段封溪前、中、後進行水域生物監測調查。

(三) 2010 年度湖山水庫溪流生態系資料分析及檢討

1.魚類分布情形

(1) 梅林溪

自 2007 年 5 月至 2010 年 12 月底止，梅林溪河段（包含土地公坑溪、北勢坑溪、南勢坑溪、中坑溪及崙尾坑溪等支流）魚類調查共發現 3 科 8 種，其中特有種為 7 種，無保育類魚種，主要優勢魚種為鰕虎科的短吻紅斑吻鰕虎及明潭吻鰕虎（表 3），另外分布在庫區範圍外的粗首鱻及庫區上游的臺灣馬口魚數量也頗豐富。

分析歷年梅林溪流域捕獲魚種中，未來由溪流型生態轉變為水庫型生態後，原本生存物種受棲地型態改變仍可適應者為鯉科的粗首鱻、臺灣馬口魚、臺灣石鱻、鰻鱺科的鱸鰻、鰕虎科的短吻紅斑吻鰕虎及明潭吻鰕虎，但這些魚種是否可在潭區型態完成生活史，仍待後續相關生活史進一步研究。梅林溪上游共有土地公坑溪、中坑溪、北勢坑溪、南勢坑溪及崙尾坑溪等 5 條上游型河川，水庫建造完成受工程構造物阻隔後，梅林溪匯流口附近流量僅剩北勢坑溪的流量可補充，屆時梅林溪主流流量勢必減少，而損失流量的水位差，即是水域生物可利用棲地減少的面積，如此勢必對梅林溪河段水域生物會有一定程度的影響。原本梅林溪河段中數量頗豐的粗首鱻則因原本生活區域皆在庫區以外，因此我們推估粗首鱻族群可能會往下游移動。另外庫區動工後，庫區外（北勢坑溪）及梅林溪主流下游的魚類捕獲量有增多的趨勢。因此我們建議管理單位需適時由水庫排放適合水生生物生存之水量至庫區下游，以補充損失的流量。生態基流量基本排放量將請管理單位提供最近河川斷面資料，並參考歷年調查數據資料，待分析完成後於未來的報告中提出建議。

(2) 水庫上游棲地評估

魚類等水生族群移動範圍僅在溪流中，因此溪流生態系棲地遭破壞後，除非原棲地回復或改善，否則這些水生族群無法生存。梅林溪上游水域棲地遭水庫興建破壞後，即由原本溪流生態系轉變為湖泊生態系，使原本適合棲息於溪流生態系的魚類相改變。我們於 2010 年實地勘查完三條庫區溪流（土地公坑溪、崙尾坑溪及南勢坑溪）環境後，三條溪流都為可跨越性溪流，屬性為水源河谷的上游河川生態，為雷公溪型河川，暴雨來時河水迅速上漲，雨水停時溪流量小，乾季時甚至部份河段有斷流情形，三條溪流又因溪流長度與坡降及河床地質的不同，形成不同的流況及生態環境，整體而言，崙尾坑溪大部分底質性質較大，使得表面流水多為不連續之情況，水域生態較無法長久穩定形成，所以已不存

在繼續提供原棲息於此之物種生存的條件。而南勢坑溪雖然溪流長度長，水量較多且有連續流況，但因施工頻繁環境變遷較大，生態棲地環境不穩定，上游區域也有許多部分有斷流情形發生，也已不存在繼續提供原棲息於此之物種生存的條件。土地公坑溪擁有彎曲綿長的河道，也有穩定的水量及幽閉的環境，評估後尚存有溪流棲地之環境，該環境可繼續提供原棲息於此之物種生存的溪流。

整理以上三溪流之情況，將來庫區引入水源後，大部分的棲地將因淹沒而減少或消失，唯有土地公坑溪可繼續提供原棲息於此之物種生存。我們考量以往現地調查資料，三條庫區溪流內之魚類相組成無特殊魚種存在，並考量人力及節省經費成本，因此本計劃有暫緩實施之需要。將來如有需要監測上游生態環境變化，建議可併入本計畫中實施。

(3)清水溪

自 2007 年 5 月至 2010 年 12 月底止，清水溪河段共發現 8 科 23 種魚類（表 4），其中特有種 13 種；屬珍貴稀有保育類野生動物-埔里中華爬岩鰍 1 種；外來種為尼羅口孵魚。桶頭攔河堰下游主要優勢魚種為臺灣石鱚、粗首鱚、明潭吻鰕虎、臺灣間爬岩鰍、埔里中華爬岩鰍及高身小鰮魮；桶頭攔河堰上游主要優勢魚種為臺灣石鱚、明潭吻鰕虎及粗首鱚；蝦類則以洄游型的大和沼蝦為主。

分析歷年清水溪捕獲魚種中，在清水溪主流河段上下游皆有分布的魚類有臺灣石鱚、臺灣馬口魚、高身小鰮魮、粗首鱚、明潭吻鰕虎、臺灣間爬岩鰍、埔里中華爬岩鰍、短臀鮠等；蝦蟹類則為大和沼蝦及臺灣沼蝦。未來桶頭攔河堰建造時，應考量上述會受桶頭攔河堰影響的魚蝦蟹，另藉由 Ecosim 模擬清水溪興建桶頭攔河堰後物種的變化顯示，各生物類群的生物量皆會隨藻類生物量減少而遞減，其中清水溪植食性魚類生物量降到 10% 以下。藻類生物量下降到 60% 時，可能會對植食性魚類造成較大的衝擊影響，因此建議在攔砂壩興建後，攔砂壩下游水量排放基準，應考量足夠下游藻類維持 60% 以上的生物量，而生態基流量基本排放量將待魚蝦蟹調查數據分析完成後，於未來的報告中提出建議。

五、參考文獻

汪靜明。2002。河川生態保育。國立自然科學博物館。

經濟部水利署中區水資源局-湖山水庫工程計畫網頁。 <http://www3.wracb.gov.tw/>。

經濟部水利署全球資訊網。 <http://www.wra.gov.tw/>。

張世倉、葉明峰、李訓煌。1997。攔砂壩對河川魚群及其棲地影響之研究。特有生物研究保育中心研究報告。

張世倉、葉明峰、李訓煌。1998。攔砂壩對河川魚群及其棲地影響之研究。特有生物研究保育中心研究報告。

陳義雄、方力行。1999。臺灣淡水及河口魚類誌。海洋生物博物館籌備處。

葉明峰、張世倉、何東輯。2009。鯉魚潭水庫水域及周邊環境生態資源調查委託服務計畫-期末報告。經濟部水利署中區水資源局。

經濟部水利署北區水資源局。2010。石門水庫集水區水域指標生物習性調查及棲地環境營造計畫。國立臺灣大學。

Baker, J. P, H. Olem, C.S. Creager, M.D. Marcus and B.R. Parkhurst.1993.Fish and Fisheries Management in Lakes and Reservoirs. EPA 841-R-93-002. Terrene Institute and U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC.

Bhukaswan T. 1980. Management of Asian reservoir fisheries. North American Journal of Fisheries Management 17 : 85-92.

Bhukaswan, T. and S. Pholprastith. 1977. The fisheries of Ubolratana Reservoir in the first ten years of impoundment. Proc. IPEC, 17(3):195-205.

Jenkins, R.M. 1970. Reservoir fish management. Page 178 in N.G.

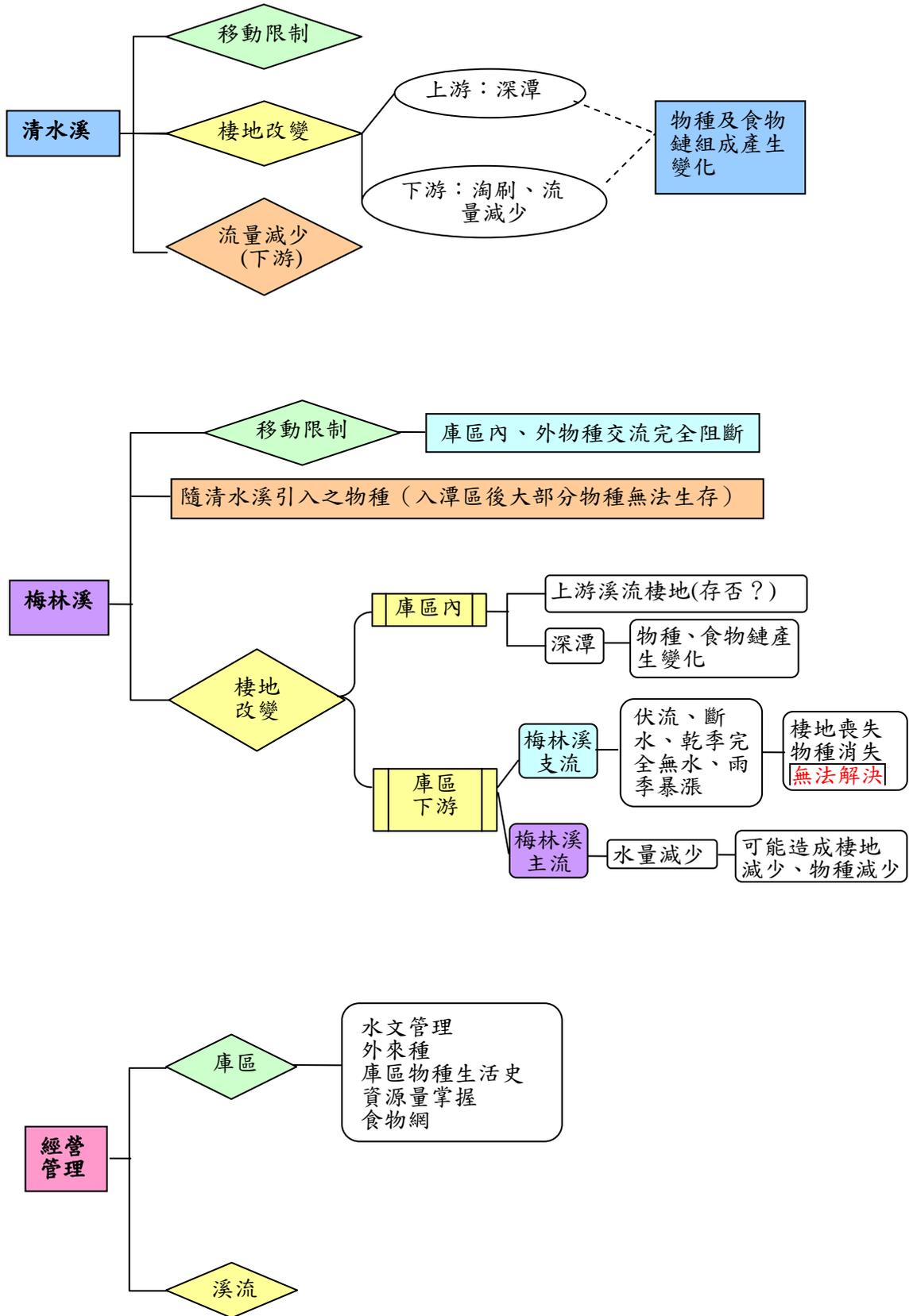


圖 1.湖山水庫溪流生態系遭遇問題及未來經營管理方向研擬架構圖。

表 1.臺灣水庫及其集水區一覽表

縣市別	鄉鎮別	水庫名稱(管理單位編號)
基隆市	安樂區、七堵區、暖暖區	新山水庫(1)、西勢水庫(1)
臺北縣	三峽鎮、平溪鄉、石碇鄉、汐止市、坪林鄉、烏來鄉、貢寮鄉、新店市、雙溪鄉、鶯歌鎮	石門水庫(6)、西勢水庫(1)、直潭壩(5)、阿玉壩(4)、青潭堰(5)、桂山壩(4)、粗坑壩(4)、榮華壩(6)、翡翠水庫(3)、鳶山堰(1)、羅好壩(4)
臺北市		無
桃園縣	八德市、大溪鎮、復興鄉、龍潭鄉	石門水庫(6)、隆恩堰(6)、榮華壩(6)、鳶山堰(1)、羅好壩(4)
新竹縣	五峰鄉、北埔鄉、尖石鄉、竹東鎮、芎林鄉、峨眉鄉、新埔鎮、橫山鄉、關西鎮、寶山鄉	上坪攔河堰(6)、士林壩(4)、大埔水庫(G)、石門水庫(6)、隆恩堰(6)、榮華壩(6)、鳶山堰(1)、德基水庫(4)、寶山水庫(1)、寶山第二水庫(6)
新竹市		無
苗栗縣	三義鄉、三灣鄉、大湖鄉、公館鄉、卓蘭鎮、南庄鄉、泰安鄉、造橋鄉、獅潭鄉、銅鑼鄉、頭份鎮、頭屋鄉	上坪攔河堰(6)、士林壩(4)、大埔水庫(9)、天輪水庫(6)、永和山水庫(1)、石門水庫(6)、谷關水庫(4)、明德水庫(9)、榮華壩(6)、劍潭水庫(9)、德基水庫(4)、鯉魚潭水庫(7)
臺中縣	太平市、石岡鄉、后里鄉、和平鄉、東勢鎮、新社鄉	士林壩(4)、天輪水庫(4)、石岡壩(7)、石門水庫(6)、谷關水庫(4)、青山水庫(4)、馬鞍壩(4)、溪畔壩(4)、榮華壩(6)、德基水庫(4)
臺中市	北屯區	石岡壩(7)
彰化縣		無
南投縣	中寮鄉、仁愛鄉、水里鄉、竹山鎮、信義鄉、埔里鎮、國姓鄉、魚池鄉、鹿谷鄉、集集鎮	天輪水庫(4)、日月潭水庫(4)、木瓜壩(4)、玉峰堰(1)、甲仙攔河堰(8)、石岡壩(7)、谷關水庫(4)、明湖下池壩(4)、明潭下池壩(4)、武界壩(4)、馬鞍壩(4)、高屏溪攔河堰(8)、曾文水庫(8)、集集攔河堰(7)、溪畔壩(4)、銃櫃壩(4)、德基水庫(4)、頭社水庫(10)、龍溪壩(4)、霧社水庫(4)、水簾壩(4)
雲林縣		無
嘉義縣	大埔鄉、中埔鄉、水上鄉、民雄鄉、竹崎鄉、阿里山鄉、番路鄉	仁義潭水庫(1)、內埔子水庫(11)、玉峰堰(1)、甲仙攔河堰(8)、白河水庫(11)、南化水庫(1)、高屏溪攔河堰(8)、鹿寮溪水庫(2)、曾文水庫(8)、集集攔河堰(7)
嘉義市	東區	仁義潭水庫(1)、蘭潭水庫(1)
臺南縣	大內鄉、山上鄉、六甲鄉、玉井鄉、白河鎮、官田鄉、東山鄉、南化鄉、柳營鄉、新化鎮、楠西鄉、龍崎鄉	玉峰堰(1)、甲仙攔河堰(8)、白河水庫(11)、尖山埤水庫(2)、虎頭埤水庫(11)、南化水庫(1)、烏山頭水庫(11)、高屏溪攔河堰(8)、鹿寮溪水庫(2)、曾文水庫(8)、德元埤水庫(11)、鏡面水庫(1)、鹽水埤水庫(11)

臺南市		無
高雄縣	那瑪夏鄉(三民鄉)、大社鄉、大寮鄉、大樹鄉、仁武鄉、內門鄉、六龜鄉、田寮鄉、甲仙鄉、杉林鄉、岡山鎮、林園鄉、美濃鎮、茂林鄉、桃源鄉、烏松鄉、旗山鎮、燕巢鄉	中正湖水庫(13)、玉峰堰(1)、甲仙攔河堰(8)、阿公店水庫(8)、南化水庫(1)、高屏溪攔河堰(8)、曾文水庫(8)、集集攔河堰(7)、鳳山水庫(1)、澄清湖水庫(1)、鏡面水庫(1)、觀音湖水庫(2)
高雄市	三民區、小港區	澄清湖水庫(1)、鳳山水庫(1)
屏東縣	九如鄉、三地門鄉、內埔鄉、竹田鄉、牡丹鄉、里港鄉、來義鄉、長治鄉、屏東市、恆春鎮、崁頂鄉、泰武鄉、高樹鄉、新園鄉、獅子鄉、萬丹鄉、萬巒鄉、滿州鄉、瑪家鄉、潮州鎮、霧臺鄉、麟洛鄉、鹽埔鄉	高屏溪攔河堰(8)、牡丹水庫(8)、東港溪攔河堰(1)、龍鑾潭水庫(12)
臺東縣	海端鄉、延平鄉、卑南鄉、金峰鄉、綠島鄉	高屏溪攔河堰(8)、酬勤水庫(1)
花蓮縣	秀林鄉、卓溪鄉、萬榮鄉	木瓜壩(4)、水簾壩(4)、武界壩(4)、高屏溪攔河堰(8)、集集攔河堰(7)、溪畔壩(4)、德基水庫(4)、龍溪壩(4)、霧社水庫(4)
宜蘭縣	三星鄉、大同鄉、五結鄉、冬山鄉、南澳鄉、員山鄉、頭城鎮、礁溪鄉、羅東鎮	石門水庫(6)、阿玉壩(4)、榮華壩(6)、翡翠水庫(3)、德基水庫(4)、羅好壩(4)、羅東攔河堰(6)
澎湖縣	七美鄉、白沙鄉、西嶼鄉、馬公市、望安鄉、湖西鄉	七美水庫(1)、小池水庫(1)、成功水庫(1)、西安水庫(1)、赤崁地下水庫(1)、東衛水庫(1)、烏溝蓄水塘(1)、興仁水庫(1)
金門縣	大金門、小金門烈	蘭湖(14)、瓊林水庫(14)、擎天水庫(14)、榮湖水庫(14)、陽明湖(14)、金沙水庫(14)、田浦水庫(14)、山西水庫(14)、太湖水庫(14)、蓮湖(14)、菱湖(14)、西湖(14)
連江縣	北竿鄉、東引鄉、南竿鄉	儲水沃水庫(15)、勝利水庫(15)、秋桂山水庫(15)、津沙水庫(15)、津沙一號水庫(15)、后沃水庫(15)、板里水庫(15)、東湧水庫(15)

備註：括弧中數字參照表 2 管理單位。

表 2.水庫管理機關列表

編號	水庫名稱	管理機關
1	新山、西勢、鳶山堰、寶山、永如山、仁義潭、蘭潭、南化、鏡面、玉峰堰、澄清湖、鳳山水庫、東港攔河堰、酬勤、成功、興仁、東衛、小池、西安、烏溝蓄水塘、七美、赤崁地下水庫	臺灣自來水股份有限公司
2	鹿寮溪、尖山埤、觀音湖	臺灣糖業股份有限公司
3	翡翠	臺北翡翠水庫管理局
4	阿玉壩、羅好壩、桂山壩、粗坑壩、士林攔河堰、德基、青山壩、谷關、天輪壩、馬鞍壩、霧社、武界壩、日月潭、明湖下池、明潭下池、銃櫃壩、溪畔壩、龍溪壩、木瓜壩、水簾壩	臺灣電力股份有限公司
5	直潭壩、青潭堰	臺北自來水事業處
6	榮華壩、石門、隆恩堰、寶山第二水庫、上坪攔河堰、羅東攔河堰	經濟部水利署北區水資源局
7	鯉魚潭、石岡壩、集集攔河堰	經濟部水利署中區水資源局
8	曾文、阿公店、高屏溪攔河堰、甲仙攔河堰、牡丹	經濟部水利署南區水資源局
9	大埔、劍潭、明德	苗栗農田水利會
10	頭社	南投農田水利會
11	內埔子、白河、德元埤、烏山頭、鹽水埤、虎頭埤	嘉南農田水利會
12	龍鑿潭	屏東農田水利會
13	中正湖	高雄縣政府
14	山西、擎天、榮湖、金沙、田浦、太湖、瓊林、蘭湖、蓮湖、菱湖、陽明湖、西湖	金門自來水廠
15	東湧、板里、邱桂山、儲水沃、津沙、勝利、津沙一號、后沃	連江縣政府

表 3. 2007 年 5 月~2010 年 9 月梅林溪調查樣站魚類名錄表

科名	中文名	學名 Species	屬性	水庫區內	備註	水庫區外	備註
鰻鱺科 Anguillidae	鱸鰻	<i>Anguilla marmorata</i>		√		√	
	臺灣石鱚	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	◎	√		√	
	臺灣馬口魚	<i>Candidia barbata</i>	◎	√	優勢種	√	優勢種
鯉科 Cyprinidae	高身小鰮鮒	<i>Microphysogobio alticorpus</i>	◎			√	
	粗首鱻	<i>Zacco pachycephalus</i>	◎	√	優勢種	√	優勢種
	明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>	◎	√	優勢種	√	
鰕虎科 Gobiidae	南臺吻鰕虎	<i>Rhinogobius nantaiensis</i>	◎	√		√	
	短吻紅斑吻鰕虎	<i>Rhinogobius rubromaculatus</i>	◎	√	優勢種	√	

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。

註 2：調查計畫包含「清水溪及梅林溪河川生態系現況評估」、「清水溪及梅林溪河川生態系變遷監測」。

表 4. 2007 年 5 月~2010 年 9 月清水溪調查樣站魚類名錄表

科名	中文名	學名 Species	屬性	上游	備註	下游	備註
	臺灣石鱚	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	◎	✓	1,2,優勢	✓	1,2,優勢
	臺灣馬口魚	<i>Candidia barbata</i>	◎	✓	1,2	✓	1,2
	鯽魚	<i>Carassius auratus</i>				✓	1,2
	鯉魚	<i>Cyprinus carpio</i>		✓	1		
鯉科	陳氏鰕鮨	<i>Gobiobotia cheni</i>				✓	2
Cyprinidae	白鱚	<i>Hemiculter leuculus</i>				✓	2
	高身小鰾鮒	<i>Microphysogobio alticorpus</i>	◎	✓	1	✓	1,2,優勢
	鯛魚	<i>Scaphesthes barbatulus</i>		✓	1,2	✓	1,2
	臺灣石鮒	<i>Tanakia himategus</i>				✓	1
	粗首鱻	<i>Zacco pachycephalus</i>	◎	✓	1,2,優勢	✓	1,2,優勢
平鰭鰕科	臺灣纓口鰕	<i>Crossostoma lacustre</i>	◎	✓	1,2	✓	1,2
Homalopteridae	臺灣間爬岩鰕	<i>Hemimyzon formosanus</i>	◎	✓	1,2	✓	1,2,優勢
	埔里中華爬岩鰕	<i>Sinogastromyzon puliensis</i>	◎ II	✓	1,2	✓	1,2,優勢
鰕科	中華花鰕	<i>Cobitis sinensis</i>				✓	1,2
Cobitidae	泥鰕	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>				✓	2
鮠科	脂鮠	<i>Pseudobagrus adiposalis</i>	◎	✓	2		
Bagridae	短臀鮠	<i>Pseudobagrus brevianalis brevianalis</i>	◎	✓	1	✓	1,2
鮠科				✓	1	✓	1,2
Siluridae	鮠	<i>Parasilurus asotus</i>				✓	1,2
棘甲鮠科			△			✓	1
Loricariidae	琵琶鼠	<i>Pterygoplichthys sp.</i>				✓	1
慈鯛科			△			✓	1,2
Cichlidae	尼羅口孵魚	<i>Oreochromis niloticus</i>				✓	1,2
鰕虎科	明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>	◎	✓	1,2,優勢	✓	1,2,優勢
Gobiidae	極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius giurinus</i>				✓	1,2
	短吻紅斑吻鰕虎	<i>Rhinogobius rubromaculatus</i>	◎	✓	1	✓	1,2

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

註 2：調查計畫包含「清水溪及梅林溪河川生態系現況評估」、「清水溪及梅林溪河川生態系變遷監測」及「清水溪水域生物棲地需求研究」，因此備註欄中電魚法採獲標本標示為 1；電格法採獲標本標示為 2。

表 5. 湖山水庫相關溪流生態系經營管理之研擬及檢討計畫預定進度表

工作項目/年度	99	100	101	102	103
1. 溪流生態系經營管理計畫書大綱研擬及檢討	√	√	√	√	√
2. 桶頭攔河堰下游最低水位之生態基流量計算及建議		√			
3. 推估梅林溪及清水溪受影響物種、食物網變化及相關建議		√	√	√	
4. 建立以關鍵/優勢物種為指標的標準監測程序		√	√	√	√
5. 梅林溪主流及北勢坑溪監測及經營管理建議		√	√	√	√
6. 庫區魚類食性及清水溪引入魚種之生活史研究		√	√	√	
7. 模擬庫區魚類食物網模式			√	√	
8. 水質、外來種管理建議之研擬				√	√