

環工所梁書豪 D953030004

一、 洲仔溼地背景介紹

地球上的生物資源對人類發展至為重要，因「人類永續發展」必需仰賴「生物多樣性」的維持，而保育生物多樣性最基本的工作即為保育生物的天然棲地。全球最早發起的環境保護相關會議為聯合國於1972年所召開的「人類環境會議」，於該會議中並發表「人類環境宣言」，呼籲全球保護環境與資源之後，各國政府即陸續加入推動永續發展工作之列。此外，1992年在里約熱內盧所召開的「地球高峰會」中，全球一百餘國家的領袖共同簽署了「生物多樣性公約」，顯示國際間已開始正視人類活動對生物多樣性造成威脅的事實。至於台灣為落實推動永續發展的工作，亦曾於1997年8月於行政院下設置「國家永續發展委員會」(以下簡稱「永續會」)，企圖以具體之工作內容及行動計畫落實行政部門永續發展的工作，進而帶動地方、民間及產業推動永續發展。

海島型的台灣，其生態系具有獨立、隔離及高度敏感且脆弱等特型，而生態系由於受限於島嶼面積小，因此物種的族群數量有限，也因而致使滅絕機率相對較高。再加上過去五十年來，由於島內經濟活動及農業行較為活躍，因此導致島內生物自然棲地環境驟減及破碎，零碎的棲地將會導致許多生物物種無法生存，進而逐漸滅絕。此外，環境污染及人為活動所帶來的干擾性亦帶來生物種額外的生存壓力。因此眾多人為的干擾活動實質上已造成生態系的失衡。為確保台灣生物資源的永續發展，對於生態系的維護與復育實為當前重要的課題。在眾多的自然棲地中，又以自然濕地所遭受破壞的面積最廣，此乃因該型棲地的破壞長期受到忽略，以及錯誤的開發政策所致，也一度成為各種開發計畫選址所優先考量的場址，因此損失也最為慘重。

現今台灣所剩稍有規模之天然濕地寥寥可數，因此為保育環境倍受破壞的國土，並復育各類的棲地，「永續會」已於2002年擬定「永續發展行動」計畫，該計畫內容除致力於進行保護現存的天然濕地之工作外，尚包括推動人工濕地

之建構，以求復育及補償日益減少之濕地環境，並提昇國土的品質。然而，學術界在此計畫之前即已開始進行人工濕地之相關研究，國內最早出現之人工濕地係由國立海洋大學李志源教授於1995年在金門污水廠所設立的四個表面水流式（Free water surface, FWS）人工濕地系統。其後，台灣在人工濕地領域之研究陸續進行已歷10餘年，在廢水處理型人工濕地（Treatment Constructed Wetland）方面，對於各類污染物的去除效率與濕地植物選用之研究也漸趨成熟。但對於涉及以濕地棲地復育與維護方面之創造型人工濕地相關研究則相對較少。國內以棲地復育為主軸概念所構築之創造型人工濕地，較知名者為台南縣官田鄉之「水雉復育區」，以及高雄市左營之「洲仔濕地公園」，前者係以現有之基地環境作為基礎所加以規劃、利用，至於後者則以改基地之變原有環境，並以人工重新建構而創造出之濕地，此一案例在為國內較為特殊。

「洲仔濕地公園」之所在地最初為菱角田與魚塭用地，經高雄市政府規劃為公園用地（左營一號公園）後，本欲作為民俗技藝園區所使用，土地經徵收後，填土及整地，已失去原有之地貌，其後因建設經費不足而閒置。2002年12月，「社團法人台灣濕地保護聯盟」（以下簡稱「濕盟」）邀集相關保育團體與單位，向高雄市政府提出「水雉返鄉計畫」，期望將此公園用地建構為以生態保育為主軸的濕地公園，同時重新闢建為水雉所喜好之浮葉型水生植物埤塘型濕地，以吸引「水雉」（*Hydrophasianus chirurgus*、Pheasant-tailed Jacana）重返其在高雄左營地區之原棲地。由於該濕地公園為國內少數結合生態保育及特定物種棲地重建為主之公園，且又位於正迅速發展之左營都會區，因此具特殊意義。該公園相對於國內其他自然公園或濕地公園之最大不同之處在於：

1. 該公園之濕地環境為完全以人工方式所建構而成，並非天然形成，因此係屬於「創造型濕地」（Created Wetland）。
2. 該園基地場址之地理位置係坐落於都會區內，而一般的自然公園或濕地多設置於郊區。
3. 該園主要設置目的為吸引水雉重返高雄，因此係以生態保育及棲地重建為主要目標。

4. 該園係由非營利性之政府組織組織(Non-Governmental Organization, NGO)所認養(目前由「濕盟」負責管理與維護)。

二、 洲仔溼地地理位置

該濕地公園位於高雄市左營區，鄰近蓮池潭風景區，位置圖如圖1-1所示，基地成東北—西南向之矩形狀，與東北端之半屏山及西南端之龜山恰成一線；東側以台十七線(翠華路)及台灣鐵路(西部幹線)與原生植物園相望，西側與蓮池潭以環潭路相隔。該園基地總面積約10公頃，建構工程分三期進行，北側約7公頃基地屬第一、二期工程範圍，已於2004年2月竣工，經實地測量(2005年4月)，陸域面積約3.64公頃，水域面積約3.36公頃，餘南側約3公頃基地則屬第三期工程，於已於2005年12月竣工。該園之管理與維護作業目前由「濕盟」負責。

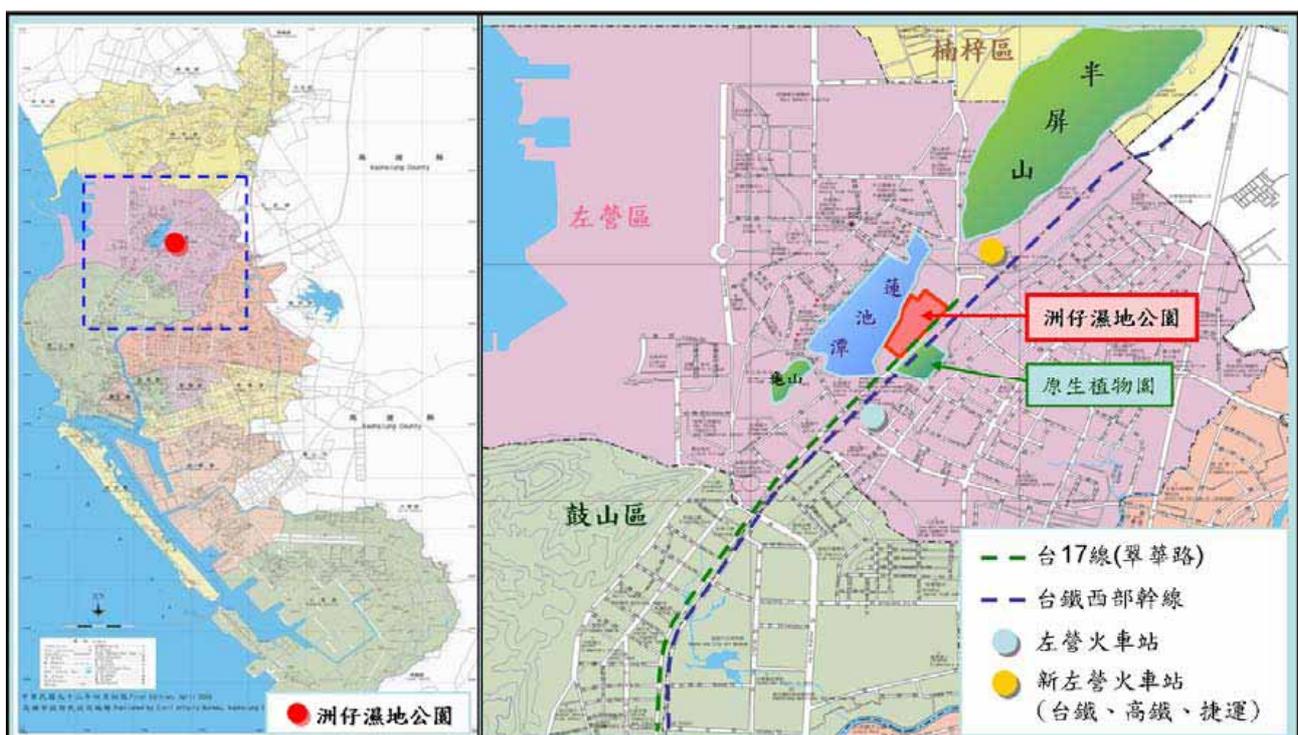


圖1-1 洲仔濕地公園位置圖(高雄市政府民政局網站)

三、 濕地創造及復育計畫

單靠保護現存的天然濕地與半自然濕地並不足以維持濕地的生物多樣性，因此，國外早已有利用工程與技術管理等方式創造新生濕地，用以增加棲地面

積的作法。然而成功的創造濕地需仰賴有效的設計、建設與管理。重新創造之濕地通常規劃為具有娛樂、教育、水質改善、洪災減緩、都市排水與坡岸穩定等功能，同時，因創造濕地之目標、面積大小與類型之需求，計畫進行期間將需要各學科領域之專業配合，包含生態、水文、土壤、植物、建築、土木工程師以及生態解說專家等（The Wetlands Advisory Service Limited, n.d.）。在濕地創造及復育的規劃過程中，首先需確認其工程目的與目標，例如水質改善或賞鳥；其次則為選擇創造或復育濕地用地的場址。這些過程應與受過訓練之專業人士討論，藉其經驗及技術判斷濕地創造或復育的可行性、類型與位置。在所選定之區域內，對於原有的濕地需加以保留，而不予干擾。加拿大「DUCKS UNLIMITED」曾針對濕地之創造、復育、規劃與管理提出相關建議，以下為簡要介紹（DUCKS UNLIMITED, n.d.）：

1. 地形與現有水文

地形為決定創造或復育之濕地潛能的首要條件。地形圖與現場調查為鑑定該區土地排水模式最容易的方法。低平地、窪地曾為舊壕溝或排水道的廢棄土地為較適合的選擇，但排水不良並易氾濫的區域亦具有潛力；農業用的人造深水池則非水鳥的理想棲地；此外尚須考量是否有足夠的高地作為隔離與躲避掠食者的緩衝區。

2. 土壤類型

現地之土壤類型為含水(Hydric)土壤與黏土質，如：壤土(Loam)、黏質壤土(Clay-Loam)以及砂質粘土(Clay-Sand)等，為良好之選擇場址，其構築之堤、壩等可形成防漏之不透水層，若使用含水土壤構築，則堤、壩之高與寬需考慮預留33%之收縮量。藉由地質圖可幫助土壤類型的判斷與場址的選擇，並現場採集土樣進行分析，以確定其土質確實為黏土基底或含水土壤。

3. 水源與水質

水源性質需與濕地創造或復育的目標一致，而所需考慮之問題則包含：濕地一年中哪些時節需要水、水源是否能即時供水、需要多少水維持需要的水位、水權的歸屬及水源的水質如何等。

雨季時之自然降雨、地下水、表面逕流以及地面水體等均可作為濕地的水源，已棄置不用的舊水道與被阻塞起來的溝渠則可提供最好的水文條件。通常設置泵與導水管線等抽水取水設備為維持濕地水位的選項之一，但須考慮初始建造以及長期維護管理的費用，以及景觀維護等問題。此外，對於鄰近地區逕流所可能帶來的農藥或其它的污染物，必要時應設置緩衝區（例如在濕地周圍種滿植物），以降低表面逕流所帶來之污染物濃度，以及避免土壤遭受侵蝕，同時亦可提供野生生物所需之額外棲地。

4. 周圍土地使用計畫

濕地創造過程應透過良好的規劃與現地調查，以避免使鄰近土地遭受到淹水的問題。然而，若鄰近土地同為濕地，在取得該土地所有人同意之後，可將濕地創造的工程與現有濕地相互連接，以擴大該濕地的規模，此將有助於濕地整體功能性的提升。此外，周圍土地的利用型態亦須在事前調查。若計畫場址周圍為農業用地，則可能會對濕地帶來有害物質，例如肥料所帶來之營養鹽將導致濕地內植物過度生長及引起藻華(Algal Blooms)，而殺蟲劑及除草劑等農藥可能對植物與野生生物有害；至於鄰近繁忙的道路及工業區的設置等是否會造成野生生物的干擾或健康危害等，諸如此類的問題同樣需在工程規劃階段中優先加以處理。

5. 維護道路

在濕地的構築及維護過程中，可能需要笨重的機具加以輔助施作，因此在規劃中應預留維護用之小徑，以滿足濕地長期維護作業所需。

6. 法律

重新創造或復育濕地的過程將包含堤或壩的修築、建築物或道路的發展及土地使用型態的改變等，對於現有法律所賦予的權利與限制應事先加以了解，並與地方政府進行溝通與協調，此亦為整個濕地重建計畫之決定性步驟，應予以重視。

四、 本次參觀心得

本所為配合【卓越教學小組學生學習意願提升】計畫及本所教育目標，並促進博碩士研究生與產業界之交流，提高學生於學術研究之學習視野並擴展學生之學習潛力。於96年10月14日特舉辦洲仔溼地參觀行程，讓學生在課業繁忙之餘，藉此機會親近戶外。本次活動具備寓教於樂之功能，讓所上同儕深刻體驗溼地生態及功能，且經解說員解說下，對於溼地之動植物生態有更進一步之認識。

在碩士班修業時期曾修習高志明教授所開授之「廢棄物自然處理」課程，授課內容主要教導溼地相關專業知識，因此對於溼地之功能及操作具有初步之概念。經本次參觀後發現，濕盟所採取之溼地管理方式主要以「生態」為主，利用各成員對於生態的熱誠盡心維護洲仔溼地生態平衡，但在環工人的眼中，這並非是正確之溼地操作方式。除復育水雉、水雞及鴛鴦等保育類動物、景觀美化及提供高雄民眾遊憩空間等附加功能外，洲仔溼地原屬於功能型濕地，最主要之功能還是作為淨化水質之功用。一個正確操作之人工濕地，從植體收割、底泥刮除至水體監測，各程序皆有一定的施行細則規範，但濕盟並未定期處理底泥，導致污染物從底泥中釋出，造成污染物處理效率不彰，且收割後之植體也並未做出妥善處理，此舉易造成植體吸附之污染物回流。再者，學生經解說員解說後發現溼地園區內之植物大部分為外來種，並非屬該地區之植物種類，這種外來植物移入種植，也未先進行環境評估，使得洲仔濕地淪落為濕盟的「後花園」，萬一植物群落發生競爭，導致原生種植物的滅絕，有違溼地中生物物多樣性之原則。

因此，學生認為溼地的管理應該由「永續發展」為出發點，實際完整構築溼地內之生態體系，不僅復育水雉、水雞及鴛鴦等保育類動物，包含從底泥、水體、植體和微生物間找出一生態平衡點，使溼地原有淨化水質的功能完全發揮。此外，溼地操作管理人員必須具備完整環境工程或生態工法等「專業」素養才有能力完成，而非非專業人員利用「感性」操作溼地。