

環境開發與生態評估的問題-以淡海新市鎮為例

(國立台灣大學生態學與演化生物學研究所 柯佳吟、李培芬

國立台灣大學漁業科學研究所 曾萬年)

前言

人類對於環境的破壞常在有意或無意間造成許多不可逆的反應。大者如全球的氣候變遷，小者如一個區域的生態系改變。而要看到這類的改變，往往需要借用良好的生態監測資料，包括時間與空間兩種尺度。如果沒有這樣的監測資料，我們僅能從印象或定性的角度談論這種改變，其說服力也無法讓人完全相信。

世界自然保育方略在 1980 年時業已指出：如果沒有進行長期的生態監測研究，我們很難精確地預測人類行為對許多生態系的影響(林曜松 2000)。透過長期且大範圍的生態監測資料分析，乃有利於生物分布模式之發掘，例如估計區域內生物相之種類組成與空間分布，或研究族群隨時空的動態變化等。此外，詳盡的生態監測資料，亦可看出一個地區漸進式的生態變化情形。藉由監測資料的研究，找出其中可能存在的現象以及造成的原因，進一步提出假設並予以證實或建立相關預測的結果，將有助於預測未來發生之可能性(潘天棋 1998)。由此可知，生態監測資料，是為生態研究重要的一環。

民國 66 年時，擱淺於臺灣北部野柳外海新瀨礁之布拉格油輪，其大量洩油事件引起生態學家對沿岸生物棲地遭受破壞的恐慌，幸賴事發當時，恰有由原委會委託中央研究院環科會執行的核能一、二廠之海域生態監測計畫在進行，故對當地及附近海域累積有相當多的水文、水質、浮游生物、底棲動物、魚類及漁業經濟等的背景資料可供參

考，進一步確定該區沿岸生態系受油災影響程度。並於災後進行持續的年間觀察，發現該區沿岸生態系受損後難以恢復的情形(張崑雄與邵廣昭 1984)。生態監測資料的重要性在此亦不證自明。

然而，臺灣地區陸域環境部分，過去由於諸多因素的限制(如道路未開發使得研究人員難以抵達等)，缺乏長期性且大範圍的監測資料。早期雖在淡水河沿岸已開始進行為數不少的鳥類研究，但多以偏向單一時間或同一地點的調查為主(沙謙中 1984；林曜松等 1984；盧怡森 1990；林明志 1994；林佩佩 1995)。因此，儘管已有相當多關於鳥類方面之生態研究，然而實際上對於鳥類與棲地組成的長期趨勢了解仍屬有限。部份的歐美國家則自 20 世紀中期始即著手長期鳥類監測的工作，英國的 CBC (Common Bird Census)、WBS (Water Bird Survey)、WeBs (Wetland Bird Survey)及美國的 BBS (Breeding Bird Survey)、CBC (Christmas Bird Counts) and ISS (International Shorebird Survey)均為其例。1990 年後，臺灣才開始較為積極地從事生態監測資料的累積工作。

本文介紹一個發生於臺灣的案例，呈現人類的破壞對於生態系的衝擊，而所憑藉的監測資訊，則來自一個民間社團的力量，他們經由簡單的實驗規畫，利用義工，長期、有系統、有計畫地監測這個區域的鳥類(種類與數量)，經過 9 年來每月的資料累積、彙整與分析，讓我們看到一個地區的生態變遷，而這個變化的驅動力，竟是來自一

個遠離此區域的環境改變。

挖子尾的鳥類變遷

一、挖子尾自然保留區

淡水河為臺灣第三大河，主流源自雪山山脈，匯集基隆河、新店溪與大漢溪等主要支流，其下游流域為臺灣北部主要溼地之一，其中挖子尾自然保留區位處淡水河入海口，為典型河口生態系，蘊含大片水筆仔林地、沖積灘地與豐富的食物資源，此外，亦是候鳥過境或渡冬的主要棲地之一，候鳥的遷移使得此區域的鳥類組成呈現季節性的變化。二十多年來計有約 300 種的鳥類紀錄（李培芬 1998）。

挖子尾位於淡水河左岸（圖 1），與淡水共扼淡水河口，因其入海口彎曲，稱為「挖子」。此地為一典型的河口生態系，水筆仔攔截淡水河挾帶之大量泥沙及有機物，形成大片沼澤與灘地。為保護其內之紅樹林與動物植物生態資源，行政院農業委員會於民國 83 年 1 月，在該區公告設立了「挖子尾自然保留區」。



圖 1、挖子尾自然保留區與淡海新市鎮的空間關係

本區的年均溫約 22°C，最低月均溫約 15°C，最高月均溫則達 28.7°C；年雨量可達

2,100 公釐。由於適宜的氣候以及淡水河的沖積與漲退潮作用，營造出特殊生態環境，並蘊含了豐富的動物相。

近來由於臺北都會區都市擴張與工商業的發展，甚或港口的興建，過度開發與不當工程使得沿岸鳥類棲地逐漸消失，工業、畜牧、市鎮與垃圾場廢水的排入，使得淡水河沿岸水質惡化，挖子尾自然保留區扼其出口，所遭受之威脅不在話下。因此有必要對其進行長期監測，以掌握此地區鳥類資源的變化情形。

二、生態監測資料收集

挖子尾的鳥類資料取自中華民國野鳥學會與臺北市野鳥學會的資料庫，自 1992 年 9 月至 2001 年 8 月，共計 9 個年度 108 個月份，調查方法詳見中華民國野鳥學會 (1992、1995、1996) 與臺北市野鳥學會 (1997) 等相關文獻。調查人員事先經過訓練，採用標準方法，每月進行一整天的鳥相調查。雖然研究期間有人員的更換，但是因為方法一致，且人員更換時有某一程度的交接期，其記錄上的誤差並不高。

三、鳥類變化

整個期間共發現 38 科 119 種鳥類，以候鳥為本區的主要鳥類。依遷移屬性區分，包括留鳥 43 種、冬候鳥 36 種、夏候鳥 8 種以及過境鳥 32 種；依同功群屬性區分，則包括水域泥岸游涉禽 22 種、泥灘涉禽 26 種、水岸高草游涉禽 10 種、水岸性陸禽 9 種、草原性陸禽 22 種、樹林性陸禽 14 種以及空域飛禽 16 種。其中尚含鴛、澤鴛、灰澤鴛、魚鷹、秧雞、斑尾鵝、諾氏鵝、黑脊鷗、鳳頭燕鷗、裏海燕鷗、歐嘴燕鷗與灰沙燕等 12 種稀有鳥種。

就整體物種豐度方面，呈現逐年下降的趨勢（圖 2A）。以遷移屬性而論，留鳥與候鳥的變化情形，和整體變化相仿（圖 3A），然冬候鳥近年又有下降趨勢；而在同功群屬性中，僅空域飛禽與水岸性陸禽變化和整體雷同(下頁圖 4A)，樹林性陸禽與水岸高草游涉禽近年來種豐度逐漸穩定，草原性陸禽則有略微回升的現象，但泥灘涉禽與水域泥岸游涉禽則仍呈現下降趨勢。

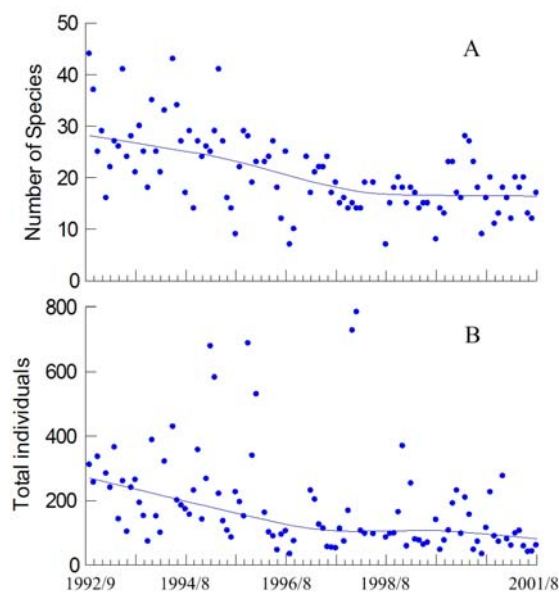


圖 2、挖子尾自然保留區的整體鳥類變遷：A、種類豐度的月變化；B、總數量的月變化

就整體數量豐度方面，挖子尾地區的鳥類數量逐年下降(圖 2B)，從 1992 年的 2575 隻到 2001 年的 289 隻，僅剩約十分之一。平均 9 年來各遷移屬性鳥類平均數量，其中留鳥占 24.9%，冬候鳥 24.4%，夏候鳥 2.3%，過境鳥 47.8%；依同功群屬性來看，以泥灘涉禽最多，達 62.3%，水岸高草游涉禽最少，僅 3.0%，其餘鳥種樹林性陸禽、水域泥岸游涉禽、水岸性陸禽、空域飛禽、草原性陸禽所佔比例依序為 8.6、7.7、7.0、6.4、4.5。遷移屬性所有分群鳥種的趨勢皆和整體趨勢相仿(圖 3B)；同功群屬性部分，空域性飛禽、水岸性陸禽、草原性陸禽與水

岸高草游涉禽有趨於穩定甚或回升，泥灘涉禽、樹林性陸禽與水域泥岸游涉禽之數量仍持續減少中(下頁圖 4B)。

整體而言，本區域的地景變化幅度並不高，加上自然保留區的設立，在某一程度上可已有保護的效能。即是如此，是什麼原因會讓這各地區的鳥類相遭受如此的改變？我們認為這要從淡海新市鎮談起。

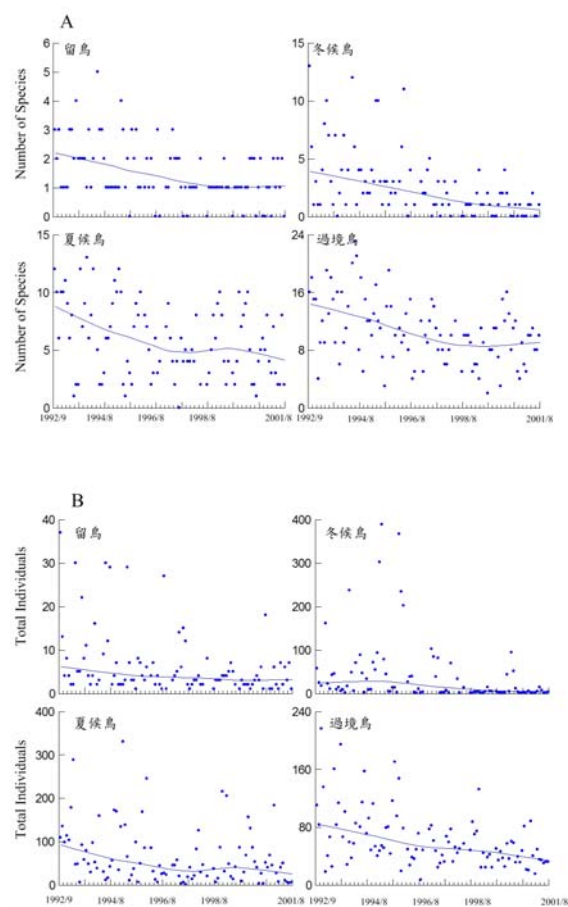


圖 3、以遷移屬性區分挖子尾自然保留區的鳥類變遷：A、種類豐度的月變化；B、總數量的月變化

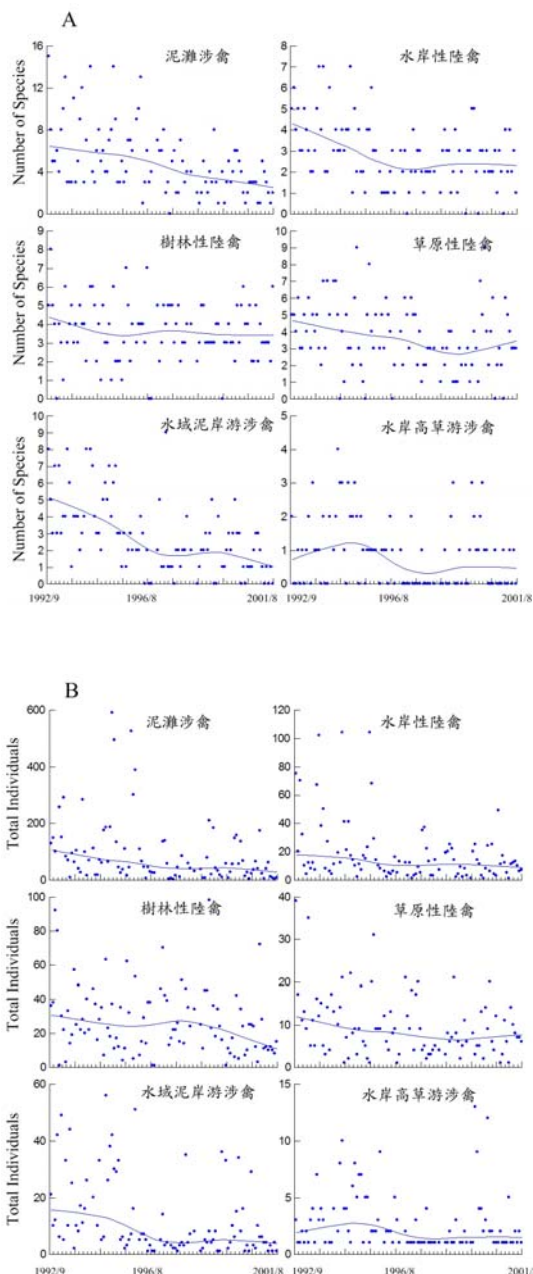


圖 4、以生態同功群區分挖子尾自然保留區的鳥類變遷：A、種類豐度的月變化；B、總數量的月變化

淡海新市鎮的開發與影響

淡海新市鎮位於淡水河北岸，離挖子尾自然保留區有一段的距離，這個區域的改變如何影響到挖子尾？請讓我們從頭說起。

淡海新市鎮從民國 80 年開始開發工作，總開發面積達 1756 公頃，其中有規劃

示範社區約 304 公頃，大部分的區域為接近臺灣海峽的山坡地。規劃之初，由於使用老舊的民國 62 年航照資訊，曾引來許多的爭議，整個開發案經過規劃、溝通、協調、環評、開發等階段，其間也經歷政府廢省的過程，時至今日，依據中國時報 95 年 6 月 13 日的報導，經建會通過「修訂淡海及高雄新市鎮開發執行計畫」，縮減開發的範圍至 446 公頃，本案可說是失敗了。

從環保署的環評資料顯示，淡海新市鎮的開發由內政部主導，歷經許多次的環境影響評估審議，甚至有些工程還進入第二階段的過程，應可說是經過詳細的審議，就環保署 83 年 12 月 28 日公告的審查結論來看，其內容大多偏重污水處理、垃圾焚化、水質污染，但亦提及「有關海域生態、生物重要棲地及漁業資源之影響應持續調查分析，並予量化評估，並請依照台灣省政府農林廳漁業局意見，依漁業法相關法規辦理，且與地區漁會溝通；倘若發生漁業糾紛，開發單位應積極協調解決。」，同時也提到「本計畫築堤造地面積約三八公頃，位於淡水鎮「公司田溪」北側，屬海岸環境敏感地區，易造成鄰近海岸漂砂變化及局部海流改變，開發單位除長期監測外，應採工程技術及環保對策，有效減輕海岸地形影響，並報本署備查。」，也有要求「環境監測及管理計畫應嚴格執行」。

從生態的角度來看，淡海新市鎮和挖子尾有何關係，它的開發為何造成挖子尾鳥類相的改變？

在新市鎮開發區的下方過去有一條溪流，研究人員曾經採集過小魚苗，經過開發前和開發中的資料比對，發現其變化一如前述挖子尾鳥類的改變情形，物種數與總豐度均有明顯的下降。我們都知道陸地的開發會造成泥沙被沖積到鄰近的水域(如溪流和海

域)，進而影響並遮蓋到河床或海床，這些區域正是藻類賴以生存的區域，大量的泥沙造成藻類的減少，降低了初級生產力，經由食物鏈的連結，當然也會造成次級生產（如魚苗和鳥類）的衝擊。透過海流和潮汐的作用使得源自淡海新市鎮的泥沙往南淤積，造成位於淡海新市鎮南方且扼淡水河口的挖子尾區域內泥沙灘幅員面積改變，降低此區的藻類與浮游生物數量，相對地減少水鳥的食物資源及挖子尾地區對於水鳥的生物承載力，產生了漸進式的生態改變。

省思

從環境影響評估的角度來看，淡海新市鎮的案例，顯示現有的環評仍有許多的缺點，而且在監測上也有力有未逮的困境。基本上，類似淡海新市鎮這種大規模的開發案，應該先有政策環評，然後再進行細部的實質環評。從本案來評論，現行的環評工作有許多的問題，預測環境變化的能力也非常有限，尤其是當影響範圍遠離開發區、而監測時間必需長久時，往往因為生態的改變是漸進的，年間的變化並不高，甚至也有偶發事件，造成趨勢判斷上出現許多的雜音。另外，在進行評估時，更應有詳盡的生態調查資訊，現有的生態評估規範，仍過於遷就開發業者，同時，考量衝擊的程度、範圍應該更加嚴謹。易言之，進行環評時，考量應有宏觀、全面性，而且應有生態性的考慮。以目前我國環評的方式而言，淡海新市鎮的教訓值得相關單位警惕，進而修改現行的作業要求與審查方式。

從研究的層面來看，這個案例呈現了長期生態研究的重要性，假若這個監測僅持續了兩、三年（這是一般環評要求的調查時程），我們將只能看到些許的變化，但是卻無法很清楚地發現整體的變化。我國的經費

補助單位，如國科會、環保署與農委會，基本上有短視近利的心態，對於長期的研究，大多採取不支持的態度，大多數的研究者也只好被迫從事短期快速的研究捷徑，以生產所謂的 SCI 文章！

從環境監測的角度來說，許多人（包括掌管經費者）認為進行監測的錢，需求太多，又作相同的事情，沒有創意，不具有學術價值。從監測要求要定時、定點、固定方法，確實「沒有創意」，但是從挖子尾的例子來看，它提供了許多的價值！在經費支出上，不僅技術的要求不高，調查人員僅需經過短期的訓練，即可勝任，經費也不高，只需有對環境維護的熱心！

「淡海新市鎮—挖子尾」這個案例提供我們另一省思——臺灣需要長期的監測資訊，如何作？先進國家有許多的範例可以參考（如 BBS, CBC, Vital Signs Monitoring, EMAP），我們也可以集思廣益。我們建議臺灣的重要生態系：海洋、沿岸、丘陵地、中高海拔森林、濕地、溪流等均是必需監測的重點。簡言之，我們應該建立全國的生態監測資訊網和長期生態資料庫，以做為環境監測之用。環保署可以建立空氣品質、紫外線、水質指標，生物性的因子當然也是可以考慮的工作。英國人以野鳥族群作為永續發展指標之一（邱祈榮與李培芬 2001），美國人的 BBS、CBC 累積了多少的鳥類監測資料，別人能，我們也可以嗎？

致謝

本文的挖子尾鳥類資料由臺北市野鳥學會和中華民國野鳥學會提供，研究期間有無數的義工參予調查工作，部分研究經費由農委會提供，特此致謝。

參考文獻

- 中華民國野鳥學會. 1992. 淡水河沿岸溼地鳥類調查(一). 中華民國野鳥學會鳥類研究保育叢刊第 1 號. 臺北:73.
- 中華民國野鳥學會. 1995. 臺灣鳥類名錄. 中華飛羽 8(6) : 22-30.
- 中華民國野鳥學會. 1996. 淡水河沿岸溼地鳥類調查(三)(四). 中華民國野鳥學會鳥類研究保育叢刊第 14 號. 臺北:120.
- 沙謙中. 1984. 關渡地區鳥類調查報告. 臺北市野鳥學會. 臺北 : 39.
- 李培芬、呂光洋、李玉琪、謝佳君、潘彥宏、陳宣汶、潘天祺、丁宗蘇. 1998. 臺灣地區野生動物分布資料庫之建立. 行政院農業委員會. 臺北:406.
- 林明志. 1994. 關渡地區鳥類族群動態與景觀變遷之關係. 私立輔仁大學碩士論文.
- 邱祈榮、李培芬. 2001. 評量台灣地區生態永續發展指標-以野鳥族群為例調查計畫. 環保署, 台北.
- 林佩佩. 1995. 關渡自然公園預定地景觀變遷對鳥類群聚結構的影響. 國立臺灣大學碩士論文.
- 林曜松、王穎、呂光洋、周蓮香. 1984. 臺北市地區野生鳥類生態之調查. 臺北市政府. 臺北 : 65.
- 林曜松. 2000. 生物多樣性公約(二)保育能力再增強. 大自然 67 : 112-119.
- 張崑雄、邵廣昭. 1984. 由布輪事件談油污染. 臺灣省水污染防治研討會專刊 : 187-199.
- 臺北市野鳥學會. 1997. 淡水河沿岸溼地鳥類調查(五). 臺北市野鳥學會. 臺北:120.
- 潘天祺. 1998. 臺灣北部淡水河沿岸鳥類資源之組成與時空變遷. 國立臺灣大學碩士論文.
- 盧怡森. 1990. 臺北八里挖子尾自然保留區鳥類調查報告. 野鳥(一) : 9-25.