台灣濕地雜誌　第六十五期
西元2007年07月10日出刊

Since Dec. 05 1995
西元1995年12月5日創刊
局版台省字第1295號

本刊依法保有一切著作權益，非經同意不得轉載。

發 行 人　翁義聰
社　　長　吳俊忠
副 社 長　楊博名
總 編 輯　劉清榮
執行編輯　黃毅庭
編 輯 室　李榮祥、翁義聰、鄭文德

特約攝影　晃瑞光、黃守忠、謝佳宜
吳東傑、莊孟憲、張簡隆欽

特約撰稿　晃瑞光、黃守忠、施上粟
廖桂賢、吳東傑、周佳蓉
施宜妏、劉清榮、張簡隆欽

封面主題　三爺溪被廢水染成了橘色及紫色(鏡射圖)
封面攝影　晃瑞光

台南辦公室　　聯絡人：吳俊忠
台南市安南區北汕尾二路7號橋
電話 06-2840734　06-2842852

高雄辦公室　　聯絡人：曾瀧永
高雄郵政13-53號信箱
電話　07-5822371　07-5822369

宜蘭辦公室　　聯絡人：邱錦和
宜蘭縣冬山鄉順安村鹿安路337號
電話　03-9584135

澎湖辦公室　　聯絡人：林長興
澎湖縣馬公市西衛里207-3號
電話　06-9277563

出版者：社團法人台灣濕地保護聯盟
台灣濕地雜誌社
聯絡處：台南市中西區府前路一段108號2F
電話：06-2251949　傳真：06-2251903
劃撥帳號：31306353
網址：www.wetland.org.tw
E-mail：wetland@wetland.org.tw

中華郵政南台字第2668號執照登記為雜誌交寄

編輯手記

濕地主要由水、濕潤的土壤以及水生植物所組成。水源不僅是人類生活的源泉，也是維繫濕地生命的要素，而水資源之研究或管理，我們常用流域或集水區來予以劃分，因此濕地管理與河川流域管理實不可分割的整體；我們也很清楚地看到，濕地及其他水資源的品質良窳，直接決定於圍繞其外的環境之品質，包括濕地週遭的陸域、河流、甚至空氣。反過來看，濕地在河流流域中也扮演著相當重要的角色，因為濕地乃陸域與水域的串接者，由於對濕地的誤解，人們將濕地填平造鎮，或者成為生活或工廠的免費廢棄場，直接衝擊了河川的健康及其功能。長久以來，我們的環境保護計畫常只專注於單一目標、小尺度規劃，因此野生物保護、水資源品質及災害防治常各行其事，以致事倍功半。

美國環保署(EPA)針對濕地保護，發展出一套整合式的思考方法，這套方法是以河流流域為基礎去思考水環境及濕地的保護系統，此系統思考的尺度包括濕地及其外的陸域及空域，包括洪水管控、水資源之補充、魚類及野生物之保護、遊憩、暴雨、以及非點源污染的管理等等，也就是將河流流域及濕地一起納入，進行整體性的保護計畫規劃。台灣幾個大型或重要的濕地，幾乎皆位於河川中、下游，這種整合式的思考方法，也應該可以作為我們規劃計畫方案的參考。

在這樣的思考架構上，一條河川從上游的水源地到出海口，都是濕地關懷者或者河川守護者需要關注的「面」，而不再是以往僅關注於

訂正：
〈我們的濕地保育工作足夠嗎？〉第41頁第11行，應為：IUCN並且邀請International Wildfowl Research Bureau (IWRB, Wetlands International前身)及International Council for Bird Protection (ICBP, Birdlife前身)共同來執行計畫。

個自的「點」。因此，在水源地伐林、在上游蓋水庫、河川兩岸的廢污水污染，同樣是下游濕地保護者需關切的議題；相同地，河川流域濕地、埤塘的填土與污染，也是河川管理要面對的課題，而河川管理指標，也會在水質水量之外，進而考量到野生物類別的指標。

等到我們由「點」進而到「面」的思考之後，接下來就是加進「時間」因素，亦即進行長時段的觀察與規劃；不僅在空間上是跨區域的，在時間上亦是跨世代的。這個時間上的長程的概念，不僅具有生態的意義，也應該是具有社會的、倫理正義的意義。

本期主題由三篇文章組成，包括晃瑞光老師的「護溪為護生－台南社大所參與的河流守護運動」、黃守忠博士的「河口濕地棲地多樣性維護－淡水河口紅樹林之經營管理」以及廖桂賢老師的「改變中的水患管理哲學—向歐洲學習」，這三篇文章正好點出目前台灣河川及濕地管理經常面對的三個問題：污染、棲地及水患。

另外，目前最熱門的氣候變遷所造成的異常天候及海平面上昇，加上失控的人為污染，受到最直接影響的，應該是在地的居民，包括健康風險、漁獲銳減、以及因洪水所帶來的居家安全等等。Ramsar自1999年CoP-7開始，採納推動有關傳播、教育與公眾意識(CEPA)的濕地保育行動，這項行動將公眾及在地居民視為濕地保育之決策、管理及執行過程中的關鍵角色。由綠色陣線吳東傑老師所執筆的「破冰與撒種－巴基斯坦的漁村參訪」，介紹了巴基斯坦最大的漁民及漁業資源保育團體的行動與成果。相對於台灣國內，無論是生態保育或其他環境、社會議題，居民僅是背書地出席的「假參與」或「弱參與」，像巴基斯坦這種由直接利害關係人所組成、運作的「實質參與」，是值得我們思考借鏡。

當然本期還有許多發人省思的文章，作為國內唯一針對濕地進行報導的「台灣濕地」，有責任與大家分享知識的、草根的、感受的、行動的、創新的以及批判的思考、文學或案例，在拮据的經費與人力物力之下，台灣濕盟竭盡所能，也希望關心台灣濕地的朋友，能一同來耕耘！

護溪為護生-台南社大所參與的河流守護運動-

撰文/晁瑞光

二仁溪因工廠偷排廢液，至溪裡的魚大量死亡擱淺在堤岸上

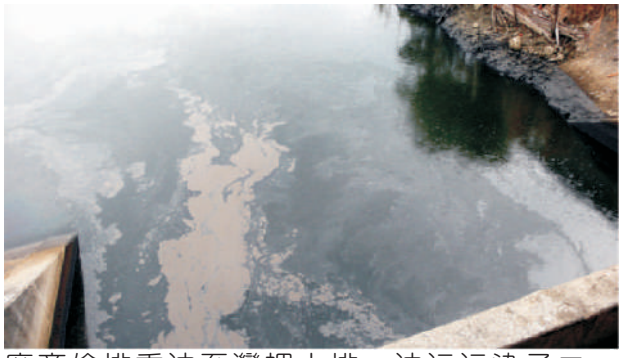
你為什麼要守護河流？

因為看不下去了！ (2003)

現今的社會大部分的人都會使用電腦，也都會在網路上搜尋相關的知識，大家可以試看看搜尋地圖，看看會找到什麼？我們可以看到Google Maps的衛星圖，美麗的台灣及各個城鎮的空照，也會看到其他相關的電子地圖，也會看到國建局的癌症地圖查詢系統、環保署的台灣污染地圖。國建局的癌症地圖查詢系統可以下載到個人的電腦使用，在這GIS所建立的資料庫中，我們會發現台中以南的西部沿海是一片通紅，癌症發生率都很高，另外令人更訝異的是花蓮、台東也有很大的區塊是紅色的，為什麼會

二仁溪的水常態是黑色的。

二仁溪畔，大家看到各種廢棄物，甚至還有露天燃燒廢五金。


廠商偷排重油至灣裡大排，油污污染了二仁溪。

二仁溪旁一間壓克力回收廠，廠內廢水儲槽下有兩根管子，直接將廢液排到水溝。

二仁溪旁的非法工廠，裡面只有三個儲槽，油罐車將廢液載到這裡，再利用晚上偷排廢液。

大家坐船進二仁溪，看到堤岸邊有各式各樣的廢棄物。

這樣？什麼因素造成的？台灣污染地圖主要是針對河流的污染，一樣的台中以南的河流普遍的都嚴重污染，而台南市就剛好在這一大片污染區塊的中央，台南市又位於河流的最下游：出海口。

在資料的搜尋中，也會看到一篇很棒的文章：癌症與水的故事(康健雜誌)，在這篇文章中提到了幾個令人憂心的事情，台17線濱海公路又稱癌症公路，因為沿線臨海地區的某些癌症發生率都很高，其中有一張癌症地圖更發現台南市囊括了五燈獎；癌症集中在河流的下游，家在河流下游的悲歌！為什麼？記得學校都告訴我們文化發源自河流邊，先民在開墾耕種的時候也是從河流邊開始，原住民在選定部落的地方也一定會在溪流的旁邊，溪流孕育了非常多的生命，尤其在下游出海口，更是各種生物生存的搖籃，但是為什麼家在河流下游變成是可悲的？短短三十多年的時間，我們毀掉了生活邊的每一條河，我們毀掉了過去共同的記憶，也毀掉了我們賴以生活的母親。

台南市是一個美麗的城市，有許多歷史古蹟，好吃的小吃，在大家的印象中這是一個適合遊憩的城市，但是環保署2007年公佈的全國河流污染排名，第一名二仁溪，第二名鹽水溪，第三名阿公店溪，污染第一、二名的河流都在我們這，我們不像高雄有重工業污染，但是我們為什麼卻得承受污染的惡果？

守護河流第一步：走出來，認識她、親近她、瞭解她。

每次邀朋友去河流邊玩，一定是往楠梓仙溪、口社溪等地，開車需要一個半小時以上，怎麼也沒想過台南市就有很多條河流，因此認識居家附近

三爺溪被廢水染成了橘色及紫色

台南縣永康工業區，有廠商偷排橘色廢液在雨水道。

鹽水溪上的一個水門，有大量橘色廢液流進來。

河流最重要的第一步，就是實際走一趟，因此攤開地圖仔細看，原來台南市有這麼多條溪流，由南而北有二仁溪、二仁溪支流三爺溪、竹溪、台南運河、鹽水溪、鹽水溪支流柴頭港溪、嘉南大圳排水、鹿耳門溪、曾文溪，另外還有早期五條港時期的幾條溪，如福安坑溪、得慶溪等，目前都被埋在地下被當作大排水溝，因此2003年開始，我們把認識台南地區河流的現況當作河流守護運動的開始，自己實際去瞭解紀錄，同時也規劃進社區大學的課程裡，希望藉由課程的導引，能帶更多的朋友認識河流的現況。

剛開始接觸二仁溪時，那是一個黑色水或橘色水的年代，雖然環保署已經拆除熔煉業，但二仁溪及三爺溪邊有如戰爭過後的焦土，了無生機，站在三爺溪的永寧橋上，一種超現實的感覺，自己有如站在另一個世界，空

鹽水溪上水面上飄著金屬光澤的廢液。

橘色的廢液夾雜大量垃圾，還包括死豬。

永康工業區一家廠商利用雨水道偷排廢液，量之大可以將鹽水溪整個染成橘紅色。

嘉南大圳邊的和順工業區，有一個雨水道一直有綠色廢水排進來。

氣中飄著陣陣惡臭還夾著酸味，溪邊堤岸不是泥土而是各種電子廢棄物，沿著三爺溪往上游去，來到中華醫事大學後面時，黑色水變成橘紅色水，從仁德那邊甚至還有紫色水流進來，再往上游去來到崑山科技大學旁時，水有時灰有時黑有時乳白有時紅，溪不再是溪，給人直覺是條臭水溝，然這些廢水未經處理，廢水所到之處生物死亡，然後直接流入海洋。

竹溪是台南市中心中一條特別的溪流，源頭在巴克禮公園，流經東區到體育場，有著豐富多樣的濱水植物，算是在台南市要介紹溪流水域生態很好的一條溪，大部分的水是生活廢水，市政府下水道課甚至認為這裡面不過是污泥雜草，每隔幾年就會來清一次，將自然濕地去掉卻在這裡建人工濕地，後來因管理不善而拆掉了。在竹溪有一個故事可以和大家分享，幾年前有一個朋友的小孩要做科展，他來詢問我有關竹溪裡青蛙的事情，我當時直接回答他不會有青蛙，因為生活污水中的化學物質會讓青蛙無法在這裡生活，蝌蚪也不會活，小朋友當時只是懷疑的看著我說：但是我有聽到青蛙的叫聲。還好我說要實際去看去求證，後來我也利用晚上去走走，才發現這邊的蛙還真多，澤蛙、黑框蟾蜍最多，偶而還會有貢德氏赤蛙的聲音，宛如被小朋友當頭棒喝打了一下，什麼叫做知識？什麼叫做事實？很多事是需要現地的瞭解，知識加上現況的驗證才是事實。

台南運河是唯一一條整治過的河流，大部分流進運河的污水都截流進污水處理廠處理了，水是比幾年前清了許多，但是還是嚴重優養化，烈日下河水變綠變褐，甚至變成粉紅色，若沒有乾淨的海水補注流動，運河的水宛如死水，水要清澈似乎很難。

柴頭港溪的源頭在東寧運動公園，流經崑山中學，奇美醫院旁，最後流

入鹽水溪，溪不長只有幾公里，正府打算動用34億的經費整治她，但所有的工程幾乎都在堤岸工程，對於水質的改善微乎其微，未來生活污水截掉以後，也許就變成一條看天溪，下雨才會有水。柴頭港溪沿線還有許多地方保有以前自然溪流的原貌，樹木生長茂密，是東區重要的綠帶與生態廊道。

鹽水溪從台南縣進入台南市時，水就很黑了，另外還有永康工業區、沿線許多工業帶的廢水也都排進來，橘的、紫黑色的、灰色的、草綠色的樣樣都有，所以在台南市的這一段幾近是一片死水，全國污染第二名實在是實至名歸。

嘉南大圳排水在靠近出海口的這幾公里，是非常美麗的，由於溪水還算清澈，魚類很多，有非常多的人在這裡釣魚捕魚，引這裡的水到魚塭養殖，北邊與四草野生保護區為鄰，風景美麗是適合大家遊憩的一個好地方，以前就常來這地方，但一直沒有往上游走去，有一次我們沿著堤岸往上游騎去，想看看上游的水圳，心想一定會更美麗，當來到台南市的東邊，發現這裡的水竟是一片死黑，和鹽水溪一模一樣，台南市和順工業區的一個雨水道，流出來的水是綠色的，還有斥鼻的溶劑味道，沿線看到很多工廠的廢水都直接排到溪裡面，還有一家電鍍廠，直接將酸洗過的零件吊掛在堤岸邊，墨綠色的酸液就這樣流入溪中，再往上走來到台南市的肉品市場，看到肉品市場殺豬的血水，也是大辣辣的就直接排入溪中，接著來到台南縣安定鄉，我們在國道8下面看到溪水整個被染成了橘紅色，上面還漂浮著一層洋紅色金屬光澤的東西，太不可思議了，訪問附近一位農民，他說到這個就罵，十幾年來每個禮拜兩次，過了安定村莊來到安定鄉

安定工業區後面廠商偷排廢水的暗管。

幾年前剛到嘉南大圳中段時嚇一大跳，整個水面被廢液蓋滿成橘紅色。

安定工業區後面一條排水溝，橘色廢液就這樣排入嘉南大圳。

竟然有廠商將廢水倒在嘉南大圳灌溉的水圳裡面。

工業廢水順著灌溉水圳流到農田，污染了土地與作物。

垃圾掩埋場，黑褐色的垃圾滲出水也是就這樣直接流到溝渠，滲入土壤，流入河川，接著就來到了台南科學園區。

看完這些沿途的景象真是讓人提心吊膽，因為有那麼多人在釣魚捕魚和養殖，那我們不就都吃進了嘴裡。

鹿耳門溪位於台南的北邊，基本上是曾文溪沖積扇上的一條排水，長度不長，溪水看起來還算清澈，因此溪水上密密麻麻的定置網、蚵架，附近百公頃的魚塭也都由這裡供水養殖，加上這裡的人文歷史及鹿耳門天后宮，是台南市水產養殖與遊憩很重要的一個地方，但就在靠近出海口的這裡，有一間舊台鹼安順廠，在過去工廠的製程中產生了大量的汞污泥、戴奧辛及五氯酚，而這些看不見的毒物正一步步的侵蝕這裡的土地與河川，經由食物鏈影響人類。

曾文溪位於最北邊，這裡是廣大的農田及部分的荒野，除了上游砂石開採及沿岸農藥、畜牧廢水的污染外，大致上還算是風光明媚的地方。

你為什麼要守護河流？

因為想解開一些疑惑！ (2004)

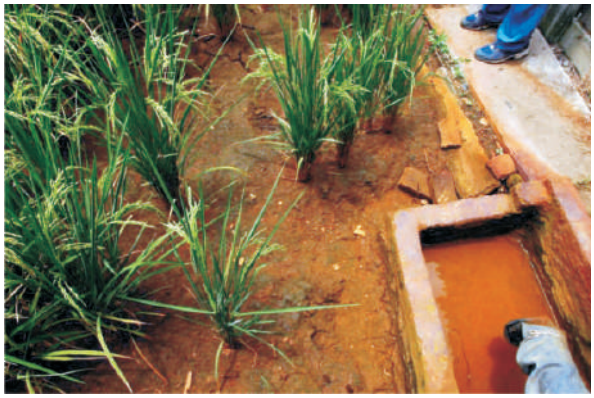
在守護河流的這幾年，我們後來跑了許多的地方，從屏東到台中，未來還打算去宜蘭及台東，原因很簡單，我們想瞭解台灣其它地方的污染和我

台中烏溪溪床邊，遭人棄置大量的廢棄物，包括重金屬很高的粉末。

們這裡是不是都一樣？因此我們排了一系列課程探訪南台灣著名的污染場址，看到報紙嘉義埤麻腳排水被染紅，我們也跑去看，彰化鎘米爆發的時候我們也跑去紀錄瞭解，為的就是想從中去拼湊出台灣環境的現況，透過影像將這些畫面紀錄下來，並透過網路將資訊傳遞給大家。

令人難過的是，我們在阿公店溪看到橘色水、在後勁溪也看到橘色水、在林園大排一樣也看到橘色水、在高屏溪附近看到的是各種廢棄物、將軍溪養鵝養豬的廢水就直接流入溪中、嘉義埤麻腳排水也是橘色的外加一大堆泡泡、彰化東西二圳的灌溉水圳及地下水也都是橘的、台中烏溪的一個水門也是橘的，堤岸邊甚至還有淡綠色結晶物，我們發現全台灣各地都有類似的問題，工業發展所產生的廢棄物、廢水是扼殺河流生命的元兇。然而大家卻視而不見，大家的眼睛都瞎了？縣市環保局在做什麼？政府至今

彰化發生鎘米的地方，我們發現稻田中全被染成了橘色。



彰化發生鎘米的地方，地下水抽上來不久也全都變成了橘色。

永康垃圾掩埋場的滲出水，這是大部分的掩埋場都有的問題

鹽水溪旁的稻田，也遭到工業廢水污染。

永康垃圾掩埋場的滲出水，就這樣滲入土壤，流入河川。

仍致力發展工業，全台灣到處都是工業區，但卻沒有好好去思考工業產生的廢棄物結果如何？反正丟給環保署就沒事了？台灣不過這麼點大，哪裡容的下這麼多的廢棄物。台灣某方面是個落後的國家，尤其在環境保護方面，相關環境的法律改進空間還很大，我們的法律感覺上趨向於保護廠商。

這幾年我們積極的參與河流守護的運動，一方面想解決問題，一方面想推廣到全國，一方面想解答心中的疑惑，一方面也不斷累積相關的經驗。過程中有幾個重要的過程，當大家正為週邊環境急速惡化，而公部門又沒有積極做為的時候，這時剛好與河川保育中心合作，由河川保育中心居中做為NGO與政府部門溝通的橋樑，並經由河川保育中心串連起流域範圍內的數個民間社團或學校，共同守護河流，這無疑是個強心針，讓大家又再動起來；接著世界水質監測日的活動，帶進另一種思維，就是讓大家來到河流邊，簡單的藥劑及動作，讓大家認識瞭解河川的現況。在全國社大每年一次的聚會裡，河川守護運動推廣到全國，北部有十幾所社大組成的淡水河聯盟、另外宜蘭社大、新竹社大、嘉義社大、高雄社大、屏東社大等也都各自在發展，去年開始舉辦全國NGO河流會議，今年更加入了地檢署打擊環境犯罪的聯網裡，與地檢署、環保局及民間社團共同形成一個互相協助支持的的三角關係。

這段時間二仁溪下游、三爺溪、鹽水溪下游、嘉南大圳排水成了我們不定時會去巡守的河川，如發現有重大污染事件則連續密集的探查，並向河川保育中心通報。

同時我們也瞭解，廢水處理單純的只是要做不做而已，從台南市水肥場的案例，就看到未處理烏黑的原汁與處理過透明清澈的水。

可以請到長輩來向大家介紹河流過去的歷史及文化

你為什麼要守護河流？

為了下一代，希望回到30年前！ (2006)

在台南市社區大學，我們從2003年開始守護志工的培訓，第一期著重在河流現況的認識，第二期開始分享巡守的經驗及方法，第三期開始瞭解污水整治的相關知識，第四期著重在資訊平台的應用，第五期回到從前一探訪乾淨美麗的溪流，第六期將安排法律相關知識及民眾可參與的方法，這期間我們一直想要行塑出一種全民可以參與的方式，或是建立一種可以取得民眾信任的方法。我們也一直在拿捏，因為我們認為不該只是認知的學習，我們更希望學習完是有所感受的，是會有行動力的，行動力不一定要在第一線追查污染源，而是依個人的興趣或專長在其領域中發揮，影像紀錄，網站資料傳播，藝術創作，公關遊說，法律的研究，社區活動帶領等等，樣樣都行。

哪些東西會引起一般人的注意？那些東西會讓大家感同身受？我們開始蒐集環境污染影響我們飲食健康的證據，紅色的水稻田，黑色水的甘蔗田，橘色水的蕃茄田，充滿油污垃圾的水域抓起來的魚，在橘色水邊吃草

來河流邊賞鳥也是一種好方法，可以把人帶到河流邊。

利用簡單的設備，也可以做基本的檢驗。

可以安排老師來向大家介紹河流過去的歷史及文化。

的羊，為了拍攝這些，我們才發現乾淨沒有污染之虞的農地不多了。

你為什麼要守護河流？

過去為了理想，現在為我所愛的人。 (2007)

台灣一直欠缺一個完整的國土整體規劃，哪些地區做工業區，哪些地方是農業帶，哪些地方適合居住，哪些地方適合發展觀光，哪些地方是水源污染管制區，感覺上台灣好像有，但實際上卻是一塌糊塗，農業區中處處可見工廠，處處可見廢棄物，各縣市也都各自發展，什麼都要，當然什麼污染都有，西部混不下去了，就開始移轉到東部去，花東宜蘭的好山好水不知道還可以維持多少年。

這麼多年下來，看著政治人物換來換去，看著事件一件件的處理完，又看著更多的污染案爆發出來，有時候都不禁會問自己，會有希望嗎？所做又為何？

接下來我們又該怎麼做？該如何走下去？河流不是臭水溝，污水與自然水體當應分離，河流才有希望！不管是乾淨的，或是嚴重污染的，我們都當努力！光是污水下水道接管是不夠的，台灣的生活習慣有太多污水是排到門前的水溝，污水截流及籌設污水處理廠當優先處理，不要等到污染嚴重了再來做，應要預防發生！

愛這塊土地，一定要走出來，關心她。

我們希望大家都可以走出來，你可以參加巡守志工的行列，關心身邊的

設計活動讓大家來關心河流，騎單車延河流走是不錯的活動。

事物多一份好奇心，如果你見過過去未受污染的環境，將您所知河流過去到現在的故事告訴其他人，透過社區活動帶孩子一起觀察附近河流現況，舉辦輕鬆有趣的活動帶大家親近河流，透過現場的導覽講解，讓大家更認識自己的家園，用個人所擅長的方式為河流寫故事，你可以田野調查親身去了解，設計活動讓更多的人來參與，透過簡單的方式記錄河流的資料，用數位相機做影像紀錄，召集大家一起來形成策略聯盟，志工培訓讓更多的朋友參與，邀請老師教導大家認識解決的方法，認識廢水處理的方式，透過媒體讓更多的人知道，設計活動邀請民代來參加，使其認識現況，並認知有很多人在關心，你可以安排划船的活動，或是釣魚的活動，或是騎單車或是去賞鳥，更積極的串聯推廣樂活的價值觀，創造一種流行，最重要的，你至少要帶孩子去接觸一次自然乾淨的河流，讓孩子了解河流的原貌，並留下深刻的印痕。

這是一種選擇，你選擇什麼？

為了經濟為了賺錢，繼續犧牲污染環境？還是追求一個美好安全的生活環境？

2005年3月6日 我在二仁溪出海口看到湛藍的海水，是天方夜譚? 是謊言? 還是可以期待的事實?

研究日本水俣病一輩子的原田正純老師說：

在我們有生之年，一定要盡力去阻止這樣的污染事件在世界各地不斷的發生。

社大有一位老師黃煥彰說：
我將自己生命最精華的歲月奉獻給這塊土地。

我們呢？
本篇文章中所看到怵目驚心圖片的污染點，在大家共同的努力下，大都已取締解決，努力是有希望的，只是目前守護環境的人太少，如果全國各地大家都能一起來守護家園，相信台灣的環境或政治生態會變得更好。

補充：

幾個好用的公共平台，給大家參考，也歡迎大家加入環境守護的行列，台南社大有免費的培訓課程或活動，歡迎大家參加。

居家環境地理資訊系統 (位置搜尋、資料好用)
http://edb.epa.gov.tw/living/frame.asp

環保署環境資料庫 (資料好用)
http://edb.epa.gov.tw/

台南市建物門牌查詢系統 (地形圖最細)
http://210.69.40.37/def/default.asp

Google Maps 衛星圖 (衛星圖最細)
http://maps.google.com/

中央氣象局全球資訊網 (相關潮汐氣候資料)
http://www.cwb.gov.tw/

UrMap你的地圖網 (目前衛星圖最新)
http://www.urmap.com/

Google 產品 (免費軟體)
http://www.google.com.tw/intl/zh-TW/options/

好用的電子地圖 GogoMap2004 (免費)
http://www.gogomap.com.tw/

國土監測通報網
https://land.e-info.org.tw/t1/issue59

舉發環境汙染信箱
jacana9@msn.com

環保報案專線 TEL：080066666

河口濕地棲地多樣性維護
-淡水河口紅樹林之經營管理-

撰文/黃守忠、施上粟

紅樹林的重要性

紅樹林在河口生態系扮演相當重要的角色，紅樹林是濕地生態的碎屑食物鏈 (detritus food chain) 中主要的生產者。紅樹林植物之掉落物 (litter) 透過消費者如螃蟹、貝類取食，在攝食過程將落葉及有機物質碎裂並轉換其中的營養成份；或由微生物分解落葉，再經由潮水將有機碎屑帶入水域。紅樹林掉落物及其生物量 (biomass) 的分解速率為紅樹林沼澤區物質循環的基礎。紅樹林本身也成為許多昆蟲及鳥類的棲息地。

有鑑於紅樹林是重要的生態指標物種，臺灣保護紅樹林的聲浪遂於20多年開始響起。關渡自然保留區是臺灣第一個針對紅樹林所劃設的保護區。其緣起，是當時的台灣省政府當局擬議將近60公頃的竹圍水筆仔純林沼澤區闢為住宅區，鑑於該地之紅樹林為本省唯一之稀有水筆仔純林，引發學者專家與環境保護人士之關注，後由行政院以指示「紅樹林成長地區應予保護」，才於民國70年研議紅樹林保護區編列為國有森林用地，列屬保安林，依據森林法管理保護，至民國75年才又將竹圍保安林依文化資產保存法劃設為自然保留區，當時保護對象為水筆仔紅樹林。而關渡自然保留區及挖仔尾自然保留區亦於民國75年以文資法公告為自然保留區，保護對象為鷸鴴科等水鳥，並禁止區內一切變更行為。紅樹林因此成為臺灣推廣環保生態運動的一個重要指標性物種，淡水河口的紅樹林也免於遭受人類開發剝削而呈現欣欣向榮的景象。然而，是否放任淡水河口的紅樹林過度地繁衍拓殖也成為新的重要課題，值得臺灣保育界重新思考。

紅樹林的特性

淡水河口的水筆仔 (*Kandelia obovata*) 屬耐寒種紅樹林，可以適應寒冷，但是最冷月均溫也不宜低於5℃。紅樹林適合在鹽度5ppt至15ppt的半淡鹹水環境中，淹水時間不要超過12小時 (潮水需自然進退)，淡水源的注入可稀釋鹽度及增加營養鹽。但完全淡水則會造成紅樹林生長不良且易得病蟲害。能夠耐受鹽分又耐受低溶氧的喬木很少，紅樹植物是箇中翹楚，這得

圖一、附著於紅樹林成株上之胎生苗。淡水河口的紅樹林為優勢物種，胎生苗的拓殖效率非常驚人。(黃守忠攝)

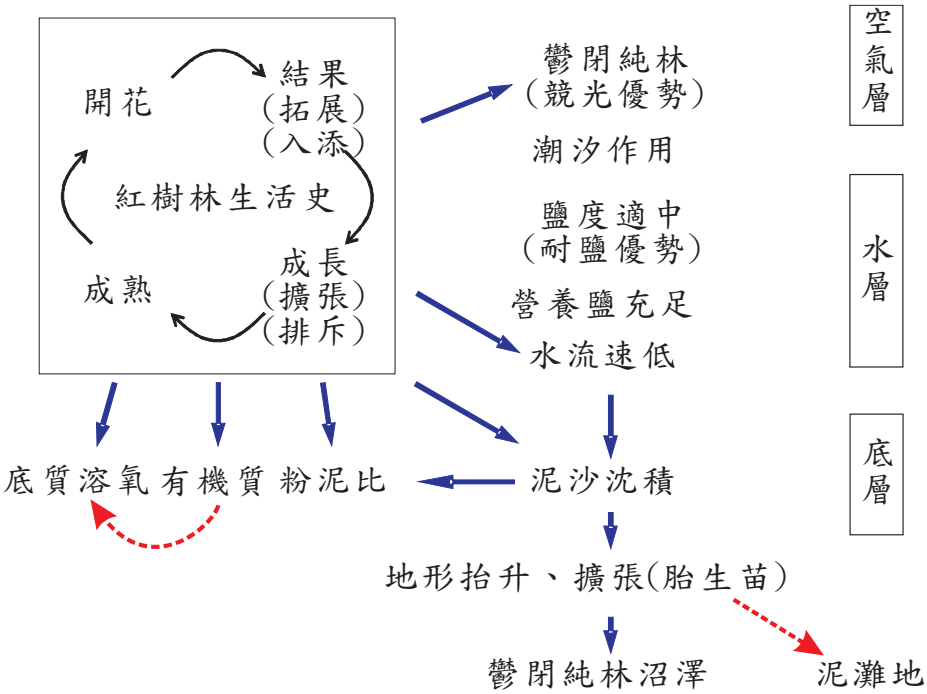
利於它們具有排鹽的構造與排鹽的生理作用，而呼吸根生出於底泥表面，得以吸收水中溶氧，或於退潮時，吸收空氣中的氧，因此，紅樹林特殊的習性能適應海岸及河口的濕地環境。

淡水河口的地理及水文條件適合紅樹林生長，雖然本區四季分明，但是冬季月份的平均氣溫約在15℃左右，出現5℃以下低溫的機會也極為稀少，不致於妨礙水筆仔這種耐寒性較高的熱帶物種生存。此外，淡水河與基隆河所注入的河水與由河口上溯的海水在本區混和，提供了紅樹林最適合的半淡鹹水環境。關渡地區的底質間隙水鹽度介於16ppt與22ppt之間，是最適合紅樹林的鹽度範圍。而淡水平均2.5公尺的潮位變化，則提供了適合紅樹林生長的潮間帶環境。此外，本區的水文環境造就了許多沈積型的河岸灘地，是紅樹林得以繁生的另一原因。

紅樹林植株生活史從胎生苗由成株脫落開始(圖一)，而隨水流漂散，接觸適當的底質而著苗，或直接落入成株周邊的泥地著生發芽，進入成長期，繼之成熟開花、結果，到胎生苗發育。各階段中，胎生苗如落入水中，因浮力關係，可隨潮水及沿岸流漂散遠處，是紅樹林族群在海岸地帶擴散分布的重要時期。水流流速和緩、靜止之處最適合胎生苗著苗，也就是胎生苗被潮汐推送並碰觸到灘地的高潮位或河岸高灘地帶後，才會生根、發芽，由水流與地形的聚集作用，使胎生苗集中成群地著底發芽，而後形成樹群。胎生苗一旦成功地在灘地上發芽長大，數年內即成熟、開花、結果，因此紅樹林能在河口地帶具有傳播上的優勢。

紅樹林的競爭優勢

水筆仔紅樹林是競爭力很強的樹種。在長高、分枝、生葉後，形成喬木樹形，即有樹蔭，再加上成群生長的效應，具有競光優勢，會抑制其它植物，例如底棲藻類、大型藻類、草本植物如鹹草、甘草(藻)類的生長。而支持根與呼吸根的伸展，不僅使植株穩固地直立於軟泥、含水分、又有流水拖曳的灘地上，也會排擠其它草本、木本植物的生長。這種喬木競光與根系拓展的生物特性都有利於紅樹植物形成純林森林植相。形成茂密的森林後，更加速淤積，地形愈積愈高，樹林愈積愈鬱閉，終至成為陸域森林



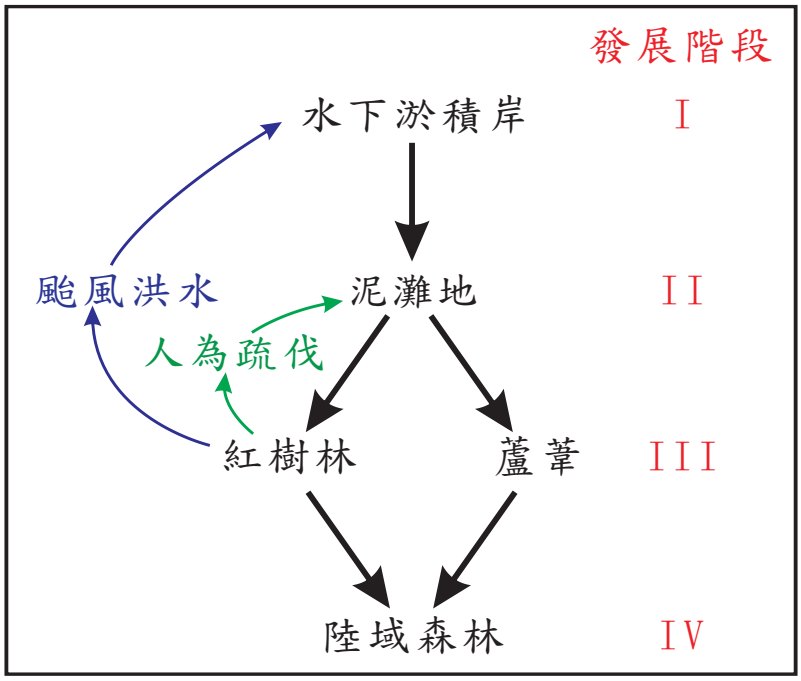
圖二、紅樹林的生活史以及其與河口環境之交互關係。藍色箭頭為促進作用、紅色箭頭為抑制作用。

型態的生態系，而原來開闊的灘地型潮間帶生態系便消失了(圖二)。

河口泥灘地與紅樹林生態系更迭的過程，可分為四個階段(圖三) 。河口的水岸受到河相變化與水流沖刷影響，成為淤積岸與侵蝕岸。淤積岸是河川上游帶下來的泥沙沈降在流速較緩慢的水岸所造成的。如果河川營力、潮汐營力不改變的話，則原來水面下的的淤積岸會因泥沙堆積而逐漸升高，形成退潮時會裸露出水面的泥灘地。

但隨著紅樹林胎生苗著生在泥灘地上，許多泥灘地逐漸轉變為由紅樹林覆蓋的河口、河岸森林系統。其實紅樹林的存在本來可以增加河口棲地的多樣性，提供另一種完全不同的棲地環境，但是由於紅樹林競光優勢、耐鹽優勢、河口內風平浪靜等因素，給予紅樹林生長擴張的優勢，這個優勢使泥灘地生態系被轉變為紅樹林沼澤生態系，再轉變為陸域森林生態系。在自然環境中，如果沒有強烈的天然擾動事件(如颱風、洪水)，此一過程幾乎是不可逆轉的更迭演替，如此一來，原來河口環境的多樣性也就因紅樹林演替的不可逆性，逐漸成為陸地森林。

目前淡水河系紅樹林沼澤已是水筆仔純林，泥灘地已幾乎消失殆盡，只存在潮溝水際線，蘆葦草生地也限縮在陸地邊緣很小的範圍裡，關渡紅樹林沼澤正面臨陸域森林化的困境。由於水庫及堤防的建造，淡水河已經因



圖三、河口淤積岸之演替過程。紅樹林成林後，將成為穩定的生態系統，只有巨大的自然力干擾，如颱風、洪水，才能沖蝕掉部分紅樹林。當缺乏自然力或人為力量的介入，河口的紅樹林沼澤區會漸漸演變成陸域森林。

為人為干擾而不容易出現巨大的天然事件，如大洪水，對淡水河的河相產生根本巨大的改變，以致許多泥灘地變成紅樹林與陸域森林後無法回復為淤積岸或泥灘地(圖三)。因此透過人為手段作適當的伐除管理即成為維護淡水河口生物多樣性的必要手段。

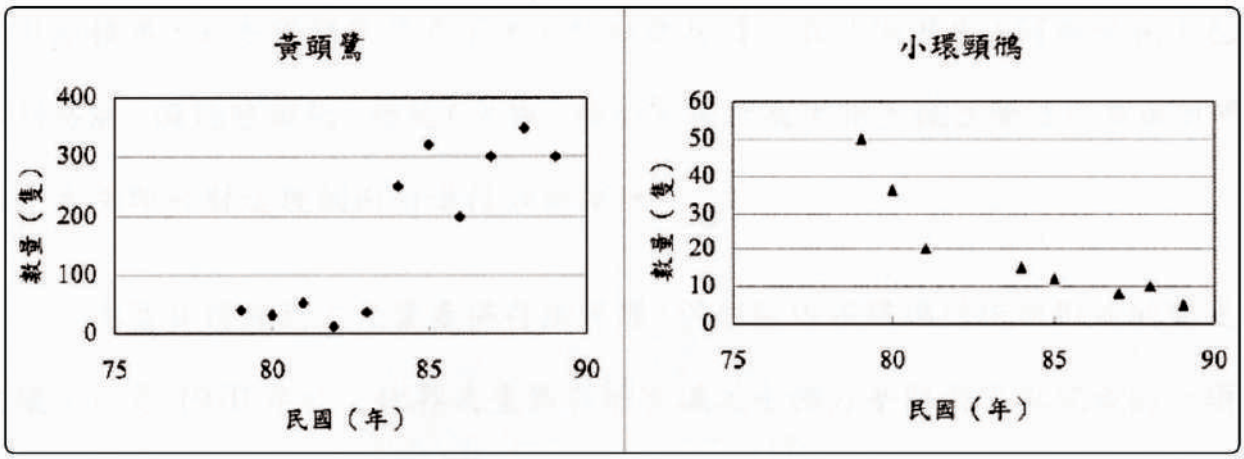
紅樹林擴張與棲地單一化

以生存在河口的生物而言，泥灘地是最重要的棲息環境之一，因為定時淹沒與裸露的泥灘地同時可被水生及陸生動植物所利用，水生動植物如水草、底棲藻類、貝類、蝦蟹類、多毛類、鱟等組成了河口泥灘地的生物多樣性，並提供涉禽鳥類，如鷸鴴水鳥、哺乳類來此覓食、築巢。這些獨特的棲地條件創造了河口環境生態的豐富性。

因紅樹林具擴張性，有改變潮間帶灘地生態的能力，對沿岸濕地上需要裸露的泥灘地之無脊椎動物(如台灣招潮蟹)與遷移型海岸水鳥物種(如鷸鴴類)而言卻是競爭者。紅樹林成林後，植相單一化，並使裸露的潮間帶生態系變成海岸森林生態系，導致海岸水鳥失去覓食、繁殖之地，有礙海岸棲地多樣性以及生物多樣性的發展。

以關渡紅樹林生態系來看紅樹林的出現對潮間帶灘地的影響，關渡紅樹林沼澤位於淡水河與基隆河的交會處，兩河的匯流為關渡沼澤區帶來豐富的營養鹽，又因位於基隆河口淤積岸，形成裸露泥灘地，曾是北部地區重要的鷸鴴鳥類棲息地。然而這些鳥種在自然保留區的數量已大幅減少(圖四)，現在此處的鳥類是以棲息在樹林梢的鷺鷥(黃頭鷺)最為優勢(圖五)。

紅樹林擴增造成生物相改變也發生在底棲無脊椎動物的組成上，根據最近的新聞報導：「八里鄉挖子尾原是觀察潮間帶生物的最佳場所，但因淤積嚴重加上紅樹林面積擴大，潮間帶逐年向淡水河中央移動並縮小，如今站在縣府斥資闢建的木棧道上，已看不到彈塗魚、招潮蟹等生物」(中國時報、2007/4/9)。



圖四、關渡地區黃頭鷺及小環頸鴴歷年數量變化圖

圖五、淡水河河口關渡自然保留區的紅樹林是由水筆仔純林所構成。現在紅樹林內最常見的鳥種為鷺鷥。（黃守忠攝）

謝蕙蓮及陳章波(2004)進行新竹香山濱海野生動物保護區生態保育對策及紅樹林調查研究，發現此濕地上的紅樹林皆為人工種植，而且台灣特有種台灣招潮蟹與紅樹林的棲地特徵不同：紅樹林區底質為泥質，含氧層較淺，有機質含量高，含水量也較高。台灣招潮蟹需要開闊無植被的潮間帶高灘地，此處亦為泥質，但含氧層深，含水量少，有機質含量也少。紅樹林覆蓋的灘地不適宜台灣招潮蟹的生存 (圖六)。

淡水河口紅樹林疏伐試驗

圖六、台灣招潮蟹雄蟹。臺灣招潮蟹為臺灣特有種，需要開闊的泥灘地作為棲息環境，但因棲地遭人為破壞及紅樹林入侵，族群數量已大為減少。

海岸及河口的濕地經營管理已是國際上濕地保育工作的重要一環，根據香港米埔濕地 (Maipo Marsh Wetland) 的經營管理計畫內容顯示，米埔濕地之紅樹林分為基圍紅樹林 (Geiwai mangle) 及泥灘紅樹林 (mudflat mangle) 兩種，因基圍 (魚蝦蟹池的香港用語) 紅樹林的落葉能提供魚蝦蟹之食物來源，因此不建議伐除；而泥灘區之紅樹林則於每年10月進行紅樹林胎生苗之移除作業，並將紅樹林密度控制在0.73株/m2範圍內，其目的即在保全鷸鴴科水鳥能有覓食、築巢之棲地。顯見適當的人為介入是維持紅樹林濕地多樣性的方法之一。

圖七、紅樹林濕地疏伐可行性評估之試驗地點。

於2007年初，台灣水利環

圖八、紅樹林濕地疏伐可行性評估試驗地點之棲地配置（陳佳宜攝）。

境科技研究發展教育基金會與中央研究院生物多樣性研究中心合作，進行一項淡水河口紅樹林濕地疏伐可行性評估的研究計劃，選擇社子島南岸的一塊紅樹林進行試驗 (圖七)。以人工方式去除了一片約0.2公頃的紅樹林成為裸露灘地，並在泥灘地上、原有淺溝的位置，以人工或機械方式，挖掘一條潮溝 (圖八)。

由於不同的濕地型態會吸引不同的生物棲息 (表一)，因此本試驗將在棲

表一、紅樹林疏伐後，預期之棲地與生物多樣性

	鳥類	底棲動物
潮溝	彩鷸、磯鷸、小白鷺、高蹺鴴	魚類、雙殼貝、多毛類、端腳類
潮池 (深度>50cm)	小鷿鷉 、鳳頭潛鴨 、花嘴鴨、小水鴨	魚類、雙殼貝、多毛類、端腳類
泥灘地	田鷸、紅冠水雞、彩鷸、磯鷸、小白鷺、高蹺鴴	彈塗魚、台灣招潮蟹
紅樹林區	夜鷺、小白鷺、大卷尾、黃頭鷺	多毛類、蟹類
蘆葦地	麻雀、八哥、白頭翁	螺類

圖九、社子島紅樹林疏伐試驗區的鳥類。（陳佳宜攝）

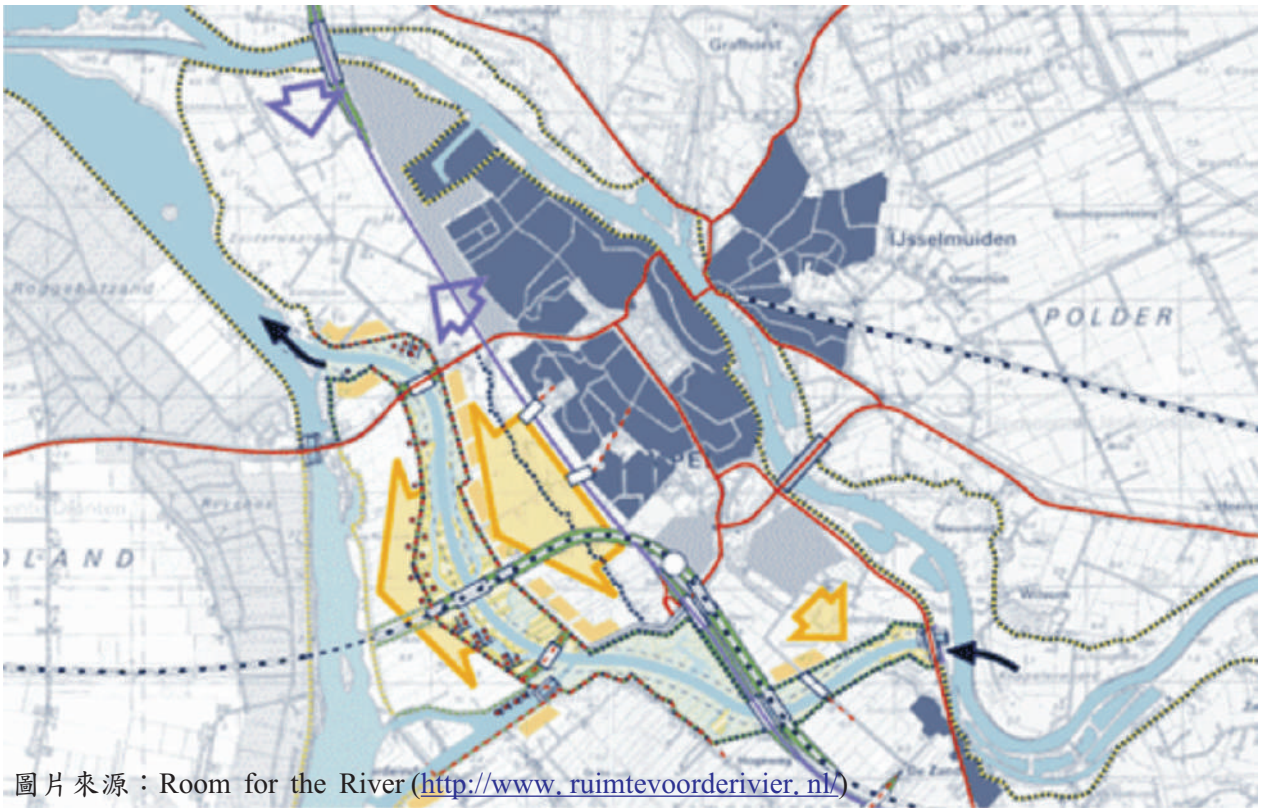
地環境營造完成後，調查紀錄鳥類以及底棲生物等各類生物的消長變化，並與未疏伐前的調查結果作一比對，來評估紅樹林疏伐後，棲地經營管理的效益與生物多樣性的潛力。目前初步觀察結果 (2007年5月)，已有一百餘隻的鳥類利用這塊小小的棲地休息與覓食 (圖九)，鳥種包括黃足鷸、黑尾鷸、磯鷸、大白鷺、小白鷺等。顯示這樣的泥灘地在淡水河口相當缺乏，許多水鳥很快就利用這樣一塊新生的棲地。

結語

紅樹林在河口地帶因具有耐鹽、耐淹及競光等優勢，而廣泛分佈於河口地帶，且常成為新生泥灘地的先驅植物，當紅樹林進駐定植後，易形成鬱閉性的陸域森林，改變原本棲地型態，因此原本利用泥灘地的鷸鴴科鳥種將完全變更為黃頭鷺等樹林性鳥種，而原本為關渡紅樹林沼澤區優勢種的台灣招潮蟹亦完全滅絕。以生物多樣性保育的角度來考量，棲地的多樣是維繫生物多樣的基礎，裸露的長灘、沙灘或泥灘潮間帶是無數蝦、蟹、貝等所依賴的棲息地，若以人為方式改造成紅樹林森林類型的棲地，棲地單一化了，台灣海岸的生物多樣性也就減少了。淡水河河口的水筆仔紅樹林因過度擴張而導致生物多樣性降低的結果，值得我們重新審視紅樹林作為生態保育指標物種的角色，並為維持淡水河口的棲地多樣性盡一份心力。

改變中的水患管理哲學—向歐洲學習

撰文/廖桂賢(地景及都市設計師)



圖片來源：Room for the River (http://www, ruimtevoorderivier, nl/)

西元2000年，人類文明進入二十一世紀，與人類聚落生存發展息息相關的防洪治水觀念也在歐洲邁向了新紀元。自古以來就不斷與水相抗衡的荷蘭，在這一年官方正式宣布放棄過去沿用了好幾個世紀、以工程與洪水作戰的防洪策略，面對二十一世紀，地窪的荷蘭將以「還地於河」(Room for the River) 的策略取代堤防等傳統防洪工事，來減輕洪水造成的災害。

▶ 握手言和，與洪水共存 (Living with Floods)

「還地於河」政策成為荷蘭官方正式的水患管理策略，象徵著荷蘭終於把好幾十世紀高齡、已不管用的防洪舊武器束之高閣，不再一味對抗，轉而與洪水握手言和，並開始試著把洪水當成朋友而非敵人。過去遭逢水患的經驗讓荷蘭體認，既然洪水本身是自然現象無法消極抵擋，不如設法找出與洪水和平共生的方式，積極與洪水共存，來化解人與洪水之間越來越嚴重的衝突，以減輕衝突帶來的災難。

事實上，面對似乎越來越難以控制和防範的水患課題，不只水利大國荷蘭開始改變觀念，其他也飽受水患之苦的先進國家如英國、德國、法國、比利時等，也開始揚棄過去以工程防堵為主的治水手段，改以順應河川作用力的方式來減低水患威脅。一個新的水患管理哲學，已經在歐洲浮現。

▶ 慘痛教訓換取的新觀念

觀念的轉變，是以慘痛的教訓和高昂的代價換來的。1993年及1995年的冬天，萊因河 (Rhine) 與繆士河 (Meuse) 的洪水造成比利時、法國、德國以及荷蘭境內嚴重的水災，光是在荷蘭萊因河沿岸地區就有五萬的居民被迫策離，這兩年的水災造成歐洲各國總共四億美金的經濟損失；1997年，奧

得河(Oder)流域的豪雨讓德國、波蘭、捷克等國境內產生了所未有的嚴重淹水，在波蘭，總共有7萬棟房子、3800座橋樑、1400公里的道路、以及675公里長的堤防在這次水患中被摧毀；2002年八月，多瑙河(Danube)以及易北河(Elbe)沿岸爆發大規模的水患，地理影響範圍廣及奧地利、捷克、德國、俄羅斯、羅馬尼亞、西班牙、斯洛伐克等眾多國家，造成德國約一百人的死亡，光是德國境內受到影響的人數高達四百萬人；去年(2005)八月，歐洲再度遭受大規模水患侵襲，包括瑞士、羅馬尼亞、德國、奧地利等國受到嚴重影響，造成共42人死亡、數千人被迫撤離家園。

過去幾十年來，世界各國面臨了越來越頻繁嚴重的水患災害，即使水利工程技術先進的歐洲地區也不例外，水患已經成為歐洲最主要的「天然」災害(Natural Hazard)。然而檢討近幾十年來歐洲水患成因的研究報告卻指出，對土地及河川的不當管理和使用等「人為」因素，才是造成水患越來越嚴重的原因，一連串大規模的水災也直接反映了以工程為主的防洪治水策略的徹底失敗。

長久以來，人們將水患視為隨著大雨而生的天然災害，然而隨著人類對土地、河川、以及氣候的改變和干擾越來越大，人為因素對現代水災的形成和惡化佔了越來越顯著的份量。河川流域內的土地利用方式、河流改造工程(River Regulation)、堤防建設後洪水平原的消失、以及氣候變遷等的人為力量都足以全面改變河川水文和洪水作用力。堤防、攔河堰、水壩、水泥護岸等防洪工程的發展僅建立在單純的科學計算考量，將自然發生的洪水視為敵人來抵抗防堵，撇開對於河川生態的破壞不談，在水災成因越來越複雜、越來越不「天然」的今天，已經無法達到工程師所算計的安全保障，卻反而成為加重甚至引發水患的元凶之一。

▶ 不可預測的年代更需要新的作法

在1993及1995年的水災後，荷蘭人開始徹底檢討過去以工程為主的防洪治水策略，有三分之二的國土低於海平面的荷蘭，絕不敢再全面仰賴過時的治水觀念和技術來保障國家安全。

另一方面，全球性的氣候變遷使得降雨變的越來越難以預測，但科學家唯一可以確定的是，將來的河川洪水量只會越來越大，洪水時期的河川水位只會越來越高。依照過去的工程邏輯，只要加高加強堤防就可以高枕無憂，但是荷蘭現有的堤防設計標準已經相當高，按照計算足以抵抗發生機率是1250年甚至一萬年一次的大洪水，但在氣候已經不可預測的情況下，誰能夠保證本來久久才有可能出現、甚至更大的洪水不會經常來報到？不斷加高堤防也不是辦法，既然加高堤防已經成了死胡同，面對未來水患的考驗，必須要有新的作法，荷蘭人於是把腦筋動到設法降低水位上。

▶ 還地與河，給河流多一些空間(Room for the River)

在不加高堤防和增加其他硬體工事的情況下，減輕災害發生唯一的方法就是增大河川本身承載洪水的容量，於是，荷蘭人提出「Room for the River」，也就是「還地於河」的政策，決定給河流多一些空間，將過去用硬體工事硬生生從河川廊道內奪得的空間還給河流，讓河川可以像以往一樣自行改道，在原本的洪水平原上溢流氾濫。「還地於河」政策主要的作法包括，將河流兩岸的堤防往外移，大量增加河川的橫斷面(River Cross Section)，或是降低堤防內河道旁平原的高度，以增加洪水來臨時的行水

面積和蓄容洪水量。

荷蘭政府選定低窪的萊因河三角洲來實際執行「還地於河」的政策，具體制訂了「空間規劃關鍵決策」計畫 (Spatial Planning Key Decision)，明確規範了萊因河三角洲的防洪的目標、景觀整體規劃、以及生態環境改善，以全面而整體的、非工程的空間計畫來降低未來的水患風險，預計在2015年達到預期的安全水準，預計經費為2.2億歐元 (約92億台幣)。

▶自然防洪(Natural Flood Defence)

「還地於河」的政策的採用等於是承認了人為防洪工事的失敗，荷蘭以及其他歐洲國家開始認清，沒有任何人為工程可以保證人類又要居住在洪水平原，又可以免於水患。唯有自然河川的本身才有可能「馴服」自己的洪水，唯有將原有的洪水平原還給河川，回復河川原本就具有的蓄洪能力，才是解決水患威脅的治本之道，於是，相對於人為、工程防洪觀念的「自然防洪」(Natural Flood Defence) 的概念應運而生。

一個區域若採用自然防洪策略，指的是所採用的防洪措施不但能減輕水患威脅(Flood Risk)，也同時強化及改善洪水平原的自然作用。自然防洪的作法是藉由復育河川水文、地形、生態的方式來提高洪水平原的蓄洪量以及河道的排水量，此外，保護河川免於被水泥化或被工程整治而的喪失其珍貴的自然功能，也是自然防洪的主要工作之一。

▶ 復育洪水平原 (Floodplain Restoration)

在「還地於河」的政策中或是「自然防洪」的作法中，最關鍵的工作就是回復河流原本洪水平原的蓄洪及生態功能。洪水平原除了具備滯洪 (Floodwater Retention) 的能力，還可以增加地下水補注 (Groundwater Recharge) 的機會，其水陸交接的特質更是豐富多樣物種的棲息地，在洪水期間洪水平原的土壤和植物所產生的化學作用也扮演著淨化水質的角色，此外，洪水平原也可以提供休閒和綠地的機會，對人類而言，洪水平原可以說提供了許多寶貴的「生態服務」(Ecological Services)。然而過去人們以堤防將洪水平原與河道阻隔後挪用為農田或是住宅用地，堤防外移或拆除後，必須進行洪水平原的復育 (Floodplain Restoration)，讓其回復上述種種的自然功能。

歐洲許多國家已經針對部分河流進行洪水平原復育的工作：德國在1998年完成了布略得河 (Brede) 大規模的的復育工作，包括將截彎取直的河道恢復蜿蜒及復育一連串的濕地，而目前進行中的易北河防洪行動計畫 (The Action Plan Flood Control Elbe) 中，則包括了15個，總面積兩千六百公頃的洪水平原復育的子計畫；在荷蘭，除了「還地於河」計畫中進行的復育工作，早在1990年，萊因河南岸的城市Meinerswijk就復育了200公頃的洪水平原；萊因河的支流瓦爾河 (Waal) 南岸，也以栽種多樣的植物來復育336.5公頃的洪水平原；奧地利則在1996到1998年對境內的多瑙河和多瓦河 (Drava) 進行500公頃的洪水平原復育；此外，英國、法國、波蘭等國家都有已經完成或是正在進行中的相關計畫。在歐洲，復育洪水平原已經成為水患管理的主要工作之一。

▶ 新的觀念需要新的專業參與

不管是「還地於河」、「洪水平原復育」、「自然防洪」、或者是「洪水共存」等水患管理的新觀念，扭轉了人類與河川和土地之間關係的傳統哲學，代表了作法上的重大轉變。不同的觀念和作法的推展，需要有別於傳統水利的其他專業一起投入，尤其是，新的防洪作法奠基於對土地空間使用模式的重新思考，因此空間規劃專業界更是需要積極投入當前水患管理的工作。

歐洲的空間專業者在水患議題上已經開始積極參與，將水患管理與都市發展結合。都市規劃、地景建築、和建築專業者已經為都市與水患的衝突提出了不少空間解決上的創意，包括思考都市表面如何更為透水、都市的公共空間如何成為滯洪的環節或如何容許不定期的淹水、建築物和廣場如何截流雨水及防水等，荷蘭的幾個建築案甚至開始學習高腳屋的概念，讓住宅可以容許不定期的淹水而不影響正常生活，甚至有所謂「兩棲屋」(Amphibian Houses) 的創意。從人類住宅聚落空間的改變來面對水患課題，試著與洪水共存，正是水患管理應該走的永續方向。

▶ 向歐洲的新觀念學習

一直以來，我們將水患管理的種種工作簡化為「治水」。在中文裡，「治」本身的意義是「整理」、「修建」的意思，從古至今，我們都一直視洪水為「侵襲」人類、禍國殃民的敵人，河流不乖洪水亂竄，就必須被「治理」。今天，歐洲人終於醒悟，水是無法被「治」的，該被治的不是水和河流的本身，而是人們對於土地和河川的不當利用。

在台灣，水患的討論仍然停留在治水預算的多寡和政治分配。大部分的人天真的相信只要政府砸錢治水，用工程儘速做河流整治，就可以解決水患問題，政府和人民卻從來沒有想過這樣以「治水」為主的水患管理作法是不是真的為我們帶來了安全的保障，而政策也不斷在政策宣導上也給予民眾錯誤過時的訊息和不切實際的期待。

二十一世紀的水患管理，必須跳脫落伍的「治水」及防洪工程技術思維，以尊重河川自然作用力、治理土地和都市空間利用的方式來減輕水患，當前的水患管理工作需要眾多不同專業需要一起共同參與，期待歐洲近來浮現的水患管理新觀念和相關案例，能夠給台灣一些啟示。

更多相關資料請參考：

荷蘭Room for the Rive網站：http://www.ruimtevoorderivier.nl/

Restored floodplain areas would have limited flooding on Lower Danube：
http://www.panda.org/about_wwf/what_we_do/freshwater/index.cfm?uNewsID=74080

Living with Floods: Achieving Ecologically sustainable Flood Management in Europe:
http://assets.panda.org/downloads/livingwithfloodswwfpolicybriefingfinal.pdf

How to Use Floodplains for Flood Risk Reduction：
http://levis.sggw.waw.pl/ecoflood/contents/Guidelines(draft_2005-10-10).pdf

破冰與撒種-巴基斯坦的漁村參訪-

攝影、撰文/綠色陣線

別以為這是關渡其實是巴基斯坦的紅樹林

根據維基百科的資料，巴基斯坦伊斯蘭共和國位於南亞，東與印度比鄰，南面是印度洋，西與伊朗接壤，西北和阿富汗相連，東北面可通往中國的新疆。在烏爾都語中，「巴基斯坦」的波斯文意思為「聖潔的土地」或「清真之國」。從前首都在喀拉蚩，現在首都位於伊斯蘭瑪巴德。

一般台灣人對於巴基斯坦的認知為，伊斯蘭教，發展核武的國家，但鮮少人注意到她的人口1.6億，世界排名第六。且在公元前3000年左右，印度河文明還發生在巴基斯坦境內。

8世紀初，阿拉伯軍隊征服巴基斯坦和印度，建立伊斯蘭政權，並將伊斯蘭教傳入，使大批當地居民成為穆斯林。12世紀初，巴基斯坦和印度開始處於同一政權統治之下。

1757年後，巴基斯坦隨印度成為英國殖民地，英國「分而治之」的政策使穆斯林與印度教徒之間衝突加劇。宗教之間的衝突，致使日後巴、印的戰爭。1947年8月14日，巴基斯坦宣佈獨立，成為英聯邦的自治領。1956年3月23日，巴基斯坦改自治領為共和國，定國名為巴基斯坦伊斯蘭共和國。

巴基斯坦獨立後，與印度因領土糾紛(即克什米爾問題)於1948年、1965年、1971年在克什米爾地區發生了三次印巴戰爭。第三次印巴戰爭直接造成東巴基斯坦獨立成為孟加拉國。1998年5月巴基斯坦繼印度之後進行了6次地下核試驗，使緊張局勢加劇。

有了這些認知，再來介紹，為何綠陣會有巴基斯坦的漁村參訪！

參訪的構想，起源於2006年3月，扮演這次訪問的先鋒成員謝洵怡小姐以環保義工記者之身份，參加於巴基斯坦南部大城喀拉蚩(Karachi)所舉辦的世界社會論壇(World Social Forum)，於會中與巴基斯坦最大之漁民與漁業資源保育團體「巴基斯坦漁民論壇(Pakistan Fisherfolk Forum)」進行交流，其中包括研討會參與、深度訪談與漁村探訪。在會議期間，參與的議題包括印巴沿海所開放之當地與國際漁船漁業權、海洋生態與環境正義等。因來自台灣，且台灣的遠洋漁船在阿拉伯海域以深海拖網漁船(deep-

sea trawlers) 進行捕撈曾引起巴基斯坦當地保育團體注意。而「巴基斯坦漁民論壇」(PFF) 也在「世界社會論壇」結束後，邀請台灣夥伴，參訪「巴基斯坦漁民論壇」，並前往漁村了解當地漁民、沿海生態破壞狀況，及來自亞洲之遠洋漁船船員，就其在當地的捕撈狀況進行了解。

回台灣後，經持續與「巴基斯坦漁民論壇」電子郵件往來交換資訊，雙方更希望能就海洋資源保育議題進行研究與交流。由於紅樹林保育與禁用深海拖網漁船捕漁，乃當今世界環境與保育組織所強調之生物多樣性保育重點，與巴基斯坦相同，台灣的紅樹林破壞狀況相當嚴重，而遠洋漁業向來為台灣重要經濟活動，台灣也於2005年底，因過度漁獲受到大西洋鮪類資源保育委員會 (ICCAT) 制裁，砍削配額近七成，對台灣之國際形象造成嚴重影響。

「巴基斯坦漁民論壇」成立於1998年。由於當地漁業資源退化、人民生活困苦、上游居民因開發政策不當而遷徙到沿岸造成資源管理問題、以及海洋資源政策不公等現象，實有成立為貧困漁民伸張正義、促進海洋資源永續利用之草根團體之必要，Mohammad Ali Shah先生是巴基斯坦漁民論壇組織的創始人。在這八年的時間裡，「巴基斯坦漁民論壇」已經發展成為該國最大的漁民暨海洋資源保育組織。

目前，巴基斯坦漁民論壇在南部大城喀拉蚩 (Karachi) 設有總部，並在塔塔 (Thatta) 與巴定 (Badin) 設有分部，計有正職人員近七十名，另外尚包含有義工組織。組織人員共計有計畫經理、研究主持人、財務與行政經理、媒體諮詢顧問、環境專家、媒體聯絡人、計劃助理、新聞編輯、紀錄片製作與攝影師、劇場經理、劇場人員、社會運動、教師、電腦專業人員等職位，組織分工完善且細膩。由於漁業資源匱乏與漁民生計問題，反應的其實是國家整體發展計畫與國際海洋資源使用的不公正現象，因此「巴基斯坦漁民論壇」與國內勞工團體、農業團體與南亞農業團體等，都已形成串

人車動物交雜的多樣性

大型的遠洋漁船雖然捕獲量大但也造成海洋漁業資源的爭議

連網絡，成員彼此熟識與支援，以系統性思考來辨識問題根源、尋求政策上之替代途徑。

又由於第三世界國家的開發政策在受到國際組織主導之餘，常因政策不當而造成窮人更窮、環境更加破壞的情況，因此「巴基斯坦漁民論壇」也與世界銀行等國際組織進行溝通，以尋求更有效、更公平、更符合永續發展原則的經濟模式。而在漁業資源保育、社會福利、援助等方面，「巴基斯坦漁民論壇」也因具有普世價值如環保、公義、和平等核心理念，獲得國際間重要非政府組織的強力支持，至今已經達成相當顯著的具體成效。

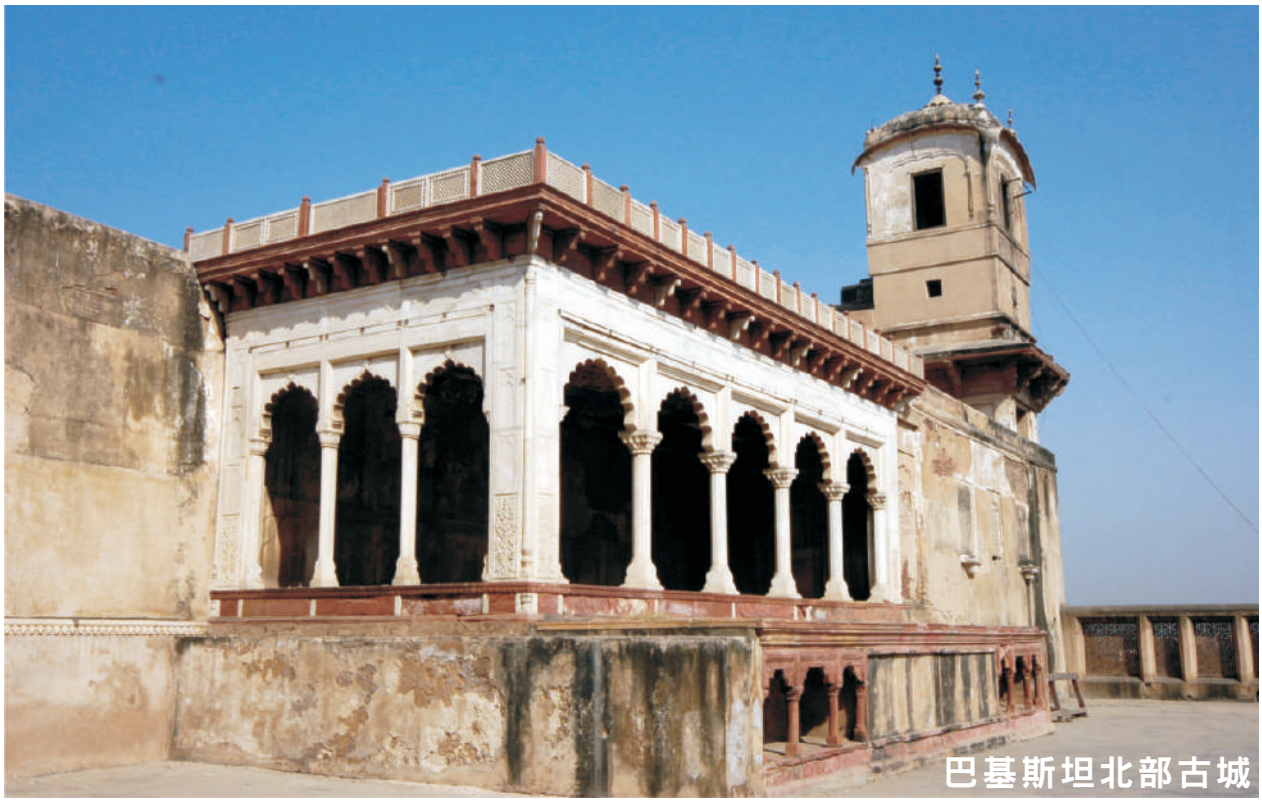
「巴基斯坦漁民論壇」在過去已經累積了許多議題倡導的能力與經驗，堅守「和平」、「環保」、「社會公義」與「人權」等普世核心價值，已經領導了巴基斯坦與鄰國的漁業權、海洋生態保育、災害援助、教育與醫療等議題，不僅在國內獲得迴響，也在國際間獲得共鳴，先後獲得「世界自然基金」、IUCN、ActionAid、歐盟執委會、法國組織Architecthre & Development、西班牙組織Instituto Sindical de Trabajo Ambiente y Salud (ISTAS)、綠色和平、亞洲文化發展論壇 (Asian Culture Forum on Development)、樂施會 (Oxfam)、世界漁民論壇 (World Forum of Fisher People)、西班牙組織Amercos、南亞勞工論壇 (South Asia Labor Forum) 等組織的經費、技術與人力支持。

此外，「巴基斯坦漁民論壇」也認同地方的問題是國家政策與地區政策的問題，因此也已經與其它巴基斯坦團體，組成非政府組織的合作網絡，以系統性的作法，如研討會、座談會、工作坊等形式，討論問題並研議策略與替代政策。這些豐富的經驗與成果，證實「巴基斯坦漁民論壇」是一個值得深入建立合作關係，以及學習其倡議過程與培力方式的組織。

依據「巴基斯坦漁民論壇」所提供的資料，以下簡述該組織之在2004年之具體行動與成果：

(1) 海洋資源保育

1. 與世界自然基金 (World Wildlife Fund)合作沿岸溼地復育：「巴基斯坦漁民論壇」從世界自然基金 (WWF) 獲得經費與技術支援，在2004年三月至2005年底，訓練當地義工，在Korangi/Phitti溪流地區與喀拉蚩 (Karachi) 沿海種植105公畝的紅樹林，並促進社區發展，鼓勵居民參與追蹤復育狀況。而「巴基斯坦漁民論壇」在此之前，


巴基斯坦北部古城

已經實行多次紅樹林種植計畫，成果豐富。

a.海洋資源是漁民生計的來源，阿拉伯海域受到各式有毒工業放流物、家庭廢水與農業溢流污染，據估計，單由喀拉蚩城市排放入海的汙水就有三億公噸，而每天也有三萬七千公噸的工業廢水被排入海中。另一方面，海洋也受到漁船油污污染，使海洋生態系受到威脅。自從其成立以來，「巴基斯坦漁民論壇」即將海洋污染防治與保育列為國內與國際行動的重要項目，在2004年，與世界自然基金會與IUCN合作，進行降低海洋污染計畫，並拍攝紀錄片。

b.與國際組織ActionAid進行沿海生物多樣性與自然資源保育計畫、消除不公平的合約系統(註1)、引進證照系統、改善因漁業商業化而在社經上受到邊緣化的女性的生活、邀請政策制定者了解居民的困境與自然資源的破壞情況。

2. 與國際組織「世界漁民論壇(World Forum of Fisher People (WFFP)」進行海洋資源保育倡議，反對深海拖網漁船濫捕並丟棄大量的非標的魚類(non-targeted fish species)、破壞海洋生態：深海拖網漁船可拖駛二公里遠，在撈捕之後，卻將非標的魚類丟棄，估計1995年在巴基斯坦經濟海域範圍內被丟棄的魚類總重量達三十三萬二千公噸，總值八十億美元。「巴基斯坦漁民論壇」已在區域、本國與國際層次上，反對深海拖網漁船的漁獲行為，並以舉辦座談會、研討會、抗爭、示範與媒體曝光等方式，突顯此議題的重要性。

(2) 社區教育與醫療資源的提供

在「巴基斯坦漁民論壇」介入之前，教育的觀念在漁村內並不存在，男童從小就到海裡去捕魚幫助家計，女孩也幫忙漁業家庭的生活。「巴基斯坦漁民論壇」認同教育的重要，主動發起計畫，提升漁村的就學率與識字

註1.合約系統為巴基斯坦政府所制定，漁民必須向政府購買年份不等之合約，以在該國海域合法捕魚。由於合約價格過高，小漁民經濟上無法支持，合約系統因此多為富人所掌控。

率。與巴基斯坦政府合作，在巴基斯坦沿海地區開辦二十五個學校鼓勵孩童上學，並開辦「家庭學校(Home School)」提供婦女之成人教育，以提升貧窮漁村居民在社經地位上往上爬動(upward mobility)的能力。隨著時間的進展，村民逐漸了解學校教育的重要性，目前已能為伸張「教育權」採取具體行動。另外，提供免費醫療資源與給付給漁村居民。在健康方面，由於貧窮、飲用水不潔與醫療資源不足，當地居民常常患有各類疾病，其中以肺結核、肝炎、黃疸、皮膚病與其他病毒感染疾病。「巴基斯坦漁民論壇」招募醫藥界組成義診團，提供當地漁村居民免費的診療資源。

(3) 災害援助與準備

巴基斯坦沿海地區的天災相當頻繁，居民往往因為風災與洪水等而流離失所，失去住家與牲口，甚至犧牲生命。「巴基斯坦漁民論壇」做為漁民代表團體，與ActionAid合作，為受災戶興建三十處臨時庇護所(shelters)。

a.結合當地組織「旭地青年福利組織(Young Sheedi Welfare Organization)」，與國際組織Oxfam、歐盟執委會人道救援發展部(Humanitarian Aid Department of the European Commission)」進行「巴定洪水復甦計畫(Badin Flood Rehabilitation Project)」：該計畫幫助在2003年受暴雨與洪水危害的505個家庭(平均每個家庭七人，共計3535人)，修復魚具、船隻以及住宅。共計發放210頭羊給35位寡婦、19位殘障者、7位孤兒、九位老人，平均每人獲得三頭。提供60隻船隻，總價值2.208百萬盧比(rupees)，並配備價值三十九萬六千盧比的網具。

b.與國際組織Oxfam合作，進行「災害準備計畫(Disaster Preparedness Project)」：信德省(Sindh)沿海地區的天災相當多，其中包括旋風

巴基斯坦漁民論壇的會議基本上還是男女有別

(cyclones)、洪水與旱災。「巴基斯坦漁民論壇」已經與當地居民進行天災準備，減輕因天災造成之傷害。

(4) 意識提升與社區動員

與國際組織ActionAid進行社區發展計畫：ActionAid為一國際性的組織，從2003年起，「巴基斯坦漁民論壇」即與之合作，進行十四個沿海村落的發展計畫。該計畫的具體行動包括社區訪查、社區會議、團隊會議、教育活動、社區協調、戲劇表演等。該計畫的目標，包含有：

1. 形成漁民社群來決定居民自己的未來。
2. 提升漁業社區對可持續以及對環境友善之漁獵行為之意識。
3. 提升漁業社區對具環境破壞力之漁業作業之認識。
4. 進行運動，以倡議漁業相關議題。
5. 進行抗議深海拖網漁船運動並呼籲釋放受監禁之漁民。
6. 利用戲劇或其他文化節目，來提升意識與促進態度改變。
7. 支持社區居民有獲得乾淨飲用水、教育與基本醫療設備的要求。

(5) 研究、資訊傳播與服務

「巴基斯坦漁民論壇」參與自然資源、社經與貧窮相關議題的研究，以發展政策綱要與建議，這些研究成果往往發表於座談會、研討會、工作坊、研究論文等。此外，「巴基斯坦漁民論壇」也以英文、烏爾督語(Urdu)以及信德語(Sindhi)定期發表報章"Fisherfolk"。在2004年間，「巴基斯坦漁民論壇」進行的研究包括：

1. 與法國組織Architecture and Development (A&D)、西班牙組織Instituto Sindical de Trabajo Ambiente y Salud (ISTAS)與歐盟執委會

到清真寺朝拜前須洗淨手腳

紅樹林復育

進行「印度河三角洲區域復甦之永續發展計畫(SPRIDER)」：該計畫的目標是結合印度河三角洲的利益關係者(stakeholders)、公民組織、環保單位與決策者，以促進印度河三角洲與區域性的整合性水資源管理策略的發展。該計畫的目標之一為進行社區培力(empowerment)，因此以從下到上(bottom-up)的方式，促進居民生計與其所依賴而生存的生態系健康。另外尚包括促進對信德省環境挑戰的了解、促進地方利益關係者與政府的對話、強化信德省公民社會的能力、促進新夥伴關係與網絡的發展、鞏固歐洲與巴基斯坦沿海社區與漁民組織的聯結。而其所採取的行動包括研究、諮詢、辦理區域性座談、研討會與工作坊、倡議與媒體曝光等。

2. 印度河三角洲(Indus Delta)環境惡化與其對在地社區的影響：印度河三角洲是全世界第七大三角洲，也具有全球最大面積的乾燥氣候紅樹林(arid-climate mangroves)，在全球濕地資源保育上具有非常重要的地位。目前印度河三角洲受到多重威脅，其中最重要的威脅即是來自印度河上游淡水的供應不足。在國際組織ActionAid的支持之下，「巴基斯坦漁民論壇」開始「印度河三角洲環境惡化與其對在地社區的影響」研究，以評估印度河三角洲社區的生活狀況，並特別針對農業、畜牧業與漁業進行研究。該研究的主要目的為：

   a.評估印度河三角洲農業、漁業與畜牧業人口的現今生活狀況。
   b.研究印度河三角洲資源退化的規模與原因。
   c.評估因印度河三角洲環境惡化所造成對居民社經狀況的衝擊。
   d.為政府、國家與國際組織提供政策建議，也提供防範未來更嚴重環境惡化的研究基礎。

3. 研擬巴基斯坦永續漁業政策草案：漁業不僅是巴基斯坦最重要的外匯來源之一，同時也提供鄉村與都市居民生計所需。然而，隨著重要商業漁業資源的銳減，捕獲量越來越低，人民生活也陷入困境。造成漁業資源匱乏的原因，主要是此地人口越來越多(移民)以及污染越來越嚴重。「巴基斯坦漁民論壇」率先研究永續漁業發展政策草案，以提供永續發展的替代性政策。

4. 在過去三十年來，政府以小漁民至印巴邊界捕魚風險太高為由，開

放半軍事組織(paramilitary force，當地人稱為Rangers)到重要的魚場進行漁業捕撈，但Rangers卻持續擴大捕魚範圍，危害小漁民的生計。「巴基斯坦漁民論壇」率領當地漁民進行抗爭，最終終於結束Rangers剝削漁業資源的現象。

5. 進行環境、性別與永續發展的研究，共計生產十五篇研究報告，已經集結出版。

6. 接待世界銀行代表，與之溝通當地困境以及替代政策，實際帶領世銀代表走訪漁村，了解居民需要與環境破壞程度。

漁村補網

在台灣當前的外交處境，以及NGO的存續危機下；要發展、培育NGO的國際交流，是重要，但任務也更具挑戰。這次綠陣的巴基斯坦的參訪行動，可說是破冰與撒種。

因為NGO本身的財務問題而無法長期培育國際事務的人才。在外無資源，內部人才斷續的情況下，自然有很多國際事務的參與，無法透過NGO來執行或累積國際事務的經驗。

但隨著環境、勞工、人權、婦女等事務，在國際平台上漸有許多權威、影響力的NGO團體出現後，而且在世界各地成立分部，展現實質的影響力後，這種非政府組織的外交方式，則成為傳播普世價值的重要管道；甚至有些NGO的行動就足以讓政策大轉彎或引發國際政治的危機。近者有鮪魚數量的談判，遠者有澎湖的殺海豚事件，還有使用犀牛角，以及台塑東埔寨的汞污泥事件；這些議題都是因為國際保育的注目，而迫使台灣政府的政策改變。與其被動的被指責而改變，何不主動參與、關心國際事務而改變台灣的政策。

綠陣這次在青輔會的經費贊助下，以及邱文彥、林子倫和王世斌老師的指導，選擇非正規軍的出訪，著實相當有勇氣和創意；當然也承擔了一些無法成事的風險。但就公民社會的全球視野，強化專業議題的論述能力，對倡議性的團體則是進步的齒輪。

關於綠色陣線協會 http://www.gff.org.tw/

綠色陣線協會是由一群對環境運動有熱情與想法的年輕人組成，我們希望經由對環境問題的深入研究與地方環保事務的積極參與，督促各級政府推動與落實環境政策，並積極推動環境教育，形成綠色的進步力量，以實踐「思考全球化、行動在地化」的理念。

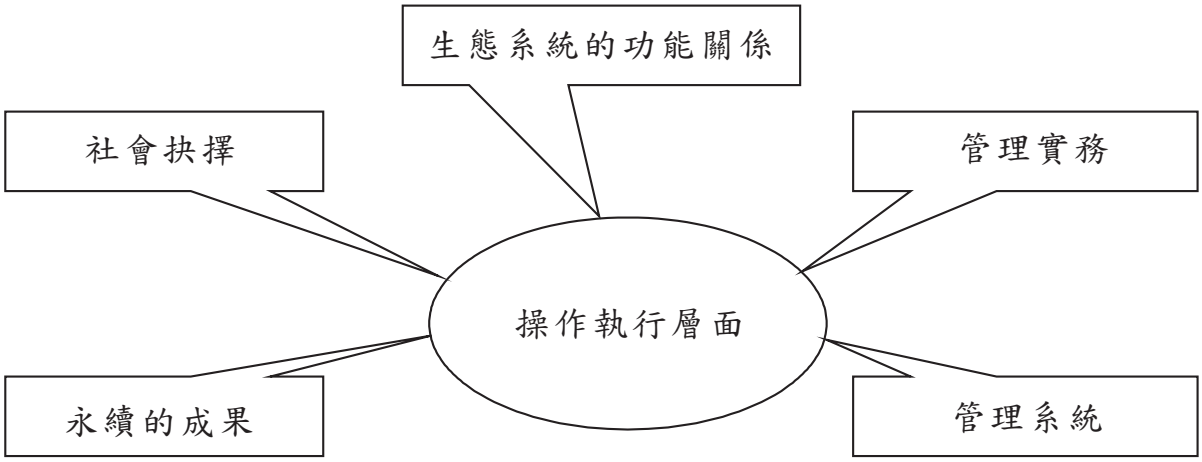
生態系統與服務
-分析途徑與評鑑簡介-

編譯/周佳蓉

1970-80年代自然生態保育觀點常將人類視為是自然生態環境的干擾源，因此，生態保育的措施或保留地常將人類活動排除於自然生態保護地區外；也將經濟發展與生態保育視為衝突的。這種想法在1990年代後逐漸轉變，尤以「永續發展」理想被聯合國大力推動後，追求經濟、社會與生態的發展平衡成為人類與環境互動的主流路線。而「文化」也成為生物多樣性中「物種、棲地、基因」三大重點外增加的多樣性主題，強調了人類生活亦為自然生態的一部份，尊重人類互動於自然下所衍生的生態樣貌。但如何含納人類福祉的需求，同時得以維持生態運作，「生態系統」(ecosystem)與其所提供的「生態系統服務」(ecosystem service)，如清潔的水、食物、森林產品、洪水控制、自然資源等，成為極重要的自然資源保育與實務操作的內容界定概念。

此種概念與單純強調特定自然物種、棲地的作法不同，而以一完整的生態體系運作為考量，如河川流域的河、土、人、物種；海岸區陸地海洋一體等為系統範圍。

1990年代初，由生態系統為概念發展出「生態系統途徑」(ecosystem approach)，後經生物多樣性公約(Convention on Biodiversity, CBD)採用作為進行整合性的資源清查與策略研擬之方法，包含五大面向的衡量分析，如圖一。



圖一 生態系統途徑分析

1.生態系統的功能關係：瞭解生態系統動態表現、完整性、健康程度與功能；生態系統提供何種物產與服務；瞭解生態永續性和環境門檻。

2.社會抉擇：規劃應有社會參與；公部門與私人的夥伴關係；決策透明度；釐清各利益關係人的需求。

3.管理實務：採用環境健全的方法；應用永續的操作與照管方式；永續使用的基礎上獲取資源。

4.管理系統：管理工具應有效的平衡及提昇保育管理與永續使用目標；不同層級採用不同的管理決策和行動；管理角色要清楚且可以負責；以資訊為基準進行決策。

5.永續的成果：整合與平衡短、長期下社會、環境與經濟需求；適當評價生態系統的產物與服務；提昇生物多樣性、生態系統產物與服務的永續傳遞

透過上述五大面向分析與運作後匯集於「操作執行層面」，仍需要進行管理的調整、稽核與審核；共享生物多樣性的好處；推動跨部門的合作與考量；推展良善治理、共同意願，及能力與潛力發展。

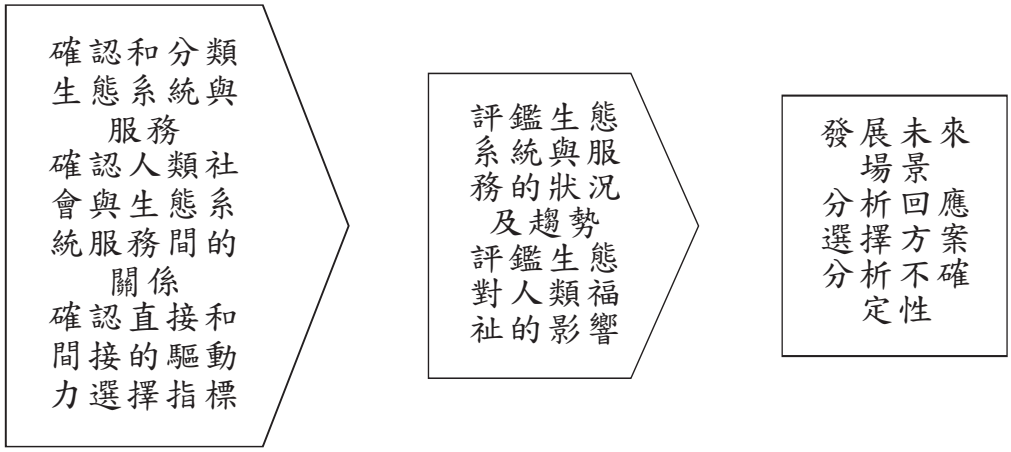
由上述五大分析面向可知，生物系統途徑方法強調管理環境資源和人類需求，並試圖要平衡人類福祉與生態系統服務之損益兌換關係。而瞭解目前的生態系統之功能狀況是其他面向的進行基礎，社會與管理層面重在瞭解各方需求，管理目標是經由社會參與抉擇的結果，並以進行邁向永續之目標，並水平、上下整合各管理機制。

生物系統途徑被廣泛的運用於聯合國相關組織的計畫中，如教科文組織下的「人與生物圈計畫」、糧農組織的「負責任的漁業行為準則」、環境規劃委員會的「土地使用管理和土壤保育策略」。

但此途徑方法也被批評過於模糊，且有其限制，如不同的時間尺度下對生態系統動態與人類利用之變化性難以評估；需要更廣泛的利益關係人合作，尤其當彼此間缺乏互信、權力失衡及利益分歧時；常會對生態系統的價值評價過低等。對於自然資源的深入瞭解及適當的制度安排是解決這些限制的關鍵。

因此，聯合國在2001年更進一步採用「世紀生態系統評鑑」(Millennium Ecosystem Assessment)(簡稱生態系統評鑑)以瞭解人類如何從生態系統中獲得的利益，生態系統服務如何影響人類的福祉，生態系統之轉變將如何影響未來的人民；而地方、國家、與全球層次上應如何回應才可有益人類福祉，並有助資源的永續使用。此評鑑的基本原則包括：

1.整合土地、水源、生活資源之管理，使之可以公平的保育並持續使用。
2.生態系統途徑必須應用適當的科學方法，如生物體層次、生物的架構、過程、功能及生物體與環境的互動。
3.必須認可人類，具有不同的文化差異性，是許多生態系統中的組成元素。
4.提出行動優先順序，指認回應選擇，使之可以達成人類發展與永續目標。
5.利用此套方法，建立個人及制度能力。



圖二 系統服務評鑑內容與程序

生態系統評鑑的分析內容與程序包含三個主要步驟，請見圖二。

第一步驟的分析著重於理解生態系統與人類社會

為了促進評鑑複雜的生態系統，先將生態系統進行分類；而生態系統服務則依其功能歸類為提供、規制、文化與支援的四類。其次，指認人類社會與特定的生態系統間之關係，必須找出人類福祉受到生態服務所影響的要素，如健康、生活、文化與公平；同時也應指認人類活動對生態系統與服務提供之衝擊，如人口成長、消費與治理方式等。接下來，找出影響生態系統與服務的直接與間接因素，與因素間的交互作用，例如人口性質的改變間接影響土地使用，土地使用卻直接衝擊生態系統，或是間接的影響社會價值與制度方式。隨後，選擇可以反映出生態系統狀況、服務與人類福祉與驅動力等四方面的指標，如生態系統服務提供食物，則潛在生態系統指標則是耕作面積、服務指標為食物生產數量、人類福指標為營養不良、而驅動力指標為人口成長。這些指標可以用於後續的分析。

第二步驟評鑑生態系統與服務的狀態與趨勢及其對人類的衝擊

透過上述指標資料蒐集後評鑑狀態，以現有的狀態為重點，但亦需考量其年度間的變動性。之後，將此生態系統狀態所呈現的數據，如水、土壤與森林等，轉譯成對人類社會的衝擊變數，如健康、生活、財富、安全等。經常，一項生態服務可能衝擊多項人類福祉；而生態服務間也存有損益兌換；而該服務如何分配於不同的社會群體也需要審慎考慮。

最後步驟針對上述的資料收集與解釋，提出相應的作法

理想上，要提出中、長期的趨勢方案，回應可能的生態系統重大轉變，發展回應策略。也即，找出一組最有可能的發生的生態系統、服務與驅動力之未來場景。針對此可能場景提出回應選擇，指認何種方式可以避免生態系統的持續敗壞或回復耗損的服務機能。這包括評估過去的回應方法、建議政策制訂指導原則，並且要保持回應策略符合未來場景之需求。透過生態系統評鑑仍有許多未確定處，則需透過溝通、清楚的指認各層級的不確定性。

透過生態系統評鑑工作，已清楚瞭解過去五十年，人類生活需求對自然資源使用大增，已迅速地改變了許多生態系統，造成許多無法逆轉的生

物多樣性喪失與生態系統服務的失調。生態系統評鑑與過去方法不同之處在於：

1.此評鑑工作是全世界最廣泛的社會與自然科學家彙整知識後所產生的共識結果，以作為後續決策之用。
2.提出生態系統服務與人類福祉連結的研究，易於瞭解生態系統的改變如何對人類產生影響，此對於融合自然、社會、經濟資訊進行決策大有助益。
3.透過大規模的資料蒐集與分析，此評鑑工作有四項重大的新發現，挑戰後續生態保育工作：

生態系統服務失衡：單一的生態系統服務已被檢視，但透過全面大規模的稽核，發現地球自然資產中有60%的生態系統服務處於耗損狀態。

非線性的轉變：生態系統評鑑為第一個提出生態系統正在以非線性的（加速、突斷）方式改變，且這種改變對人類會有重大衝擊，如帶來疾病生發、水質突變、海洋水域中造成「死區」、漁業崩潰、區域氣候的移轉。

乾地系統轉變大：雖然全球主要的生態問題在熱帶雨林及珊瑚礁，但最重大的改變與挑戰在於乾地（dryland）生態系統，顯示出其特別脆弱，但卻是人類人口增長最迅速的地區，但生物生產力最低，而貧窮卻最盛行。

生態系統營養過量：透過評鑑，決策者已重視氣候變遷與棲地消失的問題。而生態系統評鑑發現營養過量則是主要的生態改變驅動力之一，且此問題將在未來數代造成破壞性結果，需要現在採取行動制止，目前在各國或國際上的關注不足。

本文簡介現有生態保育的新衡量工具，而這些工具強調生態系統與人類間的關係，並尊重文化在生態保育的重要性。國際潮流中，社會對選擇生態保育方案的參與及瞭解，在未來的管理或制度設計上具關鍵的意見或執行角色，以促進保育工作的效益。也即，自然保育已跳脫過往的土地使用圈圍、隔離，政策單一與侷限性，而應朝向納入使用者、利益相關者的需求考量，方能提出有效的管理與回應策略。

資料來源

1.CBD Sybsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice 2003; Ecosystem Approach Annex 1.
2.http://www.millenniumassessment.org.

以生態復育設計經驗看國內景觀建築設計

撰文/張簡隆欽
圖片/森合環境設計顧問有限公司
圖片資料來源：天圓地方網站
http://www.coforest.com.tw/

生態工程在國內推行也有好一段時日了，從工程會副主委郭清江大力推行生態工程後，國內大大小小的工程也都流行以生態工法進行設計；久而久之，生態設計變成國內公共工程必備之技法。這股風潮如今也吹到私部門的商業設計，我們很幸運的也操作了其中幾項案例，慢慢的發現生態設計的功能除了可讓環境變的更為自然健康，也更容易為人們所親近，甚至以奢華及商業氣息極重的飯店、豪宅設計，也慢慢轉而朝生態建築與健康建築為主要思考面向。

生態復育設計就其字面上的意義在於提供多樣性物種共同生存的平台，簡單來說，就是回歸自然給其他生物使用，而人們當然也可以使用，但是卻不是方便任何一種物種的設計機制，人們是主動設計的操作者，很容易主觀的因為方便人們使用而忽略其他生物的需求，因此更需謙卑的面對生態設計，最好的方法就是多給生物活動的空間！並且減少人工製品。但是並非一味的禁止人造設施的出現，只是人造設施的設計，必須符合生態基地特性！

筆者這幾年有幸參與高雄幾處重要濕地規劃設計，包含洲仔濕地、四草保護區、鳳山溪人工濕地、援中港濕地公園等，發現其共通之處在於『因地制宜』，最容易與最難理解的部分都在這四個字，其中甚者尤以濕地規劃中『水』的因子，若把它講到玄處又與『風水』扯上關係，所謂風生水起處，許多好事就會跟著發生，濕地自然是最佳風水的寫照。姑且不論傳統風水所帶來的另向思考，在科學上的印證也頗多論述，最近筆者閱讀幾篇國外文獻發現，所謂健康景觀即『景觀療法』也強調生態多樣性與人的感官關係，一個健康景觀亦即塑造一處健康生態的環境（Being），可以讓人的五感得到抒解。而動手創造（Being）的環境也可有效抒解人的身心壓力，進而達到增進健康之目的。

生態環境的塑造在國內的應用往往有其目的，但是基地在發展的過程中不斷的調整也開始有著不同面向的構思，並且呈現著不同地景的樣貌說明

其立地的條件，茲分述高雄兩塊濕地公園建構的過程中，如何以不同思維建立其應有的立地價值。

一、生態復育設計的景觀概念～以洲仔濕地為例

到底什麼適合洲仔濕地的景觀設施？我們丟出了這樣的議題，也開始嘗試著找答案，畢竟努力的鑽研如何做(How to do?)才能讓環境變得更美好！因此，設計團隊開始觀察洲仔濕地花花草草，現況的任何元素都是設計的語彙，最好還能融入現有洲仔的美，並且解決洲仔目前所面臨的問題。

很幸運的！我們找到幾種元素：紅磚、卵石、草皮、壤土、塊石、木頭，以上這幾種元素不斷的在洲仔濕地演出，在洲仔濕地內以不同場景、不同角落以其自信的表情招手！

設計單位看到了，希望這一次的設計能解決以往碎石鋪面在打草時，石子到處亂飛的問題，也能一舉改變洲仔濕地門面與整體意象問題！這是一個嚴肅的話題，我們想到了以蕨類作為生態蔓延的圖騰，讓卵石間隙植草等軟性鋪面取代原本的碎石鋪面，洲仔濕地邱滿星老師曾經表示：『現在的碎石鋪面雖然簡單，卻也造成工作人員清除雜草上的困擾！卵石鋪面以及不規則的花崗石碎片可能是你們可以參考的因子』！當下，我們也開始以現有洲仔濕地的鋪面進行研擬，或許可能設計出來的鋪面仍然不是那麼好走，不過也許仍能展現洲仔的野性之美！

（一）、導覽步道

一個荒野，怎會有舒適的平板鋪面呢？工作團隊成員也不斷的討論開放之後的導覽步道是否應該是一個很舒服的硬性鋪面？要讓穿著高跟鞋的遊客進來嗎？還是以樸實的布鞋進入較為符合這裡的自在？既然如此？大膽以卵石與紅磚相間的野性步道產生了！間隙以植草侵入，填補卵石之間的破碎；雖知道可能造成行走的不便，但仍僅每隔五米設置一道紅磚平台讓受盡折騰的雙腳得以緩解，其餘皆是卵石鑲嵌草皮，讓進入園區的每個遊客低著頭注意踩踏，謙卑得不再昂首。

（二）、湖岸草提區觀察棧道

貿然的在草堤區突出一個棧道，對於設計單位來說，這會是一項挑戰！把原本評價極高的生態觀察區植入一個人工設施物，能不突兀將會非常困難！因此，我們在草堤區模擬了很多畫面，有些志工甚至希望把原有草堤拿掉，直接以棧道呈現！我們卻認為原草堤擁有許多洲仔人的記憶，這裡是大家努力工作揮汗聊天的記憶區，草堤因此保留下來。以沿著湖岸的棧道設計，把觀察人潮帶離擁擠的草堤，也順勢提供一處幽雅的觀察區。

（三）、教育地景區

洲仔濕地解說站的中繼區有兩處，分別以導覽步道連結，其一是地景山丘；其一則是SARS高塔志工廣場區。

1. 地景山丘：這裡是洲仔一處制高點，許多遊客來到這裡習慣圍聚在解說人員周遭聽取解說，始終得站著沒處坐，咸豐草的強勢侵佔讓可以站立的地方越來越少，志工對於本地的維護工作量也是相對的越來越加重。因此，透過地景山丘塊石的圍塑強化觀景機能，也讓這裡能多處一處悠閒且自然的休憩空間。

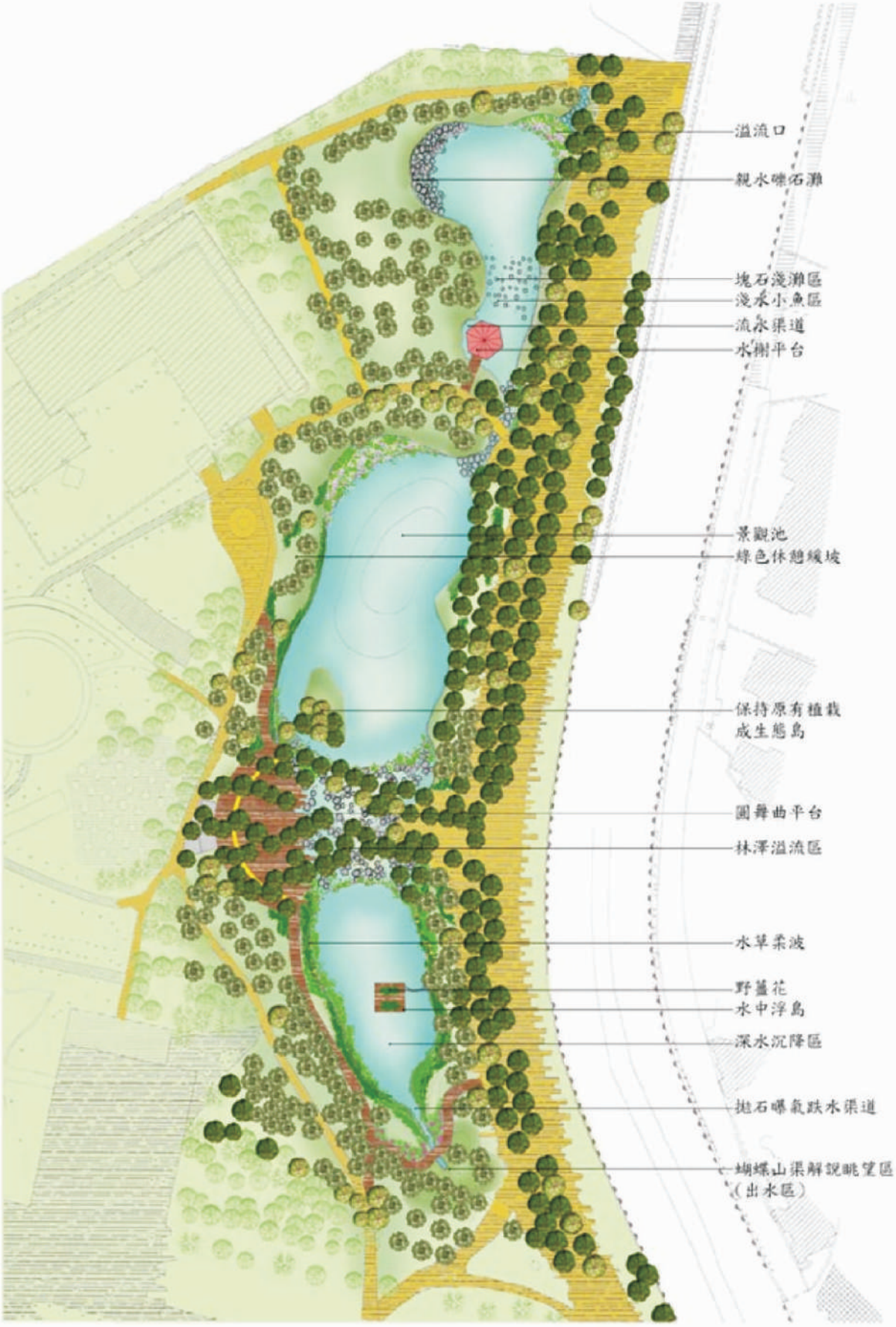
2. SARS高塔志工區：SARS高塔是洲仔濕地既突兀卻又擁有極高機能的設施物，我們對這樣一處龐然大物的處理也是必須非常小心，礙於經費的限制，我們無法大刀闊斧的把SARS塔軟化，但是我們卻可以提供一處志工凝聚的廣場，所以，我們蒐集了代表洲仔志工的相關圖片，請專業藝術家燒製陶土，記錄在洲仔流汗的一刻，並且提供一處寬敞的平台，讓遊客也能共同體驗志工們的辛勞！

（四）、複層多樣性植栽配置

植栽設計在洲仔濕地佔有重要之比率，我們挑了少量卻近五十種（多樣）原生植栽，並且大膽以實驗性物種，進行栽植，除了複層的圍塑以外，也陸續證明某些實驗性物種也能成功存活，高達九十％的植栽存活率讓包商很驚訝。但是這卻是公共工程很難見到的設計方式，雖然是複層，卻也很難立即達到效果，恐怕還得需要兩年時間來印證是否成功。這也說明了，生態景觀的營造是需要時間來陳香，不是一蹴可幾的。

二、整合性濕地公園的景觀概念～以鳳山溪人工濕地為例

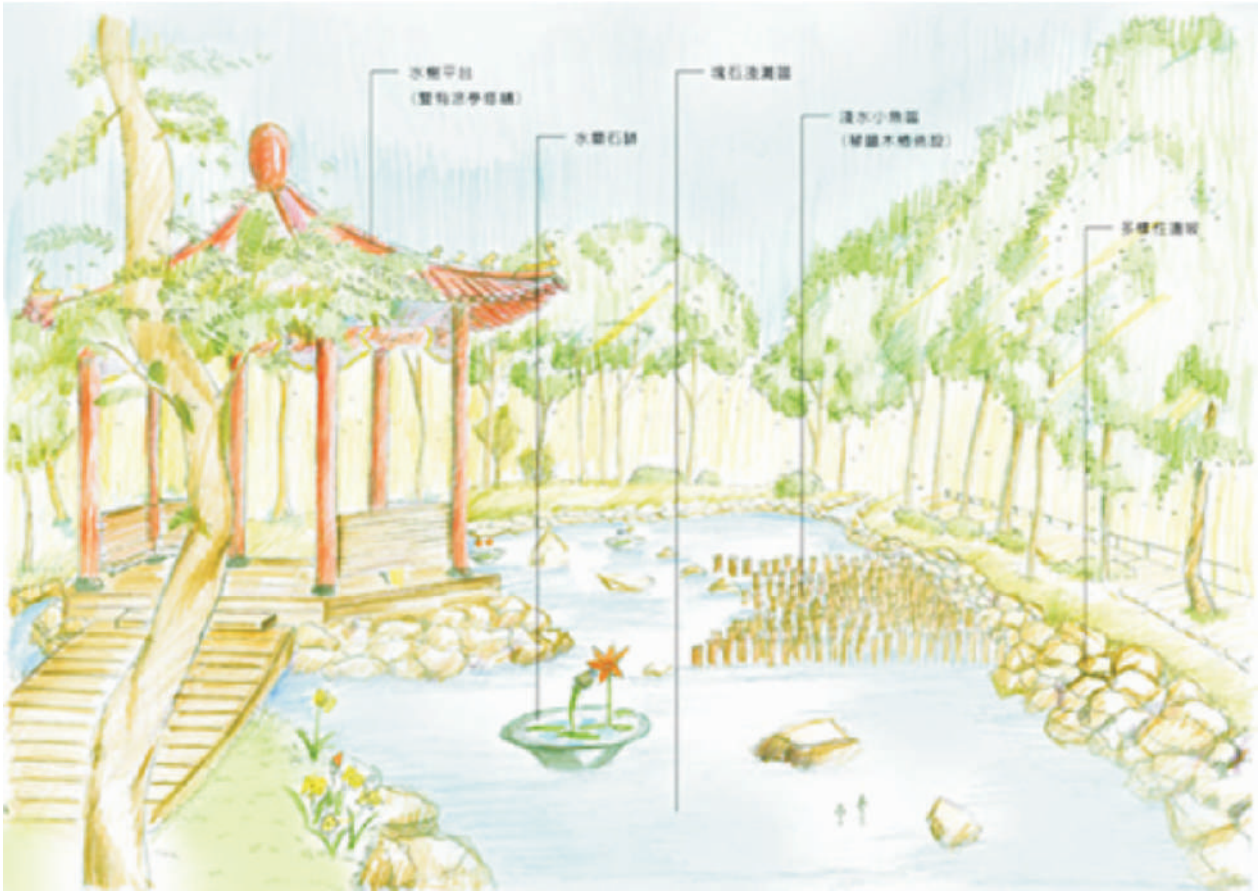
人工濕地顧名思義乃是經由人工打造的濕地，而鳳山溪人工濕地卻是以生態棲息、淨水機制及人文遊憩之整合性濕地公園。在考慮過鳳山溪濕地有著使用度極強的社區居民活動，把人的因子佔到很大，又因為淨化機制



鳳山溪人工濕地平面配置圖

的要求，水體面積也不得太小，加上原有公園黑板樹數量非常之多，且多以成林，使得設計基地有著先天條件上的限制；業主把案子交給我們的時候，我們也意外發現，原有設計圖僅有七張，建議砍除現況所有阻撓水道的植栽，讓水體部分完全開放，加上硬梆梆的邊坡（混凝土塊石），讓我們非常緊張，尤其在鳳山市地區，要找一塊大面積的綠地實在很困難，又把基地變成臭水塘實非我們樂意見到！

因此，一個整合性濕地的概念開始在設計團隊的腦海裡構思，經過幾次與邱文傑建築師充分溝通之後，他也放心讓我們大膽去修正原有的設計，在與縣府相關承辦及景觀總顧問討論之後，我們採取跟以往不同粗放的設計理念，改以精緻設計手法進行改造，再進一步得到縣長的支持之後，鳳山溪濕地開始找到自己的定位，以整合性考量的濕地變成我們的設計準則，並且堅持不砍一棵樹的前提下，決定了目前鳳山溪濕地的佈局。



水榭平台

為了讓濕地淨化機制更有效率，我們安排了水體的旅行，讓淨化有著不同程度的去除機制。相對的，邊坡、植被及水的深度也是考量的重點！從蝴蝶山渠以降，水體開始它不同水塘的旅行體驗！分別為深水沈降池、林澤溢流區、生態池、及景觀池等；除了水之外，透過邊坡機制的處理，解決了水生植物不受控制的特性，也讓周邊的花草動物有了多樣性的棲息環境，順勢也強化了人與水的安全性。

我們認為植栽在公園裡有其存在的價值，因此堅持不砍一棵樹，透過水、木及人的對話機制，產生水生風、風拂樹、樹宜人的場景變化提升場域質感。

整個景觀設計採取自然的材質，以石頭、木頭及植栽作為本案設計的主要元素，利用石壩精準控制高程與水體，並且將想像作無限延伸，以『英雄』劇照中水上比武那一幕，作為水榭平台的設計發想，以藤球作為林澤溢流區調皮的主角，讓濕地也能與人互相呼應！

三、結論

健康景觀即『景觀療法』在近年來開始有崛起的現象，從百年前的文獻資料得知確有療癒身心的功效，而濕地公園的功能包含：景觀建築、生態棲息、改善微氣候、遊憩、人文藝術、心靈提升等，無論在身心方面的療癒都有絕大的功能。因此，在健康景觀的考量下，濕地公園確實符合未來公園的趨勢！

近年來，政府大力推行濕地的規劃，校園則有生態池等設計，對於景觀專業者來說必須要更清楚的去作分辨，若純以施做目的作為標準，恐怕很容易失敗！建議仍應挖掘現地條件，再釐清濕地的功能為何？避免多做許多冤枉工。

從洲仔濕地到鳳山溪濕地公園的設計，我們看到景觀操作的思維完全不一樣！失之毫釐，差之千里，不得不謹慎！從以前的生態工法到現在推行的健康工法，都強調生態機制的運用，規劃人員不得不謹慎以對。

台灣濕盟推動「雲嘉南平原生態廊道」政策

施宜妏、李榮祥

壹、計畫緣起

台灣西部南部平原佔地遼闊，氣候宜人，並且擁有豐富的自然景觀及環境資源。長久以來，雲嘉南平原地區的產業發展，因社會變遷及經濟轉型等因素，由原先的傳統產業生產，逐步轉向工業類型發展。

過去農業時期，政府保有大面積的土地作為公營事業，如台灣糖業公司營運及生產所需。然而隨著時代變遷，公營事業已經不再需要如此大量的土地，因此近年來逐步釋出，或是賣地增加收入，或是配合進行國土利用之重新規劃。雲嘉南地區大面積農業用地倘使經過大幅度重新規劃，無論發展成為何種類型，都將對原有土地上的自然資源及生態環境造成破壞。

日治時期台灣南部製糖場分布圖
中央研究院台灣史研究所　朱瑪龍整理

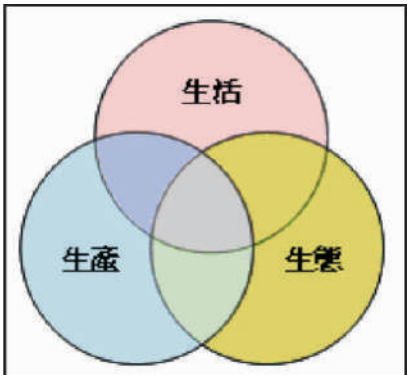
經濟與環保孰重？在過去三十年間始終是呈現消長互見的對抗局面，整體性環保與經濟平衡點之追尋存在著深切的意義，亦有助於國內經濟發展之穩定。因此，如何在二者之間求得最大利益平衡，一直以來都是政府機關、產業界、與環保團體對抗與溝通的重點。

台灣濕地保護聯盟自1995年推動「國家公園」，得到內政部營建署與台南市政府認同而推動台江國家公園；1996年推動「七股風景區」，得到交通部觀光局與縣市地方政府認同，且已發展成為現在的雲嘉南國家風景特定區。近年我們全力推動的「台灣西南沿海生態廊道」，也成為雲嘉南家風景特定區規劃及經營管理

的主軸。

在雲嘉南平原地區，1996年至2000年間，台灣濕地保護聯盟、高雄市野鳥學會、高雄市綠色協會、與崑山科技大學等單位合作，針對雲嘉南地區埤塘河川流域做一連續性完整的自然生態調查報告，並且提出水雉保護區的規劃建議。

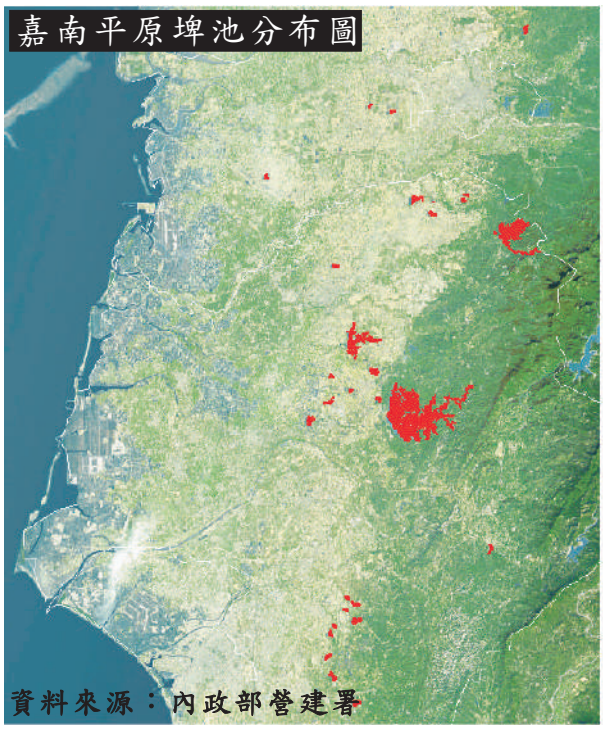
如今，我們依據上述的研究基礎，秉持「生產」、「生活」、「生態」三生共榮的精神，在國家經濟朝向永續發展的同時，計畫推動「雲嘉南屏平原生態廊道」政策。此一政策將有助於在國土有效利用的前提下，取得產業永續經營與環境保育的平衡點，為我們的後代留有一塊乾淨的土地。



生產、生活、生態之三生共榮關係圖(本聯盟繪製)

貳、研究總目標

推動「雲嘉南平原生態廊道」政策，預計於西部南部平原選定一千至二千公頃土地，進行整體規劃。所劃設區域將配合政府之產業發展政策，土地使用規劃將兼顧環境保護及生態保育，其中保留百分之二十為公共建設用地、百分之五為環保用地，另外百分之十五留作生態保護區及生態公園。



參、預期效益

1. 增加地方就業機會，降低失業率。
2. 帶動關聯性產業，增加地方政府稅收。
3. 避免技術人員外移，增進工藝技術傳承。
4. 取得公共設施用地(規劃範圍之15%)劃設『野生動物保護區』。與嘉南農田水利會之埤塘連結為野生動物之生態廊道。

肆、方法

1. 區段徵收農地、或土地重劃。
2. 以台糖公司為主要土地提供者，再包括周圍零星農耕地。

伍、推動紀實

96年5月25日，與理事長、秘書長等人前前往嘉義縣政府拜會相關處室，在吳容輝主任秘書主持的討論會中，縣府城鄉發展局簡岳暘課長早已根據濕盟事先提供之資料，對我們過去的保育成果，以及本次推動的計畫內容作了詳細的了解，在嘉義縣府如此善意的配合下，翁理事長把握此次難得的機會向縣府充分闡述了本計畫理念。

當時正值嘉義縣政府積極規劃縣內大埔美以及馬稠後兩處智慧工業園區的推動工作，雖然嘉義縣政府對於兩處工業區已積極擬定配合進駐的優惠措施，然而因台中科學園區及台南科學園區的排擠效應，一直無法順利吸引廠商進駐，也因此中央政府對於嘉義縣工業園區的支持仍有保留。

濕盟在過去經營保育工作時，曾經獲得不少企業本者回饋社會與環境的理念，贊助我們的相關活動。目前台商在中國正面臨新通過之「企業所得稅法」的衝擊，自2008年1月起，中國對內、外資企業所得稅率將統一為25%，對目前享有優惠稅率的台商及外資將造成一定程度的影響。極有可能因為上述因素，於中國設廠之的台灣高科技大廠，將會有意願再回到台灣發展，並希望能在有完整規劃且獲政府政策支持的工業園區，繼續發展高科技產業。

嘉義縣政府於推動工業區時面臨的招商困難，與國內赴中國設廠之科技大廠希望回到台灣生根的需求，恰巧與濕盟預計推動的本計畫充分呼應。

因此，嘉義縣城鄉發展局劉培東局長，對於此計畫承諾願意積極配合，言明除馬稠後工業區524公頃土地外，還可配合鹿草附近台糖公司土地約400公頃以及周邊零星農地，預計最大面積可達到1000公頃。除了完整的大面積土地外，工業區的供水、供電、及廢棄物處理已有完善之規劃，附近的文教、醫療、交通等生活機能亦不虞匱乏，再加上工業區內預計可保留10%公共設施用地作為生態保育區，此一計畫的推動將可望達成台灣高科技廠商回流 (生產)，嘉義縣地方發展 (生活)，以及台灣的生態保育與環境保護 (生態) 三生共榮的三贏局面。

參考文獻：

翁義聰。1996。為七股開啟另一扇窗：七股風景特定區芻議。大自然第51期：98-103。

翁義聰、曾瀧永、郭東輝。1995。催生濕地國家公園：台南七股溼地國家公園設置計畫綱要。大自然第46期：94-99。

高明瑞、彭仁君、翁義聰、陳榮作、程建中、薛清吉、邱滿星。1996。「八十五年度台灣海岸地區環境敏感地帶保護區示範規劃-台南縣市沿海濕地保護區示範規劃」研究報告。八十五年度環保署專案計畫。

高明瑞、翁義聰、彭仁君、張穗蘋、侯平君、王建平、邱滿星、陳榮作、陳曉怡。1997。「流域自然生態環境資源量化基準調查規劃評估-嘉南平原埤塘河川流域自然生態調查及示範性規劃」研究報告。八十六年度環保署專案計畫。

侯平君、王建平、翁義聰、彭仁君、張穗蘋、邱滿星、陳榮作、陳曉怡、黃重期。1998。「流域自然生態環境資源量化基準調查規劃評估-高屏地區埤塘河川流域自然生態調查及示範性規劃」研究報告。八十七年度環保署專案計畫。

侯平君、王建平、張穗蘋、翁義聰、彭仁君、高明瑞、陳榮作、陳曉怡、黃重期。1999。「流域自然生態環境資源量化基準調查規劃評估-嘉義地區埤塘河川流域自然生態調查及示範性規劃」期末報告。八十八年度環保署專案計畫。

彭仁君、王建平。2000。「流域自然生態環境資源量化基準調查規劃評估-雲林地區埤塘河川流域自然生態調查及示範性規劃」期末報告。八十九年環保署專案計畫。