

田野調查在濕地生態教育與棲地經營管理應用之研究計畫

第二年計畫

無尾港水鳥保護區內螃蟹及蛙類生物多樣性與棲地多樣性關係之探討
期中報告

主持人：黃建榮

執行單位：宜蘭縣蘇澳鎮岳明國小

一、計畫目的：

(一) 計畫背景

岳明國小位於蘭陽平原海岸線之東南角，緊鄰無尾港水鳥保護區濕地。無尾港水鳥保護區位於宜蘭縣蘇澳鎮，蘭陽平原東南方，濱臨太平洋，南倚北方澳，四周有大坑畧、港口、港邊、嶺腳、岳明新村等聚落，面積廣達約 101.62 公頃，由於出海口河道淤塞，水流無法排洩出海，故名之「無尾港」。區內景觀涵蓋有河流、沼澤、旱田、沙灘、防風林及山丘樹林等生態環境，更是成為台灣雁鴨主要的棲息地。自 1988 年台灣加入國際水鳥與濕地研究組織(IWRB)，無尾港便以其優越的生態條件列入亞洲重要濕地之一，每年的報告中都記載著此地水鴨度冬的狀況。1993 年 9 月行政院農委會將此地劃定為「無尾港水鳥保護區」。每年 11 月起便陸陸續續聚集上千隻度冬的雁鴨，有小水鴨、花嘴鴨、尖尾鴨等 10 多種；牠們都在湖泊及海面間來回活動，形成了全台獨一無二的海鴨奇觀，成千水鴨在海上隨浪起伏，密密麻麻，十分壯觀。



保護區內已記錄的鳥類超過 170 種，蜻蜓 32 種以上，蝴蝶 60 種，其他水生植物亦相當豐

富。螃蟹則以中型相手蟹、角眼沙蟹、紅螯螳臂蟹及無齒螳臂蟹最常見。由於保護區內環境異質性頗大，森林、灌叢、草原、農田、池塘、河流等各樣環境皆包含於其中，因此動物相極為豐富。動物種類包括哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩棲類、魚類、昆蟲類等。其中昆蟲類種類繁多，多種水生昆蟲、蜻蜓、金龜子、天牛、獨角仙、瓢蟲、春象、蜂及蝶類隨處可見。

（二）研究動機

野生動物保護區設立的目的可包含：保育、研究、教育、休閒旅遊，雖然過去曾有一些單位對保護區中的生物多樣性進行過相關的基礎調查，但是因為調查的方法缺乏從棲地經營管理的角度出發，因此調查結果除生物名錄外，鮮少可以提供棲地經營管理應用上的參考。因此當無尾港水鳥保護區在面臨河道淤塞、布袋蓮等漂浮植物密佈、多樣性棲地營造等棲地經營管理上的問題時，常面臨莫衷一是不知該如何著手的窘境。此外，在生態保育教育上，也面臨了一些瓶頸，戶外環境教育除了解說、觀察以及學習單式的方式外，還有什麼樣的方式，可以讓學生能更深刻地去認識生物多樣性與棲地多樣性的意涵，了解其背後的环境因子？如何透過科學性的田野調查，發展長期的環境監測，進而可以應用在棲地的經營管理上？如果可以發展出一個系統架構完整、精緻化、科學化的生態保育課程，相信一定可以提升學生對於生物多樣性與棲地保育的覺知、知識與態度，更可提供長期環境監測與棲地經營管理上的應用。且這樣課程，將可讓學生深刻體會到有意義學習的與學習的樂趣。因此我們將從棲地多樣性的角度出發、結合科學性的田野調查方式，讓學生透過調查、觀察、統計、討論、分享的過程，去發現自然奧秘，進而了解保護自然的方法。

（三）計畫目的

本研究計畫的目的是以無尾港水鳥保護區為一個研究示範基地，發展出一個可以結合研究、保育、教育與休閒的生態保育課程；從棲地經營管理的角度出發，透過科學化的長期調查、監測，探索物種多樣性與棲地多樣性間的關係，進而提供棲地經營管理的學理基礎與應用，使得生態保育課程更深化、精緻與科學，建立體系完整的濕地生態保育課程與有助於棲地經營管理的基礎調查資料。

1. **發展課程**：引導學生進行相關的田野調查活動及發展課程，結合自然與生活科技領域之現行課程與彈性節數之特色課程。
2. **指導學生參加科學研究**：從田野調查活動中，指導學生按照科學研究的步驟與方法，將調查結果整理成科學研究報告，加以發表或參加科學展覽。或是將調查結果加以加深加廣，形成研究題目，進行專題研究。
3. **推廣生態保育教育**：辦理假期遊學或自然科學營隊，將本校所發展出來，結合田野調查活動的生態保育教學活動加以推廣，以期每個學校都可以用這套方法，就近來進行學校附近的生態環境調查與監測。
4. **建立教學資源網**
建立調查方法、過程、結果之資料庫，以利建立後續所須之資料。
建立調查過程中所採集到的各種生物影像。
建立田野調查活動中所須的生物圖鑑。
5. **環境長期監測**：依據各項假說所需要的時間來進行調查，其中至少會有一假說是與時間梯度有關，進行定點定期的調查，以達成長期監測，了解其季節性變化的情形。

二、執行單位對計畫支持（援）情形與參與計畫人員

1. 參與計畫人員

此次參與計畫的人員有：計畫主持人—黃校長

協同研究人員—陳文正老師、李耀男老師

蛙類課程講師—宜蘭縣順安國小楊文俊老師

螃蟹課程講師—台南荒野保護協會 李榮祥老師

2. 執行單位對計畫的支持情形

- (1) 學校主動找尋課程相關講師，並提供場地。
- (2) 行政人員也不時詢問計畫進行程度，那些困境及需要那些支持。
- (3) 因為計畫主持人正好是校長，對於計畫的施行自然能全力支持。

三、研究方法：

(一) 蛙類田野調查法

本研究方法以野外調查為主，每次夜間觀察加以記錄溫度、天氣狀況因素，調查時間則利用日後至晚上 9 點前，至調查範圍內進行夜間觀察及紀錄，為了避免打擾生物的作息，記錄方式以目視法以及聽音方式來辨識蛙種。

- (1) 調查範圍：無尾港水鳥保護區內之河道、湧泉、水田等三種不同類型的濕地。
- (2) 選定樣區：根據各項假說，進行環境因子變因的控制與操作，並依此選定調查的樣區進行調查。
- (3) 調查方法：**(A). 穿越線目視遇測法**

在一定時間內，以徒步緩行的方式，有系統地走過一特定段落(穿越線)的棲地，針對蛙類可能出沒的地點，如樹林底層、草叢、池塘、溝渠、斷崖流水、溪澗與溪流等微棲地進行調查，並記錄沿線所目擊到動物的種類、隻數以及出現地點等項。調查結束後沿相同路線返回時，若發現已記錄過的物種時，為避免重覆計數則不再列入記錄，只記錄先前未發現的物種。

(B). 鳴叫聲辨識法

此種方法通常較適用於生殖季時的調查，主要是依據蛙類特有的鳴叫聲來辨識種類。在每次的調查中不能重複計數同一隻蛙的叫聲，而且調查者須熟悉各種蛙類叫聲，可輔以錄音計數法來交叉比對

- (4) 調查工具：攝錄影機、調查表、紀錄板、畫冊、圖鑑等。
- (5) 調查時間：依據各項調查需要的時間來進行，進行定點定期的調查，了解蛙類季節性變化的情形。
- (6) **資料收集分析**

利用學校安排的蛙類課程，以及相關書籍、網路查詢資料，並將其整理。



(二) 螃蟹調查方法

(A) 望遠鏡觀察法

此法適用於在廣闊、無遮蔽物的灘地，會在洞穴口或是灘地上活動、攝食的旁蟹種類，例如台灣泥蟹、無齒堂臂蟹等。觀察方法為在一定面積（1 平方公尺的）內，以望遠鏡觀察紀錄螃蟹活動的種類與數量。以望遠鏡觀察前，先設置邊長 1 公尺的正方樣框，而後於距樣框約 2 公尺外（為避免驚擾螃蟹）靜待螃蟹爬出洞穴後（約 5-10 分鐘）以望遠鏡觀察紀錄種類與數量。

(B) 螃蟹洞穴數量觀察法

此法適用於會在灘地挖掘洞穴居住的螃蟹種類，例如台灣泥蟹、無齒堂臂蟹等。計數一定面積（1 平方公尺的）內，螃蟹挖掘的洞穴數量，以作為螃蟹族群數量的相對參考值，與不同樣點與時間作比較。唯此法必須於望遠鏡觀察法進行之後，以避免驚擾螃蟹，影響望遠鏡觀察之成效。

(C) 徒手挖掘螃蟹與標記再捕法

此法適用於會在灘地挖掘洞穴居住的螃蟹種類，以退潮時劃設一定面積（1 平方公尺的），沿著螃蟹挖掘的洞穴，徒手挖掘螃蟹個體，紀錄其種類、數量、個體大小（背甲寬）、性別之後，再於其背甲上以修正液或油漆筆標上代號，以「標記再捕法」回推估算該區域的族群數量，最後將其放回原來的棲地中，以建立各樣點族群結構資料庫，與不同樣點與時間作比較。唯此法必須於望遠鏡觀察法與螃蟹洞穴數量觀察法等二法進行之後，以避免驚擾螃蟹與破壞洞穴，影響前項觀察之成效。

(D) 蟹籠誘捕法

此法適用於主要在溪流活動、躲藏於較多隱蔽物（如石頭下、草叢中）以及雜食性、非主要食底泥有機碎屑的蟹種，如無齒堂臂蟹、日本絨毛蟹等。此法是以誘餌（如米糠餅）吸引螃蟹進入蟹籠中，以觀察紀錄螃蟹種類、數量、個體大小與性別等。於漲潮時，在岸邊裝釘樣點標竿，然後綁上放有米糠餅或動物內臟為誘餌的蟹籠，再於隔日漲潮時收回蟹籠，紀錄誘捕情形（螃蟹種類、數量、個體大小與性別）再於螃蟹背甲上以修正液或油漆筆標上代號，以「標記再捕法」回推估算該區域的族群數量，之後再將螃蟹個體放回原來棲地。

四、目前完成程度

(一) 假日室內課程進行成果：

1. 學生具備聽聲辨識蛙種的基本能力
2. 學生具備觀察外觀特徵辨識蛙種
3. 學生具備瞭解環境因素影響蛙類生態
4. [蛙類部落格](#) 建製

◆活動照片-室內課程



室內課程-敘述蛙類棲地以及身體構造

室內課程-介紹青蛙的種類



室內課程-蛙類特徵說明



介紹青蛙生活史

(二) 夜間觀察：依據先前所述之本研究方法以野外調查為主，每次夜間觀察加以記錄溫度、天氣狀況因素，調查時間則利用日晡至晚上 9 點前，至調查範圍內進行夜間觀察及紀錄，為了避免打擾生物的作息，記錄方式以目視法以及聽音方式來辨識蛙種。小朋友在夜間觀察中學習與尊重自然了解自然與環境生物之間不可分的關係。

◆夜間觀察



途中發現一隻死亡的鴿子



因氣溫低，觀察的目標就不設限在蛙類—在樹上的昆蟲



大家好像發現了什麼	東方水蠟
	
很高興發現了第一隻面天樹蛙	
	
後來又陸續發現。	真是小巧可愛

◆調查結果

岳明國小—無尾港地區兩棲類調查紀錄表

日期	99.01.05	時間	18:30-20:30		氣溫	約 18 度								
天氣	晴	紀錄者												
種類	發現區域 (數量)	樹林				草地		水域				行為	生活型態	
		草本	喬木	灌叢	底層	短草	高草	水中	水生植物	池岸	岸邊植物			
											根部			植體上
面天樹蛙	2 (3)												6	4
面天樹蛙	2 (13)												6	3
拉都布氏赤蛙	2 (13)									✓			5	4

發現區域：1. 河道 2. 湧泉 3. 水田 4. 生態池

行為：1. 生殖聚集 2. 配對 3. 單獨 4. 覓食 5. 鳴叫 6. 休息 7. 打架

生活型態：1. 卵 2. 蝌蚪 3. 幼體 4. 成熟個體

(三) 部落格建立：將現有資料放在網路上，建立一個蛙類部落格，學生除了實際上課時間、夜觀外，也能利用學校建立的部落格學習辨視蛙類的特徵、叫聲、生活習性、外觀等。此外，學生們也能將他們的學習心得互相交流。

(四) 規劃學校正式課程的實施方案- (課程教案)。

1. 配合課程：綜合活動領域。

2. 實施對象：五、六年級

3. 選定樣區：校園生態池、舊水閘門河道、賞鳥平台前休耕水田、舊水閘門外河灘地、湧泉區。

4. 調查頻度：依據各項假說所需要的時間來進行調查，其中至少會有一假說是與時間梯度有關，進行定點定期的調查，以達成長期監測，了解其季節性變化的情形。

五、預期成果：

1. 蛙類、螃蟹部落格的建製

2. 學生具備利用蛙聲、觀察外觀特徵及棲地環境就能辨識青蛙種類

3. 學生具備觀察外觀特徵、棲地環境就能辨識螃蟹種類

4. 發展課程

(1) 結合領域教學活動：結合自然與生活科技領域之現行課程與彈性節數之特色課程，引導學生進行相關的田野調查活動及發展課程。

(2) 指導學生參加科學研究：從田野調查活動中，指導學生按照科學研究的步驟與方法，將調查結果整理成科學研究報告，加以發表或參加科學展覽。或是將調查結果加以加深加廣，形成研究題目，進行專題研究。

(3) 推廣生態保育教育：辦理假期遊學或自然科學營隊，將本校所發展出來，結合田野調查活動的生態保育教學活動加以推廣，以期每個學校都可以用這套方法，就近來進行學校附近的生態環境調查與監測。

5. 建立教學資源網

(1) 建立調查方法、過程、結果之資料庫，以利建立後續所須之資料。

(2) 建立調查過程中所採集到的各種生物影像。

(3) 建立田野調查活動中所須的生物圖鑑。

六、檢討

1. 目前計畫進行的部份只有蛙類的部份，也就是安排螃蟹的課程在下學期進行，讓學生能在同一時間內，專心的學習課程的知識及研究方法。

2. 宜蘭氣候冬季時常下雨，也較寒冷，觀察螃蟹宜氣候溫暖較合適而將螃蟹課程安排在下學期進行。故此學期先上蛙類相關課程，並從無尾港水鳥保護區內之河道、湧泉、水田、生態池等四種不同類型濕地做為調查範圍，因為課程安排的緣故，只能觀察到此季節會出現的蛙類，

也利用夜間觀察的機會訓練小朋友夜觀的能力。

3. 在師資上，學校本身仍需依賴外師來進行課程教學，期待蛙類課程告一段落後，學校教師也能獨立進行課程的教學。
 4. 下學期在上螃蟹課程的同時，學生能利用已學會的蛙類觀察方法，繼續調查不同季節不同濕地出現的青蛙種類。
 5. 由於學校本學期的正式課程早已無法空出時間進行安排的蛙類課程，而將蛙類課程安排在假日或者是課後時間，有些學生因某些因素無法在課後這些時間來學習相關課程，有點可惜，希望在此課程結束後，能將它融入在其他課程中，讓學生在學校上課的同時，也能學習到相關知識及具備相當的能力。
 6. 教學資源網由於課程仍在進行，夜觀受天候影響很大，以至於資料的建搜集與建立緩慢。
 7. 檢討蛙類進行的困難與盲點，做為螃蟹課程的參考改進事項。
 8. 蛙類課程雖是排在上學期，不代表下學期就不再進行，仍會按排在自然和綜合領域課程實施，避免調查中斷。
- 改進：上述項目絕大部分，都可以將課程轉入正式課程的自然、綜合領域之後而有改善。