

台灣濕地環境之永續管理

杜政榮

國立空中大學生活科學系

摘 要

濕地是水域與陸地之間過渡性的生態系統，它兼有水域和陸地生態系統的特點，具有其獨特的結構和功能，從生命的觀點，濕地共同的特徵是有水生生物生長，具有豐富的生物多樣性，是生產量很高的生態系統。濕地生態包含了各種不同的棲地類型：如河流、湖泊、沼澤，甚至是人造濕地如魚塭、水田、鹽田、水庫和運河溝渠等。各類型的濕地可以根據自然或人爲的目的加以分類，也可以根據礦物質的多寡或發育程度來分類，亦有根據不同環境做濕地之分類。濕地確實具有多方面的功能與利益，不僅是許多動植物重要的棲息地，且具有防洪護岸、補充地下水、淨化水質、調節氣候、教育觀光等重要功能與價值，對人類有重大貢獻。臺灣西海岸連接平緩的大陸棚，形成許多的河口、瀉湖、沙洲、沼澤和海埔地等海岸濕地；後來的「國際濕地公約」出現後，更擴展到一些內陸的淡水濕地。目前台灣主要的海岸濕地共計 24 個之多，而淡水濕地都具小型、分散的特性，為數可觀且較易親近。濕地規劃管理，需秉持人類利益與生態系中自然資源的和平共存與永續利用為原則，才能達成永續利用的目標。對台灣濕地未來的經營管理上，可能要參考美國的所謂「零淨損政策」、「補償銀行」制度，以及加拿大的「濕地政策聲明」及「執行綱領手冊」之要項，對於濕地的開發做必要的限制與補償。未來更應整合各種保育組織，進行跨組織間的合作，以強化其功能；也可將淡水濕地串聯成濕地保育軸，推廣生態旅遊，並強化濕地環境生態教育著手，才是濕地環境永續的管理。

關鍵字詞：濕地、永續管理、海岸濕地、淡水濕地、補償銀行、濕地保育軸

The Sustainable Management of Wetland Environment of Taiwan

Jeng-Rong Dub

Department of Living Science, National Open University

Taipei County, Taiwan, R. O. C.

Abstract

The wetland is a transitional ecosystem between the water areas and land, it has the characteristics of water areas and land ecosystem concurrently, has its unique structure and function. From living view, the common characteristic of wetland has aquatic living beings to grow. It has high biodiversity and high productivity. From the international wetland convention, wetland ecology includes all kinds of types such as the river, lake, marsh, even the artificial wetland—fish, paddy field, salt pan, reservoir and irrigation canals and ditches, etc.. The classification of wetland of all kinds can follow the nature or the artificiality, can classify according to the amount of the minerals too, can also classify according to different environments. The wetland really has functions and benefits in many aspects, is not merely the important habitat of a lot of animals and plants. It can prevent flood and protect seashore, supplement groundwater, purify water quality, regulate climate, education person and afford tourism important functions and values. It makes great contribution to mankind. The west coast of Taiwan joins the gentle continental shelf, form such coast wetlands as a lot of estuaries, lagoon, shoal, marsh and tidal flats, etc... After ' the international wetland convention ' appears later on, wetland can expand to the fresh water wetland in some inlands more. The main coast wetland at present is 24, and fresh water wetland has the small-scale, scattered characteristic, but considerable and approachable to person. Wetland planning and management, need to harmony with natural and coexist with the sustainable utilization principle, could reach the goal of sustainable utilization. The management and administration of the wetland future of Taiwan are had, possibly it consult the "zero net loss policy" and "mitigation banking "system in U.S.A.," Wetlands Policy Statement "and "Manual of Implementation Guidelines for the Wetlands Policy Statement "in Canada, do essential restriction and compensation to the development of the wetland. Should combine various kinds of conservative organization in the future in order to strengthen its function; can contact the fresh water wetland into a wetland conservation axle, popularize the eco-tour, strengthen the ecological education of the wetland environment for sustainable management of wetland of Taiwan.

Keywords: wetland, sustainable management, coastal wetland, freshwater wetland, mitigation banking, wetland conservation axle

一、前言

濕地生態系統 (wetland ecosystem) 是指地表過濕或常年積水，生長著濕地植物的地區。濕地是開放水域與陸地之間過渡性的生態系統，它兼有水域和陸地生態系統的特點，具有其獨特的結構和功能。

濕地 (wetland) 泛指一切地表過濕或有積水的淺水濕地 (shallow water)。狹義的則強調泥炭的存在。文獻中術語也不相同，礦質土壤的濕地，以傳統的草本植物為主的是 marsh，草本泥炭沼澤是 fen，以木本植物為主的是 swamp，而富有泥炭的貧養泥炭濕地是 bog，酸性沼澤是 moor (蔡曉明，2002)。因此，濕地指的是陸與水交接的地帶，這個地帶或許出現在高山溪流、湖泊、埤塘、水田、鹽田、河口沼澤，或沿岸沙洲、瀉湖、潮間帶灘地或鹽澤。就海拔高度來看，有高山型或海岸型；就鹽分含量而言，就有淡水型濕地或鹹水型濕地，當然亦有半淡鹹水型濕地。濕地不論是在高山或在海濱，也不論鹹、淡，能量來自能行光合作用的水生植物、細菌，或者來自沈積的有機質碎屑。從有水就有生命的觀點，濕地共同的特徵是有水生生物生長。(謝蕙蓮，2002)

全世界濕地約占陸地總面積的 6% (Mitsch, 1993)。濕地在世界上的分布，北半球比南半球多，而且多分布在北半球的歐亞大陸和北美洲的亞北極帶、寒帶和溫帶地區。南半球濕地面積小，主要分布在熱帶和部分溫帶地區。

濕地生態系統廣泛分布在世界各地，是地球上生物多樣性豐富，生產量很高的生態系統。它對一個地區、國家乃至全球的經濟發展和人類生態的環境都有重要意義。因此，對於濕地生態系統的保護和利用已成為當今國際社會關注的一個焦點。1971 年 2 月 2 日在伊朗拉姆薩 (Ramsar) 召開會議，共有歐、亞、非等 23 國簽署成立了一項國際公約，旨在保護水鳥棲息的濕地環境，簡稱「拉姆薩公約」(Ramsar Convention)，並於 1975 年生效，加盟國有 52 國之多 (洪正中等，2003；拉姆薩濕地保育網，2003)，從此成為聯合國教科文組織所託管的國際公約，且在 1987 於瑞士成立永久秘書處。至 2004 年止，已有 144 個國家締約，在全球共成立了 1414 個重要濕地保護區。

二、濕地之定義與分類

「濕地公約」指出：「凡是包含草澤、林澤、泥澤或水域等地，不論是自然或是人為、暫時或是永久、靜止或是流動、淡水或是鹽水，甚至海水深度在低潮位時不深過 6 公尺之地區。同時，尤有進者，也可以把跟濕地毗鄰的河岸或海岸地區皆納入，或者將濕地範圍內的島嶼及低潮位時水深超過 6 公尺之海水地區也納入 (Mitsch and Gosselink, 1993)。」在此描述中的濕地生態包含了各種不同的棲地類型如河流、湖泊、礁湖、紅樹林、泥炭沼澤，甚至是沿岸的珊瑚礁。另外的人造濕地如魚塭、蝦池、水田、灌溉農地、鹽田、水庫、污水塘和運河溝渠等。

美國的清潔水法案 (Clean Water Act) 中認為濕地是：「因週期性地面水或地下水所致的淹水或水飽和，其時間週期及次數足以提供給水生植物，在一般正常土壤水飽和的環境下，能生長繁衍的優勢地區 (Mitsch and Gosselink, 1993)。」1979 年美國漁業及野生動物署提出了一般性的濕地定義與分類系統 (Mitsch and Gosselink, 1993)，包含各種的濕地類型並將分類系統化。具體而言，濕地必須含有下列一種或更多種屬性：

- (1) 必須具有優勢的水生植物 (Hydrophytic vegetation)
- (2) 還原性含水濕土 (Hydric soils)；而所謂「濕土」根據 U.S. Department of Agriculture's Soil Conservation Service 定義：土壤本身是足夠飽和的、充滿水的，並使其上層成為有養份狀況。有一些濕地上層由深黑、軟泥的養份 (腐植質) 所構成，而有一些則由不同礦物所組成。
- (3) 每年的生長季或某一時間內，土壤含飽和水分或為淺水所覆。

從這個定義當中，濕地雖然需要有浸水的還原性土壤與水生植物，然而並非是必要的條件。由於濕地是過渡性區域，因此會有多種環境混合共存，也因此增加濕地的多樣性和提高濕地的生產力。儘管濕地的定義會有些微的出入，但濕地的類型各不相同。各類型的濕地可以根據自然或人為的目的加以分類，分別說明如下 (Hammer, 1996)：

1. 自然濕地 (Natural wetlands)：

在這些地區中，至少周期性地面植生以水生植物為優勢；土壤形態為以未排水的還原性土壤為主或非土質介質（岩石或礫石）在每年生長季中的某段時期為飽和含水或者是處於水淹狀態。自然濕地必須能持續維持還原性的介質同時適合濕地植物、動物棲息。

2. 復育型濕地 (Restored wetlands) :

指那些過去曾為自然濕地的地區，其後因經過一些改變與其他的用途而使喪失了原本典型的植物與動物生態，然而經過更改而重新回復了排水不佳的土壤與濕地動植物樣貌外，還添增了洪水控制、遊憩、教育等其他價值。復育濕地與自然濕地同屬於美國水體而受清潔水法案第 404 條款中許可程序的管制。

3. 創造型濕地 (Created wetlands) :

通常原為具有陸地的動植物相且排水良好的土壤，但經蓄意改變後，形成排水不佳的土壤與濕地的水文環境，使具有提供濕地生態維生、洪泛控制、遊憩、教育等其他價值。創造型濕地未必一定要是為補償自然濕地因開發而損失的替代品，倘若它們屬於補償性濕地，則受 404 條款的約束。若非補償性濕地，則視是否與美國水體有直接的水面比連來決定受不受 404 條款的約束。

4. 人工濕地 (Constructed wetlands) :

存有陸生的環境而被蓄意改變成排水不佳的土壤與濕地的動植物所需要的水文條件，以去除廢水中的污染物為主要目的。人工濕地本質上是廢水處理系統，僅受美國國家污染排放標準管制而不受 404 條款的約束。

5. 漂浮性水生系統 (Floating aquatics system) :

為自然處理系統之一，一般類似讓漂浮性的水生植物生長於污水處理塘中，此系統通常由於設計的概念不同而不歸類為人工濕地。漂浮性水生系統早已受美國國家污染排放標準妥善地管制。

當然也可以根據優勢植物來命名，如蘆葦沼澤、苔草沼澤、紅樹林沼澤等。濕地環境有機物難以分解，故多泥炭的積累，濕地常呈現一定的發育過程：隨著泥炭的逐漸積累，礦質營養由多而少，因此也可以根據礦物質的多寡或發育程度來分類；而有富養（低

位) 沼澤、中養(中位) 沼澤和貧養(高位) 沼澤之分。分別說明如下(蔡曉明, 2002):

1. 富養沼澤:

是沼澤發育的最初階段。水源補給主要是地下水, 水流帶來大量礦物質, 營養較為豐富。植物主要是苔草、蘆葦、蒿草、柳、落葉松、水松等。

2. 貧養沼澤:

往往是沼澤發育的最後階段, 由於泥炭層的增厚, 沼澤中部隆起, 高於周圍, 故稱為高位沼澤。水源補給僅靠大氣降水, 營養貧乏。植物主要是苔蘚植物和小灌木, 尤以泥炭蘚為優勢, 形成高大蘚丘, 所以這類沼澤又稱泥炭蘚沼澤。

3. 中養沼澤:

介於上述兩者之間的過渡類型。營養狀態中等。既有富養沼澤植物, 也有貧養沼澤植物。苔蘚植物較多, 但未形成蘚丘, 地表形態平坦。

我國研究濕地的學者, 也根據不同環境做濕地之分類; 歸類常見的濕地類型如下(邱文彥等, 1998):

1. 河口、紅樹林與海埔地 (Estuaries, mangroves and tidal flats)

河口與近岸海域, 是世界上最豐饒的自然棲息地。河口與瀉湖系統是相關的, 有些瀉湖的形成是因為河口封閉的結果。溫帶地區的河口, 以潮間泥灘、沙質灘地、鹽澤和散立的岩質露頭為主要特徵; 但在亞熱帶或熱帶, 紅樹林則主宰了海岸棲息地和多數河口的特徵。此外, 海埔地無論為泥質或砂質, 都是鳥類、海龜等野生動物重要的棲息環境。

2. 洪水平原與三角洲 (Flood plans and deltas)

洪水平原曾經是全世界河流季節性泛濫最常有的特徵。雖然大壩與堤防的普遍興建, 已明顯改變這種洪泛的自然模式, 但洪水平原乾旱與大水的週期循環, 仍然是主導濕地生產力的主要力量。有些地區, 洪水平原是河口三角洲的尾端, 形成鹹水、淡水錯綜複合的棲息地。也有一些世界大河, 在內陸形成巨大的洪水平原, 包含草澤、林澤、牛軛湖 (oxbow lakes) 或其他不同類型的濕地。一些重要的洪水平原, 其豐富的生產力不但是地方經濟的命脈, 同時也促成了水鳥與野生動物的高度群聚。

3. 淡水草澤 (Freshwater marshes)

美國佛羅里達州 Everglades 的面積，廣達七千平方公里，是世界最大的淡水草澤之一。這些淡水草澤都是因地下水、泉水、河流或逕流的作用而產生溢淹或永久性的淺水區。這些草澤提供許多鄉村社區必要的放牧與農作的土地，成為全球普遍而重要的濕地類型。

4. 湖泊 (lakes)

各種類型的湖泊，是由不同的過程所產生的。例如，美國田納西州的 Reelfoot 湖及前蘇聯的 Baikal 湖，是地殼彎折或產生斷層所形成的湖泊。太平洋島嶼的湖泊，多半是火山作用所形成的結果。在北半球，冰河運動則為湖泊的主要成因。其他如河流運動、山崩或土流，都有可能在河域或山區造成湖泊。此外，沿岸流的漂砂運動也可能形成海岸湖泊。

5. 泥煤地 (Peat lands)

以往認為只有在北半球高緯度地區才有泥煤地，現在已經知道各大洲各種緯度的地區，都有可能發現泥煤地。一般而言，泥煤地在低溫度、高酸度、低養份供應、經常泡水和缺乏氧氣的情況下形成的。由於泥煤地生態系的多樣性，所以很難一體而論各種泥煤地的功能和價值。

6. 林澤 (Forested wetlands)

在湖邊及部分洪水平原上，靜止的水域常形成林澤，但其特性依各地地理區位和環境而有不同。印尼這一類的林澤面積即在十七萬平方公里之譜。此外，南美亞馬遜河和非洲剛果盆地，都有類似規模甚大於洪水平原上的林澤。

7. 人工濕地

許多人工濕地也具有多方面的功能。例如，水庫、魚塭、埤塘、貯水池、調節池、沈砂池，甚至水田等，都扮演若干濕地的功能；有些人工濕地甚至成為鳥獸新的棲息環境而受到重視。一些國家也建造人工濕地 (constructed wetlands)，協助處理廢污，頗為成功。例如加拿大新蘇格蘭省 (Nova Scotia) 的熊河 (Bear River)，是以人工濕地處理該鎮的生活污水；美國維吉尼亞州則利用高速公路旁的土地，建造濕地以處理路面

逕流，而有「綠色高速公路」之稱。

根據濕地聯盟的分類，濕地可分成海岸濕地與淡水濕地兩種，海岸濕地有分成鹽性沼澤、半鹽性沼澤、紅樹林沼澤與潮間帶淺灘四種；淡水濕地則分為草地沼澤、灌木叢沼澤與森林沼澤三種；各種濕地的特性說明詳如圖 1 所示。

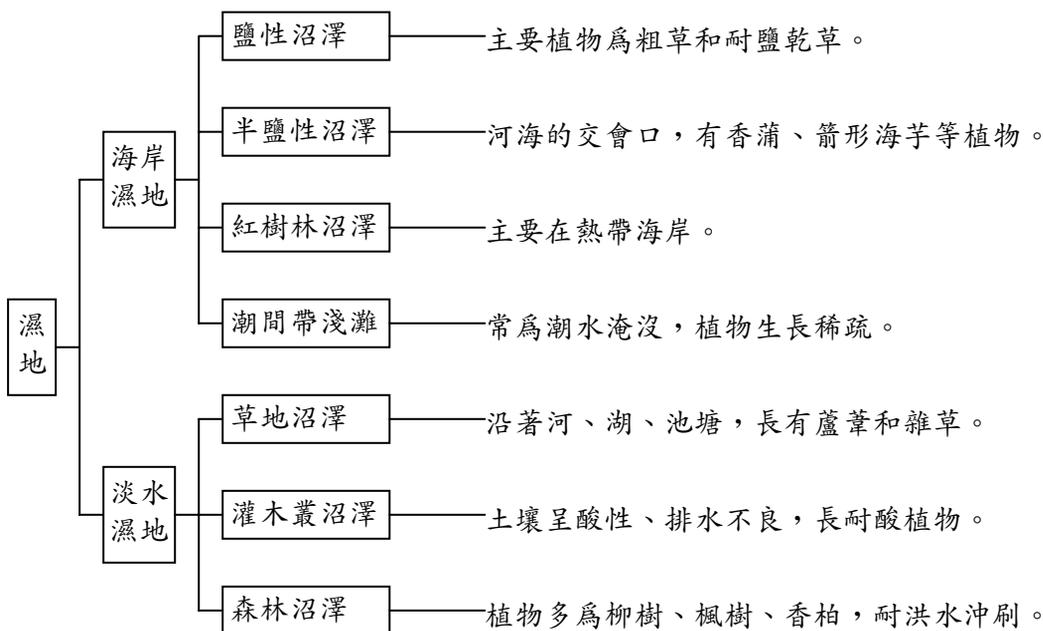


圖 1 不同環境的濕地類型

在我國，法律上雖然沒有關於濕地的定義，行政院農業委員會曾對濕地做以下的敘述，其內容與美國魚類及野生動物協會的定義相去不遠：

- (1) 發生季節性氾濫期間通常是在該土地能被供為農業用途之時間。
- (2) 在陸生及水生體系間過渡之土地，其水位通常位於或近於地面，或是該地積有淺水；必須具備有下列三種性質之一種：
 - a. 該地至少是週期性的，以水生植物為優勢。
 - b. 基質主要是無法排水之積水土壤。
 - c. 基質非為土壤，而在每年生長季之某些期間內，為水所飽和或積有淺水。

民間組織對濕地的認定，較具代表性包括中華民國野鳥學會的描述：「濕地係指陸

地與水域之過渡地帶，或可稱為『水土』，由字面看來，是指潮濕的土地，涵括了林澤、草澤、泥沼、水塘、低窪積水區及潮汐灘地等。濕地並不包括永久的水域，如河流、湖泊或海洋。而湖泊邊緣淺水區域、河口海岸地區、經常或間歇為洪水或潮汐所淹沒的土地，卻是整個濕地生態最重要的部分。濕地的三要素為濕土、水域、與水生植群。」(劉靜靜，1993)；中華民國濕地保護聯盟：「濕地係指水域與陸域之間的交會地帶，經常或間歇地被潮汐、洪水淹沒的土地，涵括了我們所熟知的鹽水及淡水沼澤、草澤、林澤、河口、水塘、低窪積水區和潮汐灘地等 (source: <http://www.wetland.org.tw/trip/index.htm>)。」

依照對濕地的各類定義或描述，構成濕地的要素可以被簡化成幾個要項，那就是水、植物生長所需的介質，以及濕地植物。Kadlec 與 Knight (1996) 將典型濕地生態所需具備的構成要素分為下列幾項 (李黃允，2001)：

- (1) 基礎底層 (Underlying strata)：位於植物根區活動的範圍之下，通常為飽和含水或低透水性、性質不易改變的有機、無機或礫石層。
- (2) 還原性含水濕土 (Hydric soils)：並非經常性地維持飽和含水的無機礦物或有機土層，在此範圍中可能包含有植物的根、地下莖、塊莖或球根、孔道、洞穴，及存於其中相連至表層的部分。
- (3) 沈積碎屑 (Detritus)：在濕地中活的或非生命有機物的累積，包括挺水植物的枯枝、死亡的藻類、活的或死亡的動物 (通常為無脊椎動物) 與微生物 (真菌、細菌)。
- (4) 季節性的淹澇區 (Seasonally flooded zone)：濕地的這一部分季節性地受止水淹沒，同時供作水生生物如魚以及其他脊椎動物、流水性及浮水性植物、藻類與微生物等的棲地。
- (5) 挺水植物 (Emergent vegetation)：保有出水形態的維管束生根植物，包括有草本及木本。

從學術上的觀點來看，濕地可能是上述一種或數種的組合。自然濕地通常擁有這五種要素，人為的濕地則可能缺乏或不具五者中某一成熟的部分，一般會是缺乏需要相當長時間才能形成的土壤有機成分。

三、濕地的重要性

人類的文明起源於濕地。人類逐水草而居，水除了供飲用所需之外，還提供許多食物，例如水生的野菜、米穀、芋頭、魚、蝦等等。到了農耕時代，水稻田的操作，也是模擬自然的濕地，將田地踩踏、耕犁、翻動，使沙粒間的孔隙均為細泥黏土所填滿，產生不透水層以涵養水分，才得以種植水稻。鹽田與魚塭也是要建構一層黏土層防止滲漏，來蓄積海水曬鹽或養殖水產生物。

水田、魚塭、鹽田，我們稱之為人工濕地，而不論是天然形成或人工建造，濕地與人類的關係太密切了。但是濕地長久以來被視為不重要且沒有價值地區，人們常以填土或排水的方式建構出農業、漁業或工業用地，或將濕地供作垃圾堆置場所，對濕地造成傷害，造成濕地功能的喪失，為了當今人類和後代的福祉應該確保現存的濕地，而且還要將以破壞的濕地進行復育，國際間對此已有普遍的認知 (Davies and Claridge, 1993)。事實上，許多文獻都已有詳細的論述，濕地確實具有多方面的功能與利益 (邱文彥, 1999)。在都市森林濕地的功能方面，濕地具有底下之功能：(1) 支持生物多樣性，(2) 保護水質，(3) 貯蓄洪水，(4) 維持水的流量，(5) 具有觀光遊憩功能，(6) 教育及科學研究，(7) 景觀美質，(8) 社會價值的生態功能 (Ehrenfeld, 2004)。針對非市場價值的評估方面，除了釐清有哪些價值，同時也提出這些價值的相對排序如下：(1) 休閒，(2) 商業垂釣，(3) 水質淨化，(4) 其他生態服務 (Boyer and Polasky, 2004)。

濕地不僅為許多動植物重要棲息地，且具有防洪護岸、補充地下水、淨化水質、調節氣候、教育觀光等重要功能與價值，對人類有重大貢獻 (嚴登生, 2002)，濕地一向被視為「地球之腎」，是陸地的天然蓄水庫，在保護自然生態上扮演舉足輕重的腳色。濕地的生態多樣性僅次於熱帶雨林，是最有生產力的環境之一。臺灣沒有熱帶雨林，濕地就成了維護台灣生態的重要角色。濕地不只是所謂「爛泥巴」地而已，地球上約三分之二的魚、蝦、貝類都產於濕地，是地球上最豐沛的生態系之一。同時濕地還具備吸納洪水、調節氣候、淨化水質等功能。

濕地除了提供人類水源、食物，對人類與其它生物還具有許多的功能，綜合來說，包括：(1)洪氾控制，(2)處理污水，淨化水質，(3)涵養水源，防止地層下陷，(4)削減自然力對海岸地帶的侵襲，(5)減緩氣候變遷，調節氣候，(6)沉積物、營養物之保存與輸出，(7)經濟漁業產地，(8)水生動植物生育地，生物多樣性保存庫，(9)自然襲產，(10)文化、教育、遊憩、研究價值。

國內學者也曾匯整濕地的各種功能和價值如表 1 所示（邱文彥，1999）：

表 1、濕地的功能或價值

社會經濟價值	家畜放牧	製造氧氣
環境品質價值	釣魚及貝類採收	營養物循環
魚類及野生動物價值	獵捕	化學及營養物吸收
洪水之控制	遊憩資源	水棲動物的生產力
海浪損害的防護	景觀美質	微氣候的調節
海岸侵蝕之控制	教育及科學研究	世界氣候（臭氣層）調節
地下水與水源供應	水質保持	提供魚類及甲殼類棲地
木材與其他自然資源	污染過濾	提供水鳥及鳥類棲地
能源資源（泥炭）	沈澱物去除	提供毛獸及野生動物棲地

四、台灣濕地的分布與環境

臺灣的地形地貌多樣，因而形成多樣化的環境生態系統，有高山、平原、河口、台地、丘陵等不同的地理景觀，生物涵蓋寒帶到熱帶的生物，全球並不多見。臺灣東部有陡峭的海岸，北部海岸係大屯山系所蘊育的火山岩海岸，灣澳與奇岩甚多，南部則是珊瑚礁岩岸，而西海岸則是沙岸。

臺灣西海岸連接平緩的大陸棚，又有許多河流流經西部平原入海，水流和緩，養份

匯聚於無數的河口、瀉湖、沙洲、沼澤和海埔地等，又有潮汐早晚相伴於是形成了許多的濕地。過去臺灣所謂的「濕地」，多數集中在海岸濕地，後來的「國際濕地公約」出現後，有關濕地的觀念才漸具廣義擴大的解釋和認知，一些內陸的淡水濕地，如埤塘、魚塢、農田、湖泊等，才被人注意到。

根據中華民國野鳥學會 (1993) 的估計，臺灣濕地的面積約在 1~2 萬公頃左右，分布在宜蘭地區的蘭陽溪口、竹安、五十二甲、無尾港，臺北地區的挖子尾、關渡、立農、華江橋；新竹地區的港南；彰化地區的大肚溪口；嘉義地區的鰲鼓；台南地區的四草、曾文溪口；屏東地區的高屏溪口、龍鑾潭；以及臺東地區的大陂池等共十六個。不過這類濕地，都以是否有水鳥群聚為主要考量。

目前可稱之為「海岸濕地」者共計 24 個之多，詳如圖 2 所示：(1) 宜蘭縣無尾港濕地；(2) 宜蘭縣五十二甲濕地；(3) 宜蘭縣蘭陽溪口濕地；(4) 宜蘭縣竹安濕地；(5) 臺北關渡沼澤濕地；(6) 臺北竹圍濕地；(7) 臺北挖子尾濕地；(8) 新竹市香山濕地；(9) 新竹縣新豐沼澤；(10) 苗栗縣竹南濕地；(11) 台中縣高美濕地；(12) 臺中港濕地；(13) 臺中大肚溪口濕地；(14) 臺南縣北門濕地；(15) 臺南縣七股濕地；(16) 臺南市四草濕地；(17) 高雄縣永安濕地；(18) 高雄鳥松濕地；(19) 高雄縣高屏溪口；(20) 屏東縣高屏溪口；(21) 屏東縣大鵬灣；(22) 屏東縣鎮安沼澤；(23) 屏東縣龍鑾潭；(24) 臺東縣大陂池。然而，這些濕地的範圍，多半在溪流河川之出口處，且多以紅樹林為主要生態相，少部分是海埔地或瀉湖，這些濕地總面積約有六萬五千公頃之多。其他還有新竹市南寮濕地、雲林縣成龍濕地、嘉義縣鰲鼓濕地、嘉義縣朴子溪口濕地、嘉義縣新塭濕地、嘉義縣好美寮濕地等海岸濕地。

除了海岸濕地之外，還有一些像桃園台地比較小型的埤塘，或者如台北縣疏洪道的五股沼澤，高雄縣左營的洲仔濕地，臺南官田的菱角田濕地等都屬之，甚至是水田或河濱，都有可能是淡水濕地，其實這些濕地都藉由灌溉渠道或河流支流，相互串連在一起，形成生物廊道，這在每一個縣市都處處可見，只是面積不若海岸濕地之廣，不過也形成多樣性的環境生態和生物之多樣性。就宜蘭縣境內來說，經過調查，約有 57 處的湖泊濕地（蘭陽湖泊濕地），如雙連埤、崙背池，具有生產力豐富的生物棲息環境，而太陽

埤具有蓄水之功能，明池、大湖、和長埤湖可提供觀光遊憩，具有灌溉和發電功能的九芎湖，淡水漁業資源豐富的龍湖潭，其他還有軟埤、雷公埤、水土埤、草埤、蚶仔埤、冷埤等，還有龜山島上的龜潭與龜尾潭高海拔湖泊濕地的巴都諾府池等（武岱，2004）。

然而，濕地範圍如何的劃定，也會引發一些質疑，如「香山濕地」和「南寮濕地」的劃定，就有這個困擾，由此可見，濕地的保護必須和相關配套機制緊密相扣，要更宏觀和周延，否則保育成效將受到影響。

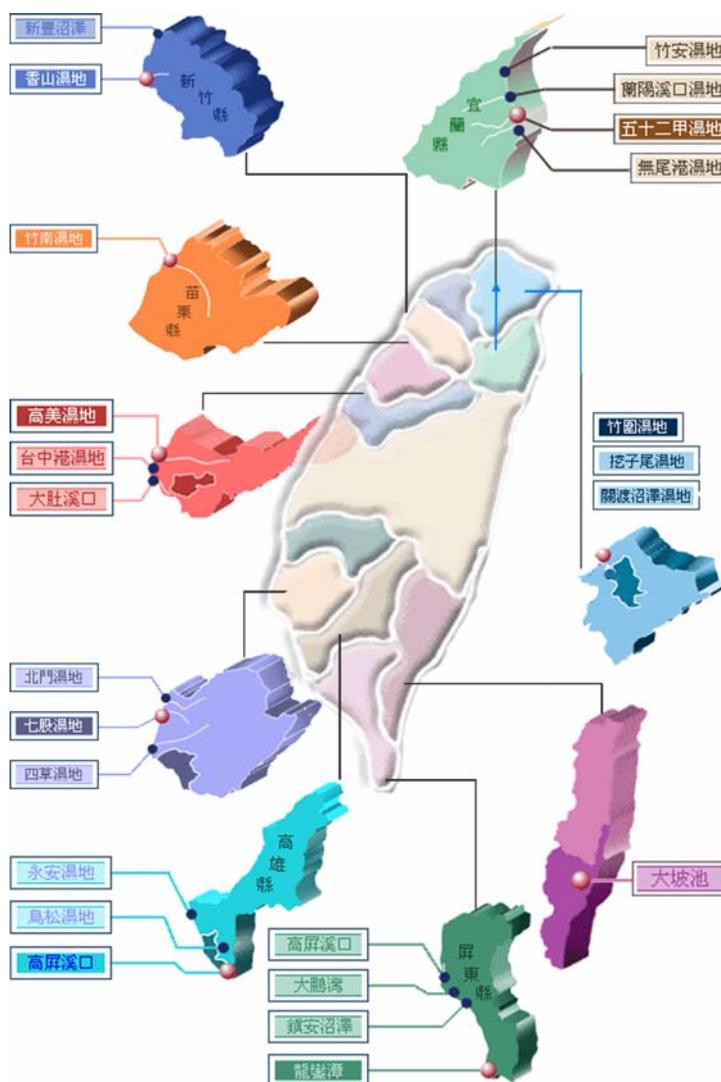


圖 2 台灣主要的海岸濕地分布圖

五、台灣濕地環境的利用與管理

有鑑於濕地的重要性，美加等先進國家對於濕地都採取「永續管理」的政策和制度，很值得參考。所有濕地均經調查分類後分級管理，重要濕地則優先劃存保護，並落實在法定計畫中；任何濕地要開發，均須經過當局的許可。例如，在美國是依據清潔水法 404 節 (Section 404 of the Clean Water Act of 1972)，由美國工兵署核發許可證，嚴格管制使用濕地的開發行為。其中，環保署、國家海洋漁業署、漁業及野生動物署等會同審核，而且要通過環境影響評估 (EIA)，此種制度，使濕地的管理完善。

開發許可的附帶條件，就是要減低衝擊，有所謂「零淨損政策 (zero net loss policy)」，亦即萬不得已的情形下須要將濕地破壞填埋，開發人應造回「等面積」的濕地，以迫使開發者審慎開發或選擇替代方案，此已被視為一種彌補的方式。但人工闢建的濕地，是否足以發揮自然濕地的功能，也遭到若干質疑，一般可用生物完整性指標 (Index of Biotic Integrity, IBI) 來衡量代替的補償效果；剛開始的第一年，通常 IBI 會呈現下降的趨勢，十年後才慢慢回復，另一方面本土物種也會降低，組成的物種和豐富度也會改變，補償的物種喜好的棲息環境也會改變 (Teels, Mazanti and Rewa, 2004)。所以原則上，自然濕地的保護應列為優先事項，儘可能減少對於自然生態環境的擾動。

原則上，濕地環境的永續管理有下列幾項：

1. 補償銀行 (mitigation banking) 制度的推行 (邱文彥, 1999)

此外，有心改善濕地而獲得官方認可者，可以「補償信用 (mitigation credits)」方式留存，作為日後無法彌補的濕地破壞時，一種抵銷的方法，稱為「補償銀行」的制度。

加拿大安大略省的「濕地政策聲明 (Wetlands Policy Statement)」及「執行綱領手冊 (Manual of Implementation Guidelines for the Wetlands Policy Statement)」之要項，敘述了政府落實到行動的制度化程序。例如，該一手冊列述重要措施如下 (Ministry of Natural Resources, Ontario, Canada, 1992)：

(1) 所有規劃機關均應保護當地重要的濕地。此乃藉土地規劃程序界定濕地加以

保護，同時達到濕地零損失的目標。重要的濕地，不容許開發行為。

(2) 一旦重要濕地確定後，所有規劃機關應依「規劃法」將其保護納入正式計畫、分區管制法規和其他發展決策中。

(3) 所有規劃機關應被鼓勵以保護非屬省方認定之重要濕地。有時省方認為不重要的濕地，地方政府卻認為重要，並使濕地儘可能地保全。

(4) 毗鄰濕地的土地，僅限於在環境影響評估之後，認為不減損原有濕地功能及影響毗鄰土地功能的情形下，才能獲准開發。

由上述綱領，濕地的評等保護十分重要，等級的評定需要足夠的調查或測繪資訊。此外，在規劃程序中，以正式計畫、明確法制來定位濕地，也是重點工作。而有關開發行為的衝擊影響，則須經由環境影響評估來決定開發與否，突顯出濕地全面保護，達成零損失的總目標。

2. 濕地環境要有計畫的進行規劃（邱文彥，1999）

濕地是重要的棲息環境，必須有計畫地進行，而不是任令其演變存沒。濕地的規劃，必須考慮：(1) 管理目標的確立。棲地所保護的對象是什麼，應予確定。(2) 要取得詳細的地區環境資訊。(3) 野生動物價值與常見植物生長要件的確定。(4) 野生動物棲息地管理需求及影響其豐富度因素的全盤瞭解。換言之，深入瞭解基本的管理要求，應是落實濕地保護的第一要務。

棲地惡化，將減損濕地對於野生動物的功能與價值，因此，棲地的改善對於濕地物種及其棲息環境的維護十分重要。濕地環境的改善，常包括：(1) 栽植較受野生動物歡迎，供其食物與掩蔽的植物；(2) 控制濕地水深，以利野生動物取得食物；和 (3) 留設必要的草澤與水面比例等。為達上述目的，「控制濕地水位」、「穩定水中鹽度」及「減少水體濁度」將是棲地管理的重點工作，草澤中的物種與水生植物，只有在水深及鹽度經常控制在一定範圍內，才可能生長良好。濁度太高，則會影響到野生動物食用所需的水中植物之生長。綜言之，濕地管理規劃中，「水」、「水中植物」和「棲息物種」間環環相扣的關係，無疑是我們必須深入瞭解的關鍵課題，也是保護濕地所應有的基本認知。

3. 從法制面檢討並整合現有的零散法規，研訂濕地保護專法（邱文彥，1999）

在法制方面，雖然臺灣尚無濕地保護專法，但仍不乏相關法條可以援用。例如，依據「野中動物保育法」可劃設野生動物保護區或重要棲息環境（如沼澤生態系、河口生態系和海洋生態系等）；「文化資產保存法」可劃設自然保留區或生態保育區。然而現今機制卻將此一重責大任，由地方政府視情況之必要，再決定是否劃設保護區，中央政府因此除非緊急而必要，很少主動劃設保護區的。如果地方政府有選票和利益的顧忌，那麼保護區的劃設恐怕就遙遙無期了。因此，在國人對於濕地認知不全，開發者不願放棄其開發計畫，濕地管理權責難以釐清，以及相關機關對於保護區劃設也推拖延宕的情況下，臺灣濕地的保護，確實還有相當困難，有待更多的研究和參與。

目前與濕地有關的法令有野生動物保育法、環境影響評估法、國家公園法、都市計畫法、文化資產保存法、風景特定區辦法等。有時甚至出現二種法令重疊，主管機關競合的情形。

4. 整合保育團體和組織，建構濕地保育管理能力（梁明煌，2004）

濕地在管理模式上，大致包括了：(1)政府委外經營（台北關渡模式）；(2)單一或少數社區營造組織經營（無尾港、馬太鞍、山美社區、淘米社區模式）；(3)單一保育組織認養（左公圳模式）；(4)多個保育組織參與地方政府聯合經營（七股模式）；(5)中央級政府獨力經營（龍鑾潭、南仁湖模式）；(6)地方政府獨力經營（香山、雙連埤模式）；(7)政府與民間組織共管等等模式（舊四草模式）；(8)企業出資，民間組織認養（高鐵水雉區模式）等。濕地的經營管理，除了必需將各個濕地不同的發展歷程納入考量外，民間團體所扮演的角色以及所受到的期待，自然也難以被排除在外，甚至在未來將扮演關鍵的角色。因此，我們有必要針對企待保育組織未來所扮演的角色和功能，提供相關的環境和條件，協助其組織經營管理能力的建構，方能在濕地保育工作上發揮效能。

未來區域性整合的濕地保育工作，如台灣濕地保育軸的推動，跨組織間的合作將更為重要。因此提升濕地保育組織的效能以及緊密的夥伴關係，勢必是不可抵擋的趨勢。

5. 藉生物廊道串連成完整的濕地保育軸（謝蕙蓮，2004；謝蕙蓮、陳章波，2004）

另外是將小型、分散各地的淡水濕地，透過「生物廊道」將其串連起來，建構一個完整的濕地保育軸，讓民眾易於親近，成為大家關注的焦點，將海岸濕地的保護關照，

多少移情於人工濕地的保全。

6. 推廣生態旅遊的濕地經營模式（陳宜清，2004；武岱，2004）

濕地經營的另外一種策略就是推廣生態旅遊。自然公園型態的台北市關渡公園，是由公家開發委外經營，是以賞鳥為訴求，假日吸引都會民眾休閒參觀。漁塭、農田廢休耕之後所形成的人工濕地，如彰化漢寶濕地，是由私人開發及保護的濕地生態園區（Wetland Eco-Park），可以吸引野生動植物棲息，作為民眾生態旅遊之景點，發揮生態教育之功能。

7. 加強實施濕地保護的環境教育（邱文彥，1999）

環境倫理和教育，是環境保護工作最為根本的工作。雖然濕地情況不甚樂觀，但在眾人持續努力之下，有些地方已經推動濕地保護的工作，但達到台灣濕地的全面保護，還有一段漫長的路要走。國人對於濕地的觀念不清，因此要持續推動濕地保護的教育宣導，是相當重要的。有關濕地的生態教育，以下策略可供參考：（1）編印濕地生態教育手冊，（2）推動濕地次生態系解說活動，（3）選擇潮池進行解說教育，（4）闢建小型人工濕地觀察站，（5）研究設立濕地生態系統工作站，（6）討論濕地與水文水患關係，（7）編印手冊並辦理媒體從業人員保育訓練營，（8）推動一般民眾之濕地生態教育，（9）持續調查分類並建立臺灣濕地資訊系統，（10）舉辦國內外濕地研討會並加強推動國際交流與合作。

8. 蒐集濕地的相關資訊，並確立濕地未來發展的定位和方向（嚴登生，2002）

台灣濕地正面臨開發的極大壓力，有必要以永續觀點審慎規劃其利用方式，如何兼顧經濟發展和自然保育，就顯得格外重要，也才能有助於濕地永續利用目標的達成。為使濕地得以永續利用，必須蒐集濕地的永續相關資料外，還需確立濕地影響及利用的系統範圍，分析系統的自然和社會背景，探討濕地的功能與價值，研究濕地未來發展的定位和方向，規劃出濕地利用方案與濕地利用的評估準則，並從保護區、緩衝區、自然公園、濕地鄰近區域和集水區管理，與監測計畫等六個層面上，研訂出濕地永續利用的管理策略。

9. 建構合宜可親近的濕地公園（張簡隆欽，2004）

濕地公園在國內公園綠地的領域發展正興，應用也越來越多，但是在規劃初期常產生偏差，且資料的收集不盡完善就草率進入細部設計，或直接進行施工。台灣地區濕地公園的規劃方式、品質、目標並不一致，在地的主管機關與規劃單位在濕地公園決策的過程中又佔有一定份量，往往在最終的規劃成果中具有一定的影響力。然而，主導濕地公園業務的成員是否具有專業背景，或者在相關領域學有專精？對於濕地生態、規劃設計、土地適宜性分析、甚至民眾需求有無考量？整合性的土地規劃與管理如何操作等等，恐怕還有待商榷。藉由濕地公園自然與人文的條件中，就環境議題的深入、生態空間的分佈、規劃方法的研議、歷史變遷的調查、運用層面的檢討、使用工具、理論架構以及社區參與的瞭解，來研擬濕地公園的規劃因子架構，以調整濕地公園規劃的方向，讓濕地公園更具合理性。

六、結語

濕地是重要的生態系，具有多方面的功能。然而，臺灣濕地的保護與管理工作，仍然在起步的階段，需要更多的關注與研究的投入。目前我國在行政管理制度上，對於濕地的保護散見其他法規當中，中央政府並無一套完善的保護濕地法令，完全視地方政府是否主動劃定保護區，積極保護與管理而定，因此，濕地的毀滅與消失，也就無比的迅速。在國際社會警覺濕地的重要性，並積極保護之際，台灣如果在政經、社會觀念上，對於濕地沒有另一番省思與改變，濕地生態系的保護，前景就不樂觀，濕地的保護必須是多元的投入與整合，從保育組織的整合、制度的整合、濕地軸概念的整合，都必須集思廣益群策群力。甚至將有關濕地的生態教育宣導和生態旅遊推廣，逐步落實在生活當中，潛移默化，建立全民濕地保護的共識，將是非常重要的一環。我們深知臺灣濕地的保護工作，確係一條「漫漫」長路，但期望它不是一條「茫茫」前路。

七、參考文獻

- 台灣濕地 (2002) 拉姆薩公約與世界濕地日, 台灣濕地 (32), 取材自
<http://www.wetland.org.tw/about/hope/hope32/32%2D10.htm>.
- 李黃允 (2001) 以二階段人工濕地去除生活污水中之營養鹽, 國立中山大學環境工程研究所, 碩士論文。
- 拉姆薩濕地保育網 (2003) The Ramsar Convention on Wetlands, 取材自
http://www.ramsar.org/wwd2003_index.htm.
- 武岱 (2004) 蘭陽湖泊溼地生態觀光發展潛能, 台灣濕地 (49): 18-29。
- 邱文彥 (1995) 台灣溼地的保護觀念及其隱憂, 台灣濕地, (10)。
- 邱文彥 (1999) 濕地對於水資源之保護管理及永續利用—子計畫七: 海岸開發計畫中人工濕地及瀉湖之規劃與管理: 濕地保育政策與相關規範之研究 (第一年), 行政院國家科學委員會永續會補助整合型研究計畫之一, NSC 88-2621-2-II-008。
- 邱文彥 (1999) 台灣濕地環境的生態教育, 環境教育季刊 (39): 23-32。
- 洪正中、杜政榮、吳天基 (2003) 國立空中大學, 台北。
- 張簡隆欽 (2004) 台灣濕地公園之規劃模式與管理策略探討—以嘉義市河濱公園為例, 國立中山大學海洋環境及工程學系研究所, 碩士論文。
- 梁明煌 (2004) 保育組織的多樣性與整合—將奠基濕地保育的未來 (上), 東華大學環境政策所。
- 梁明煌 (2004) 保育組織的多樣性與整合—將奠基濕地保育的未來 (下), 東華大學環境政策所。
- 陳宜清 (2004) 農田濕地之發展及願景, 台灣濕地 (47): 4-13。
- 劉靜靜 (1993) 台灣海岸濕地保護策略與法治之研究, 國立中山大學海洋環境研究所, 碩士論文。
- 劉靜靜、邱文彥 (1995) 由國際濕地公約之架構檢視臺灣濕地保護。第二屆海岸及濕地

生態保育研討會論文集：9-34。中華民國野鳥學會。

蔡曉明（2002）生態系統生態學，科學出版社，北京。

謝蕙蓮（2004）整合分散各地的濕地：建構台灣濕地保育軸。

謝蕙蓮、陳章波（2004）台灣濕地的未來：濕地生態保育軸的設置。

謝蕙蓮、陳章波等（2001）台灣西海岸濕地生態保育軸經營管理之規劃，中央研究院動物研究所，研究報告。

謝蕙蓮、陳章波等（2002）台灣西海岸濕地生態保育軸經營管理之推動研究，中央研究院動物研究所，研究報告。

嚴登生（2002）新竹香山溼地永續利用的管理策略，中興大學資源管理研究所，碩士論文。

Boyer, T. and S. Polasky. (2004) Valuing Urban Wetlands: A Review of Non-Market Valuation Studies. *Wetlands*, 24: (4), Abstracts.

Davies, Jon and C. Gordon (1993) *Wetland Benefits: The Potential for Wetlands to Support and Maintain Development*. Published by Asian Wetland Bureau (AWB), International Waterfowl and Wetlands Research Bureau (IWRB) and Wetlands for the Americas (W A).

Ehrenfeld, J. G. (2004) The Expression of Multiple Functions in Urban Forested Wetlands. *Wetlands*, 24: (4), Abstracts.

Hammer, D. A. (1996) *Creating freshwater wetlands*, 2nd ed., Lewis.

Kadlec, R. H. and R. L. Knight. (1996) *Treatment wetlands*, 2nd ed., Lewis.

Mitsch, W. J. (1993) Landscape design and the role of created, restored, and natural riparian wetlands in controlling nonpoint source pollution. In Smoley C. K., Ed., *Created and natural wetlands for controlling Nonpoint Source Pollution*. US EPA.

Mitsch W. J. and J. G. Gosselink (1993) *Wetlands*. 章盛傑、邱文雅譯（1998）*濕地，地景出版社*。

Spieles, D. J. (2005) *Vegetation Development in Created, Restored, and Enhanced Mitigation*

Wetland Banks of the United States. *Wetlands*, 25: (1) , Abstracts.

Teels, B. M., Mazanti, L. E. and C. A. Rewa (2004) Using an IBI to Assess Effectiveness of Mitigation Measures to Replace Loss of a Wetland-Stream Ecosystem. *Wetlands*, 24:(2), Abstracts.

