

教育部 107 年度中小學科學教育計畫專案

期中報告大綱

計畫編號：069

計畫名稱：觀溪關溪—曾文水庫附近河川中魚蝦分布教學資源研究

主 持 人：林子欽

執行單位：嘉義縣立大埔國民中小學

壹、計畫目的及內容：

本研究目的在利用曾文溪上游及曾文水庫附近河川進行長期淡水魚蝦調查，建立曾文溪流域淡水魚蝦類豐富資源之基礎資料，以作為水庫地區生態學校九年一貫水域環境鄉土相關教材，及師生進一步專題研究的基礎。研究計畫由本校提出，研究地點於嘉義縣大埔鄉，希望能與鄰近學校嘉義縣阿里山鄉茶山國小攜手合作一起進行策略聯盟學校，進行跨校學習社群一起從事鄉土田野調查與跨校水生生物多樣性教學活動，真正達到九年一貫協同合作的目標。

在中小學的科學教育階段，最適合以物種多樣性(species diversity) 的階層來進行生物多樣性研究。其中陸域環境的生物相調查計畫很多，水域環境對於國中、小階段的學生來說是很難接觸到的環境。因此國中小學階段學生能夠接近水域的機會卻不高，為了安全因素學校與家長往往禁止學生前往，更遑論利用環境資源進行水域淡水魚蝦類生物多樣性的教學活動。因此教育與學習往往只停留於課本中的文字或影片，學生成為被動學習者，學習缺乏動機與動力。

水庫興建不僅能儲存並提供水資源，水庫上游集水區多為森林，森林育涵了許多生物，除了作為環境品質的指標，也提供了水域生物特別是台灣原生種淡水魚蝦避護的地方。以水庫進行水域魚蝦調查對國中小教師而言不易進行，但因本校鄰近曾文水庫學生住家附近即有許多河川、靜水潭與排水水圳等水體，提供許多觀察與研究水域魚蝦的機會。

近年來曾文水庫附近人類各項活動頻繁，間接或直接造成許多水生生物族群的種類與數量逐漸減少，甚至於有少數種類已經逐漸消失中，總不免為著這些弱勢的水生「原住民」心急不已，擔心它們會在這土生土長的環境中滅絕。歸納這些生物之所以迅速減少的原因，不外乎有過度捕撈、棲地環境破壞與外來魚種之迫害或競爭等原因，雖然原因很清楚，但由於都不是在短時間內可改變或改善者，所以對這些較稀有的水產生物種類進行種原保存實在有其必要性。進行這些稀有魚類的種原保育不僅是對生物界與自然界的一種尊重，也是為人類未來的生活著想。

本研究融入生物多樣性、景觀資源、環境保育、教學研究等概念，目的是以曾文水庫附近河川為避護所中的淡水魚蝦，建立嘉義縣曾文水庫淡水魚蝦生物多樣性教學資源資料庫之基礎資料，探討比較水中生物多樣性、彼此間食物鏈之對應關係以作為學校九年一貫鄉土相關教材，及師生進一步專題研究的基礎，並提供校本課程發展環境教育資料的依據。其研究架構圖如下（圖1）：

（一）淡水魚蝦生物多樣性教學資源研究架構圖

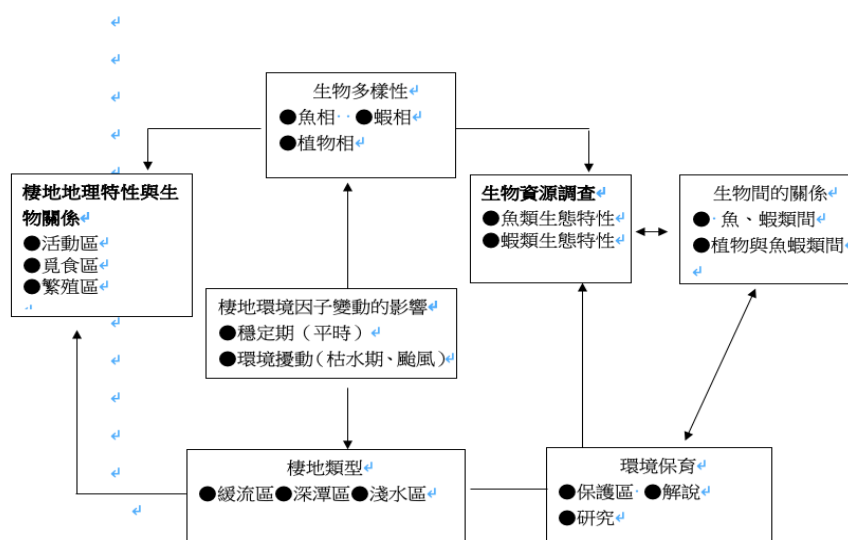


圖 1 研究架構圖

（二）研究目標

- 1、瞭解台灣南部地理區的溪流魚蝦類確切之資源與現況。
- 2、收集整理台灣南部各公家或民間機構曾委託之曾文水庫魚蝦類調查資料彙整，並與本次曾文水庫附近溪流調查資料比較。
- 3、瞭解外來種入侵調查水域之嚴重情形，以及群聚分布。
- 4、配合學校生態池或養殖箱，開發淡水魚蝦學習教材。

貳、研究方法及步驟：

（一）研究方法

3-1 調查樣站之規劃

為進行本研究我們根據曾文水庫附近河川及其支流的水文特性選定 2 條河川分支（如圖二），每個棲地設 3 個調查點（如圖三），調查點的選擇以能代表該區域的生態特徵為原則，避免調查被破壞的區域。調查時期為 2017 年 9 月至 2018 年 5 月進行，每月赴研究樣區進行 2 次實際調查，時間在假日實施。調查後，記錄發現的淡水魚蝦之種類及數量和當時所在棲息的環境。野外記錄經拍照後輸入電腦整理，進一步比對調查資料與棲地的關係。調查成果進行跨校的生物多樣性教育，並試圖利用雲端工具進行教學規劃將物種保育觀念融入課程。

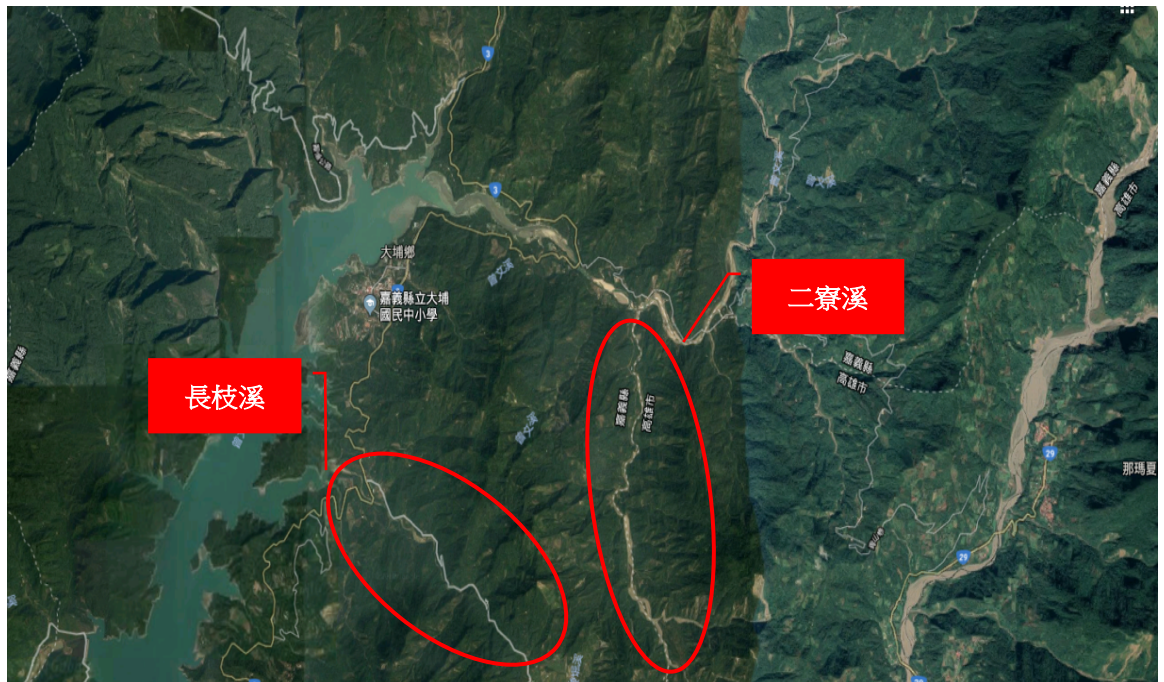


圖2 選定學校附近 2條注入曾文溪的河川分支



圖3 依據曾文水庫鄰近植被選定二條河川為調查河川

1、第一樣區（水位落差）：



圖 4 長枝溪採樣位置圖



圖 5 二寮溪採樣位置圖

2、第二樣區（水流平穩）：



圖 6 長枝溪採樣位置圖



圖 7 二寮溪採樣位置圖

3、第三樣區(深水區)：



圖 8 第三樣區採樣位置圖



圖 9 二寮溪採樣位置圖

3-2 野外淡水魚蝦類群聚及生態調查

(1) 魚蝦類調查:

淡水魚類之調查採集方法有許多種不同的方式，包括於湖泊及野塘及溪流、河川的岸邊觀察與浮潛觀測法、垂釣法、網捕法、誘捕法與電魚法等屬於台灣水域較具有代表性的方法。因為在水圳、大排水溝及野塘的棲地環境中，水域通常較深，因此以誘捕法進行魚類資源調查，另外每月會有五天的枯水期則採手撈網採集調查。

① 調查方法與用具：

A. 誘捕法:

在自製魚籠中，放入誘捕之餌料，以吸引中小型魚蝦類進入陷阱籠具中。其魚籠規格總長為0.4 m、寬為0.25 cm，入口孔直徑為6 cm(如圖二)。

B. 手撈網採集:

在漁具店購買的撈網，柄長 98cm，網徑 30cm，網深 26cm，網目 0.2×0.2 cm。

② 調查時間：調查時期為2017年10月至2017年5月進行，每月赴研究樣區進行2次實際調查。

③ 魚蝦種的記錄與測量：

將採獲魚蝦隻的體型測量，以魚蝦體的標準體長（Standard Length）為準，其為利用游標尺於現場作測量，最小刻度為 0.1 cm。魚蝦類生態習性為記錄現地調查所見者（實際調查水深、流速、底質、水質）並比較收集到水庫的資料進行比對。每次採集所得之各種魚類皆記錄種類數、體長組成及總數量等，用以描述不同樣站間或同一樣站不同季節的魚蝦類群聚結構。

④ 魚類繁殖期觀察：

利用沿岸捕捉瞭解野外現地的優勢魚類野生族群之仔稚魚出現期以及魚類求偶或產卵繁殖行為之記錄，以為能推算其特定魚種的繁殖特性，作為其之生殖生物學的重要參考依據。



圖10 魚籠樣式



圖11 撈網樣式

(2) 水質環境因子：

於調查樣區中，任選水表層之三個採樣點，測量現場的水溫、溶氧度、測量酸鹼值、濁度值等水質環境因子調查。

3-3 發展教學活動：

(1) 自然科教學：

① 台灣南部地區常見淡水魚蝦認識前測：

先對學區所有學校同學進行台灣南部地區常見淡水魚蝦認識前測，瞭解師生的起點行為。

② 戶外教學模式建立

規劃並設計教學資料，擇期進行小規模戶外試驗教學，以驗證戶外教學之可行性。

③進行主題教學活動:

配合課程綱要與現行課程，對國中一年級的同學及國小高年級同學，以校園內的水族箱或生態池設計活動，進行曾文水庫附近溪流生態系淡水魚蝦生物多樣性教學活動。

(2)實施環境教育活動：

製作台灣南部地區淡水魚蝦生物多樣性認識書籤卡片與烏山頭水庫淡水魚蝦生物資源鄉土教材，給予學生一個親近的學習的環境，使學生認識物種多樣性並有物種保育的概念。

(3)發展教學專業成長：透過師生專題研究實施、省思與記錄，達到教師專業成長。

3-4.成果發表會：

(1) 學生學習成果發表：配合學生學習進度，辦理一至二場學生

認識台灣南部地區淡水魚蝦生物多樣性專題簡報發表，引導學生學習的方向，進而肯定自我、快樂學習。

(2)教師調查心得分享：

①利用週四教學研究會或國小週三共同不排課時間進行教師專業心得分享報告。

②架設研究成果暨學習網站，利用網路學習社群達到知識分享無國界。

③發行研究成果專輯，並定期（期中、期末）進行專題報告分享研究成果。

參、目前研究成果：

- ① 完成蝦籠設計與製作
- ② 進行樣區探勘與初步規劃
- ③ 文獻蒐集與團隊討論相關內容並彙整
- ④ 進行 10 月至 12 月份的野外調查

A. 魚類調查：



圖 12 一枝花（馬口魚）



圖 13 石斑

B. 蝦類調查：



圖 14 日本沼蝦

⑤ 發展互動教學活動



圖 15 原住民傳統捕魚蝦器具認識

肆、目前完成進度

週次	完成狀況	說明
研究小組籌備會議	已完成	2017/9
鄉土踏查與調查樣區協調設置	部分完成	已進行 2 次
魚蝦多樣性調查與生態保育文獻探討	部分完成	
魚蝦多樣性調查	部分完成	2017/10~2017/12
教授專家指導	部分完成	台南大學鄭先祐教授 曾文溪捕蝦達人 郭豐嘉副會長

伍、預定完成進度

內 容 \ 月 份	107 08	107 09	107 10	107 11	107 12	107 01	107 02	107 03	107 04	107 05	107 06	107 07
研究小組籌備會議	■	■										
鄉土踏查與調查樣區協調設置審	■	■										
建置雲端跨校研究社群					■	■	■	■	■	■	■	
數化調查樣區地圖			■	■								

魚蝦多樣性調查													
魚蝦多樣性調查資料整理													
教授專家指導													
研究成果網站製作													
教師專業成長研習													
師生環境教育活動													
製作成果專輯、經費核銷													

陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

① 水質環境因子資料不易測量。

S1：利用環境教育簡易水質檢驗包測量。

S2：利用自製設備測量水深。

② 部分調查樣區交通不便調查不易進行。

S1：請教社區捕蝦達人相關資訊並請求專家協助前往。

③ 捕獲魚蝦辨識不易。

S1：請教社區捕蝦達人相關資訊並請求專家協助前往。

柒、參考資料

施志昀、游祥平。 1998。 台灣의淡水蝦。國立海洋生物博物館。