

濕地

保育電子公報

105年 第一期



目錄

壹、政府資訊.....	1
貳、歷年成果.....	7
參、濕地大事記.....	11
肆、專題報導.....	13
伍、科學研究成果.....	28
陸、濕地管理執行心得.....	35



壹、政府資訊

一、98-105 年度國家重要濕地保育行動計畫（獎補助）核定經費

年度	內政部 營建署	經濟部 水利署	行政院 環保署	農委會 林務局	教育部	總經費
98	36,100	—	—	—	—	36,100
99	33,000	—	—	—	—	33,000
100	41,000	7,200	5,000	43,560	500	97,260
101	33,800	12,000	4,800	41,600	500	92,700
102	72,675	15,000	12,600	—	500	100,775
103	50,000	12,000	12,600	45,800	500	118,230
104	47,997	1,980	—	—	—	49,977
105	22,550	2,280	—	—	—	24,830

（單位：新臺幣/千元）

二、101-104 年度核定補助計畫管考分析

以南部區域及中部區域濕地補助經費比例較穩定，北部區域和東部區域的變化較大，歷年補助濕地類型的數量也依區域或申請案件而有所差異。

表 1 101-104 年核定補助計畫各區域濕地級別經費比彙整表

北部區域	國家級	地方級	其他	混合型	補助經費百分比
101 年	9	4	1	1	44.12%
102 年	4	4	4	0	25.00%
103 年	7	3	3	1	33.33%
104 年	8	3	3	1	34.09%
中部區域	國家級	地方級	其他	混合型	補助經費百分比
101 年	1	1	3	0	14.71%
102 年	3	2	7	0	26.09%
103 年	1	2	6	0	21.43%
104 年	1	2	5	2	22.73%
南部區域	國家級	地方級	其他	混合型	補助經費百分比
101 年	5	5	2	0	35.29%
102 年	6	8	3	3	43.48%
103 年	5	8	3	1	40.48%
104 年	6	9	2	1	40.91%

續表 1 101-104 年核定補助計畫各區域濕地級別經費比彙整表

東部區域	國家級	地方級	其他	混合型	補助經費百分比
101 年	0	0	1	1	5.88%
102 年	2	0	1	1	8.70%
103 年	1	0	0	1	4.76%
104 年	1	0	0	0	2.27%

資料來源：本計畫彙整

歷年補助濕地類型各有不同，但 NGO 參與執行計畫比例則逐年提高。

表 4-5 101-104 年度濕地保育行動計畫補助濕地類型及執行單位統計表

年度	濕地類型	件數	補助經費百分比	執行單位	件數	補助經費百分比
101	內陸	6	17.65%	學校	9	26.47%
	海岸	6	17.65%	NGO	11	32.35%
	人工	2	5.88%	專業團隊	5	14.71%
	混合型	20	58.82%	混合型	9	26.47%
	總計	34	100.00%	總計	34	100.00%
年度	濕地類型	件數	補助經費百分比	執行單位	件數	補助經費百分比
102	內陸	14	29.17%	學校	17	35.42%
	海岸	13	27.08%	NGO	23	47.92%
	人工	7	14.58%	專業團隊	5	10.42%
	混合型	14	29.17%	混合型	3	6.25%
	總計	48	100.00%	總計	48	100.00%
年度	濕地類型	件數	補助經費百分比	執行單位	件數	補助經費百分比
103	內陸	8	19.05%	學校	14	33.33%
	海岸	10	23.81%	NGO	18	42.86%
	人工	4	9.52%	專業團隊	6	14.29%
	混合型	20	47.62%	混合型	4	9.52%
	總計	42	100.00%	總計	42	100.00%
年度	濕地類型	件數	補助經費百分比	執行單位	件數	補助經費百分比
104	內陸	11	25.00%	學校	15	34.09%
	海岸	11	25.00%	NGO	20	45.45%
	人工	6	13.64%	專業團隊	8	18.18%
	混合型	16	36.36%	混合型	1	2.27%
	總計	44	100.00%	總計	44	100.00%

資料來源：本計畫彙整

三、國家重要濕地名冊(國際級及國家級)

中華民國 104 年 1 月 28 日台內營字第 1040800278 號公告

編號	名稱	所在縣市	面積(公頃)	等級	備註	
1	曾文溪口濕地	臺南市	3001	國際級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍	
2	四草濕地	臺南市	551	國際級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍	
3	夢幻湖濕地	臺北市	1	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍	
4	淡水 河 域 濕 地	4-1 臺北港北堤濕地	新北市	357	國家級	1.100 年評選 2.104 年確認範圍
		4-2 挖子尾濕地	新北市	66		1.96 年評選 2.104 年確認範圍
		4-3 淡水河紅樹林濕地	新北市	109		1.96 年評選 2.104 年確認範圍
		4-4 關渡濕地	臺北市、 新北市	379		1.96 年評選 2.104 年確認範圍
		4-5 五股濕地	新北市	175		1.96 年評選 2.100 年範圍調整 3.104 年確認範圍
		4-6 大漢新店濕地	臺北市、 新北市	559		1.96 年評選 2.104 年確認範圍
		4-7 新海人工濕地	新北市	31		1.96 年評選 2.100 年範圍調整 3.104 年確認範圍
		4-8 浮洲人工濕地	新北市	42		1.100 年評選 2.104 年確認範圍
		4-9 打鳥埤人工濕地	新北市	24		1.96 年評選 2.100 年範圍調整 3.104 年確認範圍
		4-10 城林人工濕地	新北市	28		1.100 年評選 2.104 年確認範圍
		4-11 鹿角溪人工濕地	新北市	18		1.100 年評選 2.104 年確認範圍
5	桃園埤圳濕地	桃園市	1120	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍	

編號	名稱	所在縣市	面積(公頃)	等級	備註
6	許厝港濕地	桃園市	961	國家級	1.100 年評選 2.101 年 11 月 13 日台內營字第 1010818079 號函變更範圍。 3.104 年確認範圍
7	新豐濕地	新竹縣	157	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍
8	鴛鴦湖濕地	新竹縣	374	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍
9	香山濕地	新竹縣	1768	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍
10	西湖濕地	苗栗縣	142	國家級	1.100 年評選 2.104 年確認範圍
11	七家灣溪濕地	臺中市	7221	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍
12	高美濕地	臺中市	734	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍
13	大肚溪口濕地	臺中市、彰化縣	3817	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍
14	鰲鼓濕地	嘉義縣	512	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍
15	朴子溪河口濕地	嘉義縣	4882	國家級	1.100 年評選 2.101 年 11 月 13 日台內營字第 1010818079 號函變更範圍。 3.104 年確認範圍
16	好美寮濕地	嘉義縣	959	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍
17	布袋鹽田濕地	嘉義縣	722	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍
18	八掌溪口濕地	嘉義縣、臺南市	628	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍
19	嘉南埤圳濕地	嘉義縣、臺南市	195	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍(共計 18 口)

編號	名稱	所在縣市	面積(公頃)	等級	備註
20	北門濕地	臺南市	1791	國家級	1.96年評選 2.101年11月13日台內營字第1010818079號函變更範圍。 3.104年確認範圍
21	官田濕地	臺南市	15	國家級	1.96年評選 2.104年確認範圍
22	七股鹽田濕地	臺南市	3697	國家級	1.96年評選 2.104年確認範圍
23	鹽水溪口濕地	臺南市	453	國家級	1.96年評選 2.104年確認範圍
24	楠梓仙溪濕地	高雄市	237	國家級	1.96年評選 2.104年確認範圍
25	大鬼湖濕地	高雄市	39	國家級	1.96年評選 2.104年確認範圍
26	洲仔濕地	高雄市	9	國家級	1.96年評選 2.101年11月13日台內營字第1010818079號函變更範圍。 3.104年確認範圍
27	南仁湖濕地	屏東縣	118	國家級	1.96年評選 2.104年確認範圍
28	龍鑾潭濕地	屏東縣	145	國家級	1.96年評選 2.100年範圍調整 3.104年確認範圍
29	新武呂溪濕地	臺東縣	317	國家級	1.96年評選 2.104年確認範圍
30	大坡池濕地	臺東縣	41	國家級	1.96年評選 2.104年確認範圍
31	卑南溪口濕地	臺東縣	912	國家級	1.96年評選 2.104年確認範圍
32	小鬼湖濕地	臺東縣	18	國家級	1.96年評選 2.104年確認範圍
33	花蓮溪口濕地	花蓮縣	247	國家級	1.96年評選 2.104年確認範圍

編號	名稱	所在縣市	面積(公頃)	等級	備註
34	馬太鞍濕地	花蓮縣	6	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍
35	雙連埤濕地	宜蘭縣	17	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍
36	蘭陽溪口濕地	宜蘭縣	2780	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍
37	五十二甲濕地	宜蘭縣	298	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍
38	無尾港濕地	宜蘭縣	642	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍
39	南澳濕地	宜蘭縣	200	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍
40	青螺濕地	澎湖縣	250	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍
41	慈湖濕地	金門縣	118	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍
42	清水濕地	連江縣	11	國家級	1.96 年評選 2.104 年確認範圍

註：1. 桃園埤圳濕地以公告日仍存在者為準。2. 面積以實際測量計算為準。

貳、歷年成果

一、我國各單位濕地保育歷程

臺灣過去很少針對濕地進行保育，大多是針對特定指標物種或是明星物種進行保護，因為這些明星物種的棲地環境為濕地，所以連帶保育濕地生態環境。例如，本部營建署依國家公園法所劃定的「生態保護區」—墾丁國家公園之南仁湖、農委會依文化資產保存法所劃設的「自然保留區」—關渡與挖子尾紅樹林自然保留區；依野生動物保育法所劃設的「重要野生動物棲息環境」與「野生動物保護區」—四草、曾文溪口黑面琵鷺保護區等，分述如下：

(一) 本部營建署

「國家公園」，是指具有國家代表性之自然區域或人文史蹟。自1872年美國設立世界上第一座國家公園—黃石國家公園（Yellowstone National Park）起，迄今全球已超過3,800座的國家公園。國家公園設置的目標在於透過有效的經營管理與保育措施，以維護國家公園特殊的自然環境與生物多樣性。

臺灣自民國50年開始推動國家公園與自然保育工作，民國61年制定「國家公園法」之後，相繼成立墾丁、玉山、陽明山、太魯閣、雪霸、金門、東沙環礁及台江等共計8座國家公園。有許多國家重要濕地位於國家公園內，皆因國家公園設置而得到完善保護，如陽明山國家公園「夢幻湖濕地」、雪霸國家公園「七家灣溪濕地」、墾丁國家公園「南仁湖濕地」、「龍鑾潭濕地」及「海生館人工濕地」、金門國家公園「慈湖濕地」等，其中台江國家公園更是以保護濕地及開臺相關人文史蹟而成立。

民國92年1月17日行政院國家永續發展委員指示本部「完成重要濕地與珊瑚礁區域分布圖」，本部營建署爰進行國家重要濕地劃設，並於96年12月19、20日召開之「全國公園綠地會議」會中公布劃設成果。

97年起本部營建署依據96年國家重要濕地評選劃設成果，開始推展國際合作、相關委託及地方獎補助等國家重要濕地保育先期作業。

98年度本部營建署由臺灣城鄉新風貌計畫下支應辦理國家重要濕地保育計畫，補助各縣市政府、鄉鎮公所、大專院校及社區與相關團體辦理國家重要濕地巡守、環境教育及地景復育工程等，獲得各界的參與及支持。另委辦濕地生態復育顧問團、資料庫（包含專屬入口網頁）、濕地保育法制作業以及相關設施規範，作為推動濕地保育長期作業的後盾。

99 年度仍延續 98 年度作業辦理濕地復育獎補助以及顧問團、資料庫、濕地生態調查 SOP 等相關委辦作業，並配合全球氣候變遷議題委辦濕地碳匯研究監測作業，以及關注濕地與社會人文互動議題委辦濕地社會經濟計畫先期作業。

且為落實環境基本法、永續會、全國公園綠地會議之理念以及「海岸保育復育計畫」之政策，本部營建署基於全國國土資源規劃主管機關之立場，擬訂「國家重要濕地保育計畫（100-105 年）」。本案於 99 年 5 月 24 日經建會第 1388 次委員會審查通過報請行政院核定，行政院以 99 年 7 月 1 日院臺建字第 0990034700 號函核定本案。

濕地保育法及其相關子法推動過程，本法（原稱濕地法）草案於民國 98 年度開始進行先期研究，在朝野共同努力之下終於於 102 年 6 月 18 日通過三讀，於 102 年 7 月 3 日經總統華總一義字第 10200127201 號令制定公布（全文 42 條）。在總統公布濕地保育法之後，行政院參考國際間拉姆薩公約所定之國際濕地日，訂於 104 年 2 月 2 日為我國濕地保育法施行之日。同時，本部加速研擬施行細則及其他 9 項子法（於 104 年 1 月 30 日前全部公告），並適度檢討原有 2 處國際級與 40 處國家級國家重要濕地範圍共計 42 處（於 104 年 1 月 28 日公告）後，於 104 年 2 月 2 日（國際濕地日）之際正式施行。

（二）行政院農委會

行政院農委會自民國 63 年起，即依據「臺灣森林經營管理方案」劃設第一個「出雲山自然保護區」；民國 71 年文化資產保存法公布後，陸續公告指定 19 處自然保留區；78 年野生動物保育法公布後，迄今亦已公告 17 處野生動物保護區及 32 處野生動物重要棲息環境，以此作為保育臺灣生態體系之基礎。

於各保護（留）區中，已有部分直接或間接保育濕地環境。其中，19 處自然保留區中 6 處與國家重要濕地重疊；17 處野生動物保護區中有 12 處與國家重要濕地重疊；32 處野生動物重要棲息環境有 16 處與國家重要濕地重疊；9 處國有林自然保護區目前有 1 處與國家重要濕地重疊，總體來看 75 處國家重要濕地中已有 19 處與農委會依法公告之保護（留）區有全部或部分重疊。然而，仍有 56 處國家重要濕地尚未受到重視，對於臺灣整體生態網絡之永續發展而言，仍有尚待努力之空間。

（三）行政院環保署

環保署為整治河川污染的情形，採取的整治策略除稽查管制污染源、巡守義工守護河川、協助加速污水下水道系統的興建之外，在污水下水道未完成前家戶污水無法未納入污水處理廠處理，人工濕地的設置操作是減少市鎮排水排入河川污染量的方法之一。

環保署自 92 年起以專款經費補助地方政府建造人工濕地，透過污水與自然環境中的氧氣、土壤、微生物、植物交互作用，達到水質淨化的目的，並於工程設計時，考量整體自然環境現況，同時改善場址周遭之景觀，並達生物多樣性及生態教育之功能。至 97 年底已完成 43 處人工濕地，面積約 185 公頃，每日處理約 26 萬公噸污水。

(四) 經濟部水利署

經濟部水利署在「水與綠-生態治河親水建設」中，計畫期程為 93 年至 97 年止，由水利署負責整體計畫之管考與督導，水利規劃試驗所與 10 個河川局推動執行。

1. 重要河川環境營造計畫

本計畫內容為辦理河川情勢調查、水系流域整體治理規劃研究、河川環境改善及管理、監測、規劃、防災生態堤防 75 公里、河川環境改善 125 公里。施工地點分布在全省中央管河川及淡水河。其效益為改善淹水面積 10,000 公頃，減少淹水損失，河川環境改善 600 公頃、提供都會休閒河濱場地 130 處等。

2. 區域排水整治及環境營造計畫

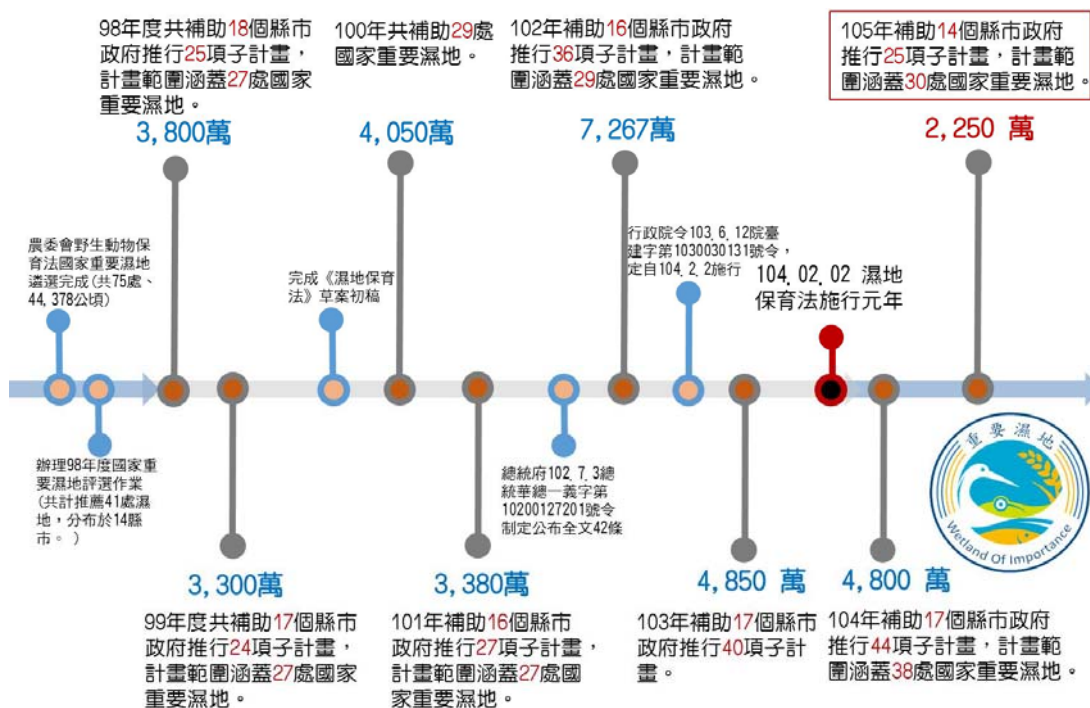
本計畫內容為辦理中央管及縣市管區域排水改善工程、環境營造、維護管理等工作。地點分布在全省中央管區域排水及縣市管排水。預計完成排水路改善 7 公里及排水路維護 68 公里。

3. 海岸環境營造計畫

本計畫內容為①海岸調查、監測、規劃、研究；②管理與維護；③海岸環境營造工程約 20 公里，包括「海岸復育」、「侵蝕防治」、「親水空間整建」等重點工作；④教育與宣導。地點分布在臺灣本島及澎湖、金門、馬祖等離島海岸。其計畫效益為①防治海岸侵蝕、遏止國土流失；②保障沿海地區居民生命財產安全；③維持社會安定、增進整體經濟繁榮；④改善海岸環境、營造海岸景觀；⑤維護海岸生態系統、創造生態教育場所；⑥提供民眾親水、休閒、遊憩空間約 100 公頃等。

經濟部水利署係辦理以防災減災為目標之防洪設施，但河川環境營造、區域排水整治及海岸親水空間整建等屬廣義濕地一部分，後續可加強這些濕地的生態資源營造及管理維護等工作。

二、我國濕地保育推動成果與經費



參、濕地大事記

一、關於國際濕地保育

- 1971 年 簽訂 RAMSAR 公約。
- 1980 年 SWS 成立。
- 1995 年 由三個國際濕地組織合併組成的國際濕地聯盟。
- 1997 年 已有約 100 個締約方，共 872 處濕地列為 Ramsar site。
- 2008 年 已有約 157 個締約方，共 1,678 處濕地列為 Ramsar site。

二、關於臺灣濕地保育

- 2006 年 臺灣加入 SWS 國家組織。
- 2007 年 SWS 亞洲委員會召開委員國會議，臺灣為第一屆亞洲大會主辦國。
- 2007 年 營建署評選 75 處國家重要濕地，總面積共 44,379 公頃。
- 2008 年 臺灣濕地年。
- 2008 年 營建署成為 SWS 正式會員。
- 2015 年 施行濕地保育法。

三、濕地保育法推動歷程

項目	母法條文	辦法名稱	發布及施行日期
1		濕地保育法	1. 中華民國 102 年 7 月 3 日總統華總一義字第 10200127201 號令訂定發布
			2. 行政院 103 年 6 月 12 日院臺建字第 1030030131 號令訂定發布中華民國 104 年 2 月 2 日施行
2	第 10 條	重要濕地評定變更廢止及民眾參與實施辦法	1. 內政部 104 年 1 月 30 日台內營字第 1040800695 號令訂定發布
			2. 行政院 103 年 6 月 12 日院臺建字第 1030030131 號令訂定發布中華民國 104 年 2 月 2 日施行
3	第 15 條	重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準	1. 內政部 104 年 1 月 30 日台內營字第 10408007407 號令訂定發布
			2. 行政院 103 年 6 月 12 日院臺建字第 1030030131 號令訂定發布中華民國 104 年 2 月 2 日施行
4	第 22 條	國際級及國家級重要濕地範圍內公有土地委託民間經營管理實施辦法	1. 內政部 103 年 12 月 25 日台內營字第 1030814174 號令訂定發布
			2. 行政院 103 年 6 月 12 日院臺建字第 1030030131 號令訂定發布中華民國 104 年 2 月 2 日施行

項目	母法條文	辦法名稱	發布及施行日期
5	第 23 條	國際級及國家級重要濕地經營管理許可收費回饋金繳交運用辦法	1.內政部 103 年 12 月 23 日台內營字第 1030814137 號令訂定發布
			2.行政院 103 年 6 月 12 日院臺建字第 1030030131 號令訂定發布中華民國 104 年 2 月 2 日施行
6	第 24 條	實施重要濕地保育致權益受損補償辦法	1.內政部 103 年 12 月 12 日台內營字第 1030814134 號令訂定發布
			2.行政院 103 年 6 月 12 日院臺建字第 1030030131 號令訂定發布中華民國 104 年 2 月 2 日施行
7	第 27 條	濕地影響說明書認定基準及民眾參與準則	1.內政部 104 年 1 月 30 日台內營字第 1040801089 號令訂定發布
			2.行政院 103 年 6 月 12 日院臺建字第 1030030131 號令訂定發布中華民國 104 年 2 月 2 日施行
8	第 30 條	衝擊減輕及生態補償實施辦法	1.內政部 104 年 1 月 30 日台內營字第 1040801099 號令訂定發布
			2.行政院 103 年 6 月 12 日院臺建字第 1030030131 號令訂定發布中華民國 104 年 2 月 2 日施行
9	第 32 條	許可使用濕地標章及回饋金運用管理辦法	1.內政部 103 年 4 月 2 日 台內營字第 1030802171 號令訂定發布
			2.行政院 103 年 6 月 12 日院臺建字第 1030030131 號令訂定發布
10	第 33 條	濕地基金收支保管及運用辦法	涉及基金計畫，將俟行政院核定並完成當年預算編列後，發布實施
11	第 41 條	濕地保育法施行細則	1.內政部 104 年 1 月 30 日台內營字第 1040800645 號令訂定發布
			2.行政院 103 年 6 月 12 日院臺建字第 1030030131 號令訂定發布中華民國 104 年 2 月 2 日施行

資料來源：本計畫彙整

肆、專題報導

第一屆海峽兩岸濕地保護交流心得

林幸助^{1, 2}、謝蕙蓮^{2, 3}、陳章波^{2, 3}、方偉達^{2, 4}、張文賢^{2, 5}、劉南玉^{2, 5}

前言

社團法人臺灣濕地學會代表團一行十人，由臺灣濕地學會理事長林幸助特聘教授、監事長陳章波研究員率領，參加者依序為謝蕙蓮研究員、常務理事楊磊教授、秘書長方偉達副教授、副秘書長薛美莉主任、愛魚生態工程公司劉南玉董事長、張文賢總經理、臺灣濕地學會劉正祥研究員、禾拓規劃設計顧問有限公司負責人許晉誌助理教授於2015年10月20日至10月27日進行四川濕地及環境生態保護考察，自10月20日抵達中國大陸成都之後，10月21日參觀新津斑竹林濕地公園、10月22日考察西昌邛海濕地，10月23日由中國濕地保護協會在四川成都新津縣主辦第一屆海峽兩岸濕地保護交流研討會，由中國濕地保護協

會孫扎根會長主持，並且辦理中國濕地保護協會與社團法人臺灣濕地學會簽約儀式。研討會上午場次由國家發展與改革委員會農村經濟司吳曉松副司長與臺灣濕地學會方偉達秘書長共同主持研討會，下午場由中國科學院測量與地球物理所王學富研究員與臺灣濕地學會方偉達秘書長共同主持研討會，大陸與會者都是省級林業廳副廳級以上官員。會後進行濕地考查，自甘海子、九寨溝、黃龍至成都大熊貓保育基地進行考察，由國家林業局保護司劉亞文副司長進行陪同考察濕地。社團臺灣濕地學會與會者十人感受到主辦單位熱情接待，欣賞中國大陸濕地美景，並展開濕地行動研究。

關鍵字：中國濕地保護協會、臺灣濕地學會、四川濕地、兩岸交流

壹、總論

濕地為大地之腎，一如地球上所有生態系統一樣，濕地生態系有調節、供給、支持、文化四大功能與服務，貢獻於人類的生存、健康、安全、社會關係、選擇與行動的自由五大福祉。濕地生態系功能、生態系服務與人類福祉三層次，皆有由下而上以及由上

而下的網絡連結關係，彼此互相影響。特別是，人類為了經濟發展對濕地生態系某些服務項目的需求，或說需索，而導致某些功能項目的損壞，甚至消失，使得濕地生態系功能不健全，最終損及人類福祉。全球暖化的威脅，逼迫人類亟需回應濕地生態系對人類發出的警訊與哀告。以下就此次在四川成都新津斑竹林濕地、西昌邛海濕

¹ 國立中興大學生命科學系暨全球變遷生物學研究中心 ² 社團法人臺灣濕地學會 ³ 中央研究院生物多樣性研究中心

⁴ 國立臺灣師範大學環境教育研究所 ⁵ 愛魚生態工程公司

地、甘海子濕地、九寨溝濕地、黃龍濕地進行考察，以及與中國大陸從事濕地保護的學者專家門交流之心得，擇要報告。

一、成都新津斑竹林景區

在中國四川林業廳安排下，臺灣濕地學會一行 10 人於 10 月 21 日及 22 日，分別參觀了斑竹林及邛海兩處濕地公園，這兩處濕地以斑竹林濕地自然程度較高，得都江堰水利之便，造就奔騰不息的羊馬河貫穿期間，在這種急流水文條件下，處處可見 POTAMOGETONACEAE 科的植物如 *Potamogeton crispus* L、*Potamogeton octandrus* Poir 等原生植物生長其中，而轉進林下的靜水域，又呈現不同植動物的組合，斑竹林濕地就在動靜和諧的組合下，成就多樣性濕地環境。

斑竹林的林下濕地型態可提供多樣性生物利用。成都為打造「四川最美濕地之城」，近年積極復育周邊原有濕地，藉由與房地產營造相結合，所需經費可由產業支援，成都近郊新津斑竹林景區即為其中之一。若以濕地公園的角度來看，復育成效看來成功，例如導引水流，促進整體園區水的流動，不讓死水產生而發臭，並改善污水，不過仍不免過多人工結構物。有許多環境友善的施工理念，需要時間才能看出成效，例如木棧道的鋪設方式，畢竟需要領導與政府單位的支持才有可能完成。

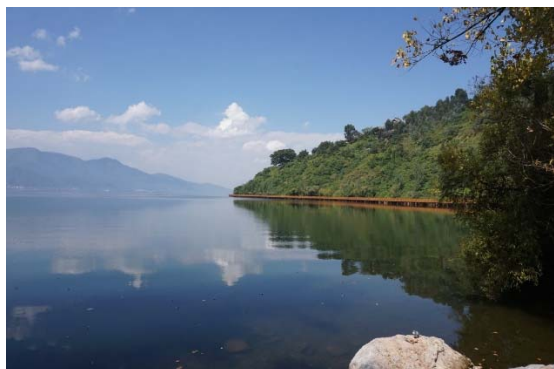


圖一：社團法人臺灣濕地學會一行人在成都新津斑竹林景區

二、邛海國家濕地公園

與成都新津斑竹林景區的目標極為不同，邛海國家濕地公園的目標明確，是以提供西昌民眾飲用水為最重要的服務項目，因此採用的措施皆是以維護水質為目標。令人印象深刻的是不但採行「退田還湖」、「退塘還湖」、「退房還湖」等措施，試圖將邛海濕地面積恢復原狀，並將原本會流入邛海的汙水全部截流，或建置人工濕地處理社區生活汙水。周邊原有靠邛海維生的居民也全都輔導就業，納入濕地管理單位，從事不同工作，維護國民生計。實施後，不但湖水水質改善，也成為旅遊觀光與馬拉松活動的熱點，可謂多贏策略。不過目前周邊的營造仍以景觀、公園與池塘型式為考量，福壽螺的卵塊隨處可見，需有策略移除外來種，恢復或維護邛海濕地生物多樣性。此外，邛海濕地由經濟型操作需求而轉向遊憩型態，見證三退三還政策的執行力，然而休憩需求大於生態保育的條件下，過多遊憩設施、外來種入駐及人為干擾將是未來隱憂。未來邛海需要的科研工作整合與解析研究，從生態系宏觀角度，建立邛海生態系統的食物網能量傳輸模式、

水文與營養元素(氮、磷)收支模式，了解邛海能夠產多少漁獲，取多少水，流入且循環多少元素，而不會影響到邛海生態系統的運作，促進邛海的永續利用。



圖二：四川邛海濕地

三、第一屆海峽兩岸濕地保護交流研討會

本次交流為第一屆海峽兩岸濕地保護交流研討會，大陸與會代表多為濕地管理單位領導及副廳級以上官員，報告主題多為各地濕地恢復過程中的許多寶貴資訊及實際操作方法，在「生態文明」政策下，中國大陸確實積極與成功推展了濕地生態修復與污染控制等措施，改善濕地生態，提升濕地面積，具體成效是2006年濕地恢復工程實施以來，中國大陸每年已新增濕地面積達2萬公頃。臺灣雖然已跑在前面地通過「濕地保育法」以及「濕地保育法施行細則」，但是成效仍相當有限，甚至濕地面積仍不斷減損中。遺憾的是我們仍不知濕地的總面積與減損的程度，因為仍缺乏基礎資料。固然與主其事者所推動之策略目標有關，但是領導與政府單位仍未能將「生態」列為國家重要政策推動實屬主要因素。

馬廣仁副會長兼秘書長在會議中提及洞庭湖的萎縮，由解放初期的4350平方公里到現在的2650平方公里，損失庫容119億立方米。長遠而論，湖泊會自然淤塞陸化，但如此快速破碎化，令人怵目驚心。如何改善是當前要務。

回臺灣後，上GOOGLE查閱洞庭湖，看「美麗中國-濕地行第8集，天下洞庭」及閱讀陳建偉著的「多樣性的中國濕地」對洞庭湖有初步的了解如下：洞庭湖位於湖南省北部，一個寬闊河道型湖泊，它承納長江中上游和湖南的湘、資、沅、澧四條江河的水量，呈現出一派江湖沼澤、平原河網的地貌景觀，曾經是中國第一大淡水湖。周圍縣城有岳陽縣、長沙市、益陽市、常德市。益陽市的沅江是最近洞庭湖，而岳陽縣的岳陽樓因為范仲淹書寫「先天下之憂而憂，後天下之樂而樂」而出名。洞庭湖是中國濕地水禽的重要越冬地和重要的繁殖地、停歇地，每年在這裡棲息的水鳥達數百萬隻。此外，還有江豚及野生麋鹿。

洞庭湖不僅生物多樣、水資源豐富，還孕育了湖湘文化，催生了岳陽這座有著2500多年歷史的文化名城。但是，由於近代以來的圍湖造田，以及自然的泥沙淤積，洞庭湖面積銳縮，幾十年過度的開發利用使得洞庭湖水質下降，環境污染，魚類鳥類生存受到威脅。2001年，中外科學家宣布白鱀豚因為人類的活動，包括航運的發展、漁業的延伸和污染的排放造成功能性滅絕後，江豚就成了長江裡唯一的淡水豚類，目前數量已經遠遠小於大熊貓了。如果江豚的環境仍然得不

到根本性改變，未來 15 到 20 年江豚可能會重蹈白鱘豚的覆轍。

本次交流獲得濕地恢復過程要件的許多寶貴資訊及實際操作方法，中國已成功透過生態補水、濕地植被恢復、棲地恢復、濕地汙染控制、有害生物防治等工程措施，已逐步修復退化濕地的功能，改善濕地生態。又採用生態種植、生態養殖、退耕還濕、退養還灘、退牧還濕等措施，逐步減輕濕地的開發利用程度，確保濕地資源的可持續利用如長江中下游湖泊濕地等經過工程治理，濕地面積和功能得到了部分恢復。2006 年國家濕地恢復工程實施以來，全國每年新增濕地面積達 2 萬多公頃。所以只要全方位跨領域的集中心力在一個水域將這些方法組合在一起，就能成功的做好濕地恢復與國民生計的共生。因此建議成立兩岸合作課題「恢復洞庭湖濕地」。

1. 建構「恢復洞庭湖濕地」的網絡平台。
2. 成立研究群，包含各類專長的志工。
3. 生態系統的解析，先做概念模式，再逐漸量化，從大尺度的集水區的自然環境，地形、地貌、雨量、流域、流體、水利，到各類物種及人類社會需求的地景棲地特性，以建置小康社會的生態文明。
4. 先有資料之解讀。
5. 就物種恢復角度而言，就已有文獻分析了解水域及其集水區原有動植物，選出頻危值得保護的物種，加

以調研了解其生活史，如何攝食成長繁殖下一代，及生活史中各期的棲地需求，再從其棲地需求劃設保護區，或以生態方法恢復棲地，結合當地居民的在地生態智慧，配合氣候變遷之趨勢，及人類可持續發展的生態文明需求，來綜合規畫執行可有的恢復。

6. 宜在各地推動濕地保護協(學)會及濕地復育工作坊，以普查、欣賞及保護家底生物多樣性。積極的從「上山、順江、進城」到「齊心」，濕地恢復要社會化，為大家的課題，大家來齊心解決問題，來珍水、節水、淨水及護生。
7. 在湘、資、沅、澧等流域用示範點、示範基地等帶動濕地周邊的鄉鎮、縣市。在工程建設中，透過開展持久的社區宣傳教育和技能培訓，使廣大農牧民和漁民自覺地關心濕地、獻策濕地、保護和合理利用濕地，進一步擴大了濕地保護的社會基礎，為當地社會經濟的可持續發展做貢獻。
8. 生態旅遊之操作流程可先抽離人，以無我的心沒有私心，純觀賞現況例如非生物因子中，風水、地質、地貌的互動，之後再加入生物，例如樹、鳥、獸等，瞭解了生物與非生物因子的互動及生物之間的互動之後，再加入「人」而得以逐漸進入天人合一的參化能力。
9. 財務基金的健全化。
10. 佛法僧三階層的認知及作為也可用於濕地的種種作為。例如佛為道之一，正如人生之道、自然之道，

要讓大眾體驗了解生命之大道，為此要發無上心，無與倫比的心願，積極的學習；法則，要閱讀自然的訊息及前人經典之作品，以獲得與海一樣深廣的智慧，而沒有罣礙的管理自然及大眾。中國傳統釋儒道三家合一，更是建置生態文明小康社會的基石。



圖三：中國濕地保護協會孫扎根會長（左）與社團法人臺灣濕地學會林幸助理事長（右）簽約。見證者（自左而右）為中國濕地保護協會吳曉松副會長、馬廣仁副會長兼秘書長、社團法人臺灣濕地學會陳章波監事長、楊磊常務理事。

四、甘海子濕地自然保護區

第一屆海峽兩岸濕地保護交流研討會結束之後翌日，一行人繼續前行，自成都搭乘飛機赴九黃機場，直奔甘海子濕地自然保護區及九寨溝與黃龍自然保護區。天氣雖時雨時晴，但這些充滿異域風光的景色，卻讓大

家按快門的手停不下來。在一個公路大轉彎後，一幅壯闊的草澤濕地印入眼簾，專注於濕地的人怎能錯過這機會，經領隊介紹這處天然草澤濕地即甘海子濕地，遠方即是山頭罩雪的岷山，本區承接來自岷山山系供應不絕的水源成就了這片濕地，據查，甘海子原本為湖泊型濕地，後因地形變動，將其出水口擴大，而導致蓄水深度降低，而轉變為草澤型濕地，因此此處主要植物均為高莖挺水植物居多。

我們來到時間時值十月底已入深秋，只見水域中蘆葦呈休眠狀態的秋黃景致，雖蘆花已落盡，但仍能想像其夾岸復連沙，隻隻搖浪花的景象，走近一看，沒想到，水下的世界更為豐富，主要以杉葉節節菜為主要組成，其他還有馬藻(*Potamogeton crispus*)、眼子菜(*Potamogeton octandrus*)、線葉眼子菜(*Potamogeton oxyphyllus*)等，雖然只是短短的停駐，已讓我更心動於想瞭解在春初時的景象為何？是否有更多的濕地植物會在那時才出現？附近藏民大姊說，水裡都是犛牛拉屎拉尿的地方，或許就是這不經意的動作，補充了養分，滋養這片濕地。就像老天爺給我們的驚喜，雨突然停了，陽光自雲層中照耀水面，灑下金光，遠方出現一道美麗的彩虹，籠罩在濕地上方。



圖四：甘海子之水杉菜水下葉型態



圖七：甘海子之線葉眼子菜



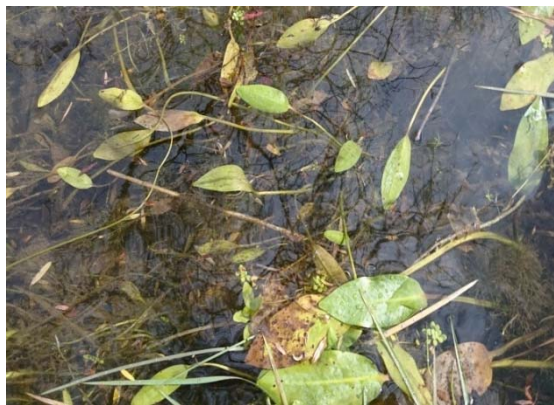
圖五：臺灣所分布之水杉菜(水上葉)



圖八：籠罩在虹彩下的甘海子濕地

五、九寨溝與黃龍自然保護區

10月24日依原訂計畫前往有童話世界美譽的九寨溝行程中，在松潘道路旁的滲水濕地上，竟意外發現原分布在臺灣桃園地區但目前野外已絕跡的杉菜節節菜 (*Rotala hippuris*)，不禁讓人喜出望外，沒想到在高海拔區也能發現它的蹤影。九寨溝與黃龍自然保護區是國際級景點，久仰大名。這次一見，果然是名不虛傳。但是遊客量動輒每日 2-4 萬人計數，雖然遊客總量管制是必要的，但是要維護此兩處自然保護區的品質實屬不易，例如實施垃圾及遊客排泄物不落地政策，利用可分解塑膠袋包裝移走，不讓絲毫汗水落入自然保留區；還有實施電動接駁車，將遊客由園區外接駁入園，



圖六：甘海子之眼子菜

不讓過多車輛入園汙染環境。這些限制遊客的措施，看似造成遊客不便，其實是保障旅遊品質。回想臺灣的墾丁國家公園與雪霸國家公園武陵農場，每逢長假或賞櫻季節的大排成龍景象，環境髒亂，旅遊品質大打折扣，我們許多的保護區或國家公園，都是積極經營，而沒有有效管理，頗為汗顏。



圖九：社團法人臺灣濕地學會代表團於九寨溝



圖十：社團法人臺灣濕地學會代表團於黃龍

貳、討論與建議

本次研討會中，曾提出中國全國自然濕地面積為 3620.05 萬公頃，約佔國土面積 3.77%，除人工濕地外，又可分成近海與海岸濕地、河流、湖泊及沼澤等四類 29 種類型的濕地，其多變

的水域所衍生高歧異度的物種，這種自然資源的研究與保存，已為普世的作法，再加上中國大陸積極建造濕地公園，可使不單是消極的增加濕地水域面積的補償，亦是棲地環境及物種的補償。以下本研究以濕地的文化服務、濕地生態系服務品質之維繫、濕地生態系可持續發展之財源籌措、濕地公園景觀與生態之議等議題，進行討論，並提出具體可行的建議。

一、濕地的文化服務

濕地生態系提供的文化類的服務包括：遊憩機會、療癒性地景、美學價值、知識系統、圖騰標誌性地景、圖騰標誌性物種、文化多樣性、精神與宗教價值、靈感啟發、對社會互動的影響，以及地方歸屬感。新津斑竹林濕地公園、西昌邛海濕地公園、九寨溝景區以及黃龍濕地景區都充分地提供民眾遊憩機會，展現濕地的休閒旅遊價值。在西昌邛海搭船遊湖行程中，遠處傳來搖櫓婦人漁歌，歌聲悠揚清亮，卻又若隱若現，帶給訪客意外驚喜。湖中亦見多人進行垃圾、水生植物的清除工作。對於強勢繁衍的水生植物，是需密集人力進行打撈移除，以維護水質。雖然漁業作業已被禁止，魚塘已逐漸修復為濕地，邛海魚撈文化中的生產勞動漸次轉型為生態維護和生活品質的提升(含原漁戶、訪客、居民的生活)，使得邛海濕地生態系的漁村文化可以保留，同時，文化服務的價值由遊憩機會擴及諸如美學價值(歌聲的美，景物的美等等)、文化多樣性(彝族文化與漢族文化融合等)、知識系統(邛海的地形、水文、水質、自然資源及其利用等)、圖騰標

誌性地景（邛海亦是彝族人心中的聖水）等更多的面向。

九寨溝與黃龍景區，更是國際級著名旅遊地，鎮日裡遊人如織。高山、森林、峽谷、草原、瀑布、溪流、草澤等多樣地形、地貌匯聚成燦爛的自然大觀，而藏、羌、回、漢多民族文化在此交融相匯，同樣地構成這些風景區無與倫比的人文底蘊。這裡的山與水皆是世居於此的原住民族心中的聖山與聖水，因此對當地人與外來訪客而言，必定也提供了遊憩機會之外的諸多文化服務饗宴。

然而，相較於九寨溝與黃龍大自然地景所提供的遊憩機會，駐足探訪寨村的遊客相當少。山腳下景區入口地區已多發展為住宿、餐飲、商店街。因此，一般訪客在匆匆一、二日行程中無法接觸當地原住民，探訪他們所居住的村落，更不易學習他們在嚴苛的氣候、土壤條件下的生活智慧。外來訪客想於匆匆一、二日的行程中，瞭解這樣的地區所孕育出來的文化，或許只能期望從山腳下或寨村舉行的藝文表演、街店裡手工藝品、建築群設計、建築物戶外與室內設計與擺設中窺知一二。當地文化風格與韻味的展現方式，必然是要與當地的山川大地融合的，這些亟需有別於商業化的政策作正向的、積極的引導。

二、濕地生態系服務品質之維繫

邛海、九寨溝與黃龍濕地除了提供旅遊休閒文化類型的服務外，亦都肩負著周邊原住民及下游廣大民眾的飲用水水源的重責大任（供給類型的服務）。但是，超過濕地生態系承载力

的旅遊開發，必定影響飲用水品質。黃龍景區遊覽路線設施皆為步行棧道，堪稱綠色生態行程；九寨溝則不然。九寨溝景區縱深長約45公里，對一般遊客而言，不可能徒步遊覽全程，必須藉由景區內的接駁車（400輛）在景點與景點之間穿梭載運，加上遊客人數每日動輒2-4萬人，車輛往返非常頻繁，車輛所排出的廢氣，雖看不見，但粘附於車道及樹木上，隨之由雨水、融雪帶入草澤、溪流，進而造成水源污染。

九寨溝與黃龍景區外之生活污水，都以污水截流管輸送至遠處市鎮的污水處理廠進行處理；景區內的衛廁污物則以塑膠袋密封打包載運山下垃圾焚化廠燃燒。這樣的乾式處理方式，能夠大大降低水質受到污染的風險。在國外的保護區域或國家公園也經常可見乾式廁所，反觀臺灣高山地區的旅遊地仍使用沖水式廁所，這樣易使河川從上游就受到生活污水的污染，臺灣實應加緊改進高山水源保護的措施。

邛海國家濕地公園以提供西昌城區民眾及西昌衛星發射中心的飲用水為最重要的服務項目。經過一連串的「退田還湖」、「退塘還湖」、「退房還湖」的修復工程，邛海濕地面積已逐漸恢復原狀，湖水水質亦已大幅改善。由於經過長時間的魚塘養殖及農耕施肥、施藥，水域的福壽螺、水芙蓉、布袋蓮等難以根除。根據我們在臺灣的經驗，福壽螺大個體以蝦籠於夜間誘捕後，冷凍或焚燒處理；卵塊摘除並壓碎或打落水中。定期且密集地進行大個體與卵塊的移除，可以將其族

群數量控制下來。此外，紅冠水雞、烏鰡（青魚）等的捕食，亦能有效降低福壽螺的族群量。我們觀察到小部分水塘裡有蝌蚪分布，都是牛蛙蝌蚪，這應是修復工程之前牛蛙養殖塘所遺留。牛蛙捕食的對象包括魚、蛙、甲殼類等等，屬入侵物種，必須清除，以恢復邛海濕地原生生物多樣性。

目前邛海濕地的建設以景觀、公園池塘型式為考量，缺少由陸域過渡到水域的所謂水岸推移地帶，而且濱岸植栽以及水生植物的種類不多，且以園藝觀賞種類（如睡蓮、荷花）為主。目前實施的水葫蘆（布袋蓮）、水白菜及垃圾打撈工作，對水質的維護相當重要，已有一定的成效。未來的經營管理策略上，應可加強當地原生动、植物物種的繁殖與保育，並加強他們所需棲息地的營造，進而，逐漸復原邛海濕地應有的生態功能，以萹菜為例，以往為中國西南地區普遍性經濟作物，但因生長季節關係，漸漸棄種而改種其他價值收益更高的作物，因此棲地逐漸消失。該植物目前已列中國國家一級保護植物，據四川林業局表示，在四川一些水域中仍保有野生萹菜蹤跡，諸如種種物種的保存，都可藉人工濕地來完成。

因此，未來人工濕地的發展，應配合棲地及物種保存兼顧的思維，進一步擴大濕地服務功能。特別是下列幾個涵蓋調節、支持與供給類別的功能項目：生物多樣性（當地動、植物相）、初級生產力、營養循環、生物棲地之提供（陸域、水岸、水體棲地）、水之供給以及生物防治（以健全的食網控制入侵物種）；有了健全的生態

功能，才能支撐起健全的生態服務。此外，遊客總量管制是必要的，生態系的承載力有限，自然資源的超限利用的後果就是旅遊地的死亡，這現象在臺灣屢見不鮮。限制遊客數，看似造成遊客不便，其實是保障旅遊品質，有利於遊客。這層因果關係需加強教育宣導，讓民眾瞭解自己忍受一些不便，但卻可以對自己心中嚮往的自然美景做出保護的貢獻，不僅如此，也為後代子孫留下自然資產。

三、濕地生態系可持續發展之財源籌措

九寨溝與黃龍風景區及邛海濕地公園在基礎建設完工，開放營運後，濕地的保護、復育（修復）、教育、科學研究與長期監測調查工作更需要經費與人力的投入，以確保這些生態系能永續發展。我們參訪期間聽聞民眾常要求降低入園門票。有此之議，實應宣教「使用者付費」這個觀念。當濕地系統開放供大眾旅遊之日，立即面臨如何讓它持續提供高品質的遊憩水準，同時又能兼顧其他服務項目的水準的問題。像是雖有眾多的遊客，如何不損及它帶給少數民族在精神上以及宗教上的價值；如何不污染水質與空氣；如何不攫取當地特有藥材等等。也就是說門票隱含著外部的環境成本，通常這種外部成本在慣行的開發建設計畫中都被忽略不計。人們習慣享受自然界的付與，認為理所當然，不必付費。不過，先進國家的國民多有使用者付費的觀念，特別對國家公園、保護區、公園、以及特有的動物植物具有愛護與保護的觀念。所以，即便在不收門票的景點，也多有主動

捐錢贊助的作為。在民眾對環境成本的認知還不普及的情況下，從門票收入提撥一部份作為景區環境保護基金，特別有宣教的意義。使這些濕地生態系受到良好的經營管理，屬於軟體建設的科學研究與長期監測工作尤為重要。基金可用來支援國家的經費，共同進行景區及周邊生態系的科學研究、保護、修復、長期監測與教育工作，這些工作都是景區持續發展的必備基石。

四、濕地公園景觀與生態之議

新津斑竹林濕地與邛海濕地位於市鎮區，建設的目的之一當然是提供民眾休閒遊憩去處。然而，在設計中做了過多的景觀考量，特別是斑竹林濕地。如果以「公園」的手法來看待溝塘、林澤，不能瞭解當地的自然、人文、生態風貌，所建設出來的濕地或修復出來的濕地，免不了全是一個模子的複製品。其實，景觀與生態並不衝突，模仿自然/生態所營造的景觀，反而為公園的景觀加分。濕地公園的建設，亟需培養跨領域的人才與整合能力，包括生態、人文、景觀、工程、教育、管理等方面的專業人力以及溝通合作的能力。

參、結論

海峽兩岸濕地面臨的危機相似，解決危機的思路也相似，實施的方案亦都已體認需遵循因地制宜的原則：包括考量當地的生態特色、當地的文化脈絡、當地的人文風格、當地的生活形態與產業發展。總之，必須以維護濕地生態系健全的服務為手段，以

滿足人類福祉為目標。推動策略上，兩岸則有差異，大陸方面，多由上而下，而臺灣除了由上而下的決策之外，還有由下而上的參與機制。由於濕地生態系在提供飲用水、水質品質、宜居的氣候、極端氣候變化的緩衝、對社會互動的影響方面，以及上文提及的文化服務方面都處處呈現極大的在地特性，因此，由下而上的決策參與機制，是為政者不可忽略的關鍵一環。

人工濕地仿生與永續生態工程

方偉達¹

壹、前言

人工濕地(constructed wetland)，是採納及仿效自然濕地的自淨方式，運用生態工程技術在廢汙水的自然淨化程序。相較於傳統的廢汙水處理系統，人工濕地顯示其低成本及操作維護簡便等優點。在人工濕地的設計中，仿生設計經常被用來討論人工濕地和自然濕地之間的差異。廣義來講，仿生設計是屬於近自然、生態的設計，也可稱之為設計的自然(第二自然)，老子曰：人法地，地法天，天法道，道法自然，在《Design with nature》書中提到土地使用型態必須遵循自然作用(McHarg, 1969)，自然萬物各有其形體及功能，卻有其各自存在的原因，每一地區之生態系統不盡相同。因此，在規劃設計上，進能夠秉持基本之原理原則，再因應每一地區之生態系統特性，進行個別設計，如此才能減少資源的浪費。

世界各國運用仿生方法，參與人工濕地之推動，已經實際應用操作的人工濕地系統超過1000個以上(歐文生, 2005)。這些研究文獻中，大多數的研究與應用目的是將人工濕地依據二級處理或高級處理程序，用以處理都市汙水、農工業廢水及垃圾掩埋場滲出水。美國環境保護署(U.S.

Environmental Protection Agency)整合其國內人工濕地的成果，發行了有關於人工濕地設計準則與手冊。同時也公布了17個自1970年代開始實際應用於汙水防治實例，這17個實例均以處理社區汙水為主要目標，淨化成果良好，而且系統經過多年之後，仍可持續運轉，同時也為當地的自然生態增添了動物棲息環境(施孟亨, 2006)。

人工濕地建造於河岸高灘地，在國內已有許多案例。但是因為臺灣河道屬於湍急河道，往往種植的水生植物經過颱風暴雨的沖刷之後，水生植物所剩無幾。本研究藉由頭前溪生態公園之階梯式工法的設計，探討行水區人工濕地階梯工法的應用與其維護管理。

貳、濕地

一、濕地的相關定義

(一) 濕地

濕地的定義，在國際上至少有五十種以上之說法。其中最受認同首推1971年拉姆薩濕地公約(Ramser Convention)，其將濕地定義為：「不論天然或人為、永久或暫時、靜止或流水、淡水或鹹水，由沼澤、泥沼地、泥煤地或水域所構成之地區，包括低潮時水深六公尺以內之海域。」。另外，國際自然及自然資源保育聯盟定

¹國立臺灣師範大學環境教育研究所助理教授美國德州農工大學生態博士

義濕地：「有水生植物生長的地方。」。中華民國野鳥學會定義濕地為：「濕地是指陸域與水域之過渡地帶，由字面看來，其是指潮濕的土地。而濕地的三要素為濕土、水域及水生植群。」；濕地保護聯盟定義濕地為：「濕地係指水域與陸域之間的交會地帶，經常或間歇的被潮汐、洪水淹沒的土地。」。這些是國內外文獻當中，能夠清晰描述濕地，且經常被引用的定義。

(二) 人工濕地

天然濕地在某些地區被當成廢水排放與收集的地區，當人們開始對這些濕地進行監測時，便認知到濕地淨化水質的潛力，因此逐步模仿各項自然反應參數及機制，進而用以淨化水質，開啟人工濕地研究熱潮。在此，人工濕地的定義為：「人工濕地是應用生態工程技術，以處理廢（污）水或彌補自然損失的人為設施，具有將污染物涵容同化（assimilation）及轉換的能力，也兼具自然濕地生態系統中物理、化學和生物間交互作用處理之特性，既不需能源輸入，也具有不必經常維護管理與自給自足的優點」（林瑩峯，1999）。

二、人工濕地類型

人工濕地是運用濕地中之各種自然參數，進而用以淨化水質技術。全世界應用於水污染防治的人工濕地，大致可分為表面自由水層流動式（free water surface flow system, FWS）和表層下流動式（subsurface flow system, SSF）等兩大類型：

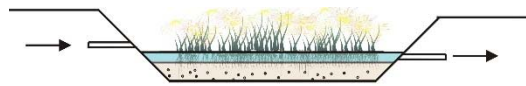
1. 表面自由水層流動式

在人工濕地仿生設計之中，表面自由水層流動式係為模仿天然濕地之

水文狀態的人工濕地。本設計為淺凹窪地，底層具有土壤層或其他介質，底部為土壤層約20~30公分，並種植挺水性植物（emergent plants），其根生於水底，葉伸出水面，例如蘆葦、香蒲等，使其約佔50%的表面積。在表面自由水層流動式設計中，水深約20~30公分，進流水則在濕地表層開放性地流動，當水流經植物的莖及根部可行淨化作用，並由水位控制設施來調整水深。當進流水進入窪地水層中自由流動之後，當水流經過土壤層、水層與植物的根、莖部進行接觸，可以達到淨化水質的效果。

2. 表層下流動式

在人工濕地仿生設計之中，表層下流動式為利用窪地進行充填約40~60公分厚的可透水性砂土，或是碎石當做介質，藉以支持挺水性植物，例如蘆葦、香蒲的生長。當進流水進入表層下的砂土、根系及根莖系間流動的時候，藉由吸附作用，以達到淨化水質的效果。此種系統便是由根系區間法和蘆葦床處理系統的植生復育技術演化而來。



表面自由水層流動式人工濕地系統



表層下流動式人工濕地系統

圖一：人工濕地類型

參、河川濕地仿生工程

在河川環境中棲息的生物，各式

各樣，但都必須具備適應流水環境的構造與生態特性。河川生物為了適應其棲息環境，在時空上的變化，而演化出其求生之道和生態區位(niche)。因此，河川生物多樣性，常呈現一種生物地理分佈型態。

河川溪流自上游至下游，在生態系結構與功能產生變化。集水區固然呈現動態平衡，但河道內的環境因子在集水區內氣候與地理條件影響下，仍應有標準可循，此外，上、下游之間無論在物化環境資源或生物群聚上，例如初級生產量、水量、棲息地多樣性、優勢種水生生物的種類、數量甚至其食性等，也會呈現梯度的變化。此概念雖未必完全契合本土河川溪流的生態環境，卻提供探究本土河川溪流不同環境因子在生態上的意義時，極佳的切入點。

河川生物類群在地區的分佈上，常呈現出特有的生物多樣與續動型態。一條流域的河川生物分佈，常隨著上下游環境梯度變遷，而呈現縱向續動的生態演替。因此，河川的生物多樣性，也常隨著河川生態環境狀況的變化，發生改變；並在族群分佈與數量上，呈現出上下游縱向演替的現象，甚而形成明顯的生物分區的現象（方偉達、周睿鈺，2006）。溪流生態學者認為，溪流環境之「溪流本體」並非像池塘本體為完整生態體系，此一觀念係以Hynes et al.所倡（Hynes, 1960; 1972）。Hynes研究動態水域環境，認為區外環境（如溪畔落葉）影響水域生態。

由於國內的河川工程多依據是階梯狀河床之原理，目的在使水流通過時能逐層做跌水消能，以減緩溪床之

沖刷而達河床穩定之作用。但是濕地工程環境，主要是依據仿生模擬，而且不一定著重在精密的計算、完美無誤的仿生設計，或是高效能的運算系統。事實上，隨者需求不同，我們是可以有很多應變措施的，尋求最佳化的模擬。

目前國內外之許多研究結果，也確實證明了仿生性的階梯狀河床具有穩定河床之功效，因為階梯河床之形成有助於溪流河床達到穩定效果，整理相關文獻如下：

（一）臺階式地形是為了對水流產生最大的阻力，促使河床保持穩定（林陵音、謝佩瑜、連惠邦，2009）；隨著河床上粗大礫石的增多，阻水作用會逐漸加大；但當礫石密度超過一定之限度，礫石與礫石間會相互隱蔽，且礫石截面積會興起擋水作用，此時隨著礫石數目的繼續增多，對水流的阻力反而減小。

（二）這種帶週期性的臺階屬運動波的一種形式。如高速公路上出現車輛壅塞所產生的聚集區，聚集區裏的沿程分佈服從運動波之規律，波長與車速有關。

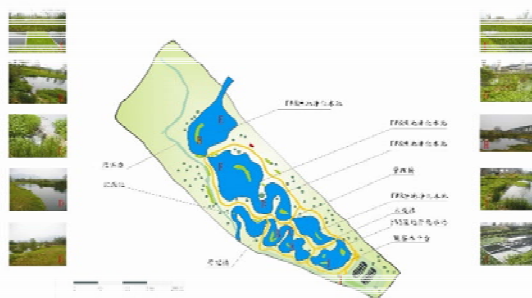
（三）臺階式淤積體只有在高速水流下才會形成，這時床面會形成逆行砂波（薄榮鋼，2003），將顆粒聚集成帶，產生一定的波長。我們可以藉由相關階梯狀河床的經驗及案例研究，探討河川人工濕地之育成。

肆、頭前溪生態公園案例探討

頭前溪位在新竹縣以南，為中央列管二十一條主要河川之一，北鄰鳳山溪，東接淡水河與大安河流域，南有中雅溪及中港河流域，西濱臺灣海

峽。其南支流為上坪溪，發源於雪山山脈鹿場大山（標高 2616 公尺），流經五峰鄉及橫山鄉，北支流油羅溪，發源於李棟山（標高 1913 公尺），流經尖山鄉與橫山鄉，主流長度 63.03 公里，二溪於竹東合流稱頭前溪，後流經竹東鎮、橫山鄉、芎林鄉、竹北市、新竹市等行政區域。流域地形由東南山岳地帶，向西北傾斜而至沿海，並於新竹市南寮附近與鳳山溪匯流約 500 公尺後注入臺灣海峽。河床平均坡降 1/190，流域面積 56.94 平方公里，感潮河段自河口起長約 5 公里，年平均逕流量 178 百萬立方公尺，灌溉面積 5400 公頃，每年灌溉農業水量約 106 百萬立方公尺，但流域之地勢傾斜，源流短促，故水流湍急，夏季則山洪驟至，氾濫田園，冬季則常河床乾涸。

新竹縣頭前溪濕地屬於表面流濕地，面積共 4.5 公頃，設計處理量為 12,000CMD，污水進入系統後，分別透過沉沙池與密植區初步去除水體之懸浮微粒等污染物，最後再經過礫間淨化區以自然淨化方式處理污水。頭前溪濕地係位於水生生態系統與陸地生態系統兩者之間的過渡地帶，它能孕育許多濕地植物，經過帶領景觀學系學生進行考察，學生歸納其仿生設計共有下列之八項特色。



圖二：頭前溪生態公園案例探討

伍、討論與建議

依據濕地景觀生態學原理，建議未來濕地營造應建立設計準則，包括：妥善界定池塘區域範圍、選擇適合之植物種類、正確導引設計動態水流，以及依據植物種類特性，設計濕地種源苗床，以供植被擴散。本文建議依據水文生態學，在水流較急瀨流處，以過濾面工法阻擋水流，營造淺水窪地及灘地，經由仿生設計可提供多樣性空間，以吸引野生動物及水鳥在濕地及緩衝帶棲息。針對上述案例，討論人工濕地營造與仿生設計應採取下列方式之建議：

一、河川工程建議

- (一)因基地位於河岸高灘地上，梅雨季節水流湍急，對於早期應用生態水池之工程，無法達到預期功效。然而，後期之階梯式固床工法，因其整體穩定性佳，又有分段跌水消能特性，且歷經此案例實驗，已證明可有效穩定河槽，保護植栽及工程設施避免被洪水沖走。
- (二)階梯式固床工不適宜建造於泥質河床，因泥質河床易受水流淘蝕流失，致使混凝土塊下沉損壞。
- (三)階梯式固床工具有緩坡面及多孔空間，可營造多樣性環境空間，配合上下游可形成水池，可形成豐富之河道生態環境。
- (四)階梯式固床工有抬高上游水位之作用，長期而言有增加地下水補助及水資源永續利用之效果。
- (五)階梯式固床工有水流之動態美感，可以整體造型配合附近之景觀營

造，成為優美之觀光景點。

二、景觀設計建議

(一)良好的濕地設計應是蜿蜒曲折的及保持流動的狀態。

(二)仿生設計應是順應自然，但對於過度生長的外來強勢種應以適當的控制，避免過度的繁衍造成生態的平衡破壞，可藉由水位高低變化來減緩外來強勢種的蔓延。

1. 避免使用過多硬鋪面，應順應自然並模仿自然濕地系統。
2. 仿生設計除了仿造外在表面形式之外，其內在功能也應特別注重，例如，廢污水處理功能、生態調節功能等。
3. 濕地營造與仿生設計規劃過程中，應考慮順應自然地形並與其結合，達到環境營造的整體性。
4. 依其所需，選擇最適生態模擬，減少金錢、人力、物力的耗費。

陸、參考資料

1. 方偉達、周睿鈺。2006。河川續動與洪泛脈動：探討河域生態學之演進觀念。臺灣大學建築與城鄉學報
2. 吳金水，2004。階梯式混凝土塊固床工設計之初步探討，國立成功大學水利暨海洋工程研究所碩士論文。
3. 林原巧，2005。開口式固床工應用於野溪整治之研究，屏東科技大學水土保持系碩士論文。
4. 林陵音、謝佩瑜、連惠邦，2009。斜坡式固床工對減緩河床沖刷效能之研究，文章發表於第十三屆海峽兩岸水利科技交流研討會，2009年11月23-24日，臺中市。
5. 施孟亨，2006。成大人工濕地維護管理之研究，國立成功大學建築研究所碩士論文。
6. 林瑩峰，1999。濕地對於水資源之保育管理及永續利用？子計畫三：水產養殖廢水之人工濕地處理及循環再利用之研究(I)，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告（NSC88-2621-Z-041-001），臺北市。
7. 陳志彰，2000。人工濕地改善水質之績效，國立海洋大學河海工程學系碩士論文。
8. 郭昌樺，2002。固床工間距對河床穩定性影響之研究，國立中興大學水土保持學系碩士論文。
9. 歐文生，2005。生活污水應用人工濕地處理及再利用之研究，國立成功大學建築研究所博士論文。
10. 薛怡珍、方偉達、賴明洲、許伯嘉、楊孟潭，2007。人工濕地植生整治之景觀營造與仿生設計初探，文章發表於2007濕地環境與生態旅遊研討會，頁467-488，2007。
11. 薄榮鋼，2003。固床工對棲地流況影響之數值研究。逢甲大學土木及水利工程研究所碩士論文。
12. Hynes, H. B. N. 1960. The Biology of Polluted Waters. Liverpool, UK: Liverpool University Press.
13. Hynes, H. B. N. 1972. The Ecology of Running Waters. Liverpool, UK: Liverpool University Press.
14. McHarg, I. L. 1969. Design with Nature. Garden City, N.Y.:the Natural History Press.

伍、科學研究成果

連結濕地與人類的 IPBES 架構

林幸助¹ 廖冠茵

壹、前言

濕地保育政策的推動目前仍無法獲得多數民眾的認同，究其原因在於濕地無法融入民眾生活。生物多樣性和生態系服務政府間科學與政策平臺（Intergovernmental Science–Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES）是在聯合國環境規劃署（UNEP）推動下成立的全球第一個生物多樣性保育科學界和決策者之間的溝通平臺，目的在於推動全球生物多樣性保育和生態系服務。IPBES 在 2013 年第二屆全體會議通過了第一個工作計畫，目標在發展全球多尺度生物多樣性和生態系服務綜合評估、重要專題與方法評估、人才培育能力建設及評估成果發佈。IPBES 的概要架構，詳細描述連結自然與人類之概念與分析方法，可將不同空間尺度、不同主題及不同地區的資料透過此架構連結，並進行比較。IPBES 架構的建構過程透明，具包容性，可納入不同領域學科之認知及在地的知識系統。作為生物多樣性領域首個政府間、跨學科、跨領域、涉及多公約的平臺，預期 IPBES 將成為各國在生物多樣性領域對話和談判的重要平臺，或許可借助此架構研擬保育濕地策略之指導

方針。

貳、IPBES 產生背景

政府間生物多樣性和生態系統服務科學政策平台（Intergovernmental Science–Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES）建立於 2012 年，係聯合國開放給所有會員國利用的政府間獨立操作體，目標在於「強化生物多樣性與生態系服務在科學與政策間的結合，促進生物多樣性保育及永續利用，照顧長期的人類福祉，推動永續發展」。鑒於各項國際評估，尤其是千禧年生態系評估暨氣候變遷政府間座談會（IPCC）後，IPBES 應蘊而生，主動發展配合政策需求的評估方法，支援跨尺度與跨主題的相容性。為了達到此目標，IPBES 具備了 4 個相互連節的功能：催化新知識生成、發展現有知識的評估方法、協助政策規劃與執行、建構最大相容性。IPBES 的首件發表產品就是一套能強化這些功能、整合知識構築成政策、結合不同空間尺度、不同主題及不同地區產生的評估方式的相容性的概要架構（圖 1）。

此概要架構描述的是大自然與人類社會複雜互動關係的簡化模型。概要架構中確立了與 IPBES 的目標最相

¹國立中興大學生命科學系暨全球變遷生物學研究中心

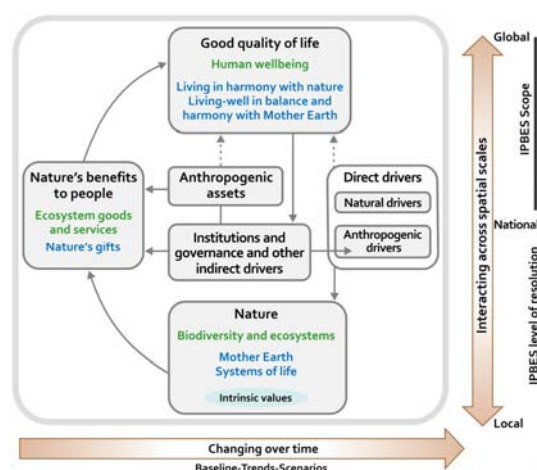
關的主要要素及其相互作用的關係，並應以此做為開展評估和創造知識的重點，以便於制定政策，並根據需求，發展提供宣傳活動的訊息。IPBES 對不同的知識系統皆予以認可與參考，包括了傳統在地知識系統（Indigenous and local knowledge system, ILK）。這類知識系統對基礎科學具補充作用，有助於強化 IPBES 的功能。此概要架構即是在促進在不同學科、知識系統及 IPBES 之間達成共識的一個工具，雖然可能無法在不同範疇的知識系統或學科間達成完全一致的情況，但 IPBES 概要架構就是要設定一個具有普遍性和相容性的共同基礎，以便採取協調一致的方法來實現 IPBES 的最終目標。在這些範圍廣泛又具有跨文化特性的知識系統及學科類別中，IPBES 會針對當前的要務確立更具體的相關知識系統和學科的細目分類，也會列入整體的架構中進行構思。

人類生活依賴生物多樣性和生態系服務。但人類社會為滿足自身需要，對自然的干涉改變了生態系的組成、結構和功能，帶來的不利變化嚴重威脅全球社會的長期永續。在許多情況下，生物多樣性喪失與貧困之間形成了相互加劇的惡性循環。整體而言，目前在保育和永續利用生物多樣性和生態系方面所做的努力仍不足以抵消人類對其造成的日益增長的壓力。各國政府、公共機構、社會、私人產業乃至家庭及個人需要採取更強而有力的反應措施，這就需要加強對此類壓力的認識，採取共同行動來扭轉局勢。其實這些功能相互連結，透過 IPBES 的計畫方案得以實現，透過制定生物多樣性和生態系服務的概要架構，可

協助 IPBES 的分析工作，引導 IPBES 計畫方案的制定、執行和更新，促進造成生物多樣性和生態系統不利變化而有損於當代與後代利益的因子及其相互連結的影響轉化成正面的助益。

參、IPBES 概要架構特色

此概要架構以「促進生物多樣性保育及永續利用，照顧人類的長遠福祉，推動永續發展」為目標，因此主要元素（主成分）不外乎大自然、人類在大自然中得到的益處及良好的生活品質。此架構點出了制度、管理單位及決策者在連結這些元素中所扮演的角色。此概要架構也明確地包含了多元知識系統，這些主要元素與其關聯及各知識系統如圖 1 所示。



圖一：IPBES 概要架構，呈現了實現生物多樣性保育和永續利用、人類長遠的福祉及永續發展的要素及其間的相互關係。黑色的文字方塊中所列的「大自然 (Nature)」、「大自然給予人類的好處 (Nature benefits to people)」及「良好的生活品質 (Good quality of life)」等包含了 6 大要素；綠色字體表示科學概念；藍色字體表示其他知識系統的概念。實線箭頭表示各要素間

的相互影響；虛線箭頭表示公認的重要影響，但並非 IPBES 的主要關注內容。下方與右方的箭號文字方塊分別表示不同的時間和空間尺度。

肆、連結人類與大自然六大元素

此概要架構包含了 6 個主要相互連結的元素（主成分），代表了在不同時空尺度中運行的大自然系統與社會系統，即：大自然、大自然給予人類的益處、人類資產（Anthropogenic assets）、制度與主管機關系統

（Institutions and governance and other indirect drivers）及其他間接造成改變的驅動因素、直接造成改變（Direct drivers）的驅動因素及良好的生活品質。這些元素涵蓋廣，其包含的範疇讓所有利害關係者都能夠牽連在一起。這 6 個元素詳述如下：

一、大自然

IPBES 中提到的大自然是指強調生物多樣性、生物間互動及生物與環境互動的自然界。其包含的範疇有生物多樣性、生態系、生態系結構與功能、演化過程、生物圈、生物資源、共享的演化遺產及生物文化多樣性（或稱民族生物多樣性（ethnobiodiversity））。

二、人類資產

指的是公共建設、醫療設施、知識（包括 ILK 及技術或科學知識，也包括正規教育及非正規教育）、科技（實體物質及程序）及經濟資產等。文化資產強調的是良好的生活是由大自然與人類建構的資產合力促成。

三、大自然給予人類的益處

指的是人類從大自然獲取的所有益處。生態系的產物和服務，無論是單項或是分成若干類別，都屬於此一範疇。在其他知識系統中，「大自然的餽贈（Nature's gifts）」等類似概念係指大自然為人類實現良好生活品質所提供的益處。在這廣泛的領域內也包括大自然中對人類造成不利影響的因子，如害蟲、病原體或掠食等。大自然對人類的所有益處都具有人本主義價值，包括工具價值和關係價值，前者指生態系服務為實現良好生活品質所做出的直接和間接的貢獻，表現為偏好滿意度；後者有助於建立適宜的關係，如人與人及人與大自然間的關係，即「與大自然和諧共處（Living in harmony with nature）」概念中提及之關係。人本主義價值的表現方式可以是物質的，也可以是非物質的，透過非消耗或消耗的方式呈現，既可以呈現在精神鼓舞上，也可以表現為市場價值。此外還包括存在價值（即透過感知自然的持續存在而獲得的滿足感），及以未來為導向的價值。後者包括遺產價值（為後代子孫保護大自然），或生物多樣性方面的選擇價值（保留已知和未知物種及生物過程中尚未發現的用途，或透過演化過程持續提供新的生物工法來應對不斷變化的環境）。在沒有社會干預的情況下，大自然可直接為人類提供許多益處，例如：光合生物產生氧氣；調節地球溫度；植被調節水資源量和品質；珊瑚礁和紅樹林防護海岸；野生動植物和微生物直接提供食物或藥物。許多益處有賴於大自然和人類資產的共同作用得以強化，例如，糧食或纖維作

物等農產品依賴土壤形成、營養循環或初級生產等生態過程，也會受社會活動影響，如農場操作、基因品種選擇和農業技術方面的知識、機器、貯藏設備及運輸等。人們往往需要權衡生物體和生態系造成的有利影響和不利影響，更需考慮這些生物體和生態系在實際情況下產生的多重效應，例如濕地生態系具有淨水和洪水調節的作用，但也可能成為病媒傳播疾病的來源。此外，大自然和人類資產對實現良好生活品質的相應貢獻程度也視情況而定，例如，水域中的植被和土壤的濾水作用可改善健康狀況，降低醫療費用，因此有助於提高生活品質，其對生活品質的貢獻程度部分取決於是否可採取其他濾水方式，如在既成設施中進行濾水處理。如果沒有其他方式可代替該水域內植被的濾水作用，則其對實現良好生活具有重要的作用；如果有其他具備成本效益的替代方式存在時，植被的濾水作用的貢獻度就會降低。

四、間接驅動力 (Indirect drivers)

指的是影響大自然、人類資產、大自然給予人類的益處和良好的生活品質的所有外部因素，包括制度與治理系統，以及其他間接造成改變的驅動力。「制度與治理系統及其他間接造成改變的驅動力」是指社會組織的方式及對其他組成部分產生的影響，為導致生態系外部環境變化的根本原因。這些因素具有關鍵作用，能影響人與大自然關係的各層面，是決策的關鍵考量。制度涵蓋各利益攸關方和社會組織之間所有正式和非正式的互動交流，此類的互動可決定政策的制

定與執行、如何行使權力及責任分擔的問題。制度在不同程度上決定著關於大自然和人類資產要素及其對人類益處的獲取、控制、劃分和分配等問題，例如，此類制度包括財產權系統和獲取土地權系統（公有、共有、私人等）；立法、條約、非正式的社會規範及準則，包括ILK中的社會規範和準則，以及防止平流層臭氧損耗協議或保護瀕危野生動植物公約等國際規範；經濟政策，包括宏觀、財政、貨幣或農業等政策，能顯著影響人類在追求利益過程中的各項決定和行為，以及與大自然產生連結的方式。許多決定人類行為和偏好的驅動力反映了人們對良好生活品質的不同認知，但主要都是在市場系統外部發揮作用與影響力。

五、直接驅動力 (Direct drivers)

指直接影響大自然的天然因素和人為因素。「自然驅動力 (Nature drivers)」係指非因人類活動產生，並且不受人類控制的因素，包括地震、火山爆發、海嘯，或極端天氣現象，如持續的乾旱或寒冷期、熱帶氣旋和洪氾、冰融洪氾等。人為驅動力 (Anthropogenic drivers) 指因人類決定而造成改變的驅動力，即在制度與治理系統及其他間接造成改變的驅動力。人為驅動力包括陸域和水域棲地的退化、毀壞和造林、野生生物族群的放生或遺棄、開採、捕捉、人為碳排放而造成的氣候變遷、外來種的引進以及土壤、水與空氣等汙染。

六、良好的生活品質

指人類達到滿足的生活水準。此

概念因社會、文化和個人而有所不同，是一種視情況而定的個人和社會狀態，牽涉到食物、水、庇護、健康、教育、良好的社會關係、體能、能源、生計保障的取得，及公正、文化認同、物質豐饒、精神滿足、在社會上的選擇、行動和參與自由等。良好的生活品質具有許多層面，包含物質、非物質和精神層面，但實現良好生活品質的必要條件主要由所處地點、時間和文化所決定。不同的社會群體對與大自然關係的認知不同，對大眾與個人權利、物質與精神領域、現在與過去或未來等方面的考量也各不相同。IPBES的目標是涵蓋不同的知識系統和各利益關係人，所以這些對生活品質的不同觀點的差異性和共通點尤其重要。良好的生活品質有3種願景，包括人類福祉、與大自然和諧共處及與大地之母和諧共處。

伍、各元素間連結

良好生活品質的實現及實現此目標必要條件的設想，會直接影響社會制度和治理系統及其他間接造成改變的驅動力，進而影響其他元素。例如良好的生活在某種程度上意味著滿足個人的物質需求和各項權利，或當代及後代子孫的共同需求和權利，就會影響至國家層級的運作制度，如土地和水資源的使用權、汙染控制及狩獵與採捕方面的傳統領域安排，也會影響全球層級的制度，如國際條約的簽署。良好的生活品質及對良好生活品質的認知還可以透過制度間接影響個人和群體與大自然連結的方式。人們對大自然的認知大不相同，有人將其視為提供人類社會進步發展的資源；

也有人認為大自然是神聖的生命實體，人類只是其中的一部分而已。

制度和治理系統及其他間接造成改變的驅動力對各元素都有影響，是對大自然有直接影響的人為直接驅動力產生的根本原因。例如，經濟和人口增長及對生活方式的選擇（間接驅動力）會影響為了生產糧食作物、能源作物及建造植物園而轉化和分配的土地數量；過去2個世紀以來，碳生成工業的加速發展已造成全球性人為氣候變遷；人造肥料補貼政策嚴重危害淡水和沿海生態系的營養負荷。上述各項因素嚴重影響了生物多樣性和生態系功能及其衍生的益處，繼而影響了為解決這些問題的各種社會安排。聯合國氣候變遷架構公約、生物多樣性公約、野生動物遷徙物種保育公約等全球性制度，可促使國家級或國家內部門或法律的安排，促成生物多樣性的保護、復育與永續管理。

制度和治理系統及其他間接造成改變的驅動力，也會影響大自然和人類資產在共同實現大自然給予人類益處這部分的相互作用和平衡。例如控制因城市擴張而佔用的農業用地或休閒用地。該元素還可以調節大自然給予人類的益處和實現良好生活品質之間的連結，例如，制定不同的財產制度及土地、商品、服務的擁有權制度；運輸和流通政策；稅收和補貼等經濟獎勵措施。對於大自然給予人類的益處幫助人類實現良好的生活品質方面，制度提供了具體的工具價值，如給予人類土地，得以實現人類最大福祉；制度也對關係價值有貢獻，好比反映和促使人類與大自然和諧共處的財產制度。

直接造成改變的驅動力直接引起生態系的變化，導致大自然給予人類的益處也發生變化。大自然中的變化驅動力直接影響大自然本身，例如，氣候條件是決定生態系和生物相在地球上分布的最重要因子之一，一顆巨大隕石被認定影響了生命歷史上大量動植物的滅絕。另外，火山噴發會破壞生態系，同時又可以提供新的岩石物質使土壤更肥沃。直接造成改變的驅動力也會直接影響人類資產，例如地震或颱風破壞了居住或水源和電力供應系統。直接造成改變的驅動力也可以直接影響良好的生活品質，像是極端氣候直接影響健康問題，氣候暖化造成中暑，汙染造成中毒，海嘯甚至造成死亡。

人類資產也會直接影響到人類能否擁有良好的生活品質，諸如對物質財產、居住安全、健康、教育、滿意的人際關係、選擇和行動的自由、文化認同感和安全感的願景和獲得等都會影響著生活品質。雖然 IPBES 架構列出了這些連結，但未予以深入討論，因為這些不是 IPBES 關注的重點，只算是附加的大自然給予人類的益處。不過，在評估人類資產的相對可獲得性時，可能會影響人們對獲取自大自然益處的重要性之態度。

陸、跨尺度應用

自然和社會進程通常在不同的空間和時間尺度內發生，並且相互作用，因此概要架構應適用於不同的管理和政策執行尺度、生態過程尺度及潛在的造成改變的驅動力尺度。目前的證據顯示大自然與大自然給予人類的益處間的連結與尺度強烈相關，並且跨

越諸多尺度。如此多尺度和跨尺度的觀點還可權衡某一尺度內的利弊，也可在不同尺度間進行權衡，像是限制地方對森林的開發利用，以達成全球性的固碳目標。

雖然 IPBES 著重於超越國家（區域內、區域性或大陸性）的地理尺度來進行評估，然而這些粗分與較細分的空間尺度間，如國家級和國家內尺度，在屬性和關聯上皆存在連結。概要架構還可用於促進在不同時間尺度內了解，各組成部分間的相互作用，有些相互作用可能進展飛快，有些則比較慢，而空間和時間尺度間通常具有對應關係。例如大氣和海洋的化學組成變化常常是數百年或數千年發生一次，而地景尺度的土地利用引發的生物多樣性變化通常是數年或數十年發生一次。一個尺度的進程通常影響著其他尺度的進程，也受其他尺度的進程影響。因此考量重點評估的尺度與較大或較小尺度之間的相互影響，如控制與繁殖，有助於發展更好的評估方法。

柒、大自然價值評估

概要架構中的大自然，包含益處、利害關係人、知識系統及全球觀點，都需要倚賴價值評估系統。在不同的時間和空間尺度下，個人、群體內、群體間的價值評估系統不盡相同。如某些國家的價值評估系統以個人為優先，但是其他國家可能以群體或社區價值為優先。重要的第一步是辨別「價值」的各種用法，可以是「重要性、值不值得或是有沒有用」，也可以是「價值觀、規則或道德責任」。這些價值的注釋都與大自然和大自然給予人

類的益處等元素有關，而個人和群體的價值觀（如公平、事實、忠誠，猶如「父母灌輸的價值觀」）又與形成社會文化基礎的制度息息相關。而且，這些價值觀有助於決定一個社會認定一件事是否重要、有益或有用，這些價值都有助於成就良好的生活品質。

捌、參考文獻

Díaz S, Demissew S, Carabias J, Joly C, Lonsdale M, et al. 2014. The IPBES Conceptual Framework — connecting nature and people. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 2015, 14:1–16.

陸、濕地執行管理心得

讓濕地即生活、讓生活有濕地：東源濕地的執行管理心得

莊孟憲¹

東源濕地位於屏東縣牡丹鄉，係指牡丹溪上游東源湖、水上草原及旭海路口等濕地區域，行政區域屬牡丹鄉東源村。東源村因位於牡丹溪東方之發源地而得名，地形為四面環山的低窪溪谷，中間由四重溪上游主要支流牡丹溪穿過，溪谷沿岸分佈多處草澤濕地，這些草澤底部有 1 至 2 公尺深的有機質，水份含量相當高，屬於演替晚期的草澤生態系統，草本植物多樣性豐富，尤其以莎草科植物更是豐富，是臺灣山區湖泊中特殊的「老年型」的濕地。

東源村的居民以臺灣原住民族排灣族為主，人口約五百餘人，部落排灣族名為「maljipa (馬里巴)」，聚落原位於枋山溪上游，1937 年因日本殖民政府執行集團移住政策而被強制遷居至現地，進行農地開墾，利用沼澤地形種植水稻等經濟作物，部落以農業生產為主。復因社會環境變遷，工商社會使人口逐漸遷往都會區發展。1995 年牡丹水庫興建完成蓄水後，全村土地被劃為牡丹水庫水質水量保護區，水田全面休耕，林地列入禁伐，農業生產幾乎停滯，青壯人口外流，部落逐漸失去了蓬勃的生氣。東源部

落近年來推動濕地觀光遊憩活動，並以野薑花為主題，除吸引遊客觀賞之外，亦發展原住民風味餐、體驗活動等休閒產業。

2010 年，東源濕地經內政部營建署正式公告為地方級國家重要濕地，本團隊於 2011 至 2016 年辦理「屏東縣牡丹鄉東源濕地行動保育計畫」，2011-2012 年間，主要針對東源濕地進行生物與環境調查，包括魚類記錄 6 種、螺貝類 4 種、甲殼類 3 種、兩棲類 11 種及植物 72 種，並發現此地有稀有的臺灣特有種植物—水社柳

(*Salix kusanoi* (Hayata) Schneider) 之大面積自然純林，在此同時，除了本團隊之外，也鼓勵社區民眾共同參與調查工作，並進行傳統生態智慧的訪查；2013 年起，有鑑於社區發展生態旅遊之需要，開始辦理東源濕地導覽解說員認證課程，經考核通過，共有 7 位合格導覽解說員，東源濕地導覽解說員的義務之一，就是必須進行社區巡守。該年度經社區解說員發現外來入侵種—亞洲錦蛙，並通報本團隊，經本團隊緊急確認後，請社區解說隊隊員協助移除，隔年在進行調查則沒有再發現亞洲錦蛙，有此可知，透過

¹真理大學環境教育暨生態保育研究推廣中心

在地社群參與巡守工作並落實執行，可以彌補主管機關或輔導團隊無法長期進駐社區長期監測的困境，更可協助在地環境受到威脅時的即時管理；2014-2015年間，除了持續辦理社區參與式的巡守工作，在東源社區發展協會下協助成立解說隊，並開始以單一窗口進行解說導覽預約等服務，此時因濕地保育法進入公告（2015年2月2日）階段，本團隊開始透過社區發展協會組織會議、原住民部落會議等場合，公開與部落民眾討論濕地保育法實施後，民眾對濕地保育法的疑慮，以及對東源濕地未來發展的看法。在此階段，東源部落對濕地的自主管理意識又更上一層樓，例如，原本的東源湖是清澈的，湖面點綴著一叢一叢原生的小荖菜等植物，然而當民眾種植的睡蓮流入東源湖後，短短幾年就將湖面蓋滿，導致湖面景觀改變，小荖菜等原生水生植物的族群量日益減少，於是由解說導覽隊隊員發起自主的睡蓮清除活動，並透過社區會議得到共識，值得注意的是，儘管仍有部分民眾提出質疑，認為清除的責任應該由鄉公所負責，然而經大家公開投票的結果，大多數民眾都認同，濕地的維護是社區的共同責任，必須由自己動手來清除，2015年第一次辦理之後，社區民眾於2016年又自主辦理了兩次睡蓮清除行動，而且社區參與人數更多。

從東源濕地的參與經驗來看，「共好」，是關鍵。共好指的是，人和環境共好、人和人共好，是互相的，而不是單方面的認為是好的。外部團隊的研究成果和政府部門的補助經費，都不是讓社區民眾認同濕地存在的關鍵，

而是重新讓濕地周邊社區民眾喚起對濕地的情感，並創造與濕地共生的生活感，外部團隊的研究成果則是協助在地社區重新鏈結與啟動相關產業的關鍵。在東源濕地的案例中，東源濕地是早期先民種植水稻賴以為生的生產基地，然而隨著產業結構的改變，漸漸地，濕地與部落居民的關係也不在那麼緊密。透過濕地保育計畫執行的這幾年，本團隊盤點了社區生態資源與環境特色，並與部落在同一個平面，透過不斷的溝通，建立互信與共是，我們輔導團隊的角色，是與部落民眾面對濕地議題共同成長的朋友，而不是執行上級命令與法規的委辦單位。有了互信的基礎，才能進而協助部落發展以濕地導覽與體驗為主題的生態旅遊模式，發展具有在地化特色的觀光休閒產業，讓原本蕭條的部落又有了生機，也讓東源濕地又再度成為部落產業的生產基地，只是這一次生產出來的「遊客」，而不是「稻米」。然後，當部落又找到和濕地的共生關係之後，濕地的存在，已經不是在問：「我們要不要？」的基本問題，而是努力思索著如何讓濕地和部落可以更永續的發展下去。

我想對東源部落而言，不管有沒有濕地保育法，不管東源濕地是否從「暫定」變成正式，東源濕地都已經是必然需要存在的。濕地保育法要能夠落實與被接受，社區/群的溝通與陪伴重要的，期待透過更多的努力，讓濕地即生活，讓生活有濕地，讓更多民眾認知，濕地保育其實就是生命的一部分。