

國家重要濕地社會經濟及績效評估先期作業
成果報告

委託機關：內政部營建署城鄉發展分署

受託單位：社團法人台灣濕地學會

中華民國 一〇一 年 十二月

國家重要濕地社會經濟及績效評估先期作業

成果報告

主持人

陳章波 社團法人台灣濕地學會常務監事

共同主持人：

林幸助 國立中興大學生命科學系教授兼系主任

陳吉仲 國立中興大學應用經濟系特聘教授

陳韻如 國立中興大學應用經濟系助理教授

郭奇正 東海大學建築研究中心主任

謝蕙蓮 中央研究院生物多樣性研究中心研究員

參與研究人員：

吳思儒、侯昌豪、黃裕盛、林岳震、陶曉航、蔡寧又、

蕭慧岑、黃俊瀚、童莉婷

序文

行政院於民國 99 年 7 月 1 日核定「國家重要濕地保育計畫(100~105 年)」，整合內政部營建署、行政院農委會林務局、行政院環保署、經濟部水利署、及教育部等相關部會，建構完整之合作機制，於民國 100 至 105 年逐步針對國內重要濕地，推動濕地調查與維護、生態復育及環境教育之工作。

濕地保育政策的施行，涉及相當廣的範疇，必須有多方面考量，故除基礎的生態調查外，更應納入社會與經濟價值的多元考量，研擬可行之保育策略與行動計畫，將才有望達成全面性濕地的保育復育工作。

社團法人台灣濕地學會承接內政部營建署城鄉發展分署委託辦理「國家重要濕地社會經濟及績效評估先期作業」案，於民國 100 年 3 月 3 日舉辦「濕地社會經濟指標論壇」，邀集相關專家學者、政府官員及民間團體與會共同討論濕地評估方向與課題；後續提出本計畫所研擬之評估架構與流程，並於民國 100 年 5 月 21 日於台中市清水區舉辦「濕地價值評估工作坊-以高美濕地為例」進行實際操作；相關資料並於民國 100 年 7 月於 SWS 國際濕地研討會(Joint meeting of society of wetland scientists, wetpol and wetland biogeochemistry symposium)發表，得到國際相關專家普遍的認同。

經過上述實際操作以及國際會議發表期間獲得最新的國際濕地評估發展趨勢後，調整相關內容於民國 100 年 7 月 27 日於內政部營建署城鄉發展分署舉辦「濕地生態社會經濟調查及績效評估論壇」，邀集政府相關部門與相關領域之專家學者，進行意見之交流，並將相關意見納入本案報告。

期末報告內容分為七章，第一章為本計畫概要；第二章為文獻回顧(工作項目一)；第三章為濕地價值評估架構(工作項目二)；第四章為台灣 82 處國家重要濕地評估項目篩選；第五章為國外濕地保育經濟誘因與作法及對「濕地保育法(草案)」可行經濟誘因建議(工作項目五)；第六章為本計畫之中英文成果展示(工作項目六)；第七章為建議與結論(工作項目三、四、七)。附錄一本歷次工作會議紀錄，為本計畫執行期間與委託單位溝通之過程；附錄二專家會議記錄，為本計畫評估架構研發過程之紀錄；附錄三國家重要濕地-高美濕地介紹，為本計畫評估案例之補充資料；附錄四高美濕地工作坊紀錄，為本計畫實際辦理工作坊之紀錄；附錄五高美濕地生態旅遊願付價格問卷及分析結果是本計畫評估高美濕地遊憩價值的操作細節與成果；附件六高美濕地經濟與環境價格之估算為本計畫評估高美濕地環境價格內容；附錄七為關鍵名詞中英對照表；附錄八為期中報告審查回應；附錄九為期末報告審查回應。

目錄

序文.....	1
第一章 計畫概要.....	1
第一節 緣起與目標.....	1
第二節 計畫內容.....	3
第三節 作業流程.....	4
第二章 文獻回顧.....	5
第一節 國際生態系價值評估趨勢.....	6
第二節 濕地經濟價值調查內容.....	10
第三節 濕地社會經濟調查程序與方法.....	15
第四節 國外濕地社會經濟評估案例.....	38
第五節 公眾參與濕地保育的社會價值.....	53
第六節 濕地生態保育之績效評估初探.....	57
第七節 結語.....	60
第三章 濕地價值評估架構.....	62
第一節 濕地為核心的永續之道.....	62
第二節 生態系統服務功能與永續評估指標.....	64
第三節 濕地生態系統經濟社會與績效評估架構.....	77
第四節 濕地生態系統價值評估流程.....	78
第五節 高美濕地生態系統服務價值估算.....	86
第四章 82 處重要濕地之分類及評估項目的篩選建議.....	98
第一節 國家重要濕地類型區分.....	98
第二節 82 處國家重要濕地社會經濟價值評估項目建議.....	105
第五章 國外濕地保育經濟誘因與作法及對「濕地保育法(草案)」可行經濟誘因建議.....	122
第一節 國內外濕地保育經濟誘因與作法.....	122
第二節 我國「濕地保育法(草案)」可行經濟誘因建議.....	124
第六章 本計畫之中英文成果展示.....	128
第七章 建議及結論.....	176

參考資料	188
附錄一 歷次工作會議記錄.....	202
附錄二 專家會議記錄.....	218
附錄三、國家重要濕地-高美濕地介紹	230
附錄四 高美濕地工作坊記錄	258
附錄五 高美濕地生態旅遊願付價格問卷及分析結果	272
附錄六 高美濕地經濟與環境價格之估算	290
附錄七 關鍵名詞中英對照表	300
附錄八 期中報告審查回應.....	302
附錄九 期末報告審查回應.....	312

圖目錄

圖 1 工作架構圖.....	4
圖 2 拉姆薩公約的濕地經濟分析架構.....	14
圖 3 「應用性選擇程序」流程圖.....	22
圖 4 未改造前西溪濕地的狀況.....	38
圖 5 西溪濕地周邊房地產發展情形.....	38
圖 6 依拖西湖區西溪濕地綜合保護工程的安置房.....	39
圖 7 蔣村“龍舟盛會”.....	40
圖 8 監測技術指標體系.....	42
圖 9 MARAIS DES BAUX 濕地復育問卷.....	48
圖 10 林波波濕地五個子系統的交互影響圖.....	50
圖 11 社會與環境關聯.....	56
圖 12 以濕地為核心連結社會與環境的多學科範例圖.....	62
圖 13 濕地生態系統與價值體系關聯圖.....	63
圖 14 濕地生態保育之社會經濟成效評估架構.....	72
圖 15 生態系統服務功能與永續發展面向分類對照圖.....	72
圖 16 濕地社會經濟價值評估流程.....	79
圖 17 評估範疇之時間、空間尺度示意圖.....	81
圖 18 高美濕地生態系統服務價值評估範疇示意圖.....	91
圖 19 國外生態保育制度與經濟誘因作法彙整.....	126
圖 20 高美濕地的草澤景觀.....	230
圖 21 高美濕地位置圖.....	231
圖 22 台中地區二十五萬分之一地層圖例.....	233
圖 23 台中港特定區地層剖面圖.....	234
圖 24 清水地區由陸域至海域的地形環境分佈.....	235
圖 25 高美地區 1981 年地下水流網圖.....	235
圖 26 1926 年台灣堡圖中的高美地區，方框處為現今高美濕地範圍.....	236
圖 27 左圖為清水大排出海口，右圖為北堤碎石區旁的水道.....	237
圖 28 尚有零星水筆仔分佈的草澤地區.....	237
圖 29 北岸垂直堤防的海堤在漲潮期間僅露出頂端的部份.....	238
圖 30 左圖為高美燈塔前的大片雲林莞草，右圖為雲林莞草的新芽.....	239
圖 31 堤防外到雲林莞草間的泥灘地.....	239
圖 32 北堤沙地上成群的痕掌沙蟹是此地區的特有景觀.....	240
圖 33 左圖為只出現在低潮線區的甘草，右圖為成群的和尚蟹.....	241
圖 34 嘉慶年間尚有「高美」字樣的古契約書.....	248
圖 35 五里信仰中心位置圖.....	250

圖 36 拜西營：西營就在高美堤防的攤販區中.....	251
圖 37 位在高西里魚寮文興宮前面的中營.....	251
圖 38 五營位置圖、拜五營路徑、拜溪頭位置.....	252
圖 39 拜溪頭.....	252
圖 40 觀音佛祖回鑾繞境路線圖-上午.....	253
圖 41 觀音佛祖回鑾繞境路線圖-下午.....	254
圖 42 出席人員分類統計.....	269
圖 43 問卷設計步驟流程.....	272
圖 44 待袋網架設示意圖.....	293
圖 45 高美濕地 CO ₂ 吸收測量使用之密閉罩蓋法.....	295

表目錄

表 1 國際組織進行的生態系價值評估計畫.....	8
表 2 生態系統服務分項	11
表 3 社會人文指標的需求與目標 (I)	17
表 4 社會人文指標的需求與目標 (II)	18
表 5 SROI 範例介紹—GREENLINK.....	25
表 6 濕地評估方法的優點與缺點.....	35
表 7 濕地評估方法的優點與缺點(續).....	36
表 8 中國國家濕地公園評價指標體系.....	41
表 9 西溪濕地公園生態服務功能價值估算表.....	42
表 10 MARAIS DES BAUX 濕地復育擬定偏好項目量測表.....	47
表 11 以 SROI 評估生態系統服務項目之流程簡要示範.....	66
表 11 以 SROI 評估生態系統服務項目之流程簡要示範(續).....	67
表 12 生態系統服務項目利益相關者、成果與指標換算表.....	68
表 13 濕地經濟價值調查項目.....	73
表 14 台灣濕地經濟價值調查項目與衡量方法.....	76
表 15 濕地生態系統社會經濟價值評估項目與調查方法與重要性檢核表.....	82
表 16 高美濕地生物多樣性指數.....	87
表 17 高美濕地生態系統社會經濟價值評估項目與調查方法對照表.....	92
表 18 高美濕地生態系統社會經濟建議評估項目.....	94
表 19 高美濕地生態系統服務功能價值估計.....	96
表 20 國家 82 處重要濕地依據水體鹽度及人為影響程度所區分的六大類型 ...	99
表 21 國家 82 處重要濕地周邊土地利用所參考之 LDI 係數值.....	100
表 22 國家重要內陸濕地的 LDI 指數人為影響程度.....	101
表 23 國家重要沿海濕地的 LDI 指數人為影響程度.....	103
表 24 國家重要沿海濕地社會經濟價值評估項目建議.....	106
表 24 國家重要沿海濕地社會經濟價值評估項目建議(續).....	107
表 24 國家重要沿海濕地社會經濟價值評估項目建議(續).....	110
表 24 國家重要沿海濕地社會經濟價值評估項目建議(續).....	112
表 25 內陸濕地社會經濟價值評估項目建議.....	113
表 26 實地進行國家重要濕地社會經濟調查評估作業規劃.....	177
表 27 國家重要濕地生態現況監測項目與經費概估.....	180
表 28 社會經濟價值評估項目.....	182
表 29 國家重要濕地生態現況經費需求表.....	183
表 30 社會經濟基礎調查內容與經費需求表.....	183
表 31 社會(文化)價值調查項目與研發及經費需求表.....	184

表 32	清水戶政事務所 2011 年 2 月底人口統計資料表	249
表 33	出席人員名單	270
表 34	問卷設計步驟整理表	277
表 35	選擇實驗問卷設計步驟整理表	281
表 36	受訪者之社會經濟背景統計表	283
表 37	受訪者對於濕地認知程度統計表	286
表 38	受訪者對於濕地願付價格程度統計表	287
表 39	受訪者對於各屬性之願付價格	288
表 40	高美濕地調查項目及方法之確認	291
表 41	高美濕地周邊土地利用所參考之 LDI 係數值	292
表 42	高美濕地經濟與環境價格估算結果	299

第一章 計畫概要

第一節 緣起與目標

濕地具有生態保護、經濟生產、觀光遊憩、環境安全、研究教育等多元的價值，為加強濕地生態環境保育，我國已於民國 96 年 12 月指定 75 處國家重要濕地及其空間範圍，又於民國 100 年公告 14 處新增的國家重要濕地，全國共計有 82 處。自民國 98 年起開始補助各縣市政府、地方社區、大專院校及相關保育團體等推動「國家重要濕地生態調查及復育計畫」，內容包括調查、巡守、地景復育及教育解說等。民國 100 年持續推動上述作業，希望能透過民間的力量，以政府與民間合作的方式，共同推動濕地生態保育。

然而，自然資源無法有效透過市場機制進行管理，一直是自然資源及環境管理亟待提升的向度，其中又以生態環境為最；我國濕地保育的推動面臨同樣的問題，亟待透過適當的社會人文調查、評估及研擬策略，使濕地生態能透過管制與誘導等適當的管理手段，達到「明智利用」的目的。

除了上述「國家重要濕地生態調查及復育計畫」，營建署城鄉發展分署自民國 100 年起與農委會林務局、行政院環保署、經濟部水利署、交通部觀光局以及教育部等單位，合作推動「國家重要濕地保育計畫」，展開全面的濕地保育復育工作，其中「濕地社會經濟價值與績效評估」作業，即為從社會經濟的角度探究濕地生態總合價值，並研擬可行之濕地保育策略及行動計畫。

當現代生活逐漸被水泥圍牆困住後，與大自然的互動越來越少，「道法自然」的準則在失控的資本權力、工業開發中逐漸消失。國民生計與環境保護的聲音互相拉扯，急需全面性的思考與權衡之重要性。除了跟大自然學創意、從消費主義轉型為永續發展，由個人延展至家庭、社區、國家、全球，正可藉濕地開拓一條「心的道路」。

隨著全球環境保護意識高漲，聯合國將民國 99 年訂為「生物多樣性年」，其標語為「生物多樣性就是生命，生物多樣性是我們的生命」。期許在全球、區域和國家的層級，能顯著降低生物多樣性喪失的速度，以消除貧窮並造福地球上所有的生命。濕地是非常特殊而珍貴的生態系統，拉姆薩公約點出「濕地-讓地球生生不息」；針對民國 98-104 年訂立五大目標：濕地明智使用、增加國際重要濕地名單、國際合作、資源有效利用、增加締約國。而民國 101 年的國際濕地日，

便以「濕地，旅遊與休閒育樂」為主題。

本計畫團隊蒐集國內外濕地社會經濟調查與評估文獻，研擬濕地生態保育的社會經濟調查項目與績效評估指標。研究期間舉辦專家座談會，提供平台邀請國內相關領域學者與管理者進行意見交流整合。並且邀集社區、學校與 NGO 團體舉辦在地工作坊，選擇高美國家重要濕地以實際操作檢視適當的濕地生態保育之社會經濟調查內容及績效評估指標。本計畫整合在地經驗與專業分析，協助城鄉發展分署規劃民國 100 至 110 年的國家重要濕地社會經濟評估、研擬經費需求與作業項目。同時，對「濕地保育法（草案）」建議可行的經濟誘因，並配合在分署民國 100 年辦理的國際研討會中，以中、英文展示本計畫成果。

第二節 計畫內容

依據「國家重要濕地社會經濟及績效評估先期作業」契約書，本執行團隊工作項目如下：

一、 **蒐集濕地相關社會經濟調查與評估文獻，整理國外濕地社會經濟調查與評估實例**

二、 **研擬濕地生態保育之社會經濟調查項目、方式、內容及績效評估指標**

透過相關文獻蒐集，並延續檢討本分署 98 年委託辦理「濕地生態調查資料整合計畫」所研擬之社會調查評估指標，研擬未來推動國家重要濕地復育作業應調查之項目、內容及方式。本計畫應至少選定 1 處國家重要濕地進行操作，藉以檢視適當調查內容及績效評估指標。

三、 **協助本分署規劃民國 100 至 105 年濕地生態社會經濟調查評估計畫並研擬所需經費**

根據各處國家重要濕地之特性、急迫性與重要性、經濟價值評估方式及其他考慮因素等，規劃民國 100 至 105 年預計推動濕地生態社會經濟調查評估計畫之藍圖，並評估、建議可推動濕地生態產業之國家重要濕地地點及內容。

四、 **協助本分署規劃民國 106 至 110 年濕地生態社會經濟作業項**

依據國內外濕地管理成果等相關文獻回顧，以及上述第（三）點推動藍圖，預為規劃民國 106 至 110 年可能推動之濕地生態社會經濟管理作業項目。

五、 **蒐集國外濕地保育經濟誘因作法，並對本分署委託辦理之「濕地保育法（草案）」建議可行之經濟誘因內容**

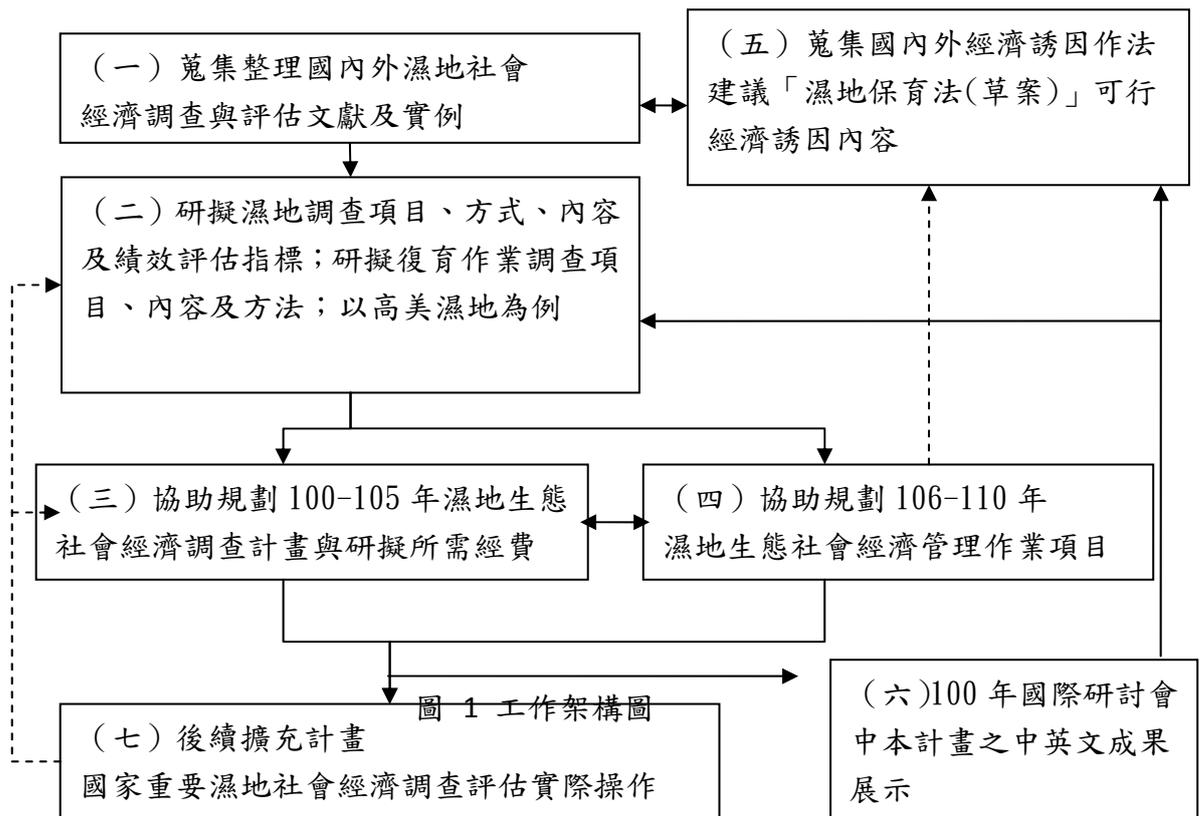
六、 **配合本分署 100 年辦理國際研討會，彙整本案成果中、英文展示內容**

七、 **後續擴充工作計畫：實地進行國家重要濕地社會經濟調查評估作業**

計畫目標為利用 99 年度研擬濕地生態保育之社會經濟調查項目、方式、內容，進行國家重要濕地實際操作，以建立濕地社會經濟資料與價值。

第三節 作業流程

依工作計畫邀標書要求，分析七項工作項目的關聯性如圖 1，工作項目七—後續擴充計畫的進行與實際操作成果所遇到窒礙難行之處，將回饋至工作項目二—高美濕地的濕地調查項目與績效評估指標，與工作項目三、四之經費調查，重新設計評估。工作項目三、四的計畫與經費項目結果將運用至工作項目五—濕地保育法草案具體建議當中，並將成果運用於民國 100 年的國際研討會中。



第二章 文獻回顧

近年來因全球人口及資源需求的不斷增加，許多生物與棲息地受到破壞，降低生物多樣性與生態系的服務功能，並產生許多危害。在現行政府決策與市場經濟主導下，許多自然資源並沒有所有權及市場價格，因此長期受到忽視。這種不明智使用資源的狀況，將環境成本轉嫁到全人類甚至下個世代。

為了回應現有人類社會對於資源價值體認的不足，相關研究生態系價值的方法與探討在近年來逐步發展。本章共有七節，首先介紹**國際生態系價值評估趨勢**(第一節)。第二節：**濕地經濟價值調查內容**就聯合國評估生態系統與生物多樣性價值的計畫 TEEB(The Economics of Ecosystem and Biodiversity)，與國際濕地保育的重要公約—拉姆薩(Ramsar)內涵，介紹 TEEB 將自然價值貨幣化的核心架構，與生態系統服務功能；並根據本計畫需求，整理 Ramsar 的濕地價值評估架構。

第三節介紹**濕地社會經濟調查程序與方法**，分別介紹 MPA(Marine Protected Area)社會人文調查標準程序、參考 OTS(Office of The Third Sector)架構所提出的社會投資報酬率(Social Return on Investment, SROI)方法、常用的環境經濟評估工具，以及國民科學(Citizen Science)。第四節蒐集中國大陸、美國、英國、法國與南非的**濕地社會經濟評估案例**。

第五節則回歸至台灣現況，討論**公眾參與濕地保育的社會價值**，概略敘述台灣社會與濕地的關係、及論述以濕地保育作為凝聚社區共識的行動與提供社會資本的可能性。

由於濕地保育與周遭社區營造都需要管理單位投入成本，因此本章第六節**濕地生態保育之績效評估初探**，可作為管理單位計算成本與產出的理論參考。第七節則為本章結語。

第一節 國際生態系價值評估趨勢

一、推動生態系價值調查的國際組織

近十年來，從地區社團組織、政府機構，到國際保育團體與企業組織，在環境經濟的相關計畫都有顯著成效。著名的國際團體執行的生態社會經濟計畫，可作為國內研究的藍本(表 1)。重要的國際組織分述如下：

(一) 「經濟合作與發展組織」(the Organization for Economic Co-operation and Development, OECD)

於 1948 年成立，由全球 30 餘國組成。主要宗旨為幫助各成員國政府實現持續性經濟成長及就業，並以多樣性及平等的概念來促進世界貿易發展。「經濟合作與發展組織」為自然資源評估研究的先驅者，於 1990 年起，開始致力於自然資源、污染、生物多樣性與生態系的經濟價值研究計畫。

(二)「世界銀行」(World bank)的「政策與經濟小組」(Policy and Economics Team)

於 1980-1990 年代始，便致力於環境經濟與指標的研發，同時針對生態價值評估進行許多計畫。其在 2001-2005 年與聯合國基金會等國際機構資助跨國研究：「千禧年生態系統評估」(Millennium Ecosystem Assessment, MA)。

(三)「聯合國環境規劃署」(United Nations Environmental Program) 近來成立的「綠色經濟倡議小組」(Green Economy Initiatives)

提供國家綠色經濟成長、綠領工作及產業轉型方面的專家建議。2007 年始，聯合國環境規劃署主導執行大規模研究計畫：「生態系暨生物多樣性經濟倡議」(The economics of ecosystems and biodiversity, TEEB)，以經濟學者、國際及國內決策者、企業及人民的角色，研究全球生態系經濟價值的認知與執行方法，以及生物多樣性降低與生態系統損害的成本。

(四)世界企業永續發展委員會 (World Business Council for Sustainable Development, WBCSD)

緣起於 1992 年於里約舉辦的地球高峰會，總部設在瑞士日內瓦，由百餘家國際性企業及各國家或區域性的企業永續發展協會組成。主要推動企業執行環境永續的管理，並以企業與生態系統為主題進行研究，其提出的價值判斷與指標亦為本計畫發展的基石。

(五) 「世界自然基金會」(World Wide Fund, WWF)

致力於環境與經濟議題與環境信託的國際保育團體，其於 1991 年成立了永續發展總體經濟計畫辦公室(Sustainable Development Program Office)，並於 1994 年始，與環境科學部門共同推廣生態保育的價值，欲以彰顯環境對於社會人類的重要性，以促進相關法律的執行及籌募經費。

(六) 「國際自然保護聯盟」(International Union for the Conservation of Nature, IUCN)

關注全球瀕危物種的保育，於 1995 年開始推動「全球生物多樣性經濟計畫」(Global Biodiversity Economics Programme)，不但在一些會員國內推動國家型環境經濟的計畫，同時也與私人企業合作。

(七) 國際保育(Conservation International) 與美國大自然保護協會(The Nature Conservancy)

近年來開始用生態經濟評估來作保育計畫，如美國大自然保護協會於 2006 年開始與世界自然基金會和史丹福大學的環境工程學院進行長達 10 年的「自然資本計畫」(The Natural Capital Project)，該專案致力於發展新的科學方法、財務手段與政府政策，以便生態系統的價值能體現於資源開發與利用的決策。

由於聯合國 TEEB 架構涵蓋層面廣泛、論述完善，可作為本計畫經濟評估理論架構、社會經濟指標研擬之重要參考，以下介紹織之拉姆薩公約之濕地經濟評估架構。則於第三節「濕地社會經濟調查程序與方法」中介紹。

表 1 國際組織進行的生態系價值評估計畫

國際組織	生態系價值評估計畫
國際自然保護聯盟 International Union for the Conservation of Nature, IUCN	以關注全球瀕危物種保育著名，於 1995 年開始推動「全球生物多樣性經濟計畫」(Global Biodiversity Economics Programme)，於會員國推動國家型環境經濟的計畫，同時也與私人企業合作。
經濟合作與發展組織 Organization for Economic Co-operation and Development, OECD	由 1990 年代起，致力於自然資源、污染、生物多樣性與生態系的經濟價值研究計畫，幫助各成員國政府實現持續性經濟成長及就業，並以多樣性及平等的概念來促進世界貿易發展。
美國大自然保護協會 The Nature Conservancy, TNC	協會的眾多經濟學者，將生態系統評估的結果應用於美國、亞洲、拉丁美洲等地區，並且以估算的經濟價值為藍本，作為增加保育預算的參考。
聯合國環境規劃署 United Nations Environment Programme, UNEP	聯合國環境規劃署近來成立的「綠色經濟先趨小組」(Green Economy Initiatives)，提供國家綠色經濟成長、綠領工作及產業轉型方面的專家建議。2007 年主導的研究計畫倡議「生態系暨生物多樣性經濟」(The economics of ecosystems and biodiversity, TEEB)中，以經濟學者、國際及國內決策者、企業及人民的角度的角度，研究全球生態系經濟價值的認知與執行方法，以及生物多樣性降低與生態系統損害的成本。
世界銀行 World Bank	研發環境經濟與指標，引導許多先進計畫。有許多網路出版品(http://www.worldbank.org/)。在 2001-2005 年與聯合國基金會、美國大自然保護協會等跨國研究，發表了千禧年生態系統評估 (Millennium Ecosystem Assessment, MA)。

資料來源：本表整理自 World Business Council for Sustainable Development, 2009

表 1 國際組織進行的生態系價值評估計畫 (續)

國際組織	生態系價值評估計畫
世界自然基金會 World Wide Fund for Nature ,WWF	致力於環境與經濟議題與環境信託，是第一個研究環境經濟議題的國際保育團體。推廣生態保育的價值，欲以彰顯環境對於人類社會的重要性，以促進相關法律的執行及籌募經費。
世界企業永續發展委員會 World Business Council for Sustainable Development, WBCSD	緣起於 1992 年於里約舉辦的地球高峰會，由百餘家公司組成，致力推動企業界執行環境永續的管理，並以企業與生態系統為主題進行研究，其提出的價值判斷與指標亦為本計畫發展的基石。

資料來源：本表整理重繪自 World Business Council for Sustainable Development, 2009

第二節 濕地經濟價值調查內容

一、TEEB 的「讓自然經濟學成為主流」的研究架構：

TEEB「讓自然經濟學成為主流」(Mainstreaming the Economics of Nature)提出的研究架構如下：

生物多樣性與生態系統服務評估的三步驟為：點出生態系統服務項目、轉換生態系統服務為經濟價值，將生態系統服務價值納入管理決策考量。詳述如下：

(一) 點出生態系統服務項目：

點出生態系統服務項目，是觀察並定義某生態系統的地景、生物種類與生物多樣性等各項價值，以復育及永續發展為管理目標。對於每個決策，須了解並評估生態系受到影響的服務功能，並考量對社會不同社群的意義，以及相關的權益關係人，因生態系服務或生物多樣性改變而造成的影響或益處。

(二) 將生態系統服務功能轉化為經濟價值：

當生態系統服務功能進一步轉化為經濟價值，將有助於決策者與企業考量整體生態系統服務的成本與效益，而不只是以商品形式進入市場的成本效益。

例如，保護濕地而能提供的汙水淨化、防洪的服務，與興建汙水處理廠或混凝土防洪堤的成本，能互相比較。在 TEEB 的報告中也強調，有些生態系統服務項目仍無對應的價值評估工具，因此，比較不同經營管理方式下的某些生態系服務價值，會比評估整個生態系統服務來得有效。

然而，即使部分的服務項目無法或不需要貨幣化，在初期階段全面性點出生態系統服務項目，較能將管理決策導回到重視公共健康、自然資源的價值，而非私有利益與實質財富的追求。此外，在分析時須考量場域大小與時間長短，如何影響生物多樣性與生態系的某項功能改變的成本與效益（例如本土到全球、現在使用與未來的恢復能力、上游到下游、鄉村到城市等時間軸與空間軸的關連）。

(三) 相關管理政策與配套措施：

將生態系統服務價值納入經營管理的考量時，能引導管理者實施獎勵措施等相關政策。包括推廣生態系統服務的使用者付費、進行環境傷害補助的改革、引進稅收減免政策以保護環境、創造符合永續製程商品的新市場、強調對自然資源的權力與破壞環境的責任等。

生態系統服務貨幣化並非表示所有生態系統服務需要被私有化並於市場買賣，而是涉及到公共資源的產權分配，以及下一代的權利。

決策者面臨的挑戰在於市場導向的評估模式何時能被社會普世價值接受，並是否達到有效率、有影響力與公平的目標。欲解決低估生態系統服務而產生的問題的方法眾多，包括有補貼與財務獎勵，使用者付費，支付生態系統服務，訂定削減貧窮、減緩氣候變遷衝擊的策略、加強財產權與責任歸屬、建立環保標誌與規範等

TEEB 的生態系統與生物多樣性估計策略，是將限制、風險與複雜度全盤考量，其中包含多種價值評估類型，並包括在公共政策、與市場模式的影響程度。若人民對於生態系統服務的價值有強烈的知識，且具備足夠的科學認知下，生態系服務功能貨幣化的過程會較為容易。在涉及多個生態系統或道德文化衝突的複雜情形下，經濟估價較不可靠或不適合。

三、生態系統服務功能

國際上許多評估生態服務價值的計畫，包含聯合國拉姆薩公約(Ramsar Convention)、千禧年生態系統評估(MA)、生態系暨生物多樣性經濟倡議(TEEB)以及世界企業永續發展委員會(WBCSD)均將生態系統服務功能分為四大項：供給(Provisioning)、調節(Regulating)、文化(Cultural)、支持(Supporting)表 2，分別說明如下：

表 2 生態系統服務分項

生態服務分類			
供給 (Provisioning)	調節 (Regulating)	文化 (Cultural)	支持 (Supporting)
農業	控制洪氾	遊憩	留存營養物質
漁業	調節暴洪雨侵襲	美學	支持外部生態系統
木業	補充地下水	學術發展	營養循環
運輸	穩定微氣候	環境教育	初級生產力
狩獵	穩定海岸線	文化遺產	土壤形成
泥炭能源	授粉	增加社會資本	光合作用
遺傳多樣性	調節氣候變遷	提升在地認同感	
醫學上的益處	水循環		

資料來源：本計畫整理

(一)供給：

人類能夠從自然系統中直接取用的資源，包含飲用水、食物、建築材料、燃料、纖維、遺傳多樣性、裝飾品，以及醫療上的益處。

(二)調節：

此項服務功能主要是減弱自然現象對環境以及人類社會的衝擊，並使得人類社會較能適應自然環境而存續。此項服務內容包含昆蟲或是自然力的授粉現象、自然界中分解腐化現象、淨水功能、土壤侵蝕、洪水調節、碳儲存、以及調節氣候。

(三)文化：

文化的功能往往是非物質性的，是透過人與自然的互動，在人類社會中彰顯。自然使得人類文明進展，遠古時期人類壁畫就是生態系統提供的文化服務記載。因此，文化服務包含各種在地的習俗、傳說、建築以及各種藝術表現。另外，也因為同一地區的人享有共同的文化記憶，因此文化服務也和在地歸屬感、社區凝結有關。

(四)支持：

先有生態系統的支持功能，才能有供給、調節以及文化功能。支持功能包含了各項自然界中的基本運作，以維持整體循環。例如光合作用、養分循環、土壤形成、水循環。

四、濕地經濟評估架構

聯合國拉姆薩公約-於 1997 年出版「濕地經濟價值-決策者與規劃者指南」(Economic valuation of wetlands: A guide for policy makers and planners)之濕地經濟分析方法。該指南提出濕地經濟價值的調查方法，並強調經濟價值並不是唯一的決策因素，僅是在政治、社會、文化與其他考量中，必須被顧及的面向，以協助規劃者跟決策者盡可能的走向永續的未來。

拉姆薩(Ramsar)濕地經濟評估架構中，將濕地經濟分析流程分為三個階段：第一階段為定義問題及選擇正確的經濟評估方法；其次為定義分析範圍和界限和對應所選擇方法所需要的資訊；第三階段為定義經濟評估所需的數據蒐集方法及評價技術（圖 2）。各階段的操作說明如下：

(一)第一階段：定義問題及選擇經濟評估方法：

定義總體目標或問題之後，後續經濟評估方法選擇將直接取決於面臨的問題。濕地的經濟分析面向分為三種：

- 1.衝擊分析 (Impact analysis)，主要針對單一的環境衝擊對濕地的影響進行分析（例如石油洩漏對沿海濕地的衝擊）；
- 2.局部評價(Partial valuation)，針對不同的濕地利用方案進行分析，但只分析受影響面向（例如是否將濕地的水源作其他用途，或者部分用來開發，分析以濕地損失為代價的用途）；
- 3.總體評價 (Total valuation)，直接針對濕地的所有經濟及社會效益進行評估(例如確定其為保護區的價值)。

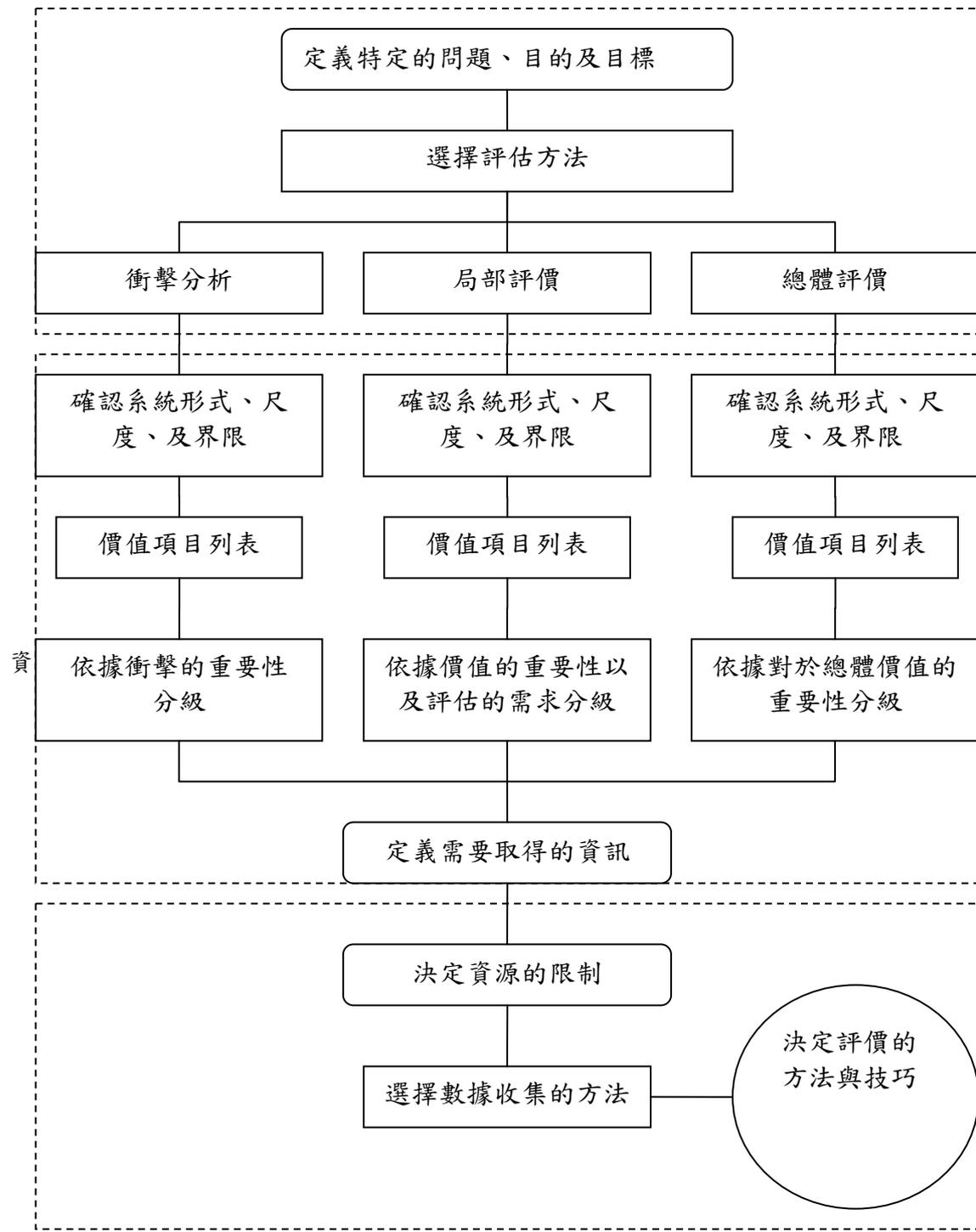
(二)第二階段：確定分析的範圍和限制及對應選擇方法所需要的資訊：

- 1.第一步為確定要評估對象的系統型態：空間及時間尺度，地理與系統界線。
- 2.第二步則是確定評估濕地的基本特徵與型態，經濟評估特別關注於這些特徵的價值。例如生態系的結構可對應到經濟體系的產品(木材、漁獲等)，生態系統的功能則可對應到生態系統服務。
- 3.第三步則是確定與每個濕地系統的結構組成、功能和屬性的價值類型。將有助於區分直接使用值（例如來自直接使用或相互作用的濕地的資源和服務的價值），間接使用價值（透過濕地的自然功能間接提供支持和保護經濟活動和財產）和非使用價值（不是來自目前直接或間接使用的濕地價值）。當將濕地特徵轉換到經濟領域時，必須進行這些群組的分類。

(三)第三階段：定義經濟評估所需的數據蒐集方法及評價技術：

最後則視實際進行經濟評估，必須針對於濕地資源的功能與屬性進行排序，且必須考量到蒐集資料上的限制，如時間、資金與技術都將影響到哪些特徵是可以受到重視，以及可達到準確性的程度，例如某一項資源的功能與特徵可能在分析的過程中給予很高的重要性，但因為技術與數據取得的困難，可能被迫放棄評估或是調整相關訊息取得的方式。

上述評價面向提出的經濟評估架構與說明，以管理者的角度定義了不同情境的經濟分析流程與方法，亦提到在經濟分析的過程可能因為技術與數據的限制而影響了經濟分析的結果。故本計畫將透過台灣濕地價值之分類及調查項目發展台灣濕地社會經濟的研究架構，列出可能需要調查的項目與內容，作為後續台灣濕地社會經濟評估資料資料庫發展的方向。



第三節 濕地社會經濟調查程序與方法

本節主要提出調查濕地社會經濟價值的方法，分為四個部分：(1)MPA¹濕地社會人文調查標準程序、(2)社會投資報酬率(Social Return on Investment, SROI)、(3)常用的環境經濟評估方法、(4)國民科學(Citizen Science)的應用。

個別的濕地有其不同的自然環境與社會狀況，透過 MPA 濕地社會人文調查標準程序中的基礎調查分類，可蒐集現地資料；而 MPA 濕地社會人文調查標準程序介紹中的一般性選擇程序與則可透過當地居民或 NGO 團體的經驗，根據自己所處社區的狀況，在六大需求、十六項指標中，篩選出對濕地目前重要的問題；若一般性選擇程序過於抽象，則可透過應用性選擇程序完成此項資料蒐集工作。

社會投資報酬率則是採用英國 OTS(Office of The Third Sector)的架構，評估生態系統服務文化面向投入與產出的比值。生態系統服務功能的文化面向，絕大多數的產出都是社會價值，由於社會價值往往牽涉到人的價值觀或是精神層面，因此難以貨幣化。本計畫所採用的 OTS 架構之社會投資報酬率，強調透過利益相關者的觀點，列出各個種類的利益相關者感受到的價值，並逐一找出這些價值貨幣化的方法。雖然社會投資報酬率將社會價值轉換成貨幣價值的過程，仍然無法忠實地表現出社會價值的完整內涵，但透過逐一討論利益相關者的感受、每一項社會價值的轉換方式，都可以降低社會價值與貨幣數值之間的落差。

在常用的環境經濟評估方法，一般而言，自然資源價值衡量工具可依據市場的存在與否進一步分析，亦即若存在市場，則可透過市場的資訊；相對地，若不存在市場，則可透過替代市場或建立一個虛擬市場，故依據市場有無可概分為兩大類，(一)市場價值評估法；(二)非市場價值評估法。其中，非市場價值評估法又可分為替代市場價值評估法以及假設市場價值評估法。

國民科學推動有助於大規模地蒐集資料研究的推展，且在過程中可以提高國民的科學素養，並可引發民眾參與管理的興趣，潛在的環境教育成效，亦可提升國民環境意識；國家重要濕地保育計畫正需要進行大規模的資料蒐集，作為社會經濟價值評估與管理的依據，且許多濕地的畫設更需要民眾的參與與支持，故有其重要性，須長期推廣。

¹在 2009-2010 年營建署城鄉發展分署委託的《國家重要濕地環境調查及資料整合計畫---濕地社會人文調查手冊》報告中，基於四個因素，曾初步擬定了社會人文的調查程序與方法：該計畫嘗試以由 IUCN (The World Conservation Union 世界自然保育聯盟)、WWF (The World Wide Fund For Nature 世界自然基金會)、NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration 美國國家海洋及大氣總署)，聯合研擬的「MPA 成效調查程序」(Natural and Social Indicators for Evaluating Marine Protected Area Management Effectiveness) 作為藍本，透過在台中高美濕地的實作檢驗，再加以修正後，設計出適合台灣本地需要的濕地社會人文環境調查的標準程序與指標。

本計畫在上述基礎之下，重新檢視、修正調查的內容、程序與方法，務求能契合台灣的民間團體、民眾以及適合台灣各種不同類型的濕地使用，並能整合濕地生態經濟效益。具體呈現社會人文的隱藏性價值，及保育所帶來的效益。即從績效評估與社/經誘因建立的觀點重新界定本土濕地社會人文調查程序。本計畫建議可透過國民科學的方式蒐集基礎環境、社會資料，既可增加資訊蒐集速度，也可促進社會大眾參與濕地保育行動。

一、MPA 濕地社會人文調查標準程序

各個社區以及 NGO 團體，可以根據自己所處社區的狀況與需要，選擇適合自己的調查指標。這三種程序分別是：基礎調查、一般性選擇程序、應用性選擇程序。

(一)基礎調查

如果該社區或濕地，過去未曾建立濕地社會人文的調查資料，或是第一次進行濕地社會人文調查。在缺乏基礎資料的情況下，建議先依照下面五個項目的內容，建立社區社會人文的基礎資料：

- 1. 基本地圖：**對於該社區的基本範圍、空間環境、地形圖、行政區域圖、航照圖（相片基本圖）等。
- 2. 自然環境：**包括地理位置、地質等自然環境資料，在各縣市鄉鎮的縣志、鄉鎮志中，都有關於地理、地質的章節，篇幅長短大小不等，但已可提供基礎調查的資料。
- 3. 重要生物棲地與法令規章：**包括該濕地的重要生物種類（重要、具有指標性者就好）以及棲地範圍，以及官方為保護這個濕地的生態環境而頒的法令、行政命令、規章、制度組織等。可以詢問該濕地所在範圍的縣市政府的主管單位，獲得重要生物棲地以及相關法令規章的資訊。
- 4. 社會組成：**包括族群、人口、年齡、性別比例、基本的職業分布等資訊，除了查閱鄉鎮志或地方政府網站外，也可以直接詢問地方民政局或是戶政事務所。
- 5. 文化：**包括宗教活動、民俗活動、民間信仰、產業活動等資訊。眾所皆知文化的內涵包羅萬象，建議以和濕地環境相關，或是有可能和濕地生態保育工作連結的相關文化活動為優先調查的對象。關於文化的資料可以透過文獻蒐集、深入訪談、問卷等方式來蒐集資料。

(二) 一般性選擇程序

「一般性選擇程序」是根據「MPA 成效調查程序」中的「調查需求與目標決定程序」，將其原本針對海洋保護設計的表格修正成為適合濕地社會人文調查需求的表格。（表 3 & 表 4）

表 3 社會人文指標的需求與目標 (I)

需求	內容	相關指標
需求 1 糧食經濟資源供給的維持與增加		
1A	從濕地取得的糧食資源的維持與增加	S4
1B	從濕地取得的經濟資源的維持與增加	S4,S5
需求 2 家庭生計的維持與增加		
2A	社區居民與資源使用者經濟狀況的改變	S7,S9,S11
2B	經由生態保育活動造成的社區內從事職業與經濟收入的變化	S1,S9,S10,S12
2C	社區販賣的商品或投入和濕地相關的經濟活動的資源/資本數量的變化	S11,S12
需求 3 社會永續發展/增長帶來的非實質利益		
3A	提升景觀美感、保存傳統地景、保存原生物種或傳統生活方式、創造地方再生的機會、提升文化價值、提升生態保育價值	S6
需求 4 社會資源的分配		
4A	社區內部實質利益的分配	S7,S10
4B	社區內部非實質利益的分配	S4,S6,S8,S11,S15
4C	不同族群或群體間社會資源的分配	S15
需求 5 地方文化發展與濕地經營管理間的協調		
5A	對生態保育持反對態度的社會群體或傳統行動者的敵意的降低	S1,S2,
5B	社區居民的文化傳統、歷史遺址、紀念性地標的保存	S2,S16
需求 6 對區域生態環境的瞭解與相關知識的增長		
6A	提升社區民眾對在地歷史文化以及生態保育/永續發展的認識與理解	S2,S3,S13,S14
6B	提升社區公眾對相關科學知識的認識與理解	S2,S14

資料來源：東海大學(2010), IUCN,2004:116

表 4 社會人文指標的需求與目標 (II)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
需求 1 糧食經濟資源供給的維持與增加																
1A 從濕地取得的糧食資源的維持與增加				●												
1B 從濕地取得的經濟資源的維持與增加				●	●											
需求 2 家庭生計的維持與增加																
2A 社區居民與資源使用者經濟狀況的改變							●		●		●					
2B 經由生態保育活動造成的社區內從事職業與經濟收入的變化	●								●	●		●				
2C 社區販賣的商品或投入和濕地相關的經濟活動的資源/資本數量的變化											●	●				
需求 3 社會永續發展/增長帶來的非實質利益																
3A 提升景觀美感、保存傳統地景、保存原生物種或傳統生活方式、創造地方再生的機會、提升文化價值、提升生態保育價值						●										
需求 4 社會資源的分配																
4A 社區內部實質利益的分配							●			●						
4B 社區內部非實質利益的分配				●		●		●			●					●
4C 不同族群或群體間社會資源的分配															●	
需求 5 地方文化發展與濕地經營管理間的協調																
5A 對生態保育持反對態度的社會群體或傳統行動者的敵意的降低	●	●														
5B 社區居民的文化傳統、歷史遺址、紀念性地標的保存		●														●
需求 6 對區域生態環境的瞭解與相關知識的增長																
6A 提升社區民眾對在地歷史文化以及生態保育/永續發展的認識與理解		●	●									●	●			
6B 提升社區公眾對相關科學知識的認識與理解		●												●		

資料來源：東海大學(2010), IUCN,2004:116-117

表 3 和表 4 其實是一樣的表，只是以不同的方式呈現濕地社會人文調查中，調查需求和調查指標間的對應關係。想要進行濕地社會人文調查的團體，可以參考表 3 左欄中所擬出的需求與內容，對應到自己社區在調查計畫所想要瞭解、滿足的目標，再根據右欄中列出的指標，找到自己在這次調查所要進行的調查指標。

或者，也可以參考表 4 的左欄中擬出的需求與內容，對應到自己社區的需求、目標，在根據上欄中列出的指標，找出自己社區在濕地社會人文調查所要進行的指標。

由於「MPA 成效調查程序」的設計目標，是希望能適用全球各地的海洋保護區的成效評估，並在程序建立完成後，在各個不同國家、區域進行實地檢驗；其擬定的調查需求與目標，具有普遍的適用性。在臺灣本土的濕地社會人文調查程序中，本計畫保留了「MPA 成效調查程序」中的設計，但針對台灣多元的濕地環境進行修正，提供給進行濕地社會人文調查的團體參考。

考慮到濕地的生態保育規劃，和附近社區居民的糧食、生計、實質與非實質利益、當地居民對環境的認知、社會資源的分配、與當地文化傳統的相容性等社會和經濟因素密切相關。因此在調查需求的決定上，「一般性選擇程序」設計出 6 個社會人文調查的需求，分別說明如下：

1. 『糧食經濟資源供給的維持與增加』：有一些濕地（例如：台南七股、彰化芳苑）本身就有提供地方居民糧食與經濟資源的功能。這樣的功能是否能夠繼續維持或減弱，是瞭解濕地周邊社區居民和濕地的關係，以及進行中的生態保育措施的成效的重要指標。為了更清楚區辨，因此將糧食經濟資源的取得，區分為可以直接食用的「糧食資源」(1A) 和可以販售取得金錢的「經濟資源」(1B)。
2. 『家庭生計的維持與增加』：經濟狀況的改變，最容易看出濕地保育工作對於周遭社區的影響。由於經濟活動係選擇後的行為，涉及行為主體的自主性，關於經濟狀況的變化，在調查需求中也區分成「個別家戶」以及「社區集體」兩種不同的面向。在需求 2 中，主要針對的是個別家戶經濟狀況的變化。同時又區分出最直接的「社區居民與資源使用者經濟狀況的改變」(2A)，以及為了瞭解生態保育活動對於家戶經濟的影響的「經由生態保育活動造成的社區內從事職業與經濟收入的改變」(2B) 以及「社區販賣的商品或投入和相關的經濟活動的資源/資本數量的變化」(2C)。
3. 『社會永續發展/增長帶來的非實質利益』：生態保育工作要保存的價值，不只是實質利益，另有關於景觀美感、對原生動植物的保存、提升地方文化價值... 等等非實質利益，這些隱藏性以及無法以實質利益衡量的價值，是否在未來的規

劃或是目前進行中的生態保育工作中被維持/增長，也是社會人文調查要深度瞭解的面向。

4. 『社會資源的分配』：如前所述，社會經濟資源的增長，不只是有個人或家戶收入增加或減少的面向，也有社區集體的面向，這個面向的經濟狀況，往往會和資源的分配有關連。如同需求3所呈現的，生態保育工作還涉及了非實質利益的保存與發展。因此在「社會資源的分配」這個需求底下，又區分出「社區內部實質利益的分配」(4A)，「社區內部非實質利益的分配」(4B)，以及主要考慮到特定族群或社會群體的利益（這在很多社區內部是非常敏感的問題，也往往是社會衝突的根源）的「不同族群或群體間社會資源的分配」(4C)。

5. 『地方文化發展與濕地經營管理間的協調』：社區居民的意見和反應，會對濕地生態保育工作的執行有密切的影響，同時也反映出執行的成效，因此又區分出「對生態保育持反對態度的社會群體或傳統行動者的敵意的降低」(5A)。另外一方面，由於人是生活在特定的文化傳統之中，因此瞭解地方的社區文化，是否因為生態保育工作而受到影響，也是瞭解生態保育工作的重要面向，因此區分出「社區居民的文化傳統、歷史遺址、紀念性地標的保存」(5B)。

6. 『對區域生態環境的瞭解與相關知識的增長』：濕地生態保育工作的成效，不只反映在經濟狀況的變化，以及重要生物的保存等事項，地方居民生態保育意識的提升，也是衡量執行成效的重要指標。在這裡除了強調生態科學知識教育成果的「提升社區公眾對相關科學知識的認識與理解」(6B)之外，因為居民對地方文化的瞭解以及生態保育價值觀在地方上深化的程度，也都和生態保育工作密切相關，因此又區分出「提升社區民眾對在地歷史文化以及生態保育/永續發展的認識與理解」(6A)。

「一般性選擇程序」的優點是具有普遍性、一般性，但相對的也比較抽象。對於對濕地以及周邊社區有一定程度的理解，同時非常清楚調查中所要瞭解的事項的團體來說，「一般性選擇程序」是協助各社區確認調查計畫所要滿足的目標與需求很好的方法。

不過，由於這個程序的需求與目標的內容比較抽象，對於部份地方團體來說，可能會有不知道如何下手的感覺。如果要進行調查的團體，感覺到「一般性選擇程序」太過抽象，建議可以參考「應用性選擇程序」。

(三)應用性選擇程序

由於「一般性選擇程序」較為抽象、籠統，可能對於某些團體會有無從下手之感。因此針對台灣本地濕地，在生態保育上可能會面對到的問題，本計畫設計

了一個「**應用性選擇程序**」(圖 3)，透過具體的問題，配合流程圖，讓進行社會人文調查的團體，可以很具體的對應到自己所面臨的狀況，並挑選出自己所需要的調查指標。

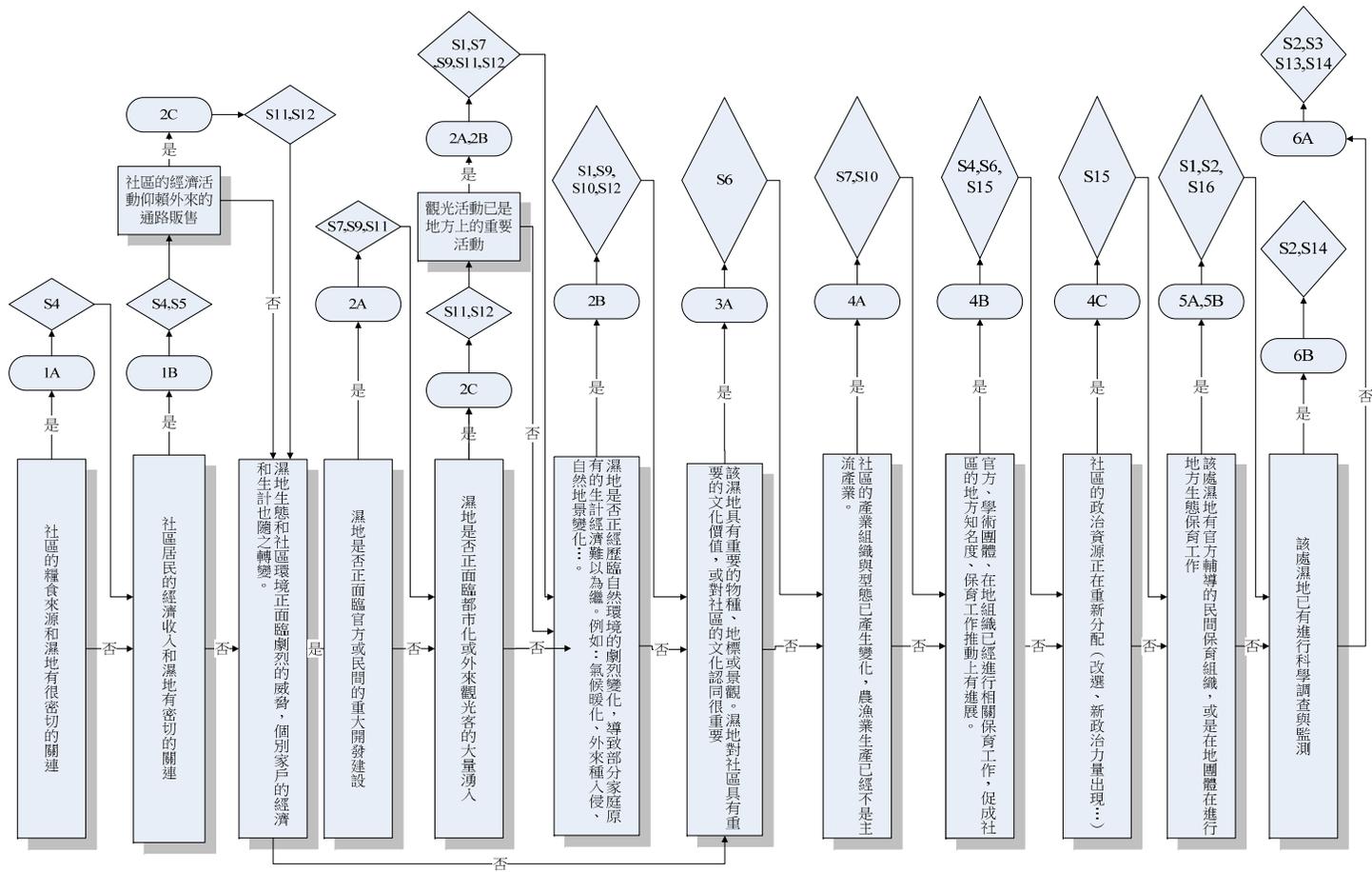


圖 3 「應用性選擇程序」流程圖

二、OTS(Office of the Third Sector)架構的社會投資報酬率(Social Return on Investment, SROI)：

(一)SROI 簡介：

從 1990 年代初期開始，非營利社會企業(non-profit social enterprise)的 The Roberts Enterprise Development Fund(REDF)開始將社會投資報酬率(Social Return on Investment, SROI)作為衡量投資社會成效的方法²。

透過 SROI 的估計，REDF 得以評估投入的資源(提供的訓練課程、初期就業機會等)和產出成果之間的比例(個人或家庭所得的增加、社會失業津貼支出減少、健全的身心發展、減少犯罪率等等)。

REDF 之外，尚有許多不同領域的社會非營利組織或政府部門，透過 SROI 的方式估算社會投資的報酬率。例如 The office of the Third Sector(OTS)、Centre for Social Justice、New economic foundation(Nef)、Europe Social Return on Investment Network(ESROIN)，蘇格蘭政府第三部門(Scottish government's Third Sector Division)也在 2009-2011 年執行三年的 SROI 計畫，預計進行全國的社會投資報酬率評估。OTS 也與英國經濟與財務金融部門(Her Majesty's Treasury, HM Treasury)合作，將 SROI 概念整合至 Green Book³中。

SROI 的價值評估體系目的在於降低社會不平等，減少環境破壞，和傳統的 GDP 價值估算模式比較而言，SROI 是一個涵蓋範圍廣泛的價值評估系統，統合了環境、社會與經濟三面向的投入與產出計算。

SROI 將產出的成果轉化為貨幣形式，以利於計算整體投入和產出的比例。然而在價值轉換的過程中，仍必須要面對某些社會價值難以貨幣化的困境，例如 REDF 的 SROI 估算中，就像投資後會產生的價值分為三類：經濟、社會以及社會經濟⁴，在社會價值部分，當社會弱勢者取得工作之後，對於家庭成員心理狀態將會有顯著的正向影響，但卻難以用貨幣量化心理層面變化的價值(REDF, 2001)。

雖然 SROI 將產出的成果轉換為貨幣，但金錢僅僅是一種表現及溝通形式，

² <http://sroi.london.edu/index.html> (London Business School)

³ The Green Book 是英國經濟與財務金融團隊中央政府提出的指導手冊，針對施政以及各項計畫提出評價與評量的架構。(http://www.hm-treasury.gov.uk/data_greenbook_index.htm)

⁴ 社會價值：資源投入到社會中，以提升個人或是社會整體的生活品質，在這樣的過程中，就創造出許多社會價值。例如反種族歧視的努力、社區團結、環境保護、原本需要慈善扶助的家庭能得到工作等等。從原本需要救濟的家庭，轉變成為擁有工作能夠自給自足的家庭，這樣的轉變所帶來的心理影響對個人及社會相當顯著，但卻非常難以貨幣化的形式表達。

社會經濟價值的定義為社會經濟價值位於經濟價值和社會價值兩端之間，社會經濟價值的估計是以經濟價值估算方法為基準，將社會價值中某些元素量化及貨幣化之後，以經濟學方法估算出價格後，可再與經濟價值加總。(REDF, SROI Methodology)

SROI 代表的並非僅是金錢的流動比例，而是整體社會產出的價值⁵。

(二)SROI 範例介紹：

以下提供蘇格蘭非營利組織 Greenspace 所進行的社會改善計畫，透過 SROI 計算社會投資報酬率的範例。Greenspace 是一個全國慈善機構，目的在於藉由綠地的管理和永續經營，提升蘇格蘭的城市生活品質。Greenlink 是他們所提出的一項計畫：城市綠地對於城市居民來說，能夠讓身體更加健康、生活更加安全，讓蘇格蘭成為一個更加健康、富裕、安全、綠化的城市，特別是在一些較為弱勢的城市，更需要進行城市綠地的管理。

以貨幣化的方式計算社會價值的關鍵點，在於能否恰當表達投資成果的影響，以及其創造的社會價值，因此在 SROI 的範例呈現中(表 5)，主要列出利益相關者、成果、衡量成果的指標、貨幣替代指標以及進行計算時的假設。從指標以及貨幣替代指標中可以發現，指標的作用在於衡量成果達成的程度，貨幣替代指標則是貨幣化指標的方法。雖然指標和貨幣替代指標有時會和實際的價值的落差，但透過細分利益相關者，各個利益相關者的成果，以及成果衍生的指標，都可以減少最後的金額計算和現實的落差。

⁵ A guide to Social Return on Investment—Office of the Third Sector

表 5 SROI 範例介紹—Greenlink

利益相關者	成果(outcome)	指標	貨幣替代指標 (financial proxies)	假設	金額 (value \$)	資料來源
保育志工	學習新的與環境保護相關的知識及技術	參加正式環境教育訓練的次數	其他商業性或是替代性的訓練課程花費	能夠經由其他的管道取得相同的訓練課程		
當地/核心志工	對社區有所回饋	社區對於志工的貢獻有正面評語	Average family spend on small gifts	蘇格蘭政府 2008 年花費與食物調查 (Expenditure and Food Survey) 的各項物品費用		
	精神狀態變好，戶外活動提升了正面思考的次數	因為參與戶外活動而提升正面思考的回報次數	每小時團體治療的費用			
	對自己更加有信心	額外參與社區活動的時間	參加其他活動所花費的時間的價值			
	認識新朋友	與新朋友相處花費的時間	Cost of a conservation holiday per hour			
	對孩童或年輕人更有容忍力	在活動期間，與孩童或年輕人互動的時間	活動期間所花費的時間的價值			
孩童及年輕人	與朋友在戶外遊玩的時間增加	小孩在室外遊玩的時間	放學之後參與社團活動的花費	放學後參加補習班的花費		
	參與有趣的事件	孩童參與這些事件的次數	平均來說，家庭在體育或休閒活動上的花費			
老年人	因為覺得戶外環境變得比較安全，所以增加散步的次數	額外增加的散步次數	散步所花費的時間的價值	退休金以每小時計算		

三、常用的環境經濟評估方法：

一般而言，自然資源價值衡量工具可依據市場的存在與否進一步分析，亦即若存在市場，則可透過市場的資訊；相對若不存在市場，則可透過替代市場或建立一個虛擬市場，故依據市場有無可概分為兩大類，(一)市場價值評估法；(二)非市場價值評估法。其中，非市場價值評估法又可分為替代市場價值評估法以及假設市場價值評估法。

(一)市場價值評估法 (Market Valuation Method)

可經由因生態環境的改變所導致之市場價量間的變動資訊來評估，進而推估因生態環境的變動所產生之經濟效益與成本。然而，在實際市場中，當缺乏市場需求與供給之資訊或市場上的行為未因生態環境的變動而有所改變時，通常會藉由市場上價量變動對於市場影響微小之假設，直接以市場變動量之價值來估算經濟效益與成本。以下針對市場價值評估方法中不同分析工具方法一一介紹。

1.市場價格 (Market Price)

透過市場買賣產生之效益，可以使用經濟方法估計買賣雙方之市場價值，即為市場價格法。市場價格方法可以直接透過市場買賣交易真實地反應其經濟價值，然而，當市場發生市場失誤(market failure)情形下，此時市場所決定的價格勢必有所偏誤，再加上在有限的財貨與勞務所提供的市場資訊，可能無法完全反應所有資源用途。

有關市場價格相關文獻如 King and Mazzotta(2000)為增加當地魚貨量進而評估整治該區水污染的效益，利用市場價格法衡量水污染的整治，使魚獲量增加之總經濟剩餘，結果顯示為整治該區水污染而重新開放該區域的價值為 18,600 美元。

2.防禦性支出 (Defensive Expenditure)

為防止因生態系統的破壞對環境所造成的嚴重影響，願意事先支付維持環境品質所必須的額外成本，即為防禦性支出。此種支出建立於因避免環境惡化導致的損失所額外支付的金額應低於享受當前環境未破壞前之效益。以濕地防範暴、洪雨功能為例，為了預防暴、洪雨等災害所造成的損害，額外須支付的維護成本。此外，以疾病疫情而言，為了避免遭受疫情傳染而影響健康，額外購買防疫口罩、耳溫槍與消毒用品等防疫設備所須支付的成本。或是日常生活自來水水質的惡化，使得一般用水化學物質含量過高，民眾為避免影響健康而須額外購買相關淨化水質等設備之成本，均為防禦性支出。

防禦性支出成本除了經由防止環境惡化影響而易觀察之外，更為市場上購買財貨，故可直接估算金額以評估環境品質之價值。然而，一般而言，防禦性支出

的項目產生的效益往往可能不只一種，故如何清楚地界定各項效益才能確切評估環境品質之效益。

有關防禦性支出相關文獻如 Blomquist(1979)早期在英國尚未明定強制汽車安全帶措施之前，曾評估出平均每一生命價值為 530,000 英磅。

3. 替代成本 (Replacement Cost)

藉由因生態環境的惡化與破壞因而造成自然資源或人為資產的損失所須修護之成本，進一步推估環境品質的經濟成本，即為替代成本。蕭代基等人(2002)認為修護資源之替代成本僅能評估為了享受某一環境品質而願意支付的最低金額，亦即替代成本只能作為願付價值的最低估計值。像是濕地有營養物質的儲存、調節洪流、淨化水質與碳吸存等功能，一旦濕地遭破壞逐漸消失時，則必須以其它方案(例如：人工或人造設施、淨化水質系統以及相關維護環境之設備)進行修補與保護。此外，以山坡地濫伐為例，每當季節性豪雨所帶來的豐沛雨量皆可能造成土石流發生、道路盡毀甚至導致房屋倒塌等問題，事後須支付龐大的重建工程之修護成本，故透過重建修護之替代成本評估環境改善工程與措施之經濟效益。

替代成本通常為具體項目且已清楚界定，加上計算容易，應用範圍也很廣泛；相對所替代項目必須與原項目相似或為替代品，而替代之項目必須是在因環境品質改變基準下所造成。因此，替代方案固然能有效設立環境遭破壞之停損點，可是實際上替代方案畢竟不是理想無缺的，例如，人工的替代方案措施可能仍無法完全還原已遭破壞之生態體系。

有關替代成本相關文獻如 Clayton and Mendelsohn(1993)為了防止因巴西蝙蝠減少間接導致棉花收成下降，透過減少使用殺蟲劑之替代成本來衡量其價值。

4. 重置成本 (Relocation Cost)

為防止環境惡化與遭受破壞須額外支付的成本，其概念類似於防禦性支出成本，唯一差異在於重置成本為離開遭受破壞的環境，重新選擇購置新的地點或資源，反觀防禦性支出則是仍留於原地點以增加某設備以避免損失。以住家附近設有高壓電塔或電信基地台為例，民眾預防因其所造成的幅射導致致癌來源，必須另覓新的居住環境所擔負之遷徙重置成本。

固然重置成本能於環境變動時，能提供遷移重要的效益補償指標，可是當遷徙地點不止一地時，僅能就以成本最小為指標。

有關重置成本相關文獻如 Kim and Dixon(1986)評估韓國防治上游地區土壤遭沖蝕之效益，研究指出以重置成本估算流失土壤、養份以及補償下游地區損失

之成本，顯示每年每公頃其總成本為 268,200 韓元。

(二)非市場價值評估法 (Non-Market Valuation Method)

Randall (1984) 以經濟理論中之效益分析法，將非市場財評估法分成「所得補償法」(Income compensation approach) 與「支出函數法」(expenditure function approach) 前者是指當自然環境之數量增加(減少)後，找出能使消費者達到原來效用水準下，所需收取的金額(或需補償的金額)；支出函數法則是利用自然資源與其它存在於供需市場之財貨消費者效用函數中之相關性，導出自然資源數量增加(或減少)之價值。根據 Randall (1984) 指出，所得補償法之「條件評估法」(Contingent Valuation Method) 與支出函數法之「特徵價格法」(Hedonic Price Method) 及旅遊成本法(Travel Cost Method) 最重要，以下將針對替代市場價值評估與假設市場價值評估簡述各自不同之評估方法。

1. 替代市場價值評估法 (Surrogate Market Valuation Method)

由於無直接市場的存在，可藉由觀察市場上的行為，間接評估非市場環境變化之價值。常見的替代市場價值評估法如下：

(1) 特徵價格法 (Hedonic Price Method, HPM)

特徵價格法是以一函數來表示商品價格與財貨所包含之特徵間的關係，即商品的特徵會影響財貨價格的高低，若能滿足人們慾望的特徵量愈多，財貨的價格愈高。以賣屋為例，房價與房子的特性、鄰近地區、社區特性及環境特徵有關，因此在非環境因素狀況下，任何房屋的差價可歸因於環境品質的差異。假設，除了空氣污染的程度差異外，所有房屋及鄰近地區特性皆相同，則有較好空氣品質的房子其價格相對較高，對於在該區購買房子的屋主而言，較高的房價即是空氣品質改善的價值。此外，特徵價格法亦可應用於計算生態環境之效益，例如以住宅或房地產的交易價格，來推估附近森林美景所產生的增值效益，即可推估出森林的景觀經濟價值。Rosen (1974) 之研究為特徵價格法奠定了具體理論與實證方法。

特徵價格法之評估步驟為：

- ① 蒐集某特定期間區域內房地產銷售資料(通常為一年)，包含：
 - a. 房地產的銷售價格及地點。
 - b. 影響房地產價格之房屋特徵，如面積、數量、房間大小及衛浴設備數量。
 - c. 影響房地產價格之周邊特徵，如房地產稅、犯罪率等。
 - d. 影響房地產價格之便利特徵，如搭乘交通工具之方便性、購物中心之遠近。
 - e. 影響房地產價格之環境特徵，如公園設立與否、空氣品質狀況。

②以統計估算房地產價值與其特徵之函數關係，衡量某部份房地產價值歸屬之環境特徵。

特徵價格法只取得人們在不同的環境特性和其所產生的影響下，所願意支付的價值。因此，如果人們沒有察覺環境特性和財產效益之間的關係，則無法反應出房屋價格的價值。且房屋市場可能會被外部所影響，如稅、市場利率及其它的要素，統計的運用相對較複雜，易造成估計上偏誤。

有關特徵價格法相關獻如 Harrison and Rubinfeld (1978) 對於空氣污染的評估；Nelson (1981) 及 Vaughan and Huckins (1982) 對於交通噪音等研究；Brent et al.(2000)、Mahan et al.(2000)及 Bin and Polasky(2005)對於濕地價值評估。

(2) 旅遊成本法 (Travel Cost Method, TCM)

旅遊成本法即是將觀光客在每次旅行中對相關財貨 (closely related goods) 的花費支出，視為遊憩活動的價格，將旅遊之次數，視為觀光客對於遊憩資源的需求量，最後將觀光客之旅遊次數與花費成本進行迴歸分析，以求出觀光客對於該資源之遊憩需求函數。根據此需求函數可得到消費者剩餘及願付金額，進而推算出該遊憩地之遊憩效益。此方法廣泛應用於估算有關生物資源的遊憩經濟價值，特別是生態旅遊活動，所產生的遊客滿意度或遊憩效益，亦即假設在特定景點的價格或遊憩服務下，觀光客願意支付多少錢到此景點。

旅遊成本法可分為分區旅遊成本法與個別旅遊成本法，前者是將遊憩距離相同之地方，劃分在同一區域內，並蒐集觀光客在不同的地點出發，到特定一處遊憩景點的資料，因旅遊的成本和時間，會隨著遊憩景點距離遠近而增加，此資料可計算出各種門票價格的購買意願，通常用來建構此景點遊憩服務的需求函數和估計消費者剩餘或經濟效益；後者蒐集之資料則來自於個別觀光客，並非來自於各別區域。此方法雖需蒐集更多的資料及更複雜的分析，但會得到更準確的結果。Brown and Nawas (1973) 及 Gum and Martin (1975) 亦建議直接以觀光客個人之旅遊成本和個別觀察值的旅遊次數來估計遊憩地點之需求函數。

旅遊成本法僅假設每個人旅行只有單一目的，即參觀某一特定的景點。因此，若此行程有多個目的，景點價值則可能會有高估之情況。此外，若人們非常熱愛旅行，則旅行所花費的時間會變成一種效益並非成本，因此景點的價值亦就會被高估。替代景點也會影響價值高低。例如，二個人旅行同一段距離，在相同的價值下，若其中一人有好幾個替代方案，但某一景點是他最喜愛的，那麼此人的價值就會高一些。如果選擇了某個特定的景點，則居住在附近的民眾，會有較低的旅遊成本，所以利用旅遊成本法可能低估了此景點的價值。

有關旅遊成本法相關研究，以濕地而言，如 Farber and Costanza (1987)

針對美國路易斯安那州海岸濕地進行遊憩效益之研究以及 Woodward and Wui(2001) 針對濕地經濟價值作了綜合分析研究，該文藉由比較 39 篇關於濕地價值的研究，而建議藉由前人研究結果而評估出的濕地價值仍具有高度的不確定性，主張濕地價值的評估應需要就個別濕地特性蒐集資料。

該文列舉五種濕地價值評估法，分別是要素所得淨值、替代成本、旅遊成本法、條件評估法以及特徵價格法，作者並假設濕地價值取決於生態特徵和社會經濟環境，接著藉由前人研究的資料及結果作為綜合分析的數據，而得到上述結論。除此之外，作者們還證明每單位面積的濕地價格會些微受到濕地涵蓋面積大小的影響；而提供賞鳥設施或開放釣魚的濕地其經濟價值相較於其他濕地高。

2. 假設市場價值評估法

在自然環境中許多資源無法藉由市場價格計算出來，或並無實際交易市場，例如環境的寧適性、生命價值衡量、濕地之遊憩價值等，此財貨無法用一般的經濟理論建構出市場的供需、價格資料，進而推算經濟效益。近年來，國內外學者即廣泛地應用非市場財評估法（non-market valuation method），將「虛擬市場」的概念套用在評估環境保育政策、自然資源經濟效益等。此方法的特色，在於不必使用市場供需的資料即可推算出各種資源之社會與經濟效益。藉由問卷的設計，建立一個假設性市場，直接詢問消費者在此虛擬市場中對生態環境願意支付的金額，常見的分析工具方法主要為條件評估法(Contingent Valuation Method, CVM)，如以下簡述介紹：

條件評估法可同時估計使用與非使用價值（non-use value），其中特別是非使用價值。此法主要是針對不存在於市場上之交易現象的公共財或自然資源，以問卷的方式，直接詢問民眾心目中所設算之價值，與其它評估法之差異，主要是先透過問卷設計建立一個假設性的市場，並利用假設性問題，藉以誘導出民眾對於生態系與環境服務等，所願支付金額。此為事前之判斷，故能對自然資源中之非使用價值(non-use value)、存在價值(existence value)及遺贈價值(bequest value)進行評估。以濕地價值衡量而言，由於濕地本身具有保護海岸線、維護生態系統以及遊憩休閒等功能，倘若濕地漸漸消失時，利用條件評估法衡量當防風林的遺失，可能造成海岸線失去保護傘，或是生態系統的破壞，導致動植物生態失衡，甚至遊憩休閒品質的不佳等等的濕地價值。

根據 Hanley & Spash（1993）指出，條件評估法進行步驟為：

- a. 建立欲評估對象之假想市場；
- b. 對議題之關係人及利益團體進行訪問；
- c. 估算WTP（willingness to pay）或WTA（Willingness to accept）；
- d. 找出各外生變數對WTP或WTA 的影響；

- e. 依影響範圍加總所有WTP或WTA；
- f. 檢定WTP或WTA之評估結果是否可靠。

根據Brookshire 等人（1994）指出假設市場的描述應有下列之訊息：

- a. 資源所定義之範圍；
- b. 有關自然資源之數量及變動量；
- c. 自然資源的數量變動，受訪者願以何種方式表現其代價；
- d. 實現自然資源供給量增加的條件。

條件評估法是在假設的市場中，詢問民眾的願付價值，多數人對於環境貨幣化，所提供之財貨與服務並不熟悉，因此可能無法反應其真實的價值，而有偏誤。部分專家認為一份設計完好的問卷須包括下列之基本條件，以減少偏誤之產生：

- a. 對受訪者的認知程度必須檢定；
- b. 問卷內容的文句必須精確容易明瞭；
- c. 對於受訪者應技巧性檢定是否了解其問卷內容；
- d. 問卷設計必須先試訪，以了解情況然後再視情形修改問卷內容。

自然資源除了具有供做生產原料或能源製造的生產價值之外，尚有些功能並未直接於市場中交易，因而難以認定其價值，但又無法屏除其對於整體大環境及人類生活及生存的貢獻。例如，自然環境所供應的純淨空氣、水、生物棲地、自然景觀的遊憩價值以及教育研究功能，在以往的認知中難以估計其經濟價值，至今條件評估法已被廣泛應用在各種議題上，以下參考幾篇文章著重於國外學者對衡量自然資源的經濟價值之方法與用途討論，將有助於本計畫後續研究。

在濕地效益評估方面，使用條件評估法評估濕地經濟效益之文獻，如 Bergstrom et al.（1990）在美國路易斯安那州海岸濕地進行評估遊憩資源之總經濟效益；Lindsay et al.（1992）對美國緬因州（Maine）與新罕布夏州（New Hampshire）的海灘進行海岸遊憩地區的海岸保護效益；Dalecki et al.（1993）評估肯塔基州濕地保護之願付價值。

另一方面，自然經濟價值的評估應權衡多方面，涵蓋市場與非市場價值，並依照各個濕地的獨有特性評估規劃。以台中高美濕地而言，其特性在觀光資源與生態保育議題最受各界矚目，加以該濕地區域農漁業並不發達，生產機能不佳，其最大的經濟價值應以其自然風光及休閒功能為主，以下將針對此一關聯議題的文章做討論。

在生態遊憩效益評估方面，陳宗玄與陸地(2005)應用條件評估法(contingent valuation method, CVM)探討遊客對科博館植物園導覽解說員之需求及願付價格，研究結果顯示，八成以上遊客希望園方有導覽解說服務，其中近七成有專人導覽解說服務之需求，其願付價格為 32 元。

李明聰與黃儀蓁(2006)、李明聰等(2006)則分別以墾丁國家公園保護區以及七股黑面琵鷺保護區為例，探討不同生態旅遊行為之遊客對解說服務費之願付價格，利用條件評估法(contingent valuation method, CVM)並以封閉式問題讓受訪者勾選。

研究結果顯示，同一旅遊行為遊客對於解說服務費之支付作為不同用途以及不同旅遊行為遊客對於解說服務費之支付作為相同用途時，其願付價格有顯著差異。並進一步以使用者付費概念，認為解說服務收費制度的建立可有效抑制遊客數量且建議每人收費 150 元為基準；此外，針對收取之費用若以增加政府稅收之用途時，較不易使遊客接受，甚至造成收費制度的反感，可能間接導致生態保育的反效果，反觀，若以提供解說員薪資為目的，可視為永續性之方向，一方面能持續發展觀光生態亦能提供當地居民的就業機會。

3.敘述性偏好法之理論

條件評估法廣泛地被利用於願付價格的衡量，一般來說可分為顯示性偏好法(Revealed Preference Method, RP)及敘述性偏好法(Stated Preference Method, SP)兩種方式。顯示性偏好法直接透過問卷調查已經發生的結果，經由比較實際選擇與未選擇替選方案的屬性值，釐清隱含的消費者效用函數。然而此方法在卻存在著諸如解釋變數間存在高度相關、解釋變數的變異程度不足、受訪者對屬性水準值的認知程度與真實情況的落差以及對於尚未執行的政策或興建的設施無法進行評估等等的缺點與限制。因此，自 1978 年代開始被廣泛利用的敘述性偏好法開始受到重視。依據 Kroes and Shelden (1988) 的定義，在敘述性偏好法中，事先假設與定義屬性及其水準值，接著將此屬性及其水準值組合成若干個替選方案以供消費者選擇，並由此得到消費者偏好的估計值。

再者，Marka and Swait (2004) 指出，敘述性偏好法能修正顯示性偏好的缺點，例如變數間的共線性與變異程度不足等問題。此外，敘述性偏好法經由屬性的界定，可較易控制研究範圍，並可隨研究目調整，其最大的優點在於此方法補足顯示性偏好法的缺點，對於顯示性偏好法所無法估計的尚未存在的服務或商品能加以評估，因此成了調查新產品/服務偏好的最佳手段。

因此，敘述性偏好法可以應用於推出的新方案或替代方案等規劃進行中的構想，藉由方案的屬性及水準透過實驗設計出數個較佳的模擬假設情境，透過不同的情境組合的方案選擇供受訪者挑選最偏好的方案。

其實早期敘述性偏好法主要是以等級排列(ranking)與評分法(rating)作為受訪者方案選擇的衡量尺度，但卻存在數據蒐集的精確問題(Kroes and Shelden, 1988; Hensher, 1994)，直到後期有學者應用經濟理論的消費者行為與心理學選擇行為之個體選擇理論(disaggregate choice model)，透過數個經實驗設計出

的替選方案所組合成的集合進行偏好挑選，稱為第一偏好選擇法(first preference)，亦即受訪者選定心中效用最大之替選方案。除了克服顯示性偏好的缺失外，在資訊蒐集上也較為容易操作，為近期敘述性偏好主要發展。

段良雄與劉慧燕(1996)認為敘述性偏好主要是探討受訪者選擇偏好的過程，依據不同屬性與水準來進行偏好判斷，主要特點如下：(1)將假設的替選方案以情境方式呈現給受訪者；(2)藉由產品或服務的相關屬性以及不同的水準來設計替選方案；(3)經由實驗設計建構不同情境的組合；(4)受訪者面對不同情境假設的替選方案來表示偏好的選擇。

周宏彥與李美慧(2006)、Louriere et al.(2000)進一步指出，應用敘述性偏好應注意各替選方案屬性與水準的個數選取，屬性的個數應斟酌研究的需求而決定，而水準個數的選取愈多，其變異程度小，表示更能真實推估偏好的結果與變化，相對也會增加問項的複雜度，顯示選取個數的多寡可能影響整體實驗設計的品質和內容。

因此，敘述性偏好法可針對尚未發生的情境做假設，以建立的不同組合來進行偏好衡量，對於某些尚未全面已開發化之自然環境的評估再適合不過。此外，過去許多評估濕地經濟價值的方法(如 CVM、特徵價格法、替代成本法、生產價值法及損失規避等等)，多應用於評估各種型態的濕地價值，或某單一種濕地功能於不同濕地的價值，但卻可能難以同時評估同一濕地內各種濕地屬性的邊際價。由於高美濕地相較於台江濕地，尚未有完善規劃，而其旅遊人潮與知名度卻不容小覷，宛如一處尚待開發、規劃與管理的觀光資源，不論其使用或非使用價值都應當同時予以評估，因此，本計畫在評估濕地的使用與非使用價值時，將採用此法。

有關敘述性偏好法相關文獻如 Hearne and Salinas(2002)即利用敘述性偏好方法分析哥斯大黎加遊客對發展生態旅遊的偏好。基於 Braulio Carrillo 國家公園管理者為了配合新開發道路而需要大量增加遊客人次的考量，作者設計實驗問卷，以求了解遊客偏好，進而投其所好，達到增加參觀人數的目標。問卷蒐集地點選定為與 Braulio Carrillo 國家公園性質相似的火山觀光景點，Barva 火山觀光景點區，受訪者除了哥斯大黎加本國籍遊客也包含外國籍遊客，之後利用條件式多元邏輯特模型分析。分析結果指出，不論是本國或外國籍遊客皆偏好公園內公共基礎建設的改善（如步道和遊客中心）、觀賞區的提供（如纜車、景觀台和野餐區）、導覽資訊（靜態到動態分為三等級）以及較低的入園門票。另外，外國遊客偏好公園管理者對某些特定步道設定使用限制，以控制遊客人數，間接減少生態環境的破壞。而在願付價格上，只有導覽資訊同時在本國和外國樣本上顯著，藉由比較，作者發現外國旅客的對此項屬性的願付價格較高。

(三)其它應用方法之相關研究

Lai and Nepal (2006)研究大武山自然保留區居民對發展生態觀光的想法。文中，作者將居民對生態旅遊的態度分成四個面向來探討，即自然資源的保育，傳統文化的維持，發展永續環境以及參與生態旅遊的策劃和管理。藉由針對 72 名當地居民的面訪，兩位作者得到以下結論：(1) 居民多數贊同發展生態觀光的配套措施之必要性；(2) 然而當地居民對相關措施的支持與服從意願卻相對較低。當地居民對發展生態觀光的投入程度受到當地環境，社會和政治經濟的影響，因此，Lai and Nepal 建議若欲提升當地居民在生態觀光的參與和配合度，則凡是關於社區參與決策權力、政府和社區關係、發展生態觀光所引發的價值衝突，以及所有其他各種社區團體動態的相互關係之議題都不應該被輕忽。而藉由教育當地民眾關於生態觀光的各種知識技能（如導覽及環境認識），了解生態觀光的商機與永續觀點，是值得一試的方法。

陳冠宇與陳餘鑿(2006)以遊客的角度針對黑面琵鷺保護區的遊憩衝擊與體驗之關係，研究結果發現，過多的遊客人潮擁擠問題、設施的不足、指示設計的不良等因素皆可能危害到保護區的生態；反觀，解說員專業能力能有效地傳遞民眾應有的保育概念。

陳宜清與張清坡(2008)應用層級分析法(analytic hierarchy process, AHP)評估影響濕地生態旅遊發展之環境因子為標的層次，並建立實質環境面、生物面及景觀視覺面等三層目標層次，經由下而上，先以各項目因子獨立評價，再依據層級權重分數往上累積總分，挑出重要顯著因子。研究結果顯示，在實質環境方面，工業的污染為濕地環境破壞重要因子之一，其次為遊客數量過多，未能訂出承載上限；在生物面，外來物種的入侵以及過多人工物造成對濕地棲地的切割與破壞；在景觀視覺方面，周遭動線的不當設計使得整體空間不足，甚至影響當地居民生活空間。並進一步延續陳宜清等(2005)所提出之農田濕地化，認為推動圳溝生態與環境綠化以維護生物棲息環境以提供生態旅遊基礎，並適時地結合社區參與等多元化規劃來照顧農民。

上述兩篇文章點出發展生態觀光與維持永續環境是不能單靠政府一力，而需結合當地居民共同營造，針對可能破壞環境的因素對症下藥，以期讓觀光與生態環境維護共存並榮。

(四)各種濕地價值評估方法優缺點比較

Gustavson and Kennedy(2010)研究加拿大濕地價值的評估方法，著眼於界定濕地的種類、屬性、服務和適當的價值評估法，以求得濕地屬性和服務及價值之間的關聯。作者將濕地價值分為直接使用價值、間接使用價值和被動價值，並一一整理出其相對應之功能。接著再一一針對其特質列出每項濕地價值的衡量方式，為市場價值法、替代市場價值法和非市場財價值評估法其中之一。作者另外列舉此三種價值評估方式應用在濕地價值時，所需的資料及其優缺點整理如表 6

表 6 濕地評估方法的優點與缺點

方法	所需資料	優點	缺點
市場價值評估法			
市場價格	市場決定的生產成本和價格。	市場價格(影子價格)真實地反應決策。	當市場和政策失靈情況下，價格是偏誤的。要求相對發展較好的競爭市場。
防禦性支出	由於生態系統功能的損失所減緩的成本。	相對較容易觀察以及可直接估計金額。	要求清楚界定所帶來的效益。
勞動機會成本	當地工資與失業率。	對於高勞動生產有幫助。	在沒有詳細勞動知識以及可獲得替代的性質下，難以估計勞動機會成本。
生產函數法	詳細的投入產出關係，包括所有生產因素。	作為投入的資源價值，取決於財貨和服務的產出關係。決策者及社會大眾容易了解生產關係。	限制在生態系統中，清楚界定的財貨與服務詳細的投入產出量的關係。在生態系統中的改(如：空間、季節)可能對生產函數產生相當大的影響。
替代成本法	最佳替代品的替代成本。	計算容易，且其替代成本通常是已經被清楚定義且熟悉的。	需要有被清楚界定且可接受其替代可能的工具。替代方案可能不是理想的，例如人工的替代方案無法完全還原生態體系。

表 7 濕地評估方法的優點與缺點(續)

方法	所需資料	優點	缺點
替代市場價值評估			
特徵評估法	有關於資產特徵、環境屬性距離、銷售價格。	資產市場的可觀察行為為特徵。	需要大量的資料。 難以確認價格上的環境屬性。
旅遊成本法	旅遊成本以及社經背景資料	實際可觀察之行為。 常使用於生態遊憩。	需要實際的資料，包括旅遊資訊、旅遊成本及社經資訊。 只能推估心中願意為所花費支出之遊憩資源的使用價值。
非市場價值評估法			
條件評估法	濕地特性、功能及受訪者的社會經濟特性等資訊。	可用以評估所有環境屬性的價值。 少數方法中可衡量非使用價值。	需要實際的資料。 會有嵌入的問題。
選擇實驗	濕地特性、功能及受訪者的社會經濟特性等資訊。	不同環境屬性的組成可以被分開評估。 可用以評估所有環境屬性的價值。 少數方法中可衡量非使用價值。	調查回覆有誤差。 低所得會限制對於環境(保育)屬性的願付價格。 需要實際的資料。 研究設計的複雜。 複雜的模型估計。

資料來源：Gustavson 與 Kennedy(2010)，及本計畫整理

四、國民科學(Citizen Science)的應用：

國民科學是一種公眾參與科學調查的過程，當科學研究需要長期且大規模的生態監測資料蒐集的時候，就可以透過招募社會大眾參與調查以便於蒐集資料。透過國民科學，不僅有助於學術產出，也能在參與調查的過程中，教育社會大眾科學的邏輯思惟(Bonney, et al.2009)；將國民科學作為科學調查蒐集資訊的方法，可以讓社會大眾對環境有更深刻的了解，有助於推動環境保育，並能避免環境規劃的決策被單一意見把持(Cooper, et al. 2007)。

一個完整的國民科學計畫包含以下九個步驟(Bonney, et al.2009)：1. 提出問題意識；2. 組織團隊，包含科學家、培訓一般社會大眾的教育人員、架設網路的技術人員、評估成果的評估人員(evaluator)；3. 建立資料蒐集系統，並測試資料蒐集方式、系統、準則是否適用；4. 招募參與者；5. 行前訓練；6. 彙整、編輯與展示資訊；7. 闡述數據；8. 公開結論；9. 評估成果。

五、小結：

MPA 社會人文基本調查程序，主要關心的是濕地周邊社區居民對於居住地的認知；社會投資報酬率(SROI)與常用的環境經濟評估方法，則是透過不同的途徑將生態系統服務貨幣化的方法。

基本上，SROI 也是經濟學評估社會價值的方法，只是和敘述性評估(Stated Preference)與替代成本法、防禦性支出一類的評估方法的不同處，在於 SROI 相當透過與利益相關者討論的過程，以及從成果、指標、貨幣替代指標一連串將社會價值貨幣化的流程，都可以讓最後的估計價格涵蓋更多意義，並更能恰當地反映出社會價值應有的金額。

生態系統服務的文化面向，可透過常見的環境經濟評估方法估計其價值，例如敘述性偏好法，也可以透過 SROI 進行社會價值與貨幣之間的轉換。環境經濟的評估方法和 SROI 相比，後者需要較長時間與大規模地蒐集資料，並且需要各方利益相關者投入，前者則可以快速地取得生態系統服務價值的貨幣化數值，有助於在進行管理政策評估時將自然系統的價值列入討論。

國民科學有助於大量資料蒐集相關資料，可以幫助提升價值評估的可操作性與可信度，而透過國民參與的過程，亦可以增加其參與管理決策的意願，不但可以使決策過程納入更多元的意見外，民眾實質參與，也可以避免單一模式決策的風險。

不同的調查或評估方法各有其優缺點，並沒有普世專一的標準，要視評估者的目標設定、擁有的資源或技術等條件，決定適用的評估方法。由於每個濕地都有不同的自然與社會特性，建議在進行生態系統價值評估之前，能先透過國民科學的方式進行現況分析，不僅能準確地了解個別濕地的特性並決定評估指標的比重，同時可以增加當地居民參與濕地保育的機會。

第四節 國外濕地社會經濟評估案例

本節透過國外濕地的社會經濟評估案例，以與台灣最相似地理位置、人文、社會經濟為考量，介紹 5 個國家的案例。依序為中國大陸、美國、英國、法國及南非。相關的經驗有助於本案後續社會經濟調查的發展。

一、中國-西溪濕地介紹：

90 年代起房地產商在西湖開發成功後，於 2000 年就將眼光放到西溪濕地的美景上，因此在房地產的發展蓬勃，使西溪濕地成為繼西湖之後眾人眼中的開發重點。(圖 4 & 圖 5) 至此，西溪濕地已不復以往的美景。原有 600 平方公里也縮減至 20 平方公里。(周膺，2008，pp81-82；何洪杭、華晨、李憶冰，2004，p.122) 西溪濕地的保育工作已刻不容緩。



圖 4 未改造前西溪濕地的狀況

左圖：散落分佈的民居；右圖：中低階住戶的多層住宅。

資料來源：王竹、張豔來，2006，p.61



圖 5 西溪濕地周邊房地產發展情形

左：周邊房地產分布；右：濕地上的小高層住宅

資料來源：左：何洪杭、華晨、李憶冰，2004，p.123；右：王竹、張豔來，2006，p.63

(一) 西溪濕地開發歷程

西溪國家濕地公園規劃時測算，留存的 20 平方公里保護範圍有 16 個行政村。東片西溪國家濕地公園範圍內，據不完全統計，內農戶約 3000 戶，農業人口約 1.3 萬，加上部分城市戶籍人口和常住人口，至少在 2 萬以上。其中西溪國家濕地公園一期工程 3.46 平方公里範圍內原有建築面積達 19.54 萬平方米，須拆遷 14.74 萬平方米。西片和睦水鄉範圍內，人口密度雖比西溪國家濕地公園稍低，但也有 1 萬多人。政府以圈養豬隻、魚等會造成西溪濕地的嚴重污染，將其中大部分的農宅拆除、農戶也被遷至安置房（圖 6）安置。（周膺，2008，p.81）自 1999 年至 2008 年底，依拖西溪濕地綜合保護工程等重大工程的農轉非居民拆遷安置房總立項 639 萬平方公尺，開工建設 397 萬平方公尺，竣工 247 萬平方公尺，交付 175 萬平方公尺，回遷安置 5300 餘戶。2009 年已完成開工 100 萬方，竣工 33.7 萬平方公尺，交付 29.8 萬平方公尺。（佚名，2009，p.78）



蔣村花園

同仁家園

西溪花園

圖 6 依拖西湖區西溪濕地綜合保護工程的安置房

資料來源：佚名，2009，p.79

在西溪濕地開始徵地、建設的同時，周邊有了更大量的房地產開發，原本的房地產價格也暴漲；西溪濕地的復育似乎是為這些房地產商創造了「水岸的第一排」的條件，西溪濕地公園成了房地產商廣告上的主要訴求。

大量的房地產開發帶來了大量的人口，但這些人所帶來的污染量其實更勝於原先在此居住的居民；農戶圈養豬隻的污染成了農宅被拆遷的最佳藉口，房地產的開發才是其最終的目的。西溪濕地原位於都市邊緣，在都市急遽擴張下，原有的邊緣地區成了新城區，其有形的經濟價值，在中國這個講求經濟快速成長的國家，成了最重要的考量因素，所有的開發必須扣連在實質的經濟成長上。台灣都市邊緣的濕地也面臨同樣的困境。

這種將原住民排除於濕地之外的作法，直接地反映在在地歷史人文傳統的斷裂。蔣村千年的「龍舟盛會」活動嘎然終止即為一例。2004 年延續千年著名的蔣村「龍舟盛會」（圖 7），連同龍舟文化史無前例的突然被迫停止，許多世代居住於西溪的居民長久衍生流傳的在地智慧是否隨之消逝，也是許多歷史文化學者

關切的議題⁶⁷。



圖 7 蔣村“龍舟盛會”

資料來源：朱洲平，2008，p.60

(二) 西溪濕地評價指標體系：

西溪濕地的評估主要系利用應用層次分析方法建立國家濕地公園綜合評價指標體系。指標體系具有目標層、功能層、識別層和變數層四個層次和四個子系統（表 8）。同時設置了國家濕地公園評判表，擬定 4 個等級，並制定了包括非生物環境指標、生物指標、破壞和受威脅狀況和生態旅遊 4 大類監測指標的濕地監測體系（圖 8）

⁶ 朱洲平，2008 一文中特別提及：2004 年端午，蔣村鄉深潭口村的龍船，史無前例的未參加“龍舟勝會”。他們的龍船在黃昏時分，在寧靜的深潭口河道，按照幾百年來劃龍船的線路，繞著古老的自家村落，悄無聲息地劃了三圈……這個端午日，五常的龍船沒來蔣村，古蕩的龍船沒來蔣村，留下的龍船也沒來蔣村。2004 年夏，蔣村鄉深潭口村因為西溪旅遊開發工程，分一、二兩期集體遷出該地域。延續了數百年“龍舟勝會”的深潭口村，成為西溪濕地公園的一個核心景區。

⁷ 龔玉和，2009 一文中，作者提及參觀西溪濕地的印象：訪西溪濕地三期公園，令人印象至深的，莫過於那裡的“江南明清古建築博物院”了。雖然整體建築尚未完工，但是已初見端倪：一幢幢風格各異的江南民居聳立於園中，煞是引人注目。初進庭院，並不以為然，想當然以為多是一些各地司空見慣的贗品而已。但走近一瞧，不由大開眼界，這些建築竟然都是真實的古董，全部來自浙西、安徽等地整體遷移過來的典型傳統建築，包括祠堂、民房、牌坊、小橋、石刻、木雕等等，它們的木料、磚石，以至於精緻的牛腿樑柱雕刻，整座樓屋連同磚瓦梁窗照搬不誤。

表 8 中國國家濕地公園評價指標體系

目標層	系統層	識別層	變數層 (指標或指數層)
國家濕地公園 建設目標	資源環境	介面特徵	濕地緩衝帶
			斑塊相對豐富度
			景觀破碎度
			生態廊道連續性
		環境品質	土壤環境品質指數
			土壤容重
			地表水環境品質指數
			地下水品質指數
			環境空氣品質指數
			負離子含量
			本土植物物種豐富度
			本土植物覆蓋率
	生物資源	植物品質指數	
		藻類多樣性指數	
		水生動物完整性指數	
		鳥類物種多樣性指數	
		獸類物種多樣性指數	
		淨生產力	
		土壤有機碳	
		富營養或污染指數	
	物能流動	能量循環	土壤有機質分解指數
			沉積物承載指數
			濕地生態用水保障程度
			緩洪和蓄滯水能力
			遊客量/旅遊生態環境容量
		物質循環	河(湖、海等)岸河床穩定性
			周圍土地利用強度
			濕地公園土地利用強度
			景觀美景度
			歷史文化指數
	社會經濟	人文景觀	遊客滿意度
			科普教育績效
濕地效益		遊覽設施	
		科普教育設施	
基礎設施		科技力量與技術裝備	
		資源管理資訊化	
		管理保障	
		管理水準	
條件支撐	資金保障	資金來源與需求	
	社會保障	社區支持度	
		政策保障	

資料來源：蔣科毅等，2008，p22

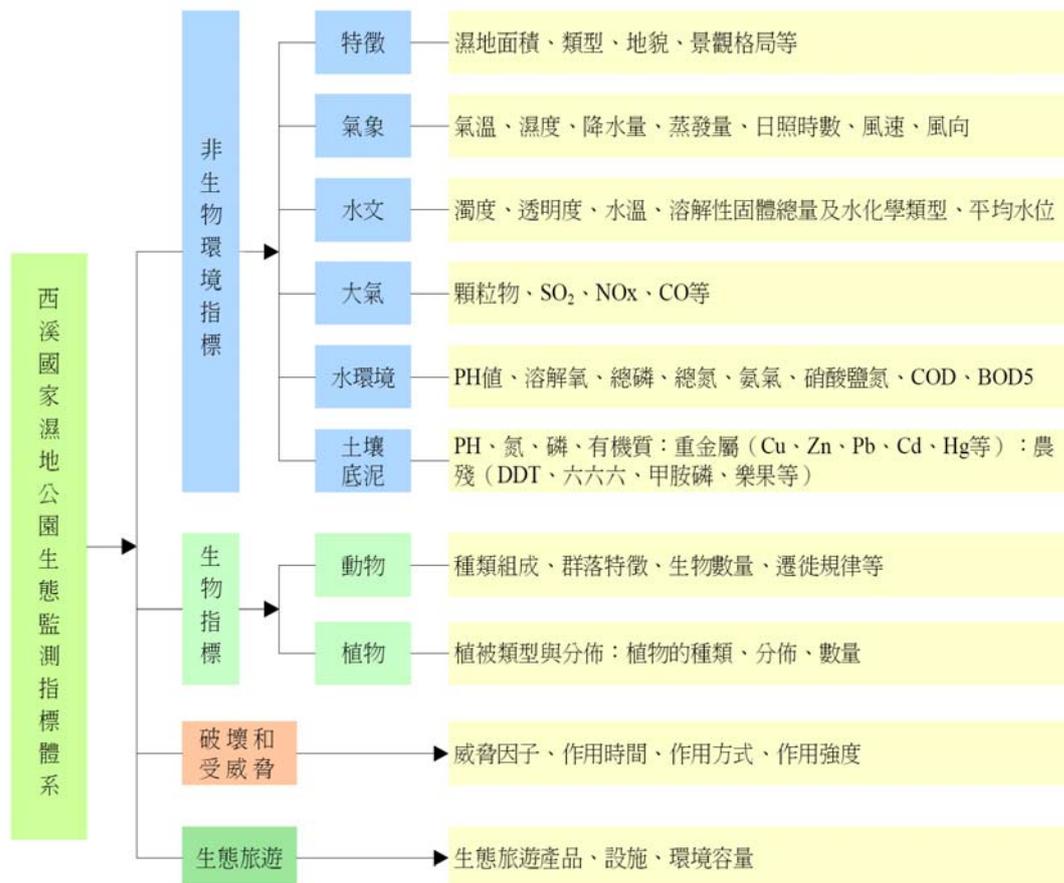


圖 8 監測技術指標體系

資料來源：蔣科毅等，2008，p23

生態系統服務功能價值劃分為直接利用價值、間接利用價值和非使用價值。西溪濕地國家公園每年提供的生態系統服務功能總價值為 113,186.30 萬元，各項生態服務功能價值估算量及占總價值比例見表 9。

表 9 西溪濕地公園生態服務功能價值估算表

序號	生態服務功能	價值估算量/(萬元.年)	占總價值比例(%)
1	生物棲息地	245.13	0.22
2	水調節和水資源供應	3,212.55	2.84
3	過濾淨化	3,368.33	2.98
4	大氣組分調節	107.25	0.09
5	科研科普文化	6,942.75	6.13
6	土壤保護	6.18	0.01
7	抗干擾調節	3,660.25	3.23
8	旅遊效益	42,600.00	37.64
9	食物供應	206.43	0.18
10	原材料供應	85.47	0.08
11	提升周邊土地價值	52,752.00	46.61
	合計	113,186.34	100.00

資料來源：蔣科毅等，2008，p23

(三)小結

這是一個黑箱，看不出，也推估不出價值係如何估算而出。但“提升土地價值”與“旅遊效應”卻隱隱地讓西溪濕地預設的看似中性的“目標”之內涵昭然若揭。

西溪濕地公園，若由觀光旅遊與文化景觀再製的角度來看無異是一處成功的例子。但如果重新檢視西溪濕地的改造歷程與政府的作為，國家係以其強力介入的手段，將居民硬生生地由可能已世居幾百年的地區抽離出來，易地安置，再重新由他處購置、植入真的古董，再製「江南文化」。此種將人與物分別出來依序「去脈絡化」的方式，不僅切斷了居民與土地的依附關係，其所重新建構的新的歷史文化環境，顯然並不僅是著眼於保育後所帶來的生態效益，而是其所帶來的房地產經濟效益。此種舉著保育大旗的作法，亟欲創造的不是保育的價值而是創造級差地租所帶來的房地產效益。當濕地無形的價值（社會、生態的經濟價值）不被重視時，大量著眼於房地產、工業開發的業者便積極搶進這塊素地，將其內部成本外部化，使得環境日益惡化。在西溪濕地的改造過程中，人是被排除在保育之外，人重新被放回濕地是在發展生態旅遊的脈絡下，被以消費者的角色重新植入；保育與社區之間幾乎沒有任何關係。也不可能仰賴在地居民來執行任何的保育工作，因此，濕地保育就必須仰賴大有為的政府，或由濕地公園的門票收入來維持，當政府力有未逮，則必須完全由濕地公園的門票收入來維持濕地的環境。若收入無法支應環境保育所必須的支出時，不難想見濕地的土地「再利用」成了必然的一條路。本案例即明白地揭示了濕地的社會經濟價值及與在地居民謀和的重要性。

西溪濕地在建立指標前，係先建立目標，再依目標設立各個層次的指標系統，並同時建立各指標的監測系統。雖然其生態功能價值劃分為「直接利用價值」、「間接利用價值」和「非使用價值」等三種價值，不過指標項目仍以「直接利用價值」與「間接利用價值」為主。但弔詭的是，估算總值卻是非使用價值的「提升周邊土地價值」最高。其不僅說明了以國家力量開發房地產，也意味著生態價值在這套評估價值體系下永遠僅能著眼於房地產所帶來的價值。房地產開發所帶來的是短期利益，但長期而言對於環境的影響卻是龐大的；生態的價值永遠無法僅發生於一處，而是必須擴大其範圍與生物多樣性，然而房地產的開發卻是以蠶食鯨吞的方式，將一個個地塊由未開發的素地（或開發強度較低的農地）轉變成水泥地，生態價值逐漸消失。生態的價值不應僅僅只是實質的經濟數字，還有其所涵養的各種難以名狀的價值：例如濕地的滯洪效果；荷蘭以其「還地於河」、「還地於海」的經驗以告訴我們其重要性；又比如說濕地的碳吸存的功能等等。西溪濕地在指標上，係先設立目標再分為各個層次設立指標，並同時建立監測體系，得以隨時檢驗各項指標，同時納入將破壞與威脅的考量，此值得本計畫

在進行台灣濕地的社會經濟評估作為借鏡，尤其在建立指標的同時應同時建立監測體系與資料庫，以此檢驗各項評估指標。但是，對於各種評估項目仍應重新檢討，同時應著重於濕地的生態價值提升，減少濕地的開發影響。

二、美國濕地復育之損益計算 (美國密西西比河岸濕地)

美國德州大學與國家濕地研究中心於 2010 年執行美國政府的濕地保育計畫 (Wetlands Reserve Program) (Jenkins et al. 2010)，是藉由將生態系服務貨幣化的方法，來評估密西西比 Alluvial Valley 河谷的農田復育為森林形態濕地的價值。其中，三個重要的生態系統服務為減緩溫室氣體、降低氮濃度、以及水鳥的遊憩價值。這些生態系統服務包括單點測量及區域層級測量，並結合不同的模式來量化農地(當作基準值)及復育之濕地價值。此研究運用效益轉移法(benefit transfer methods)，將這些價值轉換成每公頃、可量化的單位。貨幣化則藉由評估逐漸形成的生態系統市場(ecosystem markets)的價格及環境經濟相關文獻的參考。藉由評估在眾多生態系統服務中的這三項，研究中建構了濕地復育總價值之最低底線價值。

(一) 降低溫室氣體 (greenhouse gas) 排放的經濟價值評估

一般來說，原始森林固碳效率較穀物佳，而農業穀物在生產過程中釋放的一氧化二氮、甲烷等；但呈現無氧狀態的濕地，同時也是排放溫室氣體的來原。本案例分析美國國家濕地研究中心於 2006-2007 年執行的濕地保育成效評估計畫之(Conservation Effects Assessment Project, CEAP) 調查資料。在固碳功能方面，包含泥土含碳量及生物含碳量。泥土含碳量使用 CEAP 調查 15 公分土層深度的含碳量，套用 Smith 等人於 2006 年研發的 RORCARB2 (forest carbon projection model) 模式，而生物含碳量則以 CEAP 測量的植物地上部及植物根部生物量，以前人發展的植物生長含碳量函數，分別模擬開始後 90 年期間，將土地重新植樹的地區之碳含量成長曲線。結果顯示隨著時間增長，固定於土壤及生物中的碳含量增加。溫室氣體的經濟價值評估方面，則是由政府間氣候變遷問題小組(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 研究減緩氣候變遷衝擊的社會價值(social cost of carbon)，與 2008 年芝加哥碳交易之市場價值加成而得。結果顯示，農地與濕地復育減緩溫室氣體排放之經濟價值差異，為 171-222 美元/公頃/年。

(二) 降低氮濃度的經濟價值評估

本案例採兩種方式計算濕地降低的氮含量：一為估計不同穀物種類的農作土地流失氮鹽的含量，一則由水文地質因子估計濕地硝化去氮作用的效能。將氮含量以氮循環的邊際價值(marginal value)計算，結果顯示濕地減緩溫室氣體的經

濟價值界於 1248 美元/公頃/年。

(三) 水鳥數量增加後的遊憩價值估算

本研究在計算農地復育為濕地後，增加的水鳥數量有利於當地休閒打獵遊憩價值，以消費者盈餘(customer surplus value)來計算，達 16 美元/公頃/年。現存的總市場價值遠少於包含社會成本的潛在總市場價值；在短短一年內，濕地所能提供的社會價值便能超過濕地復育的開支與社會成本；顯示此濕地保育計畫在投資上非常具有吸引力。此外，農地的濕地復育的潛在市場價值在永續性上高於地主的潛在支出，顯示這些私人地主可能因濕地復育而得到利益。

(四) 小結

在此案例中，研究者計算眾多生態系服務的其中三項，並將社會成本納入考量；可發現「減低溫室氣體」及「降低氮濃度」兩者服務功能的社會價值，遠大於現存的市場價格；因此，當研究者將社會價值納入到潛在的市場價值時，才能有效的提升了農田復育為濕地的經濟誘因。此外，對於濕地復育後提供環境方面價值如生物棲地、生物多樣性；文化價值如教育、地貌、美學等，皆未提及；而遊憩價值則以休閒打獵遊憩的消費者盈餘(customer surplus value)作為指標來計算，其貨幣價值較濕地的調控功能如降低溫室氣體、氮濃度的經濟價值少了很多，說明了濕地的社會價值中，只有一部份為市場財；而大部分為難以估計的非市場社會價值。如何有效彰顯這些重要的濕地社會服務功能，是本計畫研究的主軸。

三、英國白金漢地區洪犯平原不同土地利用方式之於生態系統服務的多準則分析

傳統英國鄉村地區的土地利用多以農業為主。隨著氣候變遷、大自然反撲，近年來有許多人認為，土地利用應朝向洪災風險管理或復原自然生態樣貌為管理目標。然而，近年來全球糧荒的危機，使土地利用模式的評估成為當務之急。1950 年，英國白金漢地區(Beckingham)洪犯平原的地貌原為大片草地與沼澤；其後 50 年內，人們用馬達抽去沼澤的水，農業蓬勃發展。2005 年，美國環保署與民間鳥類保護組織將 10% 的農地復原為自然草原，並規劃提高水位以營造水鳥棲地。然而，提高水位有降低防洪功能與鄰近農田產量之虞。

(一) 以生態系服務功能評估土地利用模式

為了探究這些針對不同土地經營目標的管理下，生態系統服務的差異，Posthumusa 等人於 2010 年的研究中，找到當地六位農夫，分別以不同的方式進行單一目標的土地利用：1. 以生產大量的農產品為目標；2. 兼顧農產與野

生動物棲地維護；3. 營造最豐富的生物多樣性為目標；4. 以將防洪功能提升到最高為目標；5. 以獲得最高的經濟價值為目標；6. 維持原貌(Posthumusa et al., 2010)。

研究者以 5 大類生態系服務功能共 14 項指標，用以評估這六種土地使用的差異：第一大類-生產功能：農業產值(單位面積時間的金額)、淨利率(單位面積時間的金額)、聘僱人員(小時/公頃)、土質(碳含量/單位面積時間)。第二大類-調節功能：滯洪(水停留天數)、水質(硝酸鹽含量/單位面積時間)、減緩溫室氣體(二氧化碳重量/單位面積時間)。第三大類-棲地提供：棲地豐富度(相對分數)、物種豐富度(相對分數)。第四大類-風險管理：洪水對當地住宅可能造成的破壞(單位面積時間的金額)、洪水對於當地路面可能造成的破壞(單位面積時間的金額)、可供儲水的空間(單位時間)。第五大類-資訊提供：遊憩(相對分數)、地景(相對分數)。結果顯示，六種不同管理模式，在不同指標評估下各有優勢；而如何決策，則需藉由當時政府政策與權益關係人的偏好而定。

(二) 成本效益法與多準則分析法之比較

此類土地利用問題時，常使用成本效益分析法(cost-benefit analysis)；然而在評估生態系統服務中，對於非市場價值如棲地提供、地景等面向尚未有較好的評估方法；而且這些面向常隨時間軸、地域大小、個人偏好、文化差異而有所不同(Mitsch and Gosselink, 2000)。這篇案例採用的多準則分析法(multi-criteria analysis)，將能以市場計算的功能貨幣化而得實際數值比較；而無法以市場價值評估者，則用相對分數來表示優劣，在表圖上比較六種管理方式在各個生態系統服務面向的差異。因此，在作決策分析時，可以此法為參考，與土地管理者、環境保育者、當地社區作溝通協調，以採取最適合當時情況的策略。

(三) 評估指標的限制性

本案例尚針對生態系服務功能所用的 14 項指標，依據「敏感度」、「客觀性」、「實用性」、「可信度」，以及「優勢」、「劣勢」作說明。其中，非市場價值的四項指標(棲地豐富度、物種豐富度、遊憩、地景)的相對分數評估，多被評為為高度不確定性(high-uncertainty)；一方面是這些生態系服務對於社會的價值形成過程的瞭解有限(swanwick 2009)，一方面則為缺乏數據、評估方法來支持土地經營管理的決策。因此，在尚未有普遍接受的社會經濟價值的評估方法之前，本計畫點出國家重要濕地的社會、文化、教育層面的社會指標並明確定義、並嘗試找出評估方法，是為可行的第一步。

四、法國 Marais des Baux 濕地

當地居民對於濕地有負面的印象，認為復育 Marais des Baux 濕地會引發蚊蟲問題以及農民失業。另外，他們認為濕地的主要功能是遊憩功能(欣賞景觀)。然而此濕地在法國南部佔大面積(1700 ha)，具有非常豐富的生物相，因此有復育的必要性。

(一) 評估方法

Westerberg et al.(2010)使用的評估方法為機會選擇實驗(Choice Experiment; CE)和隨機參數羅吉特模型(Random parameter logit model; RPL)。機會選擇實驗用來評估當地居民對於濕地的經濟與生態功能的認知以及價值估算，以願付價格呈現。可以從文化面看出民眾對於濕地復育的贊同與反對的理由。機會選擇實驗也適用於其他濕地，可表現出受試者對於生態,地景,社會功能的偏好性。隨機參數羅吉特模型可以解釋 unobserved 和 observed preference 的差異程度。

針對當地居民的生活背景，對濕地的認知及認同感，推測受試者對於濕地願意付出的金額，以及針對濕地復育擬定項目的偏好程度如表 10；問卷樣本如圖 9。

表 10 Marais des Baux 濕地復育擬定偏好項目量測表

項目	蚊蟲問題	遊憩功能	白楊樹籬	生物多樣性
程度	化學/生物	被動/主動	多/少	高/中/低

Q11	CURRENT STATE	ALTERNATIVE A	ALTERNATIVE B
Size of wetland	No restoration 	No restoration 	Moderate restoration 
Control of mosquitoes	No control 	No control 	Biological control 
Access and recreation	Little observation, Little protection 	Observation et exploration 	Observation and protection 
Biodiversity	Low 	Medium 	Low 
Hedges	Few 	More 	Few 
Increase in the municipal tax	0	15 €	5 €
YOUR CHOICE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

圖 9 Marais des Baux 濕地復育問卷

(二)結果

結果顯示多數居民偏好小規模的濕地復育、中程度的生物多樣性、增加樹籬和遊憩設施(small scale/medium biodiversity/more hedges/more recreation)。

當地居民對於濕地沒有一致的認同感 (uniform preoccupation)。沒接觸過此濕地的受試者會認為大規模復育(large-scale restoration)是權利受損。超過一半的民眾沒有意識到周邊濕地的存在價值，因此小規模的濕地復育(1/3 的復育面積)會是成效最大的方式。僅 76.1%的民眾對於中程度的生物多樣性有正向的願付價格。其餘民眾沒有濕地功能性的認知，甚至認為會影響到農業的收成及太過於蠻荒而不適宜遊憩(too wild to enjoy)。不過，願意對於高生物多樣性付出的民眾顯示其願付價格高達 36.7 歐元。樹籬功能對受試者來說是阻礙風景的負因子，他們沒有考慮到樹籬產生的防風、保水、動物棲地等的功能價值。不過結果仍是趨向於偏好支持增加樹籬，但是在不妨礙遠眺山脈 *Alpilles* 為前提。蚊蟲問題在 67.3%的受試者中對於化學殺蟲劑有害環境有所認知，且相信以生物控制蟲害的方法更 23 可以有效增加生物多樣性。63%的民眾擔心蚊蟲問題，並認為蚊蟲控制的成效並不會如預期的有效。居民一致認同濕地具有生物控制蚊蟲問題的功能，儘管如此蚊蟲害的問題仍然存在，在濕地復育的決策中是必須考量的因子。

從結果可以發現對於居民來說，地景和遊憩功能比生物多樣性的價值來的重。因此建議濕地擁有者可在濕地環境建立公共步道以及觀賞風景的設施。另外，本研究沒有考慮完整的濕地經濟價值例如防洪、減低排水污染、改善水與土壤的品質等，因此本研究擬定出來的管理對策仍是對此濕地有所低估的。

(三) 小結

本研究的復育方案是不適用於此濕地的，因為仍有許多利益關係人持反對意見。可是本研究是法國濕地價值研究的一大突破，在評估濕地價值的過程中強調蚊蟲滋生的問題，並提供決策者數個方案參考。藉由民眾對於濕地使用的偏好 (Willing to pay) 以及機會選擇實驗顯示的結果，可以減少並解決不少衝突。

五、南非林波波濕地-濕地生態服務動態系統建構與不同管理政策的模擬

南非地區的濕地近年因農業開發及其他方面的使用，其濕地劣化、消失的情形越來越嚴重。在這個地區，濕地保育無法永續經營的很大原因，是因為濕地的使用者及決策者沒有充分瞭解，不同的經營管理執行與政策，對於濕地功能、生態系統服務與人類活動，會有很大的影響。Jogoa 等人於 2010 的研究中，以生態經濟之系統動態模型，模擬了在不同的管理政策下，對於濕地功能與人的經濟狀態的影響。結果顯示，一些濕地功能如穀物生產、自然資源利用與勞力、土地與水資源競爭有著權衡關係。此外，農業之外的產業，能馬上改善居民的經濟狀況，且能促進濕地的保育。而單純只有保育濕地的措施，會明顯的讓居民的經濟情況惡化，除非有促進生計的資源介入。政府的政策制定，若能獎勵/補助貧困鄉間人民改為從事非農業產業，是現今南非地區施的永續發展的關鍵 (Jogoa et al. 2010)。

(一) 系統動態模式

南非林波波(Limpopo wetland)濕地位於林波波河谷流域，其乾季偶有旱災。當地居民將濕地開墾為農地，主要用來維持乾季時土壤的溼潤，以利作物生長。人們除了利用林波波濕地作農作生產外，也在乾季時放牧、收集蘆葦、莎草等具有經濟價值的原生植物與可食用植物，並使用濕地提供的水資源與漁產。為了評估這個地區在永續濕地利用的目標，應採取何種經營管理模式或政策，Jogoa 等人整合五個互相串連的子系統，建構了林波波濕地的系統動態模式。這五個子系統分別為：濕地水文、農產量、土地利用改變的權衡、濕地自然資源、社會經濟系統；其交互關係如圖 10。

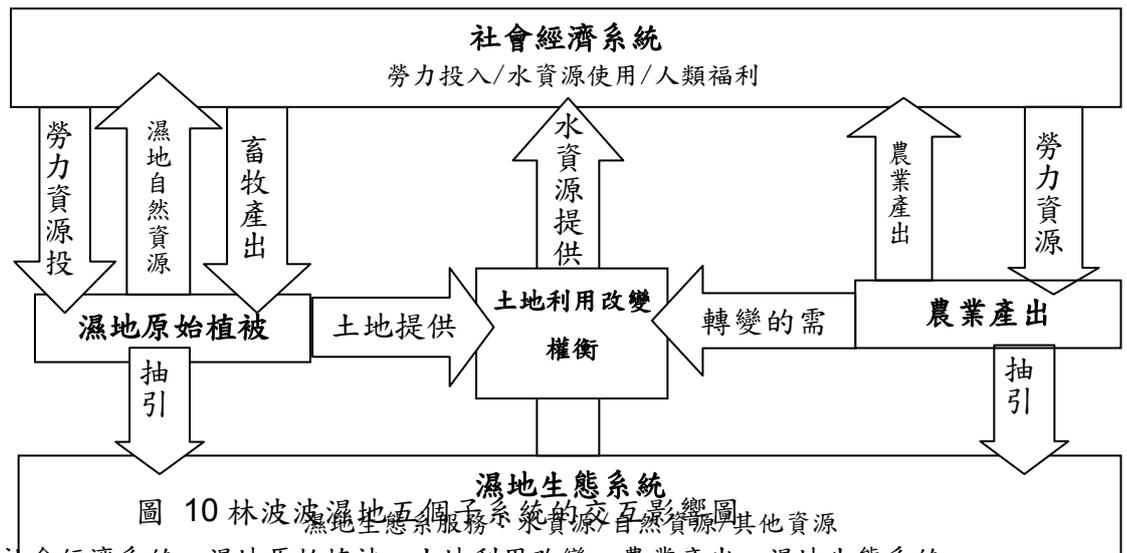


圖 10 林波波濕地五個子系統的影響圖
 子系統：社會經濟系統、濕地原始植被、土地利用改變、農業產出、濕地生態系統
 資料來源：Jogoa et al., 2010

本研究估算五個子系統的原理如下：1. 濕地的水文動態系統：由上游承接系統、坡度、灌溉系統、濕地含水層、流域系統等共同組成。2. 農產量：則以蒸散速率為參數的線性方程式來計算。3. 土地利用：造成土地利用改變的三個組成因子為：人口的增加(消耗糧食)、農產輸出與出入的價格差異(農也開墾的誘因)、降雨量減少造成濕地開墾為新農地。4. 濕地自然資源：以林波波濕地主要兩種原生作物的成長曲線來估算。5. 社會經濟系統：以當地居民財富為指標，評估當地居民對於林波波濕地開發農業的需求。

以五個子系統用 STELLA 軟體建構出動態系統模式後，模擬在八種可能的管理政策下，對於林波波濕地提供的服務變化為何。此八種模式為：強制增加農業產品的稅收(原產品價格 30%)、強制增加濕地經濟植物價格(原產品價格 30%)、強制增加農業產品及濕地經濟植物的稅收(原產品價格各 30%)、強制增加農業作物種子的價格(原產品價格 30%)、將 30%的濕地面積圍起來作為保護區、增加 30%的非農業工作薪資、增加 30%的非農業工作機會、降雨量損失 10% 等八種。

(二)結果

以系統動態模式模擬的結果顯示，強制增加農業產品的稅收(原產品價格 30%)、強制增加濕地經濟植物價格(原產品價格 30%)、強制增加農業作物種子的價格(原產品價格 30%)，能使農民開墾新的濕地為農地的意願降低，皆會使濕地的面積增加、飽水能力增加，但降低總農產與自然資源產值(-0.13~-0.28% Rands/capita/year)；而直接將 30%的濕地面積圍起來作為保護區，將損失 -0.46%的總農產與自然資源產值。然而，若增加 30%的非農業工作薪資，或增加 30%的非農業工作機會，總收入則增加為 6.59/6.40 Rands/capita/year。

依模擬的結果推論，但對於長久以來依賴農漁牧業的當地區民而言，以市場價格抑制農業開發、或直接將濕地劃為保護區，無疑是將其賴以維生的產業命脈切斷；相對來說，對於居民非直接的經濟獎勵方式，如增加非農業工作機會與收入，會是能兼顧保育與生計的方式。然而，這些非農業的工作機會必須是不會大量消耗自然資源的產業；政府也需協助發展非以農業為根基的多樣化產業，以朝濕地永續經營的方向前進。

(三) 小結

本動態系統模型並未將間接市場價值及非使用價值納入計算。以濕地提供的生物多樣性價值、棲地維護、溫室氣體調節、教育文化價值等服務，對整體全球生態系來說，極為重要且價值不斐；但若對於當地居民來說，這些價值可能遠不如農獲所得實質經濟效益來的重要；因此，這些價值若要納入這個案例的動力系統，其價值對於不同層面的權益關係人，可能會有極大落差；而在進行特定族群的成本效益權衡時，也可能會有不同的結果。藉由這個南非的案例，本研究將著重於判定社會經濟的價值/效益的方法，當這些價值會隨著時代變遷、不同地理關連/依賴程度的社會族群、以及當代價值觀而不停變動時，如何抓出核心價值，找到合理並容易運算的評估指標與工具，是本研究將著重的思考目標。

六、結論

本節透過 6 個國家不同類型的案例探討濕地價值發展與評估的過程，從國家的政治特性可明顯看出，由上而下與由下而上的決策的差異，然而其研究核心都是協助政府單位於濕地管理的決策過程，盡可能達到雙贏的策略，而不同類型的濕地、社會型態及決策模式都會產生不同面向的濕地價值，歸納出以下幾點結論最為本計畫後續發展之參考：

(一) 濕地的價值估算必須以社會與環境研究為基礎

目前許多生態功能與服務的關聯，或是形成社會價值的過程並不清楚，所以可能會有無法估算或是估算數值可信度遭質疑的情況，必須同時發展濕地社會與環境研究，才能獲得更合理的價值估算結果。

(二) 濕地價值評估發展，有助於決策模式的可用性

濕地管理政策的差異，可透過社會經濟價值估算進行比較，本計畫後續方法之相關評估方法將有助於濕地決策時使用。

(三) 濕地社會經濟價值評估過程應納入多元的權益相關者

透過權力相關者的參與，評估價值的結果將更容易應用於決策過程。而因溼地價值的多元性，不同的評估項目選擇或是權重都將影響最後的評估結果，因

此，應廣納多元的權益相關者，降低偏重於部價值而造成誤判的情況發生。

(四)濕地評估應以社會效益為目標，並顧及社會正義與生態保險價值

濕地的價值評估須以整體社會效益為目標，避免偏重於短期或是少數人的利益，所以必須同時顧及社會正義與生態保險價值的維繫。

(五)保守的看待濕地價值評估結果

濕地生態系提供社會價值的過程，至今還未有非常明確的研究成果，故須多生態系統的價值可能無法估算，可將目前估算之價值視為生態系統提供之最低價值，並保守的解讀濕地價值評估的成果。

第五節 公眾參與濕地保育的社會價值

一、台灣社會與濕地的關係

內政部營建署在民國 94 年 12 月，根據行政院永續會的決議，開始劃定台灣濕地及珊瑚礁範圍。民國 95 年 10 月，內政部營建署邀集專家學者、部會及 NGO 團體組成「國家重要濕地評選小組」。共選出 75 處國家重要濕地，民國 100 年增訂 8 處國家重要濕地，故目前總共有 82 處國家重要濕地。

從經濟部水利署能資源平台對於彰化雲林地區的水資源統計資料中，可以發現在彰雲地區有大量預計興建的工業區，在彰化有正在開發中的彰濱工業區，已編定或編定中的有彰化二林的中科四期工業區、位於彰化大城的國光石化開發案，以及彰化二林精密機械園區。國光石化預計開發的大城地區在民國 73 年就已經列入彰雲嘉沿海保護區的一部分，但是卻仍然被列入工業開發計畫區中，讓濕地生態系的保存更加危急。

占濕地面積最大宗的主要是台中、彰化及台南地區，然而，這些地方的濕地往往都面臨工業區或科技園區的開發問題，例如位於彰化大城的國光石化、大肚溪口濕地的彰濱工業區、台中火力發電廠；七股瀉湖也曾經於民國 82 年時成為東帝士集團濱南工業區開發案的選址，以及七輕石化專業區；被譽為台灣四大濕地之一的四草濕地也面臨台南科技工業區開發而環境惡化的問題。

幾乎所有的濕地都面臨嚴重的污染，不外乎工業廢水、家庭廢水、農藥污染，而濕地也往往成為任意傾倒垃圾、興建垃圾掩埋場或是非法傾倒廢土的地區；而遊客對於濕地也造成嚴重的干擾，例如台北地區的挖子尾濕地，就在成立「挖子尾自然保留區」之後，反而引進大量遊客和釣客，對自然環境造成破壞；原本為重要鳥類棲息地的台中高美濕地，也因為背負觀光勝地的盛名，反而破壞了自然的植被；位於宜蘭的五十二甲濕地，也因為鄰近觀光勝地冬山河，當地地價因此暴漲數倍，許多地主填土出售土地，造成濕地面積大量縮小；蘭陽溪口也因為釣客帶來許多垃圾，對棲息在此的鳥類造成干擾。

在濕地規劃為自然保護區的過程中，也有可能受到民眾的反對。例如宜蘭五十二甲濕地，由於鄰近北邊冬山河親水公園的緣故，當地地價大漲；在農業產值降低，與土地價格成長的雙重因素下，許多五十二甲濕地的地主反對成立自然保護區，自宜蘭縣政府於民國 79 年向農委會提出成立自然保護區的提案開始，當地居民就頻頻陳請拒絕成立自然保護區。(游森南，2005)

有些濕地因為當地政府經費短絀的情形，只規劃到一半，而不再進行管理，對濕地也有不良的影響。高雄永安地區有 300 公頃的濕地，因為缺乏資金而未能展開「永安紅樹林自然公園整體規劃」，在計畫延宕期間，濕地環境已趨惡化，並且因附近興達港工程造成排水不易，許多海茄苳因此死亡。

在人為使用及產業發展上，政府及社會大眾並未意識到要將濕地當作維護生物多樣性的保護區，反而是廢棄物的堆積地，或是工業區的開發地點。顯示台灣社會將濕地視作邊陲而無用的地帶，能夠引起人們注意的似乎就只有濕地的觀光價值。由於人為介入將對濕地生態產生影響，所以就需要考量人為建構物、活動對濕地的干擾程度；後續要有妥善的監測系統觀察濕地生態系統的變化。如新竹縣新豐濕地從民國 85 年就開始進行紅樹林觀光的計畫，由於早期對於生態保育較不敏感，在新豐溪以南的紅樹林所設置的木棧道，因結構考量所設置的水泥橫桿就曾被保育人士批評會阻絕淡鹹水的交替，影響棲地形態；但新豐溪以北的紅樹林，由於設置木棧道時間較晚(民國 93 年)，所以就有改良人行道的設計方式。但根據明新科技大學休閒事業管理業李鎮宇助理教授，及新豐鄉公所對新豐濕地紅樹林的實際觀察，南邊木棧道並未對紅樹林生態有顯著影響。

營建署在民國 98 年補助於新豐濕地進行的「生態調查與監視系統建置計畫」，目前已經邁入第三年，由新竹縣濕地永續發展協會辦理座談會，加上明新科技大學的協助，與當地居民共同進行新豐濕地的生態監測。

台灣濕地的處境隨著環保觀念的推進受到越來越多的重視，從一開始被視為堆填廢棄物或填土出售的土地，到後來成為觀光景點，並成為國家重要的保護區。但在地的狀況往往較表面上複雜許多；保育濕地的概念在傳導的過程中，也不一定能完全被接受。透過與社區協力進行生態保育工作的方式，有助於落實環保理念；但經濟發展和環保理念之間的衝突，則有賴於完善的配套措施，弭平個人利益和環境保育之間的落差。

二、將濕地保育作為社區凝結點：

大氣中的水氣要能夠變成雲朵，最終落到地表，必須依賴凝結核，才能將水氣集結起來，等到集結的量夠大，就會變成雲朵，然後形成降雨。同樣的原則也可以在社會上見到。在某一地區有重大事件產生後，例如巨大的災難，由於和當地居民切身相關；並需要當地居民的投入，才能復原災難的損害時，災害本身就扮演著凝結核的角色，連結各個居民以及外來的援助，拓展人際與組織之間的聯繫之後，就逐漸形成社區的意識。

鍾俊宏(2006)曾經以桃米坑生態村為例，討論社區網絡與社會資本的形成過程。在鍾俊宏的訪談資料中，可以發現在 921 震災之前，桃米坑並不是一個具

有明顯的社會連結和公共參與的地區；然而，921 之後，隨著外來資源的協助，桃米坑的居民藉著災後重建的共同目標，開始學習說出自己的意見，參與公共事務，進而凝聚社區共同意識。

密度高的互動網絡有可能改變參與者的認知，將「我」轉變成「我們」，也因此，社會中個人就會從關心自己的益處，轉化成關心群體的利益(Putnam, 1995)。但是要將「我」轉變到「我們」，並不僅僅只需要一個共同的目標；當達成目標的行動是由居民的組織發起，並且能夠有助於提升收入，那麼這樣的集體行動往往可以在當地持續較久(Rajib Shaw, Katsuihicro Gobo 2004)。本計畫「國家重要濕地社會經濟及績效評估」，是以保育濕地為重要目標，將保育濕地當作是凝結核，先從投入外部援助開始，然後利用經濟誘因讓當地社區居民願意投入環境保護的行動。當居民們為了同樣的目的而行動時，就會增加彼此之間的連結，也就增加了社會網絡的密度或廣度。要使居民能夠團結，就要先有共同的目標，透過濕地的保育行動開始，等於是從居民周遭的日常生活中找尋可共同努力的凝結點。若濕地生態已經受到破壞(人為傾倒廢棄物、變更濕地土地利用；或受天然災害影響造成棲地改變)，保育目標將更加明確，就可透過復育受損的自然環境，使社區採取共同行動。

經由具有共同目標的行動，增加了社會網絡的密度與廣度，就如同增加社會資本。社會資本是社會行動的副產品，並且藉著不斷地使用社會資本中出現的網絡連結，將會使得社會資本繼續增加，社會連結也持續加強(Putnam, 1993)。因此，以環保為主的社區營造行動和社會資本之間就有相互增強的關係(圖 11)。

社會資本可以增加互信，減少互動時因為投機行為而產生的不必要成本。因此可以克服集體行動的困境，增加公民參與的機會。參與公共事務的機會如果增加，就有更多與他人互動、建立連結，進而創造社會資本的機會。從凝結核的出現，到進行社區行動，增加社會資本，而社會資本又提高參與集體行動意願的流程之中，當地居民、關心地方的 NGO、學者，以及政府之間的合作非常重要(江明修, 2004)。

以 Taita Terer 為首的學者，在肯亞的濕地所進行的研究來看，當需要保護的自然資源同時和人類的聚落重疊的時候，保育自然資源的政策計畫與執行，最好由當地居民自行規劃。若政府介入太多，反而會忽略當地居民的生態智慧，而作出不合需求的變更。(Taita Terer, George G. Ndiritu, Nathan N. Gichuki 2004)

Rajib Shaw & Katsuihicro Gobo(2004)以阪神大地震後，阪神地區居民如何從災難走向永續發展的社區為研究對象，在討論中，可以看出居民、第三部門、支援的志工、專家學者以及政府之間的「合作」，是讓整個社區從災難中恢復活

力的重要原因。

台大生物產業與機電學系謝志誠教授參與 921 災後重建多年，他認為，在家屋重建的過程中，學者應該擔任協助的角色，讓居民自行設計、規劃、發包、監工，在這樣自主的過程中，才是真正的重建。

當政府要進行濕地的保育時，同時也會影響到當地社區的居民。因此，如果要讓環境保育得以持續，就必須從基層開始，當政府投入的資源減少之後，當地社區必須有能力繼續維持當地的自然環境。為了達到永續的環境保育，就必須在一開始推動保育工作的時候，就必須在居民、學者以及政府之間形成合作關係，並培養社區自主規劃、行動的能力，如此一來，環境保護的工作才有機會在地方上持續。



圖 11 社會與環境關聯

資料來源：本計畫繪製

第六節 濕地生態保育之績效評估初探

一、績效與成效定義

績效是指「人的工作成就」(簡建忠, 2005), 而成效一詞根據《重編國語辭典修訂本》之解釋為「事物已顯現的功效、效果」。

績效評估 (performance evaluation) 的概念是由企業管理領域而來, 用以評量一個人在特定職務或背景下的工作行為與其成果。在金融產業中, 其目標在評估一個人能為公司或客戶增加的財富範圍, 以及他/她的成就是高於或低於市場或工業的基準 (Luthra, 2011, March 10a)。管理學大師彼得·杜拉克 (Peter F. Drucker) 認為績效評估是用來評估組織及員工的工作表現, 並可將評估結果用來激勵員工及修正組織的策略方向 (戴智啟, 2006)。

績效評估是運用科學的方法、標準和程序, 對組織的業績、成就和實際作為, 盡可能採取準確的評估 (戴智啟, 2006)。簡單來說, 績效評估即是「對組織目標達成程度的衡量」(龔榮津, 2001)。以公共工程為例, 績效指標是衡量達成公共建設的政策目標之標準, 績效評估則是達成績效指標之必要管理方法 (王菊楚、余文德、辛銀松, 2004)。

成效評估 (effectiveness evaluation) 則是指測量目標達成的程度, 並去探求阻礙或促成目標體現的因素。成效評估也包含了建立對特定政策 (或一系列政策) 所欲達成的成果範圍的因果關係 (Luthra, 2011, March 10b)。

一般典型績效評估步驟大致可規劃為下列步驟 (王菊楚、余文德、辛銀松, 2004):

- (一) 確定績效評估目標。
- (二) 決定影響績效的評估指標。
- (三) 評分方式的訂定。
- (四) 評估模式的建立。
- (五) 評估結果應用。
- (六) 制度實施後再改進。

績效指標應具備 1. 代表性、2. 客觀性、3. 量化性。評估指標的選取則應考量 1. 有效性、2. 可靠性、3. 合時性、可理解性、比較性、4. 反應性、5. 操作性、6. 客觀性、7. 代表性、8. 獨特性、9. 政策相關性 (王菊楚、余文德、辛銀

松，2004)。

OECD (Organization for Economic Cooperation and Development)指出成功的績效指標應該要：

1. 降低正常情況下針對一種情況的確切描述所需要的衡量數量
2. 簡化管理者、權益關係人與社區之間的溝通過程

也就是說績效指標應該要能反應出社區整體面向的動態部分，且是可理解與令人信服的，並且應該是一個能滿足我們對於所感興趣之生態系統的瞭解，且將所需變數與資料最小化的過程。

績效指標系統的建立可歸納為下列五個步驟：

1. 由選擇出的特定衡量變項架構出一個明確的指標架構。應以用戶群體為核心共同討論出這些需求與價值。
2. 確立一個可實際有效操作的資料取得策略。應考慮取得這些數據資料的成本、一致性與可持續性。
3. 建立並維護一個永續的資料管理系統。建立一個有品質保證與品質管控的資料管理系統，對於讓資料能夠被廣泛性與開放性的取得是重要的。
4. 確認資料分析規則。過去於監測系統的困境在於太著重於資料獲取，而太少著重在資料分析這一個區塊。
5. 發展簡單易懂的成果報告形式來確保資訊已被廣泛用戶群體所瞭解。傳統的科學報告形式難以被相關的權益關係人或社區居民所瞭解，新的圖示呈現與資訊管理技術應該被充分地運用在成果展示上。

二、小結

績效是指「人的工作成就」(簡建忠，2005)，而績效評估是用來評估企業組織及員工工作表現的工具(戴智啟，2006)。若將政府比擬為企業組織，則績效就是政府做事的達成率，而績效評估就是一套簡易的考核方法，用以評估政府是否達成其工作目標，用最小的投入獲得最大的產出。

以濕地保育而言，濕地面積是否增加、濕地產值是否提高、濕地周邊社區所得、生活品質與人與人、人與濕地間的連結程度是否提升等，這些皆可反映出濕地保育政策在環境、經濟與社會等不同面向的成效，也同時可轉化為評估政府是否落實濕地保育政策的績效指標。

本計畫即藉由發展出評估濕地環境、社會與經濟現況之調查項目、方法與內容，瞭解濕地生態保育之成效，作為未來政府評估執行濕地生態保育措施之績效的基礎。

第七節 結語

因本計畫為我國濕地保育社會經濟及績效評估之先前作業，故本章文獻回顧從濕地最基本的生態服務功能進行資料蒐集與分析，並透過國際自然資源調查趨勢、濕地經濟調查流程與方法，及已經在我國實際操作過之濕地社會人文調查程序與方法等資料回顧，作為後續發展操作架構建立之基礎；而濕地社會經濟調查方法則是將前述相關文獻所提及之重要方法論進行回顧與分析；最後透過台灣社會與環境關聯，以及濕地生態保育績效初探，將可釐清本計畫在我國執行的背景，並透過績效的定義，將可更確立本計畫整體操作之方向。本章結論歸納如下：

一、國際接軌

本計畫以 2010 年最新發表自然資源評估報告 TEEB 評估系統，以拉姆薩公約所提出的相關評估系統，作為本計畫發展的重要參考，其在發展本土化的濕地社會經濟及績效評估系統時，亦能與世界接軌。

二、本土化

濕地的經濟與社會價值都建構在濕地的服務上，包含了社會資本或是經濟資本的積累，而在不同的社會經濟狀態以及濕地利用狀況下，都會對應出不同關注的價值，進而發展不同的價值調查方法論，故本案除了參考國外的調查案例外，亦要依據我國國情、社會經濟現況、及不同濕地使用型態進行分類，才能發展出適合我國的社會經濟及績效評估系統

三、永續發展為目標

濕地保育計畫所產出的社會總體價值，應包含生態、社會、及經濟三層面，除與我國永續發展概念相符外，亦才能完整展現保育之成果與績效，故本計畫認為在整體社會經濟價值評估上應三者兼顧，並進可能的進行評估，並透過績效管理，達到濕地永續發展之目標。

第三章 濕地價值評估架構

濕地社會經濟及績效評估架構是以永續發展為前提，在濕地生態特徵的基礎上，透過對於濕地環境生態、社會與經濟的調查與瞭解，對於濕地的價值類型進行分類，並透過現況資料的篩選後，決定評估項目與方法。對於濕地生態的價值進行估算後的結果，可作為後續政府對於濕地保育與管理之參考；而政府投入濕地保育相關工作對濕地各評估項目的影響，即為政府績效之展現。

第一節 濕地為核心的永續之道

以濕地為核心連結社會與環境的多學科示意圖(圖 12) (McLInnes,2011)，強調社會與環境的連結，點出濕地可作為連結社會與自然環境的重要生態系，管理濕地亦必須納入自然與社會科學的多重面向。

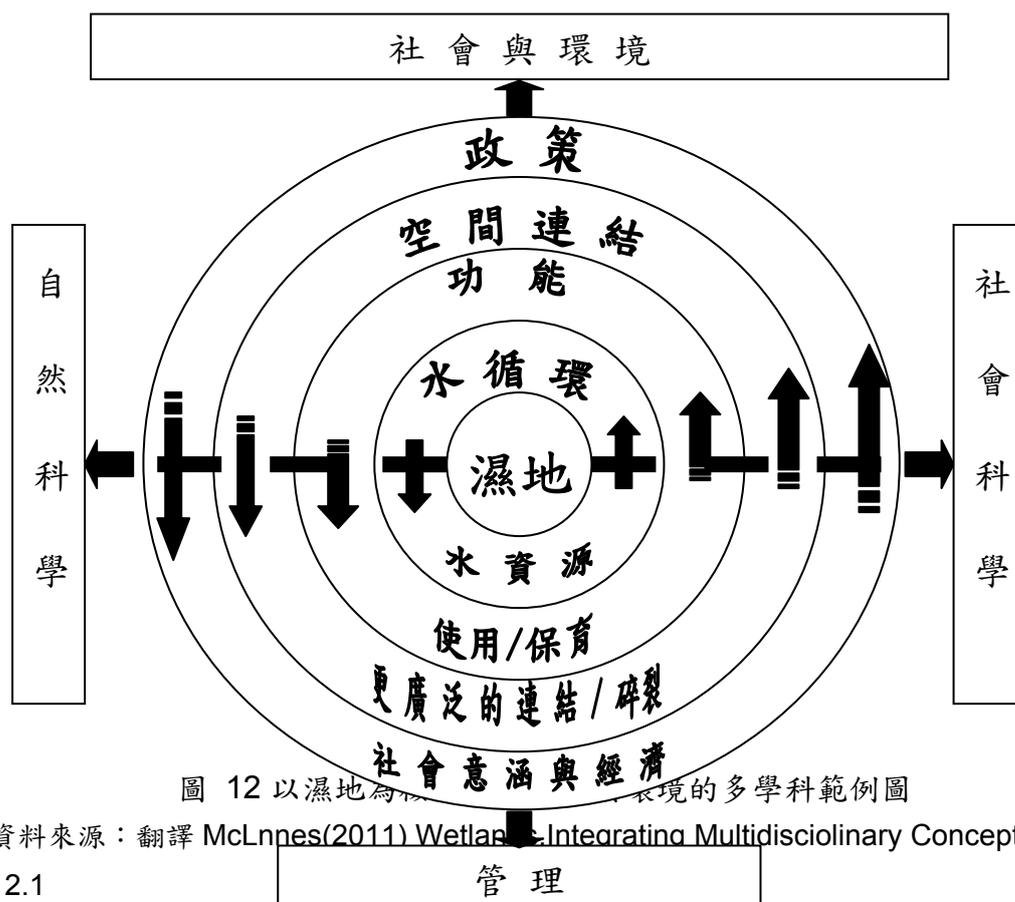


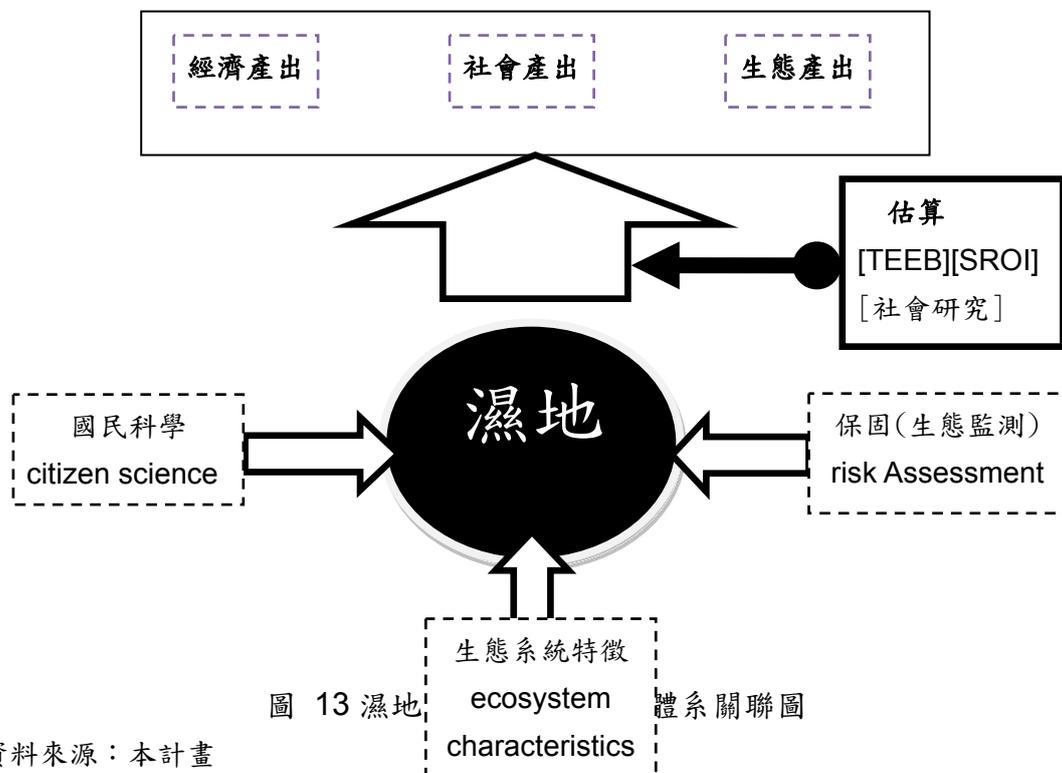
圖 12 以濕地為核心連結社會與環境的多學科範例圖

資料來源：翻譯 McLInnes(2011) Wetland-Integrating Multidisciplinary Concept Fig. 12.1

濕地生態系的服務功能，無論是經濟或是社會的價值，都源自於生態系統的運作機制。生態系統的運作機制支撐了生態系統提供給人類社會與經濟發展的各種可能與各項功能(圖 13)；因此，要穩定維持濕地生態系統服務時必須考量到

其生態系統特徵品質，即維繫生態特徵的保固及必要的風險評估(risk assessment)，必須進行生態環境的調查，及監測；實務上生態系統監測可由專家與國民的合作，亦即透過分工與學習，建構國民科學(citizen science)，除維繫生態特徵與服務，參與的過程也可以讓國民更能理解濕地生態系所帶來的價值；而良好濕地生態系統所產出的生態服務價值，則透過經濟學及社會學評估進行價格或價值的衡量。

雖然經濟學、社會學及生態學之間有各自的理論、調查方法以及實踐理念，為了要達成妥善的管理，這三個學科必須合作，以立體且全面的方式，共同描寫特定的生態系。畢竟人類社會的發展以及經濟的發展仰賴地球的生態系統，擁有經濟、社會和生態的知識，就有更大的可能針對實際的問題，提出切題且可行的方法，來增進人類的福祉，最終讓人類賴以維生的自然能永久存續。



資料來源：本計畫

第二節 生態系統服務功能與永續評估指標

我國致力於推動永續發展，並擬定「國家永續基本法(草案)」，此法精神應為我國行政單位之最上位目標，故本計畫就生態系統服務功能與永續評估指標進行分析與探討，整合出可相互對應之指標系統，但後續仍有待持續操作而修正，故本節回顧國家永續基本法相關內容，就生態系統四大功能服務項目進行介紹，並整合成為本案後續操作之項目與內容。

一、國家永續發展—環境、經濟、社會整體考量

國家永續基本法(草案)立法目的在於「確保我國當代及未來世代的發展權利，兼顧國家環境保護、經濟發展及社會正義政策的平衡推動，強化各級政府的永續發展執行機制」。第三條明確指出，政府在推動永續政策時，必須同時兼顧環境、經濟、社會三面向的發展。

國家永續基本法(草案)第七條至第九條逐項說明永續發展所涵蓋的環境、經濟、社會三面向的發展方向：

環境發展上：「政府應維護優質環境與生態，確保國土安全；使用自然資源時，不得超過環境承載能力，並應促進自然資源循環利用」；

經濟發展上：「政府應強化科技創新研發，開放良性競爭，充沛經濟活力，推動節能減碳、氣候變遷調適與減緩及綠色生產與消費，提升國際競爭力。」；

社會發展上：「政府應促進社會正義，增加就業機會、縮小城鄉差距、強化社會福利、保存文化資產、維護國民健康、照顧弱勢團體。」

國家永續基本法(草案)第四條「政府應鼓勵國民參與永續發展工作，並強化政府與民間合作夥伴關係。」，第五條「政府應提供永續發展相關資訊，並簡化資訊取得程序。」，及第九條中，對於永續發展的社會層面明列「政府應促進公平正義、就業、貧困救助、醫療照顧、文化資產維護等」，由這些條文意旨，顯見夥伴關係的良性互動、在地參與的熱誠、多元文化的互補、貧困的削減、資訊公開等是社會發展的關鍵課題，亦是一個國家社會最可依憑的人文資本。

生態系統具有美學、文化遺產、學術發展的服務功能與「文化資產維護」相關；生態系統亦是一個境教的載體，政府與民間共同協力，透過社區營造，藉著環境保育的行動來增加公民參與度、提升在地認同感；同時，透過社區培力，不僅「強化政府與民間合作夥伴關係」；也藉著環境教育的機會，「提供永續發展的相關資訊」。

二、以 SROI 方法計算生態系統服務項目

表 11 說明資料蒐集、評估工作的各項程序，表 12 則提供生態系統服務影響的範圍及衡量指標的列表。

表四以文化項目中的環境教育為例，列出評估濕地的環境教育價值前兩個階段的資料蒐集項目。在第一階段，要先列出環境教育的利益相關者，包含居民、遊客、培訓的環境教師、志工、解說人員、政府管理單位。並列出在環境教育的範疇底下，保存濕地與個別利益相關者的相互關係為何。第二階段要列出利益相關者在保存濕地以維護環境教育功能時，投入哪些資源，對於投入的描述和價格估計，可以和產出作比較，以彰顯投入的績效比例。

雖然完整的 SROI 有六個階段，但因為在 SROI 的計算中，第一和第二階段是建構社會價值的重點，也是將社會價值貨幣化的重要過程，所以特別詳細地說明；同時也因為第一階段和第二階段目前僅在提出想法的階段，在尚未實際操作前，很難進入第三階段之後檢討相互影響是否存在，也無法討論各項誤差值的大小。因此，目前僅在表四中說明第一階段和第二階段的操作模式。

表五仿造表三 Greenlink 的範例，列出生態系統服務中，文化項目中各個子項目：環境教育、文化遺產、遊憩、美學、社會成本和學術發展，在未來進行 SROI 評估時，必須要蒐集的資料類別，包涵利益相關者、利益相關者從各個子項目中得到的益處(成果)、衡量這些益處的指標、貨幣替代指標，以及估計價值時的假設。

表 11 以 SROI 評估生態系統服務項目之流程簡要示範

委託單位		內政部營建署城鄉發展分署		受託單位		社團法人台灣濕地學會		
目的		研擬濕地生態保育之社會經濟調查項目、方式、內容及績效評估指標		日期		民國 99 年 12 月—民國 100 年 8 月		
		第一階段 →		第二階段 →				第三階段
		利益相關者	預期的/非預期的變化	投入		產出 (output)	成果(outcome)	
				描述	投入的價格		描述	指標
生態系 系統服務 分類	濕地提 供的服 務項目	有哪些社會群體受到濕地功能的影響？ 哪些社會群體對濕地功能產生影響？	你認為對這些利益相關者來說，保存濕地對他們的影響有哪些？	各利益相關者投入的項目有哪些？		以量化的方式描述產出	你如何描述這些變化？	你如何測量這些變化？
文化	環境 教育	居民	從居住環境周遭的濕地保存行動中瞭解自然環境的美及重要性。	時間(協助政府單位管理濕地，以進行環境教育相關活動、解說)			(1) 社區對於濕地資源使用模式的改變。 (2) 社區參與地方生態保育工作的次數及時間增加。 (3) 當地居民對於人類活動在濕地可能造成的破壞的理解程度。 (4) 社區民眾對於生態變化過程的理解增加。 (5) 社區民眾獲得生態變化訊息管道的增加。 (6) 學術上的生態知識在社區更加普及。	
		遊客	學習的機會。	時間				
		培訓的環境教師	保存濕地提供成為環境教育講師學習與實習的地點	時間(到某處濕地，學習與自然課程相關的知識)				

表 11 以 SROI 評估生態系統服務項目之流程簡要示範(續)

委託單位		內政部營建署城鄉發展分署		受託單位		社團法人台灣濕地學會					
目的		研擬濕地生態保育之社會經濟調查項目、方式、內容及績效評估指標		日期		民國 99 年 12 月—民國 100 年 8 月					
		第一階段 		第二階段 				第三階段			
		利益相關者		預期的/非預期的變化		投入		產出 (output)		成果(outcome)	
						描述		投入的價格		描述	
										指標	
生態系統服務分類	濕地提供的服務項目	有哪些社會群體受到濕地功能的影響？ 哪些社會群體對濕地功能產生影響？		你認為對這些利益相關者來說，保存濕地對他們的影響有哪些？		各利益相關者投入的項目有哪些？		以量化的方式描述產出		你如何描述這些變化？	
		志工		協助保存濕地與生態監測過程中，得到學習生態知識的機會。		時間(協助政府單位管理濕地，以進行環境教育相關活動、解說)					
		解說人員		透過解說活動可學習生態知識。		時間					
文化	環境教育	政府管理單位		目前環境教育成為政府單位重視的教育項目之一，保存濕地可提供環境教育的場址，達到環境教育的目的。		濕地內生物解說牌、導覽路線規劃等軟硬體建設。維護濕地環境所需的監測儀器、技術人員培養。					

表 12 生態系統服務項目利益相關者、成果與指標換算表

生態系統服務分類	濕地提供的服務項目	利益相關者	成果(outcome)	指標	貨幣替代指標 (financial proxies)	假設	金額 (value \$)	資料來源
文化	環境教育	居民/遊客/培訓的環境教師/志工/解說人員/政府管理單位	(1) 社區對於濕地資源使用模式的改變。 (2) 社區參與地方生態保育工作的次數及時間增加。 (3) 當地居民對於人類活動在濕地可能造成的破壞的理解程度。 (4) 社區民眾對於生態變化過程的理解增加。 (5) 社區民眾獲得生態變化訊息管道的增加。 (6) 學術上的生態知識在社區更加普及。					
	文化遺產	居民/遊客/政府管理單位/文史工作者	(1) 社區對於濕地的文化價值觀、信念、信仰。					
	遊憩	居民/遊客/政府管理單位/攤販/各種服務業業者						

表 12 生態系統服務項目利益相關者、成果與指標換算表(續)

生態系統 服務分類	濕地提供 的服務項 目	利益相關者	成果(outcome)	指標	貨幣替代指標 (financial proxies)	假設	金額 (value \$)	資料來源
	美學	居民/遊客/婚紗 業者						
	社會資本	居民/政府管理單 位	(1) 社區對於不可販售與不具實用性 物件的價值的認知程度。					
	學術發展	研究人員/政府管 理單位						

說明：成果(outcome)的部分是使用 MPA 的 16 項指標的內容。但因為 MPA 關注的是在地居民，所以其他的利益相關者會得到的成果，就無法引用 MPA 的指標內容，因此只有當利益相關者和社區居民有關時，才有可能使用 MPA 指標內容。至於「financial proxy」，SROI 只有講解一些會產生誤差的原因(ex.deadweight)，並沒有預設的公式。另外有 indicator database 可以參考(<http://www.thesroinetwork.org/vois-database>)。

二、生態系統四大項服務功能：供給、調節、文化、支持

生態系統提供人類社會許多服務，概分為四大項：供給、調節、文化及支持。濕地生態系為生態系之一，亦具備此四大服務功能(圖 14 & 圖 15)。此四大項目為生態系統服務的基本分類，但國際間不同評估計畫，例如 TEEB(TEEB, 2010)或是千禧年生態系統評估計畫(Millennium Ecosystem Assessment, 2005)，四大項中所包含的子項目有些差異。

總體來說，四大項生態系統服務的分類簡述如下：

「供給」為人類可以直接從自然界取得的資源，例如農產、漁產、林木(作為燃料、建材或是纖維來源)、運輸、醫藥等。

「調節」是緩和自然災害的機制，例如濕地具有過濾污染物質、降低洪水對人類聚落衝擊的功能；碳吸存及水循環作用所提供的氣候調節功能；授粉以及免於災禍的功能。

「文化」則是人類從自然界中取得的知識，得以代代相傳不墜，以及人與土地之間的關係和情感的延續，可說是文明的累積。例如生態系提供的環境教育、文化遺產、在地認同感等功能。

「支持」所包含的功能是自然界運作機制的一部分，如光合作用、營養循環、土壤形成等。

上述四大功能服務功能中「調節」和「支持」服務對人類的影響常是間接的，但卻是長效性的，同時也是生態系統服務的基礎。因此，相較於其他兩種服務是從自然界輸出到社會，「調節」和「支持」還回饋到自然界本身，使得生態系統能穩定且循環不息(圖 14)。

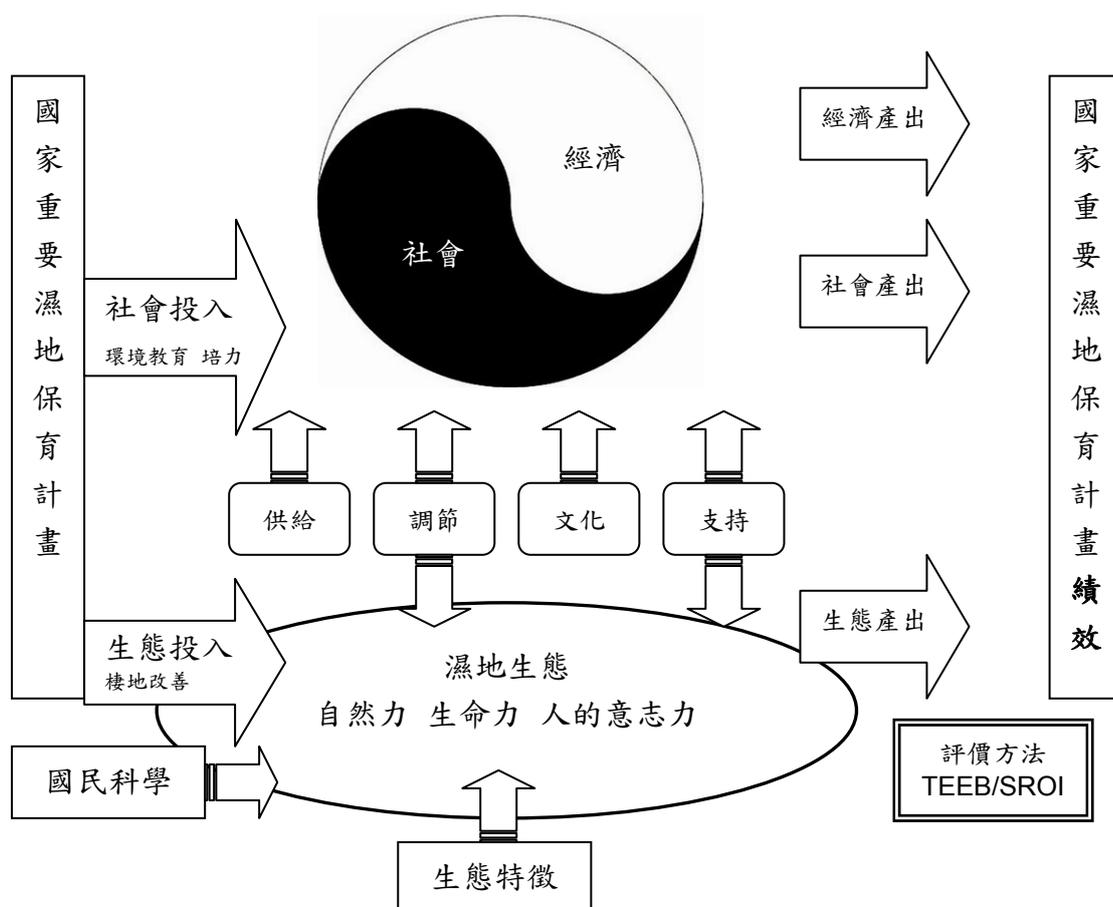


圖 14 濕地生態保育之社會經濟成效評估架構

資料來源：本計畫

三、濕地生態社會經濟績效評估項目與方法

綜上所述，依照國家永續基本法(草案)中對於環境、經濟、社會發展的指針，對應生態系統服務四大項分類，可將供給服務歸於經濟發展，亦即維繫供給服務是經濟永續發展的基礎；調節和支持服務涉及國土安全、環境承載能力及資源永續利用，與環境永續發展不可分割，歸之於環境發展；文化服務除了一般熟知的環境教育、美學欣賞、文化遺產之外，本計畫增添「社會資本」這項功能，社會資本的內涵包括公民參與、在地認同及多元文化，與社會永續發展密切相關，因此合併歸於社會發展。生態系統的服務分類與我國永續發展的環境、經濟、社會整體考量的對應關係如圖 15 所示。

國家重要濕地的保育計畫過去數年以來在生態和社會部分，已投入了不少經費和人力。在生態方面，執行了保育或復育計畫，進行棲地改善；在社會方面的投入，則著重於社區培力，包括提升大眾對濕地的認知，促進在地參與，進行環境教育(圖 14)。今後，基於國家永續發展的需求，亟需評估社會投入與生態投入後的產出成效，亦即在環境(生態)、經濟、社會、三方面所呈現的整體績效(圖 14)。

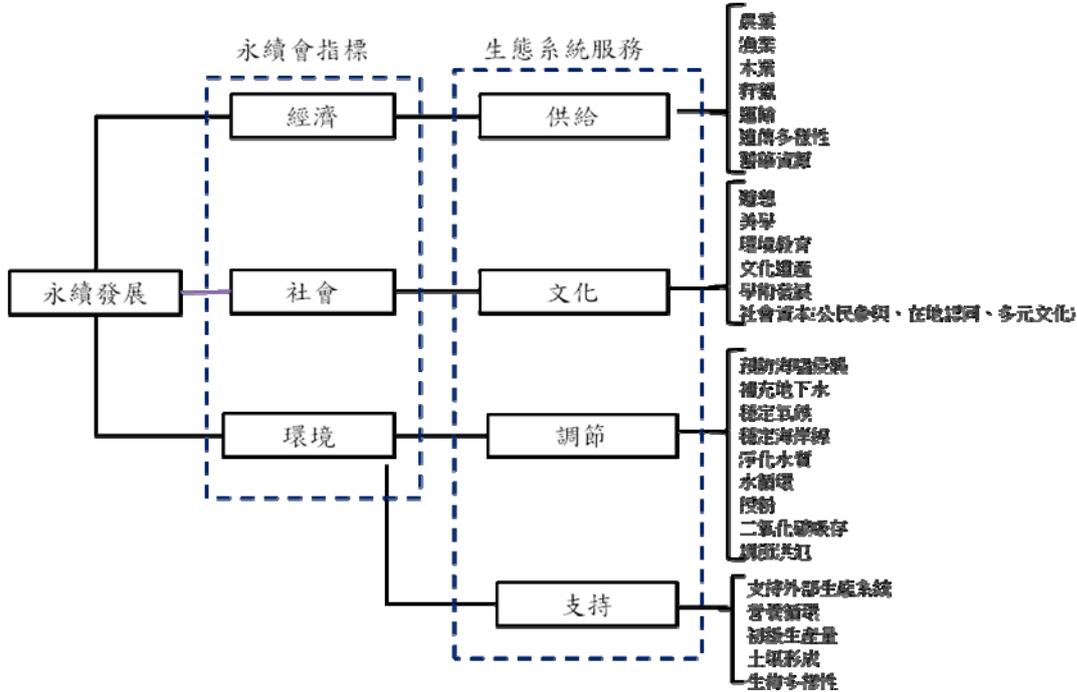


圖 15 生態系統服務功能與永續發展面向分類對照圖

圖中調節服務係依照濕地生態系特性，增加海岸濕地具有減緩海嘯侵襲的服務功能，而內陸山區淡水濕地具有調節洪氾的服務功能。

[1]本圖整理自 The TEEB Economic and Ecological Foundation, 2009; Millennium

Ecosystem Assessment, 2005

[2] 圖中文化服務依據我國國家永續基本法(草案)的立法內涵，增加社會資本的服務功能。

[3] 社會資本(Social Capital)和一般市場上交易的資本不同，社會資本並非以金錢的形式表達，而是人與人，人與組織，或組織與組織之間的關係。人或者組織都可稱為行動者，個別行動者延伸的關係就稱為社會資本。社會資本帶來信任感，使溝通及行動更有效率。

(James S Coleman, 1988, Social Capital in the Creation of Human Capital, *The American Journal of Sociology* :94, pp.S95-S120)

評估上可分為「使用價值」與「非使用價值」(表 13)。使用價值分為直接使用價值，亦即直接使用該自然資源所獲的價值(例如：遊客來訪濕地體驗生態旅遊所得價值)；間接使用價值，亦即自然資源本身功能而產生的價值(例如：濕地有固碳吸附能力以及穩定海岸線之功能等，雖然並未直接到該濕地，卻仍間接受惠於此)；選擇價值，表示因未來使用濕地的不確定性，卻依舊願意現在保護濕地，確保未來能受益使用。而非使用價值意指因自然資源的存在而產生的價值，又可分為存在價值，亦即該自然資源富含獨特景觀與稀有動植物，可藉此獲以適當保存；遺贈價值，亦即當珍貴的自然資源獲適宜保存後，以讓後代子孫得以享有。

表 13 濕地經濟價值調查項目

直接使用價值	間接使用價值
農、漁、木及狩獵(provisioning)	留存營養物質(support)
泥炭能源(provisioning)	防範暴洪雨侵襲(regulating)
遊憩(cultural)	支持外部生態系統(support)
	穩定微氣候(regulating)
	穩定海岸線(regulating)
	淨化水質(regulating)
	二氧化碳的控制(support)
	補充地下水(regulating)

資料來源：本計畫整理

(一) 直接使用價值

1. 農、漁、木及狩獵

濕地能涵養水份並富含營養質成份，使得整體生態系統完善建立，提供當地居民得以從事灌溉、補魚、狩獵及伐木等第一級產業的生產活動，使得居民生計有所依靠。而評估方式將以市場價格為衡量方法。利用市場價值乘上農、漁、木及狩獵產品數量即可估算其價值。

2. 泥碳能源

泥碳為濕地重要的能源，是沼澤地形的特徵之一，經過適當且適量地開採與提煉可成為日常生活生質燃料來源之一。評估方式則以市場價格為衡量方法，經由市場上燃料原料價格基準，在買賣雙方交易下產生效益以估算價值。

3. 遊憩

濕地亦具有遊憩休閒的特性，近年來生態旅遊盛行，倘若能運用濕地豐富的自然資源與景觀，在兼具保育與休閒下，提供多元化休閒活動區域，讓民眾進一步體驗濕地生態旅遊，也帶動周邊整體觀光經濟效益。一般而言，評估自然資源的遊憩活動所帶來價值之常見衡量方式，主要為旅遊成本法、條件評估法與特徵價格法。

(二)間接使用價值

1. 留存營養物質

濕地有減緩水流與促進沉積物沉澱的特性，位於河川下游的沖積平原湖、沼澤、紅樹林、泥灘等地，由於下游水流緩慢，由上游經河水帶來的營養物質與沉積物同時沉澱於底部或附於植物體上，因有機物養份含養極高，適合生物繁衍。另外，由於流速降低，濕地亦可將高混濁度及富營養鹽的水，經由沉澱作用及水生植物的吸收，以增加河水透明度及減少沿岸海水的優養化，也避免了如紅潮等有害浮游生物的繁盛。其評估方式以替代成本為衡量方法。

2. 防範暴洪雨侵襲

濕地是巨大的蓄水庫、洩洪區或緩衝帶，由於平坦寬廣的地形，可以在暴雨或洪水時儲存過量的降雨所形成洪峰，使其先洩入濕地，再平緩的逕流釋出，削弱並分化洪峰的衝擊，調節江、河的逕流量及流速，減弱危害下游的洪水，減少氾濫、沖刷的情形，直接的保護人類生活的環境。

而此防洪重大功能可透過替代成本衡量方法，評估以人為防洪設施改造或取代的成本估算濕地控制洪氾的價值。或是以防禦性支出衡量方法來評估為防治暴、洪雨等災害所造成的損害，額外須支付的維護防治成本（例如建造堤防），藉以作為濕地控制洪氾的價值。

3. 支持外部生態系統

濕地的存在像是大家庭般，由於具水流減緩與有機物資沉澱特性，富含許多營養物質成份，不僅能容納多種動植物的生長，也能間接支撐外部周邊生物的繁衍，建立完整生態體系。

而評估濕地支持外部生態系統功能價值主要以替代成本或條件評估法來衡量，利用替代成本法以復育生物多樣性的成本估算濕地有效支持外部生態系統的價值；或是以條件評估法，以濕地生物多樣性特徵來設計問卷，直接詢問消費者心中對於生態系統保護之願付價值。

4. 穩定微氣候

在濕地完善的生態循環系統中，生物棲息地顯然成為小型微氣候環境，並適時地能控制風、溫度及溼度等因子，使得生物能在良好的環境中繼續生長與繁衍，利用濕地調節微氣候功能以避免棲息地遭破壞、切割時，造成生物群體的消失。而評估濕地微氣候調節功能價值是以替代成本為衡量方法，故一旦濕地的物種棲息地遭受侵害，須進行補救物種棲息地的復育等回復成本，來估算濕地穩定微氣候的價值。

5. 穩定海岸線

紅樹林為河口、海灣、潮間帶泥灘地中主要常綠植物族群，分布於亞熱帶與熱帶區，紅樹林不僅是世界上生產力高，生物種類繁多的生態物種之一，也由於生長地為鬆軟之泥灘地，促使紅樹林的根本身具有適應特殊環境的能力，經由堅固強大的根系，可以有效地穩定堤岸、海岸及抵抗海潮波浪等的沖蝕等護岸功能。此外，紅樹林兼具防風防颱，降低鹽害侵襲的功能，當海風吹向陸地時，通常細微的水珠迅速蒸發成為鹽粒，經隨風飄散後，沿岸具有耐鹽能力的紅樹林，將阻攔這些鹽份，使得內陸的植物不致受損。

由上述所知，紅樹林為濕地防護海岸堤防最重要的物種，此特殊物種特性可利用條件評估法為衡量方法，依據紅樹林於濕地的特性與功能，直接詢問消費者當紅樹林遭受破壞，導致海岸線防護功能消失之補償願意支付價格，以作為衡量價值。

6. 淨化水質

濕地具有保留水分並攔截水中養分，更進一步藉由濕地水生植物的柔軟阻隔，得以放慢速度，使得懸浮粒子逐漸凝結沉澱或吸附以及水中有機物被分解吸收，使上游河川所攜帶的污染物有效淨化。

而提供重要乾淨水源的濕地功能主要以替代成本為衡量方法，當濕地淨化水質功能遭破壞，導致必須以其它淨水系統之建造為替代品作為補救措施以回復原有生態功能，藉由此替代措施額外須付出之成本來估算濕地淨化水質之價值。

7. 二氧化碳的控制

由於濕地具有固碳能力，宛如一個碳儲藏室，經由水生植物等物種來吸附空氣中的二氧化碳，特別在現今溫室效應嚴重之時，此一功能無一能有效緩和氣候暖化的因素之一，倘若濕地消失，無疑損失控制溫室氣體的重要依據。

具體的衡量方法則為替代成本，以支付為抑制碳排放所須修護環境成本之替代方案作為基準，進一步估算濕地固碳功能的價值。另外也可採用防禦性支出法來估算。

8. 補充地下水

濕地猶如海綿般，當水流量多既可調節洪流並形成廣大蓄水庫，也使得地層表面水量有足夠面積與時間滲入地下層蓄水，以補充地下水；相對地當水流量少時，也可適時地緩慢釋放水分以補充地下水。因此，倘若濕地地下水的補充功能失調，

將導致地底水位層下降與乾涸，再加上附近養殖業者平常的抽取，可能造成濕地不慎負荷而地層下陷，甚至可能間接導致濕地土壤的鹽化。

而具體衡量濕地補充地下水功能的價值，主要是以作為防禦性支出評估方法，亦即為防護無濕地情況下，可能對地下水的補充時造成的地層下陷等問題，則須額外支付相關的工法的復整或是供水系統的規劃等維護成本，藉此作為衡量濕地補充地下水的價值。

台灣濕地經濟價值調查項目與衡量方法整理如下表 14

表 14 台灣濕地經濟價值調查項目與衡量方法

	調查項目	內容說明
直接 使用價值	農、漁、木、狩獵	市場價格：將產量直接以市價交易方式估算效益。
	泥碳能源	市場價格：將燃料原料以市價交易方式估算效益。
	遊憩	旅遊成本：以遊客休閒濕地所花費之所有成本來估算遊憩效益。 條件評估/選擇實驗：針對遊客對濕地旅遊品質不同，直接詢問消費者心中願付價格，作為遊憩效益。 特徵價格：以濕地特性及周邊景點等特徵，來估算整體遊憩效益。
間接 使用價值	留存營養物質	替代成本：以替代補救措施與修護所須花費之成本來估算價值。
	防範暴洪雨侵襲	替代成本：以人為設施改造或取代的成本來估算價值。 防禦性支出：為防護暴洪雨等災害所造成的損害，額外須支付的防治成本來估算價值。
	支持外部生態系統	替代成本：以復育生物多樣性的成本來估算價值。 條件評估/選擇實驗：以問卷來直接詢問消費者對於生態維護之願付價格來估算價值。
	穩定微氣候	替代成本：以補救物種棲息地等復育成本來估算價值。

	穩定海岸線	條件評估：以問卷來直接詢問消費者對於紅樹林遭破壞之補償願付價格來估算價值。
	淨化水質	替代成本：以其它淨水水質系統所建造之成本來估算價值。
	二氧化碳控制	替代成本：以支付為抑制碳排放所須修護環境成本來估算價值。 防禦性支出：為避免溫室氣體所帶來的損害，額外須支付降低溫室效應的成本來估算價值。
	補充地下水	防禦性支出：以工法復整等防治成本來估算價值。

資料來源：本計畫

第三節 濕地生態系統經濟社會與績效評估架構

本案提出融合生態、經濟與社會的濕地生態系統(圖 14)，是融合現階段學術界與實務經驗，盡可能擬定出全面性系統，並彙整可能的評價方法，本節將就整個系統進行說明如下：

一、濕地生態系統的全貌

濕地生態系統由自然力、生命力與意志力，三大營造力互動而成(陳章波等 2010)，是包含自然與人類互動的緊密系統。透過生態系統服務的論點，亦可看出濕地生態系統支持社會經濟系統的運作，而社會經濟系統同時也提出反饋。因此，生態特徵的保固及風險評估(risk assessment)是保全生態服務的基礎，而國民科學的運作，可使主宰生態經濟系統的國民，對生態系有更全面的認識，避免產生「微小的暴政」(Tyranny of small decision) (Cooper et al. 2004)，故濕地生態系統必然包含生態系與人類系統的全面互動。

二、濕地社會經濟價值的評估

本計畫將我國國家重要保育計畫的執行工作分為社會性投入，例如，環境教

育、培力(社區營造)，與生態投入，例如，棲地營造等。在產出部分，分為經濟產出、社會產出及生態產出。

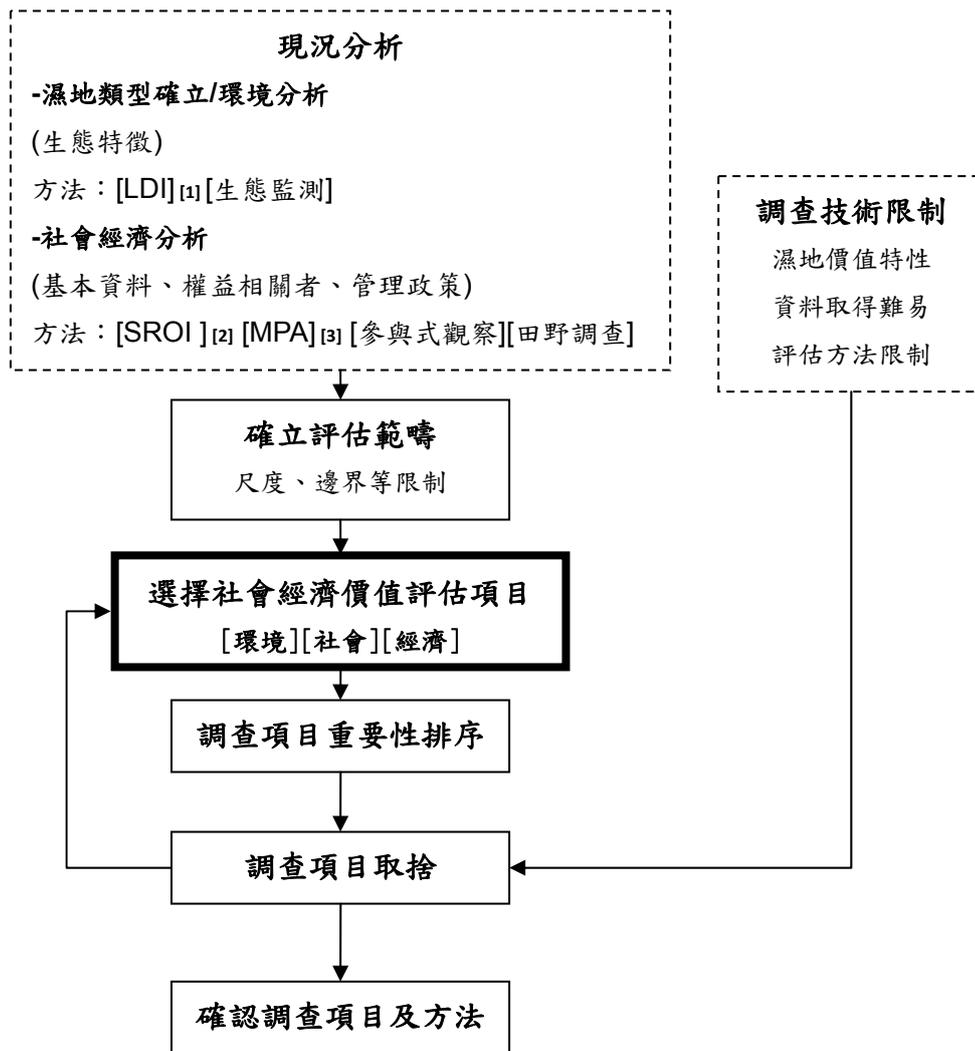
評價的方式，是透過前述的生態系統服務功能為主要評估項目，主要使用TEEB(2010)目前已經發展的經濟評估方法，但整體上對於社會面的評估方法仍然缺乏，故本研究建議在社會面量化部分可參考社會投資報酬率(SROI)的方法，系統性的將社會價值貨幣化，但在無法貨幣化的層面，後續仍然要發展本土化的社會價值調查方法。

三、濕地社會經濟績效表現

目前績效表現可視為，政府部門投入濕地保育工作之後，各項評價項目前後的差異，即可作為濕地社會經濟績效的表現。生態系統不同面向的產出價值，整體價值可能會有重複計算情況，故本計畫建議，可將各項評價項目，分開進行前後比較，展現績效。

第四節 濕地生態系統價值評估流程

國家重要濕地的生態系統價值的評估流程，包含現況分析(濕地類型確立)、確立評估範疇、確認社會經濟價值評估項目、調查項目重要性排序、調查項目取捨、確認調查項目及方法等步驟，流程如圖 16，說明如下：



一、現況分析

由於每一濕地具有其特性，其生態服務功能也隨之變異，因此，必須先進行生態、社會、經濟概況的現況基本調查與資料解讀。

(一) 環境分析/濕地類型確立：

本計畫提出了三大類，共 8 項指標的調查項目：

1. 生物多樣性指數
 - (1) 生物多樣性
 - (2) 初級生產量
 - (3) 食物鏈長度
 - (4) 生態系統穩定度
2. 棲地自然度

(1) 地景發展指數(LDI)

(2) 濕地水域面積比例

(3) 環境恢復力

(4) 濕地演替趨勢

3. 棲地污染度

(1) 污染物質毒性

(2) 最高營養位階生物體內污染物濃度。

國家重要濕地在透過鹽度之分類後、地景發展指數(Landscape Development Index, LDI)與生物多樣性有對應出相關性(Chen and Lin 2010)，針對濕地類型提出分類(內容詳見第五章)，濕地周邊的社經活動及其周邊土地的利用強度對濕地本身的生物多樣性有正相關，故 LDI 可作為進行生態特徵的第一步解讀。並同時必須對生物多樣性、棲地自然度、與棲地污染度等三面向進行瞭解與分析，作為濕地類型分類、評估尺度、項目篩選及排序的重要依據。

(二) 社會經濟分析：

主要分析目前濕地周邊的社會經濟現況、權益相關者的現況(使用者與管理單位等)、濕地目前管理方式，以及未來要朝向哪一方向發展。

因為各濕地的特性差異，因此，在評估不同濕地的社會經濟現況時，必須進行現有相關政府部門資料的蒐集與分析，必要時可透過田野調查、參與式觀察分析獲得重要的一手資料，並可更進一步分析權益相關者的關係。

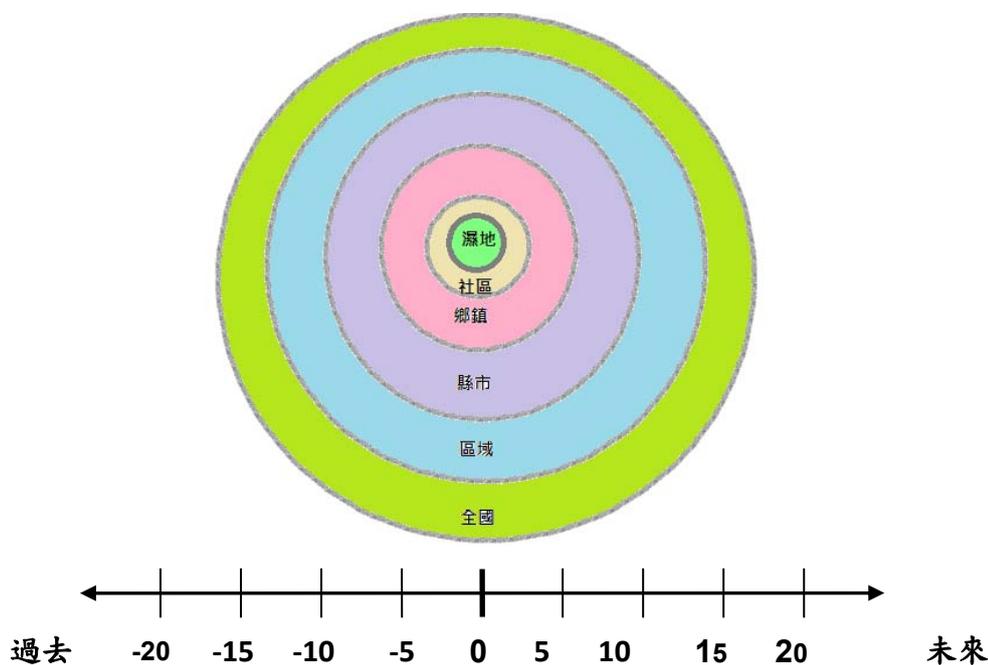
本計畫在社會面向，引用 IUCN(The World Conservation Union)與其他機構共同提出的「MPA 成效調查程序⁸」與 REDF(The Roberts Enterprise Development Fund)使用的 SROI。MPA 成效調查計畫原先是用來評估海洋保育行為的成效，調查海洋保育行動造成的社會影響；而 SROI 原先是將非營利機構或政府社會福利政策創造的社會價值貨幣化，以計算投入和產出的比值。兩者的社會成效表現雖有所差異，但都涉及權益相關者的調查與訪談，所以可以依據兩者對應該濕地的需求增加社會經濟調查的內容。

二、確立評估範疇

透過現況分析與濕地分類可以理解要進行評估的濕地特性，與其在國家濕地中的定位，確立評估範疇，包括時間與空間。確定評估的時間軸要溯及過往多遠的時間點，以及預測未來多遠的時間點；空間上，則要確定評估的範圍是當地社區

⁸ National and Social Indicators for Evaluating Marine Protected Area Management Effectiveness

及部落，或者是擴及到鄉鎮、縣市、區域或是全國。可依受評之重要濕地是屬於地方級、國家級或國際級做同心圓的推展(圖 17)。都應與當地社區討論以達成共識。



資料來源：本計畫

三、選擇社會經濟價值評估項目

對濕地所能提供的服務功能、管理政策、權益相關者有完整的瞭解，並確認價值評估目標及範疇之後，接著需確認社會經濟價值評估的項目。根據各濕地的特性，並參考圖 13 的生態系統四個服務功能的分類，以及各大項中各個子項目，挑選具有代表該濕地的環境、經濟、社會價值的項目，加以評估。

本計畫所列的濕地各項生態服務功能乃是一通則(表 15)，並不見得會出現在每一個濕地。舉例而言，在供給項下，濕地擁有農產、漁產、木業、狩獵、基因多樣性、醫藥利用等價值，有些濕地因為生物多樣性豐富，因此具有遺傳多樣性及醫藥資源，但卻無法進行農耕、漁業養殖。

以現況分析與濕地分類及範疇界定，作為確認社會經濟價值評估項目的依據，保留對社會經濟具重要性的項目，剔除不存在或不顯著的項目。確認社會、經濟價值評估項目的檢核表如表 15 示。調查頻度建議經濟項目建議至少每季調查一次，每年持續調查；環境-調節項目建議每年確認一次；環境-支持項目建議至少每季調查一次，每年持續調查。

表 15 濕地生態系統社會經濟價值評估項目與調查方法與重要性檢核表

濕地名稱：			調查方法		在本濕地調查的必 要性			選擇原因
濕地分類[1]：								
LDI[2]值：			價格[3]	價值[4]	高	中	低	
經濟	供給	農業	市場價格					
		漁業	市場價格					
		木業	市場價格					
		狩獵	市場價格					
		運輸	市場價格					
		泥炭能源	市場價格					
		遺傳多樣性	市場價格					
		醫藥資源	市場價格					
[5] 社會	文化	遊憩	旅遊成本 條件評估 特徵價格					
		美學	特徵價格					
		學術發展		學術發展 實質貢獻 紀錄				
		環境教育		參與觀察 深度訪談				
		文化遺產	特徵價格	文史調查				
		社會資本 (公民參與、在地認 同、多元文化)		社會網絡 調查 質化/量化 調查				
				防禦性支出				

表 15 濕地生態系統社會經濟價值評估項目與調查方法與重要性檢核表(續)

濕地名稱：		調查方法		在本濕地調查的必			選擇原因
濕地分類[1]：				要性			
LDI[2]值：		價格[3]	價值[4]	高	中	低	
環境	調節	減緩海嘯侵襲	損害評估法 特徵價格法 替代成本				
		補充地下水	防禦性支出 替代成本				
		穩定微氣候	防禦性支出 替代成本				
		穩定海岸線	防禦性支出 替代成本				
		淨化水質	防禦性支出 替代成本				
		水循環	防禦性支出 替代成本				
		授粉	替代成本				
		二氧化碳吸存	防禦性支出 替代成本				
		調節洪氾	損害評估法 防禦性支出 替代成本				
	支持	支持外部生態系統	替代成本 條件評估				
		營養循環	替代成本				
		初級生產量	替代成本				
		土壤形成	替代成本				
		生物多樣性	替代成本 防禦性支出				

[1]濕地水體鹽度>5psu 為沿海濕地，<5psu 者為內陸濕地。

[2] LDI 值介於 1~10 之間，值愈大，表示濕地周邊土地利用或開發程度愈大。

[3]生態服務的效益可以透過經濟學的方法量化為貨幣，用「價格」表達。

[4]生態服務的效益難以經濟學方法量化，不易有「價格」，可透過其他方法瞭解其「價值」。

[5]社會價值的估算採用 SROI 的架構，所列的調查方法，可在進行 SROI 估算時個別項目價值時使用。

四、調查項目重要性排序

本計畫已就鹽度與地景發展指數將全國濕地劃分為六大類型(表 20)，為國家重要濕地現況及調查項目篩選的一般性原則。

對應於濕地的社會價值，濕地人為開發程度越低，文化服務中的美學、遊憩、學術發展或文化遺產、環境教育的貢獻越重要；濕地人為開發程度越高，也越需要進行社會面向的投入，包括環境教育、社區營造等。

對應於濕地的經濟與社會價值，濕地人為開發程度越低，環境服務中的調節與支持類的功能越重要，譬如淨化水質、穩定海岸線、調節洪氾、授粉等這些會受氣候變遷威脅的功能；濕地人為開發程度高，也就越需進行生態投入，包括生態系統修復、外來種移除與控制，破碎棲地修復與污染物清除等等。內陸濕地，具調節洪水的價值；而沿海濕地具減緩海嘯侵襲的價值。

每個濕地還是有其特性，所以透過以上的原則性分析後，仍需要就環境、社會經濟分析的現況，進行判斷與微調，但濕地影響許多不同的社會群體，故在排序上要廣納利益關聯者的意見。而 MPA 選擇程序所篩選出的調查面向，都能瞭解濕地的生態功能對社會各層面的影響，及 SROI 評估的指標內容亦可視需要納入調查項目重要性排序的討論中。

五、調查項目取捨

排定調查項目的重要性後，接下來進行實際的價值評估操作。在此同時，會面臨調查技術限制，而必需在排序後的調查項目之間再做取捨。在調查技術部分，依據濕地受評價值的特性，決定使用哪些調查方法與價值評估方法(例如適合於經濟學、社會學或生態學方法以及可貨幣化或不易貨幣化的估算方法)，而各種調查方法在實際運用時，有些可能會遇到資料蒐集的困難、評估精確度的不足等問題。因此，在取捨調查項目時，除了考慮生態系統服務類別與項目的重要性排序外，還要面對現存調查技術的限制的困境。如果某評估項目很重要，但卻有著很大的調查技術的限制，此時就要考慮投入資金、人力進行調查技術改進的計畫，或者設法以可接受的替代性的方法進行評估。

濕地的生態系統服務價值概分為兩類，一類是能夠貨幣化為市場「價格」的價值，另一類是無法或不易轉化為市場價格的「價值」。具有價格者適合透過經濟學的方式表達，易於傳達溝通；難以貨幣化，但具有價值者，例如環境上有利於國土安全，或者是社會上有利於社區團結、在地認同的價值，就需要透過貨幣化以外的方式表達。

在資料取得的難易程度方面，像是農產或是漁產等，可透過現有市場價格進行評估的項目，先向政府單位確認是否有相關的統計資料；否則就需在當地進行現場調查。如何在調查過程中，取得當地農、漁民或商販實際交易的金額，為一大值得研究的課題。

六、確認調查項目及方法

列出各項必需調查的項目、進行重要性排序，也瞭解了各調查方法的適用性及限制之後，接著需確認調查項目及方法，包括詳列調查項目、以及蒐集到的資料之後續分析方式等。調查項目及對應調查的方法如表 15 示。

第五節 高美濕地生態系統服務價值估算

依據前述之方法，本研究以高美濕地為例，進行試算，流程與結果如下：

一、現況分析

(一) 環境分析/濕地類型確立

高美濕地為自然海岸濕地，屬於鹹水草澤生態系，其最大特色是擁有全台最大、最完整的雲林莞草族群，在全球熱帶與亞熱帶地區十分少見；亦為東亞候鳥遷徙的重要中繼站與台灣中部獨特的觀光遊憩區。為保護珍貴濕地資源，行政院農業委員會已於民國 93 年公告為「台中市高美野生動物重要棲息環境」、「台中市高美野生動物保護區」。並考慮將高美濕地列入台江國家公園（台江國家公園管理處，2010），同時逐步規劃將生物多樣性與豐度最高的雲林莞草草澤區，與台灣西部稀有沿岸海草（甘草）生態系的潮灘地列為核心保護區（林幸助等，2007）。

高美濕地微生物相豐富、植被具有特色，是瀕臨絕種的中華白海豚移動經過區域，亦是一個碳匯場所，每年由底棲微藻吸納的碳約為 22 g C/m² yr，是大安森林公園的 2 倍之多（4 t C/yr）。又藉由二大食性結構，底棲微藻與大型藻類等食物網，向外輸送物質及能量，以供養眾多海岸生物。同時提供了孕育魚苗的天然環境，在台灣及全球沿海漁業資源日漸匱乏的今日，彌足寶貴。

儘管高美濕地的生態承載力（carrying capacity）高於承載量（loading），屬於穩定的生態系統，但人為踩踏、開發破壞的干擾日增，仍不可不謹慎面對未來的挑戰。（高美濕地詳細介紹見附錄三）

1. LDI 值為 1.8

2. 生物多樣性

列出不同生物類別所對應之，物種豐富度、特有種數、保育類種數、稀有種數、外來種數、歧異度分析、優勢種等資料，詳見表 16。

表 16 高美濕地生物多樣性指數

項目 生物類別	物種豐富度 (種數)	特有種數	保育類 種數	稀有種 種數	外來種種數	H'	優勢種	
1. 植物	a. 大型藻	5	0	0	0	0	/	/
	b. 海草	1	0	0	1	0	/	甘草
	c. 沿岸植物	40	1 (大安水蓑衣)	0	1 (繖楊)	1 (互花米草)	/	雲林莞草、鹽地鼠尾粟、海雀稗、蘆葦
2. 底棲動物	81	2 (台灣招潮蟹、台灣泥蟹)	0	0	2 (似殼菜蛤、福壽螺)	/	長趾股窗蟹 花蛤	
3. 兩生類	3	0	0	0	0	/	/	
4. 爬蟲類	10	2 (蓬萊草蜥、斯文豪氏攀蜥)	1 (眼鏡蛇)	0	0	/	/	
5. 昆蟲	12 目 71 科	0	0	0	0	1.68 4	雙翅目 (潛葉蠅科、水蠅科、桿蠅科、長腳蠅科)	
6. 魚類	47	0	0	0	2 (小盾鱧、吳郭魚)	1.50 9	黑點多紀魷、花身鱮	
7. 鳥類	145	18 (特有亞種)	25 (含黑面琵鷺)	18	埃及聖環 泰國八哥	/	鷺科、鴿科、鵲科 (冬候鳥為多)	
8. 哺乳類	12	2 (特有種：月鼠、小黃腹鼠) 2 (特有亞種：台灣鼯鼠、堀川氏棕蝠)	1 (中華白海豚)	0	0	/	/	

/：表未有足夠數據。

H'：歧異度分析，夏農－韋納指數 (Shannon－Wiener's diversity index)。

3. 初級生產量

高美濕地面積約為 3414,000 m²。

a. 底棲微藻

高美濕地底棲微藻每年單位面積平均生產量為 32.0 g C/ m² · yr，當處生產量為：
 $32.0 \text{ g C/ m}^2 \cdot \text{yr} \times 3414000 \text{ m}^2 = \underline{109.248 \text{ t C/yr}}$

b. 甘草

高美濕地甘草海草床面積約為 78,700 m²。參考香港甘草海草床生產力資料 (Lee, 1997)，經面積加權計算後，當處每年平均生產量為：

1 g C = 3.33 g DW (Opitz, 1996)

$344 \text{ g DW/ m}^2 \cdot \text{yr} \div 3.33 \times 78700 \text{ m}^2 = \underline{8.130 \text{ t C/yr}}$

c. 雲林莞草

高美濕地夏季時雲林莞草區面積約為 223,370 m²。經面積加權計算後，當處每年平均生產量為：

$1,170.06 \text{ g DW/ m}^2 \cdot \text{yr} \div 3.33 \times 223,370 \text{ m}^2 = \underline{78.485 \text{ t C/yr}}$

d. 紅樹林

高美濕地紅樹林分布非常零星，面積亦小，生產量忽略不計

e. 高美濕地總初級生產量

綜合以上各初級生產者 (底棲微藻、甘草與雲林莞草) 之初級生產量，可得知高美濕地當處總初級生產量約為：

$94.272 + 8.130 + 78.485 = \underline{180.887 \text{ t C/yr}}$

4. 食物鏈長度

以穩定同位素方法分析高美濕地食物網結構，其食物鏈最長為 3.7，最高階消費者為花身鰱。

(二) 社會經濟分析

1 基本資料

(1) 生態威脅

高美濕地面臨許多生態上的危機，例如上游超載的農業活動、污染的民生廢水，造成河川水質惡化，使得高美濕地優養化；再加上紅樹林過度擴張(已砍除)與互花米草的入侵都造成生物多樣性下降。更由於媒體報導，許多遊客時常於假日時湧入高美濕地，直接踩踏泥灘地，造成雲林莞草面積減少，遊客在泥灘地上的踩踏、捕捉行為都對棲地、生物造成嚴重的干擾。

(2) 產業狀況

雖然高美濕地是著名的觀光景點，但在高美濕地周邊從事相關商業活動的居民比例很少，當地居民投入在觀光產業的資金及時間也都很稀少，目前觀光尚未成為當地成熟的產業。

高美濕地周邊雖然有農業、漁業資源，但是產量並不充裕。高美地區因為地理環境的限制，農業生產受到很大的限制，洪水侵襲加上 1950 年代後土地改革切割農地，造成個人持有農地面積逐漸縮小，當地居民紛紛放棄農業生產。而漁業一直以來都未成為主要的經濟來源，僅做為休閒或是額外收入。

高美地區以第二級產業為主，主要從事模板業和土木業，但由於這些產業規模太小，雇用人數有限，對促進當地就業比例貢獻有限。當經濟不景氣影響製造業或是營造業的時候，原本第二級產業的就業人口就會轉至農、漁業的生產，或是成為攤販，在高美濕地的堤防旁販售小吃。

(3) 社區內部連結

在高美地區，廟宇是當地重要的公共空間。高美濕地居民獲得訊息的管道，除了電視媒體之外，排名第二的是「聊天」，廟宇作為居民聚集聊天的場所，為重要的資訊傳播節點。

雖然大部分高美地區居民都認為高美人像一盤散沙，往往只追求自己的利益，很難組織團結，且參加地方社團或是高美生態巡守隊的人都只是少數；表面上高美人似乎是各自為政，但是在當地有重要的宗教活動，例如「觀音回鑾遶境」的儀式中，卻可以發現高美五里的里長、各個廟宇、民間團體以及政治人物都能共同參與，顯示宗教在高美地區擁有團結社會的效用。但這些功能與高美濕地的連結性尚待開發。

2. 管理政策分析

台中市長胡志強日前宣布，高美濕地未來的發展方向將兼顧環境保育、國土安全和觀光發展。目前由台中市府農業處(負責高美濕地堤外生態保育工作)、觀光局(推動觀光旅遊事務)、文化局、建設局(負責如旅遊活動休閒服務中心等硬體建設)負責高美未來規劃事務。高美濕地所隸屬的清水區則負責高美事務的執行。

台中市議會已經通過高美地區預算，高美地區建設計畫包含有：遊客中心、公共停車場、廁所以及與電力博物館串連的觀光旅遊規劃。同時，高美五里，由里長為首，各推派出六個人，合計三十人成立高美觀光文化促進會。

民國 100 年 7 月台中市政府農業局指出，將向農委會申請高美濕地分區管理，將設置核心區、緩衝區和永續利用區。而永續利用區，未來將開放團體遊客申請進行研究、攝影、淨灘、生態體驗等遊憩活動。(陳金龍，2011)

3. 權益相關者分析

與高美濕地權益相關者有(1)當地居民(例如以農漁業、二級產業、觀光業維生)；(2)NGO 團體(例如高美觀光文化促進會、高美愛鄉協會、清水鎮牛罵頭文化協進會、高美濕地生態環境永續發展協會等)，導覽成員包含高美五里居民及其他里的居民；(3)政府部門，進行政策規劃及執行者(台中市政府農業局、建設局、觀光局、文化局、清水區公所等)；(4)遊客；(5)於高美地區進行研究的學者專家；以及(6)承辦規劃或工程計畫之顧問公司。

二、確立評估範疇

在高美濕地進行生態系統服務價值評估時，需要先界定評估的對象及尺度。

高美濕地的社會(文化)層面的關聯與空間區位呈現不同層次的關聯，從距離最接近的高美五里，到清水區公所，及台中市政府，呈現緊密的文化與政治關聯，而就台灣中部地區而言，其更是中部地區唯一可以親近海岸線的區域；其「國家級」國家重要濕地的定位，顯示其保育的位階。考量目前現況的發展，將著重於積極參與濕地規劃的在地社區的調查，並擴及相關主管機關，而與濕地有關的旅遊行為與產生的經濟效益是首要評估的項目(圖 18)。

高美濕地為「國家重要濕地」，內含「高美野生動物保護區」，因永續發展基本法(草案)環境面中強調國土安全，故優先調查生態系統服務中與國土安全相關的項目。保全國土安全的同時，也需兼顧國民生計，生態旅遊具有經濟收益的功能，同時又能兼顧環境保育目的，因此也列入優先評估項目。與國土安全、生態旅遊相關的生態系統服務功能為本計畫的評估範疇(圖 18)。

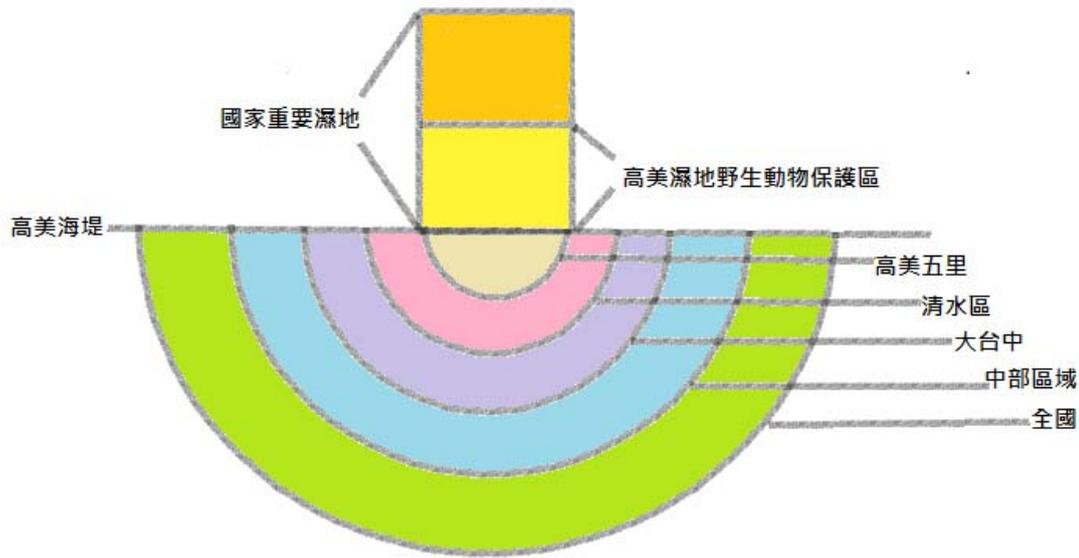


圖 18 高美濕地生態系統服務價值評估範疇示意圖

三、確認社會經濟評估項目

社會經濟評估項目是由專家依據現況分析資料與評估範疇先進行第一步的篩選(表 17)，相關說明如下：

在經濟部分，由於高美濕地不具備木業、狩獵及運輸功能，濕地上存有的泥炭能源也很少，因此不評估這幾項供給類的價值。

在環境部分，因高美濕地有湧泉，故不具有補充地下水的功能；高美濕地有廣闊的潮間帶，因此有穩定海岸線的效用，亦有減緩海嘯侵襲的功能；因有雲林莞草草澤，可消滅海浪侵蝕的效用；

在社會部分，豐富的生物多樣性提供環境教育、學術發展的基礎；當地居民投入與遊憩相關的導覽解說，有助於提升在地居民與土地的連結(增加公民參與度、提升在地認同感)及增加居民之間的共通話題，而有助於共識的形成(促進多元文化的融合)；而高美地區拜溪頭的文化與宗教信仰亦為文化價值評估項目。

民國 100 年 5 月 21 日於清水區所舉辦的高美濕地工作坊，由在地居民、地方政府官員、學者及相關涉及的工程顧問公司共同討論，並取得初步的共識與結果(表 18)。

表 17 高美濕地生態系統社會經濟價值評估項目與調查方法對照表

濕地名稱：高美濕地		調查方法		在本濕地調查的必			選擇原因	
濕地分類：人為低度影響海岸				要性				
LDI 值：1.80		價格	價值	高	中	低		
經濟	供給	農業	市場價格			V		
		漁業	市場價格		V			
		木業	市場價格			V		
		狩獵	市場價格			V		
		運輸	市場價格			V		
		泥炭能源	市場價格			V		
		遺傳多樣性	市場價格		V			
		醫藥資源	市場價格			V		
社會	文化	遊憩	旅遊成本 條件評估 特徵價格		V			
		美學	特徵價格		V			
		學術發展		學術發展 實質貢獻 紀錄	V			
		環境教育		參與觀察 深度訪談	V			
		文化遺產	特徵價格	文史調查	V			
		社會資本 (公民參與、在地認 同、多元文化)		社會網絡 調查 質化/量化 調查	V			

表 17 高美濕地生態系統社會經濟價值評估項目與調查方法對照表(續)

濕地名稱：高美濕地		調查方法	在本濕地調查的必要性			選擇原因	
濕地分類：人為低度影響海岸			高	中	低		
LDI 值：1.80		價格	價值				
環境	調節	減緩海嘯侵襲	損害評估法 特徵價格法 替代成本			V	
		補充地下水	防禦性支出 替代成本			V	
		穩定微氣候	防禦性支出 替代成本		V		
		穩定海岸線	防禦性支出 替代成本	V			
		淨化水質	防禦性支出 替代成本		V		
		水循環	防禦性支出 替代成本			V	
		授粉	替代成本			V	
		二氧化碳吸存	防禦性支出 替代成本		V		
		調節洪氾	損害評估法 防禦性支出 替代成本			V	
	支持	支持外部生態系統	替代成本 條件評估	V			
		營養循環	替代成本		V		
		初級生產量	替代成本	V			
		土壤形成	替代成本			V	
		生物多樣性	替代成本 防禦性支出	V			

表 18 高美濕地生態系統社會經濟建議評估項目

經濟	社會	環境	
供給	文化	調節	支持
漁業	遊憩	穩定微氣候	生物多樣性
	美學	穩定海岸線	支持外部生態系統
	學術發展	淨化水質	營養循環
	環境教育	二氧化碳吸存	初級生產量
	文化遺產		
	社會資本 ➤ 公民參與 ➤ 在地認同 ➤ 多元文化		

四、調查項目重要性排序

高美濕地為國家級海岸濕地，地景發展指數(LDI)為 1.8 (Chen and Lin 2011)，土地開發利用程度不高，屬輕度人為干擾的濕地。在生態評估指標方面，濕地開發程度越低，生物多樣性、生態系統穩定度之價值越重要；在社會評估指標方面，濕地開發程度越低，遊憩、美學、學術發展等價值越高，而對社會資本的培厚工作也愈需加緊腳步，提高居民保存濕地的意識，以免濕地品質惡化。

同時根據 MPA 修改的一般性選擇程序與應用性選擇程序，篩選出高美濕地需要調查的主要面向有：家庭生計的增長與永續、對區域生態環境的瞭解與相關知識的增長；次要面向有糧食經濟資源的維持與增長，以及社會資源的分配。

根據 LDI 指數的篩選以及 MPA 選擇程序的調查項目和結果，整理出高美濕地環境、社會、經濟的重要調查項目排序，大致說明如下：

環境的項目中，高美濕地對於國土安全有關的項目-穩定海岸線、穩定微氣候，應列為優先評估項目；支持生態系統特徵與濕地整體發展穩定最有關，所以相關的評估項目-支持外部生態系統、初級生產量、生物多樣性等應優先評估。

社會項目中，與目前居民生活以及地方政府開發最有關聯的遊憩與美學，應列為優先評估的項目，而避免濕地遭到不當使用，環境教育與社會資本也是必須優先評估項目。

經濟項目中，魚類為一級產業主要的收入，故列為優先評估項目。

五、調查項目取舍

因高美濕地在過去累積不少濕地生態系統的研究，故在經濟與環境項目，都可藉由過去的資料累積進行價值計算；但在社會項目，因為目前相關資料仍不足，且仍沒有成熟的貨幣化方法，考量時間與經費，僅針對目前國內較多研究案例且與居民最相關的遊憩進行評估。

六、確認調查項目及方法

同一項生態服務會有不同的調查方法(表 19)，因而估計出不同的價值。在選擇估價方法時，可就評估的目標、調查技術限制，選擇適用且可行性較高的方法。本計畫在經濟與環境項目中，除遺傳多樣性外，多用現有的資料，以替代成本法，進行初步的估算；而在社會項目中，則以敘述性偏好(Stated Preference)的選擇實驗法，調查遊客對於高美濕地遊客對於濕地各項屬性的願付價格。

七、結果

本計畫研擬之評估架構在高美濕地實際操作，經濟與環境項目的結果如表 19，相關價值的估算存在許多假設，是否適宜仍待後續實際估算時檢驗；社會項目中利用敘述性偏好的選擇實驗法進行高美濕地的遊憩價格評估，參考民國 98 年的遊客人數，推估高美濕地景觀遊憩價值為 49,109,582 元；高美濕地生態遊憩價值為平均每年為 44,667,249 元。

本案例操作可歸納出兩點結論：

(一)濕地社會經濟價值評估必須先建立完整現況分析資料

從篩選到實際調查各項價值的過程，都需要完整的現況資訊協助判斷與操作，所以建構國家重要濕地生態系統與社會經濟基礎資料是必要的工作。

(二)濕地社會經濟評估項目仍未有完整的評估方法系統

本案例所篩選的項目，雖然在環境與經濟項目大都有對應的經濟學方法，但部份項目國內並沒有研究案例，操作方法仍需學界透過實際操作才能確立；而社會(文化)層面，雖然已經引入 MPA 調查流程，以及重視權益相關者感受的 SROI，仍無法反映所有生態系統服務項目的價值。

表 19 高美濕地生態系統服務功能價值估計

濕地名稱：高美濕地			調查方法	價值
濕地分類：人為低度影響海岸				
LDI 值：1.80				
經濟	供給	漁業	市場價格	92 萬
		基因多樣性	市場價格	
社會	文化	遊憩	生態旅遊願付價格	景觀遊憩價值 49,109,582 元 生態旅遊價值 44,667,249 元
		美學*	特徵價格	
		學術發展*	學術發展實質 貢獻紀錄	
		環境教育*	參與式觀察 深度訪談	
		文化遺產*	文史調查	
		社會資本*	社會網絡調查 質化/量化調查	
環境	調節	穩定微氣候	替代成本	3 億 672 萬
		穩定海岸線	替代成本	3 億
		淨化水質	替代成本	109 億
		二氧化碳吸存	替代成本	19 萬
	支持外部生態系統	替代成本	4 億 1,497 萬	
	支持	營養循環	替代成本	19 萬
		初級生產量	替代成本	6 億 490 萬
		生物多樣性	替代成本	3 億 7,361 萬

*目前的評估方法不明確仍需持續研究。

詳細資料可見附錄五、六

第四章 82 處重要濕地之分類及評估項目的篩

選建議

內政部營建署依據民國 92 年行政院國家永續發展委員會「生物多樣性組行動計畫」，辦理「完成重要濕地與珊瑚礁區域分布圖」工作，於民國 95 年積極推動劃設重要濕地評選作業，於當年 10 月邀集專家學者、相關團體及部會代表等各界人士成立國家重要濕地評選小組，並於民國 96 年 12 月 19、20 日召開之「全國公園綠地會議」中公布評選結果與授證。該重要濕地評選依據是由評選小組委員，由各縣市政府所推薦之濕地當中，就每一個濕地之「生物多樣性」(50 分)、「自然性、代表性及特殊性」(30 分)及「規劃合理性」(20 分)給分，最後以國際級濕地、國家級濕地及地方級濕地 3 等級據以評定。其中，台南市曾文溪口濕地與四草濕地並列為國際級濕地，其餘有 41 處列為國家級濕地，32 處列為地方級濕地。民國 100 年內政部營建署繼續辦理第二次評選作業，公告新增(含擴大)5 處國家級重要濕地以及 10 處地方級重要濕地，合計國家重要濕地達 82 處之多。

第一節 國家重要濕地類型區分

欲進行國家重要濕地社會經濟價值評估之前，必須先對濕地現況進行分析，才能在 TEEB(2010)所建議的環境、社會與經濟三大面向的眾多評估項目中(表 2)，篩選出必要與次要之評估項目。

然而全國 82 處國家重要濕地的基礎資料相當欠缺，大部分濕地並沒有完整地環境與生物多樣性普查資料，因此現階段無法根據濕地的生態系統特徵進行分類。本計畫只能先依據已知的主要影響因子區分濕地類型，包含鹽度，地景發展強度。

一、分類因子-鹽度

在 82 處國家重要濕地中，鹽度是影響濕地生態與類型的主要環境因子，動物、植物種類、分布與生態功能均會因為水體鹽度的不同而改變，所提供的生態系統功能以及社會經濟價值也會隨之改變。本計畫建議先以濕地水體的鹽度不同，區分為含有海水或半淡鹹水的沿海濕地(水體鹽度 > 5 psu)以及多半為淡水的內陸濕地(水體鹽度 < 5 psu)兩大類型，其中沿海濕地有 36 處，內陸濕地有 46 處(表 20)。

二、分類因子-地景發展強度

長久以來，人類享用濕地所提供的生態系統服務功能，因此人類活動影響濕地的社會經濟價值甚鉅。評估國家重要濕地的社會經濟價值之前，需先了解濕地周遭人類活動對於濕地的影響程度，才能在 TEEB(2010)所建議的環境、社會與經濟三大面向的眾多評估項目中，篩選出社會與經濟的必要與次要評估項目。本計畫建議以水體鹽度區分為沿海濕地與內陸濕地之後，再進一步從地景生態的角度思考，藉由地景發展強度(landscape development intensity, LDI)指數的計算，來評估 82 處國家重要濕地的人為影響程度。

地景發展強度指數為 Brown and Vivas (2005)所提出，用以計算人類活動於單位時間之單位面積所耗費之非再生能值(emergy)，包括電力、燃煤、肥料、殺蟲劑、自來水、灌溉用水等，藉以評估濕地受到人類活動之潛在影響，亦即人類干擾梯度。地景地景發展強度指數已標準化為 1 至 10，其值愈大，表示人類活動干擾愈大，即影響程度愈大。

國家 82 處重要濕地周邊土地利用之調查圖層由內政部國土測繪中心提供。該圖層資料之土地使用分類系統共分為三級，第一級分為農業、森林、交通、水利、建築、公共、遊憩、礦鹽及其他使用土地等 9 大類，第二級就第一級之劃分再細分 41 類、第三級則就第二級之架構再分為 103 類。本計畫將濕地周遭土地利用調查成果資料中之第三級土地使用 103 類，依據表 3 所列之 27 類土地使用，一一配對給予適當之 LDI 係數(表 21)。

表 20 國家 82 處重要濕地依據水體鹽度及人為影響程度所區分的六大類型

人為影響程度	內陸濕地	沿海濕地	合計
輕度(<2)	14	13	27
中度(2-3)	11	17	28
重度(3≥)	21	6	27
合計	46	36	82

表 21 國家 82 處重要濕地周邊土地利用所參考之 LDI 係數值

土地利用	LDI係數	土地利用	LDI係數
天然系統	1.00	獨棟家庭住宅區(高密度)	7.55
天然開放水域	1.00	行動屋(中密度)	7.70
松樹造林地	1.58	公路(2線道)	7.81
遊憩區／閒置土地(低強度)	1.83	低強度商業區	8.00
樹林放牧地(有放牧家畜)	2.02	公共機構	8.07
牧場(未放牧家畜)	2.77	公路(4線道)	8.28
低強度牧場(有放牧家畜)	3.41	行動屋(高密度)	8.29
柑橘園	3.68	工業區	8.32
高強度牧場(有放牧家畜)	3.74	集合家庭住宅(低樓層)	8.66
行栽作物	4.54	高強度商業區	9.18
獨棟家庭住宅區(低密度)	6.90	集合家庭住宅(高樓層)	9.19
遊憩區／閒置土地(高強度)	6.92	商業中心區(平均2層樓)	9.42
高強度農業區(乳牛場)	7.00	商業中心區(平均4層樓)	10.00
獨棟家庭住宅區(中密度)	7.47		

譯自 Brown & Vivas, 2005

本研究以各個國家重要濕地本身與其邊界外擴 300 公尺周邊土地利用為指數之計算範圍，統計 82 處國家重要濕地所評估範圍內之第三級土地利用類別。計算各濕地評估範圍內之 LDI 值，LDI 值為各土地類型所占面積百分比(%LU_i)乘以各土地類型 LDI 係數之加總，其計算公式為：

$$LDI_{total} = \sum(\%LU_i \times LDI_i) \quad (\text{Brown and Vivas 2005})$$

若評估範圍內之天然林或天然草生地所占面積比例高，顯示其受人為影響程度較小；若周邊土地利用類型為學校、道路、住宅及遊樂場所等，則其所受人為影響程度較大。

三、分類結果

計算結果顯示國家 82 處重要濕地之 LDI 指數值介於 1.06 至 7.21 之間，可以區分為相對低度(< 2)、中度(2-3)與高度(> 3)人為影響等 3 大類型。其中國家內陸重要濕地中，受人為相對低度影響濕地有 14 處，中度影響濕地有 11 處，而高度影響濕地有 21 處(表 22);而國家沿海重要濕地中，受人為相對低度影響濕地有 13 處，中度影響濕地有 17 處，而高度影響濕地有 6 處(表 23)。

進一步配合依據水體鹽度所區分之沿海濕地與內陸濕地，可將國家重要濕地概略區分為六大類型(表 20)，其中低度影響之內陸濕地如:鴛鴦湖濕地、小鬼湖濕地；中度影響之內陸濕地如:關山人工濕地、雙連埤濕地；高度影響之內陸濕地如:東勢人工濕地、鳳山水庫濕地；而低度影響之沿海濕地如:香山濕地、無尾港濕地；中度影響之沿海濕地如:鹽水溪口濕地、竹安濕地；高度影響之沿海濕地如:五十二甲濕地、清水濕地等。

基本上人為影響程度與國家重要濕地的層級頗為相符，也就是國際級或國家級濕地大多屬於低度人為影響濕地，而很多地方級濕地皆屬於人為高度影響濕地，因為周遭為人口密集區，受人為干擾程度自然愈高。本計畫曾將 LDI 指數之評估結果與國家重要濕地的評選結果做比較，發現兩者有 67.6% 的吻合度，顯示 LDI 指數可用與及時且快速評估濕地的生物多樣性狀況，而且不僅可用於內陸濕地，也可適用於沿海濕地的快速評估(Chen and Lin 2011)。

表 22 國家重要內陸濕地的 LDI 指數人為影響程度

國家重要濕地編號	濕地名稱	國家重要濕地層級	地景地景發展強度(LDI)	開發程度
TWn008	鴛鴦湖濕地	國家級	1.06	低度
TWn032	小鬼湖濕地	國家級	1.12	低度
TWn025	大鬼湖濕地	國家級	1.17	低度
TWn027	南仁湖濕地	國家級	1.18	低度
TWn039	南澳濕地	國家級	1.20	低度
TWn047	大湳湖濕地	地方級	1.28	低度
TWn011	七家灣溪濕地	國家級	1.32	低度
TWn003	夢幻湖濕地	國家級	1.33	低度
TWn080	六十石山濕地	地方級	1.50	低度
TWn029	新武呂溪濕地	國家級	1.53	低度
TWn075	四林格山濕地	地方級	1.57	低度
TWn024	楠梓仙溪濕地	國家級	1.65	低度
TWn053	草坵濕地	地方級	1.95	低度
TWn076	東源濕地	地方級	1.98	低度
TWn035	雙連埤濕地	國家級	2.08	中度
TWn046	向天湖濕地	地方級	2.13	中度
TWn079	金龍湖濕地	地方級	2.20	中度
TWn078	鸞山湖濕地	地方級	2.21	中度
TWn030	大坡池濕地	國家級	2.52	中度
TWn043	竹北蓮花寺濕地	地方級	2.64	中度
TWn063	大樹人工濕地	地方級	2.71	中度
TWn019	嘉南埤圳濕地	國家級	2.72	中度
TWn077	關山人工濕地	地方級	2.86	中度
TWn051	集集雙子湖濕地	地方級	2.96	中度
TWn071	崁頂濕地	地方級	2.99	中度
TWn049	草湳濕地	地方級	3.16	高度
TWn028	龍鑾潭濕地	國家級	3.32	高度
TWn048	東勢人工濕地	地方級	3.34	高度

TWn044	頭前溪生態公園	地方級	3.36	高度
TWn034	馬太鞍濕地	國家級	3.44	高度
TWn057	八掌溪中游濕地	地方級	3.63	高度
TWn068	鳳山水庫濕地	地方級	3.65	高度
TWn021	官田濕地	國家級	3.77	高度
TWn067	半屏湖濕地	地方級	3.79	高度
TWn070	武洛溪人工濕地	地方級	3.84	高度
TWn052	頭社盆地濕地	地方級	3.96	高度
TWn050	名間新街冷泉濕地	地方級	4.03	高度
TWn005	桃園埤圳濕地	國家級	4.16	高度
TWn026	洲仔濕地	國家級	4.20	高度
TWn056	彌陀濕地	地方級	4.65	高度
TWn069	麟洛人工濕地	地方級	5.00	高度
TWn059	嘉南藥理科技大學人工濕地	地方級	5.60	高度
TWn072	屏東科技大學人工濕地	地方級	5.91	高度
TWn058	白河國小人工濕地	地方級	6.59	高度
TWn060	高雄大學濕地	地方級	6.69	高度
TWn064	烏松濕地	地方級	7.21	高度

資料來源：本計畫

表 23 國家重要沿海濕地的 LDI 指數人為影響程度

國家重要濕地編號	濕地名稱	國家重要濕地層級	地景地景發展強度(LDI)	開發程度
TWn038	無尾港濕地	國家級	1.53	低度
TWn022	七股鹽田濕地	國家級	1.57	低度
TWn015	朴子溪河口濕地	國家級	1.58	低度
TWn018	八掌溪口濕地	國家級	1.65	低度
TWn040	青螺濕地	國家級	1.67	低度
TWn009	香山濕地	國家級	1.72	低度
TWn033	花蓮溪口濕地	國家級	1.74	低度
TWn012	高美濕地	國家級	1.80	低度
TWn016	好美寮濕地	國家級	1.80	低度
TWn013	大肚溪口濕地	國家級	1.86	低度
TWn036	蘭陽溪口濕地	國家級	1.90	低度
TWn020	北門濕地	國家級	1.92	低度
TWn001	曾文溪口濕地	國際級	1.97	低度
TWn014	鰲鼓濕地	國家級	2.05	中度
TWn006	許厝港濕地	國家級	2.06	中度
TWn007	新豐濕地	國家級	2.14	中度
TWn062	永安鹽田濕地	地方級	2.15	中度
TWn010	西湖濕地	國家級	2.15	中度
TWn002	四草濕地	國際級	2.17	中度
TWn081	竹安濕地	地方級	2.21	中度
TWn061	茄苳濕地	地方級	2.23	中度
TWn023	鹽水溪口濕地	國家級	2.27	中度
TWn017	布袋鹽田濕地	國家級	2.31	中度
TWn041	慈湖濕地	國家級	2.44	中度
TWn073	四重溪口濕地	地方級	2.48	中度
TWn055	檀梧濕地	地方級	2.51	中度
TWn031	卑南溪口濕地	國家級	2.74	中度
TWn054	成龍濕地	地方級	2.74	中度
TWn066	援中港濕地	地方級	2.78	中度
TWn042	清水濕地	國家級	2.83	中度
TWn065	林園人工濕地	地方級	3.12	高度
TWn045	竹南人工濕地	地方級	3.22	高度
TWn037	五十二甲濕地	國家級	3.31	高度
TWn074	海生館人工濕地	地方級	3.32	高度

TWn004	淡水河流域濕地	國家級	3.66	高度
TWn082	菜園濕地	地方級	3.69	高度

資料來源：本計畫

第二節 82 處國家重要濕地社會經濟價值評估項目建議

依據水體鹽度與地景發展強度指數將全國重要濕地區概分為六大類型，為國家重要濕地現況分析以及篩選該濕地評估項目的一般原則。針對不同濕地所對應的評估項目，透過本計畫評估流程(圖 16)中「**濕地社會經濟價值評估項目排序**」與「**濕地社會經濟價值評估項目取捨**」的步驟進行調查項目的篩選。

篩選結果分為國家重要沿海(表 24)及內陸(表 25)濕地社會經濟價值評估建議項目(表格修改自 TEEB)，經由 LDI 指數初步判讀受人為影響程度，列出個別濕地社會經濟價值評估項目的必要性建議。排序方式是依據 LDI 由低到高，表示濕地受到由低到高度的人為影響，同時附上國家重要濕地評估層級與編號以為對照。評估項目的建議也依據每個濕地的特色與實際狀況後作調整，並於附註中詳加說明。

表 24 國家重要沿海濕地社會經濟價值評估項目建議

編號	濕地名稱	層級	類型	LDI 值	人為影響度	建議指標			備註說明	
						必要性	經濟	社會		環境
TWn038	無尾港濕地	國家級	海岸自然濕地	1.53	低度	高	漁業	遊憩、環境教育、社會資本	減緩海嘯侵襲、穩定海岸線 支持外部生態系統、生物多樣性	無尾港水鳥保護區
						中		美學、學術發展	淨化水質、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低	基因多樣性			
TWn022	七股鹽田濕地	國家級	及小部分人為濕地 海岸自然濕地	1.57	低度	高	漁業、運輸、基因多樣性	遊憩	穩定海岸線 支持外部生態系統、生物多樣性	台江國家公園、雲嘉南濱海國家風景區
						中		美學、學術發展、環境教育、文化遺產	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低		社會資本		
TWn015	朴子溪河口濕地	國家級	海岸自然濕地	1.58	低度	高	漁業	學術發展	穩定海岸線 支持外部生態系統、生物多樣性	100 年新 增濕地。 西施貝漁業資源保育區，國際鳥盟劃設之重要野鳥棲息地
						中	基因多樣性	遊憩、美學	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低		社會資本		
TWn018	八掌溪口濕地	國家級	海岸自然濕地	1.65	低度	高	漁業	學術發展	穩定海岸線 支持外部生態系統、生物多樣性	雲嘉南濱海國家風景區
						中	基因多樣性	遊憩、美學	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低		社會資本		
TWn040	青螺濕地	國家級	及小部分人為濕地 海岸自然濕地	1.67	低度	高	漁業、基因多樣性	遊憩	穩定海岸線 支持外部生態系統、生物多樣性	澎湖國家風景區
						中		美學、學術發展、文化遺產、社會資本	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低				

表 24 國家重要沿海濕地社會經濟價值評估項目建議(續)

編號	濕地名稱	層級	類型	LDI 值	開發程度	建議指標			備註說明	
						必要性	經濟	社會		環境
TWn009	香山濕地	國家級	海岸自然濕地	1.72	低度	高	基因多樣性	遊憩、美學、學術發展	穩定海岸線、二氧化碳吸存支持外部生態系統、營養循環、生物多樣性	新竹市濱海野生動物保護區
						中	漁業		穩定微氣候 初級生產量	
						低		社會資本	水循環	
TWn033	花蓮溪口濕地	國家級	海岸自然濕地	1.74	低度	高	基因多樣性	遊憩、美學	穩定海岸線 支持外部生態系統、生物多樣性	東部海岸國家風景區、花東縱谷國家風景區
						中		學術發展	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低	漁業、	社會資本		
TWn012	高美濕地	國家級	海岸自然濕地	1.80	低度	高	基因多樣性	遊憩、美學、學術發展	穩定海岸線、二氧化碳吸存支持外部生態系統、營養循環、生物多樣性	台中市高美野生動物保護區
						中	漁業		穩定微氣候 初級生產量	
						低		社會資本	水循環	
TWn016	好美寮濕地	國家級	海岸自然濕地	1.80	低度	高	漁業、運輸、基因多樣性	遊憩	穩定海岸線 支持外部生態系統、生物多樣性	雲嘉南濱海國家風景區
						中		美學、學術發展、環境教育、文化遺產	二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低		社會資本	水循環	
TWn013	大肚溪口濕地	國家級	海岸自然濕地	1.86	低度	高	基因多樣性	遊憩、美學、學術發展	穩定海岸線、二氧化碳吸存支持外部生態系統、營養循環、生物多樣性	大肚溪口野生動物保護區
						中	漁業		穩定微氣候 初級生產量	
						低		社會資本	水循環	

表 24 國家重要沿海濕地社會經濟價值評估項目建議(續)

編號	濕地名稱	層級	類型	LDI 值	開發程度	建議指標			備註說明	
						必要性	經濟	社會		環境
TWn036	蘭陽溪口濕地	國家級	海岸自然濕地	1.90	低度	高	基因多樣性	遊憩、美學	穩定海岸線 支持外部生態系統、生物多樣性	蘭陽溪口水鳥保護區
						中	漁業	學術發展	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低		社會資本		
TWn020	北門濕地	國家級	及小部分人為濕地 海岸自然濕地	1.92	低度	高	漁業、基因多樣性	遊憩	穩定海岸線 支持外部生態系統、生物多樣性	雲嘉南濱海國家風景區
						中	運輸	美學、學術發展、環境教育、文化遺產	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低		社會資本		
TWn001	曾文溪口濕地	國際級	及小部分人為濕地 海岸自然濕地	1.97	低度	高	基因多樣性	遊憩、美學、學術發展	穩定海岸線、二氧化碳吸存 支持外部生態系統、營養循環、生物多樣性	台南市曾文溪口北岸黑面琵鷺動物保護區
						中	漁業	社會資本	穩定微氣候 初級生產量	
						低			水循環	
TWn014	鰲鼓濕地	國家級	及小部分自然濕地 海岸人為濕地	2.05	中度	高		遊憩、美學	穩定海岸線、二氧化碳吸存 支持外部生態系統、營養循環、生物多樣性	雲嘉南濱海國家風景區
						中	農業、漁業、木業、基因多樣性	學術發展	穩定微氣候 初級生產量	
						低	泥炭能源	社會資本	水循環	
TWn006	許厝港濕地	國家級	及小部分人為濕地 海岸自然濕地	2.06	中度	高	漁業、基因多樣性	遊憩	穩定海岸線 支持外部生態系統、生物多樣性	100 年新增濕地。因海灘流失而造成運輸功能喪失。
						中	運輸	美學、學術發展、環境教育、文化遺產	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低		社會資本		

表 24 國家重要沿海濕地社會經濟價值評估項目建議(續)

編號	濕地名稱	層級	類型	LDI 值	開發程度	建議指標			備註說明	
						必要性	經濟	社會		環境
TWn007	新豐濕地	國家級	海岸自然濕地	2.14	中度	高	漁業、基因多樣性	遊憩	穩定海岸線 支持外部生態系統、生物多樣性	紅毛溪出海口處大量有機物沉積，形成由泥灘和沙灘組成的河口濕地
						中		美學	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低				
TWn062	永安鹽田濕地	地方級	海岸人為濕地	2.15	中度	高		文化遺產		由台鹽賣給台電做為煤灰堆置場，保有一棟日領時代的巴洛克建築
						中			支持外部生態系統、生物多樣性	
						低	基因多樣性	美學、學術發展	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
TWn010	西湖濕地	國家級	及小部分人為濕地 海岸自然濕地	2.15	中度	高		遊憩	穩定海岸線 支持外部生態系統、生物多樣性	100 年新增濕地，灣瓦國姓曉貝保育區，有沙丘形成，還有木麻黃與廢棄農田。
						中		美學	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低	基因多樣性			
TWn002	四草濕地	國際級	及小部分人為濕地 海岸自然濕地	2.17	中度	高		遊憩、美學、學術發展	二氧化碳吸存 支持外部生態系統、營養循環、生物多樣性	台南市四草野生動物保護區、雲嘉南濱海國家風景區
						中	漁業	社會資本	穩定海岸線、穩定微氣候 初級生產量	
						低	基因多樣性		水循環	
TWn081	竹安溪濕地	地方級	及小部分人為濕地 海岸自然濕地	2.21	中度	高	基因多樣性		穩定海岸線 支持外部生態系統、生物多樣性	竹安溪在河口所沖積的泥灘，廢棄的魚塭成為水鳥棲息地
						中	農業、漁業、	美學、學術發展	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低				

表 24 國家重要沿海濕地社會經濟價值評估項目建議(續)

編號	濕地名稱	層級	類型	LDI 值	開發程度	建議指標			備註說明	
						必要性	經濟	社會		環境
TWn061	茄萣(竹滬鹽田)濕地	地方級	及小部分海岸自然濕地 人為濕地	2.23	中度	高				因開闢興達遠洋漁港而廢曬
						中			支持外部生態系統、生物多樣性	
						低	漁業、基因多樣性	美學、學術發展	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
TWn023	鹽水溪口濕地	國家級	海岸自然濕地	2.27	中度	高	漁業、基因多樣性	遊憩	支持外部生態系統、初級生產量、生物多樣性	雲嘉南濱海國家風景區
						中		美學、學術發展	穩定海岸線、水循環 營養循環	
						低		環境教育、社會資本	二氧化碳吸存、穩定微氣候	
TWn017	布袋鹽田濕地	國家級	及小部分海岸自然濕地 人為濕地	2.31	中度	高		遊憩		雲嘉南濱海國家風景區
						中		美學	支持外部生態系統、生物多樣性	
						低	漁業、基因多樣性	學術發展	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
TWn041	慈湖濕地	國家級	海岸自然濕地	2.44	中度	高	基因多樣性	遊憩、學術發展、環境教育、文化遺產	水循環、二氧化碳吸存	金門國家公園古寧頭區
						中		美學、社會資本	穩定微氣候	
						低			支持外部生態系統、營養循環、初級生產量、生物多樣性	
TWn073	四重溪口濕地	地方級	海岸自然濕地	2.48	中度	高	漁業	學術發展	穩定海岸線 支持外部生態系統、生物多樣性	100 年新增濕地，壁蜃螺棲息地。
						中	基因多樣性	遊憩、美學	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低		社會資本		
TWn055	植梧濕地	地方級	及小部分人為濕地 海岸自然濕地	2.51	中度	高	漁業、基因多樣性	遊憩	支持外部生態系統、初級生產量、生物多樣性	雲嘉南濱海國家風景區
						中		美學、學術發展	穩定海岸線、水循環 營養循環	
						低		環境教育、社會資本	二氧化碳吸存、穩定微氣候	

表 24 國家重要沿海濕地社會經濟價值評估項目建議(續)

編號	濕地名稱	層級	類型	LDI 值	開發程度	建議指標				備註說明
						必要性	經濟	社會	環境	
TWn031	卑南溪口濕地	國家級	海岸自然濕地	2.74	中度	高	基因多樣性	遊憩、美學	穩定海岸線 支持外部生態系統、生物多樣性	南岸的防風林採低度開發型態，區內設有遊客中心及自行車道
						中		學術發展	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低	漁業、	社會資本		
TWn054	成龍濕地	地方級	及小部分自然濕地 海岸人為濕地	2.74	中度	高			二氧化碳吸存 支持外部生態系統、生物多樣性	颱風侵襲造成長期積水無法耕種，逐漸演替成鹽分沼澤
						中	漁業、基因多樣性	美學、學術發展	水循環、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低	農業			
TWn066	援中港濕地	地方級	海岸人為濕地	2.78	中度	高			支持外部生態系統	濕地公園被污水處理廠隔成東西兩區
						中		遊憩、美學	水循環、二氧化碳吸存 營養循環、初級生產量、生物多樣性	
						低	基因多樣性	學術發展	穩定微氣候	
TWn042	清水濕地	國家級	海岸自然濕地	2.83	中度	高	漁業、基因多樣性	遊憩	穩定海岸線 支持外部生態系統、生物多樣性	馬祖國家風景區
						中		美學、學術發展、文化遺產	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低		社會資本		
TWn065	林園人工濕地	地方級	人為濕地	3.12	高度	高			淨化水質 支持外部生態系統	緊鄰高屏溪口西岸的林園石化工業區
						中		美學、學術發展	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、生物多樣性	
						低	基因多樣性		初級生產量	
TWn045	竹南人工濕地	地方級	海岸人為濕地	3.22	高度	高			支持外部生態系統	原為中港溪出海口自然濕地，後興建人工濕地
						中		美學	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候	
						低	基因多樣性		營養循環、初級生產量、生物多樣性	

表 24 國家重要沿海濕地社會經濟價值評估項目建議(續)

編號	濕地名稱	層級	類型	LDI 值	開發程度	建議指標				備註說明
						必要性	經濟	社會	環境	
TWn037	五十二甲濕地	國家級	及小部分海岸自然濕地 人為濕地	3.31	高度	高			二氧化碳吸存 支持外部生態系統、生物多樣性	大部分是水田或是草澤，雖距海 6 公里但仍受潮汐影響
						中	農業	學術發展	水循環、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低	基因多樣性	美學		
TWn074	海生館人工濕地	地方級	人為濕地	3.32	高度	高		遊憩、學術發展、環境教育	淨化水質 支持外部生態系統、生物多樣性	墾丁國家公園
						中	基因多樣性	、社會資本	水循環、二氧化碳吸存 穩定微氣候營養循環、初級生產量	
						低		美學、		
TWn004	淡水河流域濕地	國家級	海岸自然濕地、內陸自然濕地、人為濕地	3.66	高度	高	漁業、基因多樣性	遊憩、學術發展、環境教育、文化遺產、社會資本	、補充地下水、穩定海岸線、淨化水質、二氧化碳吸存 支持外部生態系統、營養循環、初級生產量、生物多樣性	100 年新增濕地，包含臺北港北堤、挖子尾、淡水河紅樹林、關渡、五股、大漢新店、新海人工、浮洲人工、打鳥埤人工、城林人工、鹿角溪人工濕地
						中	運輸	美學	水循環、穩定微氣候	
						低				
TWn082	菜園濕地	地方級	及小部分人為濕地 海岸自然濕地	3.69	高度	高	漁業、基因多樣性	遊憩	穩定海岸線 支持外部生態系統、生物多樣性	澎湖國家風景區
						中		美學、學術發展、文化遺產、社會資本	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低	漁業、基因多樣性	遊憩	穩定海岸線 支持外部生態系統、生物多樣性	

表 25 內陸濕地社會經濟價值評估項目建議

編號	濕地名稱	層級	類型	LDI 值	開發程度	建議指標			備註說明	
						必要性	經濟	社會		環境
TWn008	鴛鴦湖濕地	國家級	內陸自然濕地	1.06	低度	高	木業、基因多樣性	遊憩	調節洪氾、補助地下水、二氧化碳吸存、生物多樣性	鴛鴦湖自然保留區、棲蘭野生動物重要棲息環境
						中		美學、學術發展、文化遺產	水循環、穩定微氣候、授粉支持外部生態系統、營養循環	
						低	泥炭能源	社會資本	初級生產量、土壤形成	
TWn032	小鬼湖濕地	國家級	內陸自然濕地	1.12	低度	高	木業		支持外部生態系統、生物多樣性	大武山自然保留區、雙鬼湖野生動物重要棲息環境
						中		美學、學術發展、文化遺產	調節洪氾、補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候	
						低	基因多樣性		營養循環、初級生產量	
TWn025	大鬼湖濕地	國家級	內陸自然濕地	1.17	低度	高	木業		支持外部生態系統、生物多樣性	雙鬼湖野生動物重要棲息環境
						中		美學、學術發展、文化遺產	調節洪氾、補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候	
						低	狩獵、基因多樣性		營養循環、初級生產量	
TWn027	南仁湖濕地	國家級	內陸自然濕地	1.18	低度	高		遊憩、環境教育	支持外部生態系統、生物多樣性	墾丁國家公園
						中		美學、學術發展	調節洪氾、補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候	
						低	基因多樣性	文化遺產、社會資本	營養循環、初級生產量、	
TWn039	南澳濕地	國家級	內陸自然濕地	1.20	低度	高	木業	美學	支持外部生態系統、生物多樣性	南澳闊葉樹林自然保留區
						中	狩獵、泥炭能源	遊憩、學術發展、環境教育、文化遺產	調節洪氾、補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候	
						低	基因多樣性		營養循環、初級生產量、土壤形成	

表 25 內陸濕地社會經濟價值評估項目建議(續)

編號	濕地名稱	層級	類型	LDI 值	開發程度	建議指標				備註說明
						必要性	經濟	社會	環境	
TWn047	大浦湖濕地	地方級	內陸自然濕地	1.28	低度	高		遊憩、文化遺產	調節洪氾、支持外部生態系統、生物多樣性	參山國家風景區
						中	農業	美學	補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低	基因多樣性	社會資本	授粉	
TWn011	七家灣溪濕地	國家級	內陸自然濕地	1.32	低度	高	農業、木業、基因多樣性	遊憩、美學、學術發展、環境教育	支持外部生態系統、營養循環、初級生產量、生物多樣性	櫻花鉤吻鮭野生動物保護區、雪霸國家公園
						中		文化遺產、社會資本	補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候	
						低			調節洪氾	
TWn003	夢幻湖濕地	國家級	內陸自然濕地	1.33	低度	高	基因多樣性	遊憩、學術發展、環境教育	支持外部生態系統、生物多樣性	陽明山國家公園，台灣水韭棲息地
						中		美學、社會資本	調節洪氾、補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候	
						低	泥炭能源		營養循環、初級生產量、土壤形成	
TWn080	六十石山濕地	地方級	內陸自然濕地	1.50	低度	高	農業	遊憩、美學	支持外部生態系統、營養循環、初級生產量	花東縱谷國家風景區，金針花觀光園區
						中	基因多樣性		調節洪氾、補助地下水、二氧化碳吸存、穩定微氣候、生物多樣性	
						低		社會資本		
TWn029	新武呂溪濕地	國家級	內陸自然濕地	1.53	低度	高		遊憩、美學	支持外部生態系統、生物多樣性	台東縣海端鄉新武呂溪魚類保護區，花東縱谷國家風景區
						中	農業	學術發展、社會資本	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候	
						低	木業、基因多樣性		營養循環、初級生產量、	
TWn075	四林格山濕地	地方級	內陸自然濕地	1.57	低度	高		遊憩、美學	支持外部生態系統、生物多樣性	四林格山自然保護區
						中	農業		補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
						低	基因多樣性	社會資本		

表 25 內陸濕地社會經濟價值評估項目建議(續)

編號	濕地名稱	層級	類型	LDI 值	開發程度	建議指標			備註說明	
						必要性	經濟	社會		環境
TWn024	楠梓仙溪濕地	國家級	內陸自然濕地	1.65	低度	高	漁業	遊憩、社會資本	支持外部生態系統、生物多樣性	高雄縣三民鄉楠梓仙溪野生動物保護區
						中		美學、學術發展	補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候	
						低	基因多樣性		營養循環、初級生產量	
TWn053	草荖濕地	地方級	內陸自然濕地	1.95	低度	高		美學、	支持外部生態系統、生物多樣性	早期為野生動物覓食、棲息之場所，原生植物種類繁多，具生物多樣性
						中		遊憩、學術發展	二氧化碳吸存、	
						低	泥炭能源、基因多樣性		調節洪氾、補助地下水、水循環、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	
TWn076	東源濕地	地方級	內陸自然濕地	1.98	低度	高		遊憩、	支持外部生態系統	100 年新增濕地，水質水量保護區，東源遊樂區。
						中			調節洪氾、補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候、生物多樣性	
						低	基因多樣性	美學、學術發展	營養循環、初級生產量	
TWn035	雙連埤濕地	國家級	內陸自然濕地	2.08	中度	高	農業	遊憩	調節洪氾、生物多樣性 支持外部生態系統	宜蘭縣雙連埤野生動物保護區
						中		美學、學術發展	補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候、營養循環	
						低	泥炭能源、基因多樣性		初級生產量、土壤形成	
TWn046	向天湖濕地	地方級	及小部分人為濕地 內陸自然濕地	2.13	中度	高		遊憩、文化遺產	調節洪氾、支持外部生態系統、生物多樣性	參山國家風景區
						中	農業	美學	補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候、營養循環	
						低	基因多樣性	社會資本	初級生產量	
TWn079	金龍湖濕地	地方級	人為濕地	2.20	中度	高			支持外部生態系統、生物多樣性	水源為地下湧泉，向北流入大武漢
						中			調節洪氾、補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候	
						低	基因多樣性		營養循環、初級生產量、	

表 25 內陸濕地社會經濟價值評估項目建議(續)

編號	濕地名稱	層級	類型	LDI 值	開發程度	建議指標			備註說明	
						必要性	經濟	社會		環境
TWn078	鸞山湖濕地	地方級	人為濕地	2.21	中度	高		遊憩	支持外部生態系統、生物多樣性	花東縱谷國家風景區
						中		美學、社會資本	調節洪氾、補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候、營養循環	
						低	基因多樣性	文化遺產	初級生產量	
TWn030	大坡池濕地	國家級	內陸自然濕地	2.52	中度	高			調節洪氾、補助地下水 支持外部生態系統、生物多樣性	花東縱谷國家風景區
						中		遊憩、美學	水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候、營養循環	
						低	基因多樣性		初級生產量	
TWn043	竹北蓮花寺濕地	地方級	內陸自然濕地	2.64	中度	高			支持外部生態系統、生物多樣性	食蟲植物的復育地
						中			水循環、二氧化碳吸存、營養循環	
						低	基因多樣性	美學、學術發展	調節洪氾、補助地下水、穩定微氣候、初級生產量	
TWn063	大樹人工濕地	地方級	人為濕地	2.71	中度	高		學術發展	調節洪氾、淨化水質、水循環、支持外部生態系統、營養循環	包括親水公園、水質淨化區
						中		遊憩	補充地下水、二氧化碳吸存、穩定微氣候、生物多樣性	
						低	基因多樣性		初級生產量	
TWn019	嘉南埤圳濕地	國家級	及小部分自然濕地 內陸人為濕地	2.72	中度	高	農業、漁業		調節洪氾、補助地下水、支持外部生態系統、生物多樣性	西拉雅國家風景區
						中		文化遺產	淨化水質、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候、初級生產量	
						低	基因多樣性	遊憩、美學	授粉、營養循環	

表 25 內陸濕地社會經濟價值評估項目建議(續)

編號	濕地名稱	層級	類型	LDI 值	開發程度	建議指標			備註說明	
						必要性	經濟	社會		環境
TWn077	關山人工濕地	地方級	人為濕地	2.86	中度	高			調節洪氾、淨化水質、營養循環、支持外部生態系統	花東縱谷國家風景區，處理附近的污水
						中			補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、生物多樣性	
						低	基因多樣性 遊憩、美學		穩定微氣候、初級生產量	
TWn051	集集雙子湖濕地	地方級	內陸人工濕地	2.96	中度	高		遊憩	支持外部生態系統、生物多樣性	100 年新增濕地，原為濁水溪河床地，後堆放廢土，現已挖池並進行復育。
						中		學術發展	調節洪氾、補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候、營養循環、初級生產量	
						低	農業、基因多樣性	美學		
TWn071	崁頂濕地	地方級	內陸自然濕地	2.99	中度	高			支持外部生態系統、生物多樣性	100 年新增濕地，東港溪截彎取直後舊河道形成。
						中	農業		調節洪氾、補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候、營養循環	
						低	基因多樣性	美學、學術發展	初級生產量	
TWn049	草埔濕地	地方級	內陸自然濕地	3.16	高度	高		遊憩、環境教育、社會資本	支持外部生態系統、生物多樣性	桃米生態村
						中		美學	調節洪氾、補充地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候、營養循環	
						低	泥炭能源、基因多樣性		初級生產量、土壤形成	
TWn028	龍鑾潭濕地	國家級	內陸自然濕地	3.32	高度	高		遊憩、環境教育、社會資本	支持外部生態系統初級生產量、生物多樣性	墾丁國家公園
						中	農業、漁業	美學、學術發展	調節洪氾、補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候	
						低	基因多樣性		營養循環	

表 25 內陸濕地社會經濟價值評估項目建議(續)

編號	濕地名稱	層級	類型	LDI 值	開發程度	建議指標				備註說明
						必要性	經濟	社會	環境	
TWn048	東勢人工濕地	地方級	內陸自然濕地	3.34	高度	高			調節洪氾、淨化水質	預定規劃為人工濕地，鄰近的生活污水直接流入
						中			補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候、營養循環、生物多樣性	
						低	基因多樣性	美學	支持外部生態系統、初級生產量	
TWn044	頭前溪生態公園	地方級	內陸自然濕地	3.36	高度	高		環境教育	支持外部生態系統、生物多樣性	100 年新 增濕地， 接受竹東 鎮排 出之 污水，另 有 規 劃 區 域 供 民 眾 遊 憩。
						中		遊憩、美學	調節洪氾、補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候	
						低	基因多樣性		營養循環、初級生產量	
TWn034	馬太鞍濕地	國家級	內陸自然濕地	3.44	高度	高		遊憩、環境教育、文化遺產	支持外部生態系統、生物多樣性	花東縱谷 國家風景 區，阿美 族馬太鞍 部落族人 的傳統領 域
						中	漁業	美學、學術發展、社會資本	調節洪氾、補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、營養循環	
						低	基因多樣性		穩定微氣候、初級生產量	
TWn057	八掌溪中游濕地	地方級	內陸自然濕地	3.63	高度	高			調節洪氾、支持外部生態系統	本河段污 染、非法 開採砂石 嚴重，還 有架網捕 鳥的現象 發生
						中	狩獵	學術發展	補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候、生物多樣性	
						低	基因多樣性	美學	營養循環、初級生產量	
TWn068	鳳山水庫濕地	地方級	人為濕地	3.65	高度	高			補助地下水、支持外部生態系統、生物多樣性	主要水源 自東港溪 和高屏溪 的地面水 ，平時不 對外開放 ，人為干 擾小
						中			調節洪氾、穩定微氣候、水循環、二氧化碳吸存	
						低	基因多樣性	美學	營養循環、初級生產量	
TWn021	官田濕地	國家級	人為濕地	3.77	高度	高		環境教育、社會資本	支持外部生態系統、生物多樣性	水雉復育 區
						中		遊憩、美學	調節洪氾、二氧化碳吸存、穩定微氣候	
						低	基因多樣性		補助地下水、水循環、營養循環、初級生產量	

表 25 內陸濕地社會經濟價值評估項目建議(續)

編號	濕地名稱	層級	類型	LDI 值	開發程度	建議指標			備註說明	
						必要性	經濟	社會		環境
TWn067	半屏湖濕地	地方級	人為濕地	3.79	高度	高			生物多樣性	具沉砂滯洪功能的人工湖濕地
						中		社會資本	調節洪氾、支持外部生態系統、營養循環、初級生產量	
						低	基因多樣性	遊憩、美學	補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候	
TWn070	武洛溪人工濕地	地方級	人為濕地	3.84	高度	高			淨化水質、支持外部生態系統、營養循環	原為水質改善工程，利用抽水設備運作
						中			調節洪氾、水循環、二氧化碳吸存、初級生產量、生物多樣性	
						低	基因多樣性	美學	穩定微氣候	
TWn052	頭社盆地濕地	地方級	內陸自然濕地	3.96	高度	高	泥炭能源		調節洪氾、補助地下水、支持外部生態系統、土壤形成、生物多樣性	100 年新增濕地，有泥炭土，邵族遷徙至此，早期種有水稻。
						中		文化遺產、遊憩、美學、學術發展	水循環、二氧化碳吸存、營養循環、初級生產量	
						低	泥炭能源、基因多樣性	文化遺產、社會資本	穩定微氣候、土壤形成	
TWn050	名間新街冷泉濕地	地方級	內陸自然濕地	4.03	高度	高	農業	遊憩、社會資本	補充地下水、支持外部生態系統	100 年新增濕地，有冷泉、湧泉，空心菜著名，水薤菜節活動。
						中			調節洪氾、水循環、初級生產量、營養循環	
						低	基因多樣性	美學	二氧化碳吸存、穩定微氣候、生物多樣性	
TWn005	桃園埤圳濕地	國家級	及小部分人為濕地 內陸自然濕地	4.16	高度	高	農業、漁業		調節洪氾、補助地下水、支持外部生態系統、生物多樣性	埤塘反映先民開拓定居的過程，灌溉渠道是水生動物植物的生態廊道
						中		文化遺產	淨化水質、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候、初級生產量	
						低	基因多樣性	遊憩、美學	授粉、營養循環	
TWn026	洲仔濕地	國家級	人為濕地	4.20	高度	高		遊憩、環境教育、社會資本	調節洪氾、支持外部生態系統、生物多樣性	以濕地公園的形式來設計
						中		美學、學術發展	二氧化碳吸存、補助地下水	
						低	基因多樣性		水循環、穩定微氣候 營養循環、初級生產量	

表 25 內陸濕地社會經濟價值評估項目建議(續)

編號	濕地名稱	層級	類型	LDI 值	開發程度	建議指標				備註說明
						必要性	經濟	社會	環境	
TWn056	彌陀濕地	地方級	內陸自然濕地	4.65	高度	高	農業		調節洪氾、補助地下水、支持外部生態系統、生物多樣性	內陸型季節性濕地，主要水源是夏季雨水及蘭潭水庫的滲出水
						中		美學	調節洪氾、水循環、營養循環、初級生產量	
						低	基因多樣性		二氧化碳吸存、穩定微氣候	
TWn069	麟洛人工濕地	地方級	人為濕地	5.00	高度	高			補助地下水、支持外部生態系統、生物多樣性	100 年新增濕地，提供環保研習場所。
						中		社會資本	調節洪氾、穩定微氣候、水循環、二氧化碳吸存	
						低	基因多樣性	美學	營養循環、初級生產量	
TWn059	嘉南藥理科技大學人工濕地	地方級	人為濕地	5.60	高度	高		學術發展、社會資本	淨化水質、支持外部生態系統、營養循環	位於嘉南藥理科技大學校園內，包括表面下流動系統、表面自由流動系統、生態池三部分
						中		美學	調節洪氾、補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、生物多樣性	
						低	基因多樣性		穩定微氣候、初級生產量	
TWn072	屏東科技大學人工濕地	地方級	人為濕地	5.91	高度	高		學術發展、社會資本	淨化水質、支持外部生態系統、營養循環	位於屏東科技大學校園內，原為農民的淡水養殖池
						中		美學	調節洪氾、補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、生物多樣性	
						低	基因多樣性		穩定微氣候、初級生產量	
TWn058	白河國小人工濕地	地方級	人為濕地	6.59	高度	高		環境教育、社會資本	淨化水質、支持外部生態系統、營養循環	位於白河國小校園內，兼具教學與水質淨化功能
						中		美學	調節洪氾、補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、生物多樣性	
						低	基因多樣性	學術發展	穩定微氣候、初級生產量	

表 25 內陸濕地社會經濟價值評估項目建議(續)

編號	濕地名稱	層級	類型	LDI 值	開發程度	建議指標			備註說明	
						必要性	經濟	社會		環境
TWn060	高雄大學濕地	地方級	人為濕地	6.69	高度	高		環境教育、社會資本	淨化水質 支持外部生態系統、營養循環	100 年新增濕地，增添校園生物多樣性，並提供居民遊憩場所。
						中		美學	調節洪氾、補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、生物多樣性	
						低	基因多樣性	學術發展	穩定微氣候、初級生產量	
TWn064	烏松濕地	地方級	人為濕地	7.21	高度	高			調節洪氾	原是自來水公司澄清湖淨水廠的沈砂地，現扮演滯洪功能
						中		社會資本	補助地下水、水循環、二氧化碳吸存、穩定微氣候、支持外部生態系統、生物多樣性	
						低	基因多樣性	遊憩、美學、學術發展	營養循環、初級生產量	

第五章 國外濕地保育經濟誘因與作法及對「濕地保育法(草案)」可行經濟誘因建議

本計畫蒐集了美國、英國、日本及香港等地對濕地保育制度及經濟誘因作法，簡介如下。並對國內環保信託之最新進展略做介紹，同時，對我國「濕地保育法(草案)」中保育工作和財源法制化，建議先行評估國內各濕地的服務價值後，再依據濕地各服務功能的特性，研擬可行的經濟誘因。

第一節 國內外濕地保育經濟誘因與作法

一、美國

美國聯邦資源保育的獎勵方式，分為 4 大類：(1) 制度性獎勵（法律/法定、市場機制、棲地銀行）、(2) 休耕補助（出租、緩和）、(3) 財政援助（成本分擔、資助、獎勵金、債務減免）、(4) 教育/技術協助（Hummon & Casey, 2004）。對私人土地的經濟誘因，包含：資產稅優惠、所得稅減免、管理精簡、直接經費補助以及技術協助等（Defenders of Wildlife, n.d.-a）。

美國農業部農場服務局（Farm Service Agency）的 Conservation Reserve Program 計畫，由聯邦政府、州政府、印地安部落與地方 NGO 團體間結盟形成伙伴關係，進行環境的復育工作，而農民可獲得租金給付、成本分擔、簽約獎勵金與技術支援（FSA, n.d.-a, -b）。

美國農業局自然資源保育局（Natural Resources Conservation Service）的濕地保留計畫，透過保育地役權（Conservation Easements），由聯邦政府參與購置，或分擔濕地復育的成本（Forest Service, n. d.）。保育地役權是透過稅賦優惠，讓地主自願捐贈或出售部份永久處置土地財產的權力，通常為不得開發或分割土地的權力，在私有土地上保留或復育棲地，但地主仍保留部份私有財產權，可居住、獲得工作機會，並進行許可的經濟活動（The Nature Conservancy, n.d.）。

北美濕地保育法案（North American Wetlands Conservation Act, 1989 年通過）補助組織或個人進行濕地保育計畫。補助範疇，大至包含加拿大、美國以及墨西哥，小則只侷限在美國。兩者皆為競爭型的補助計畫，亦即需有至少一半以上的配合款協同執行（Division of Bird Habitat Conservation, n.d.-a）。2000 年通過的新熱帶區候鳥保育法案（Neotropical Migratory Bird Conservation Act），也提供了類似的競爭型資助計畫

給美國、加拿大、拉丁美洲、加勒比海等國的公-私伙伴關係聯盟 (Division of Bird Habitat Conservation, n.d.-b)。

美國的 NGO 組織 Defenders of Wildlife 則致力於私人市場的誘因機制，如推展生態旅遊。生態標籤 (Eco-labeling) 制度則是透過永續農業的推展，作為在自由市場機制下的生態保育經濟誘因，並深入研究探討生態系服務的付費機制 (Defenders of Wildlife, n.d.-b)。

針對開發案所可能造成的濕地消失或功能降低，美國明訂有紓緩 (Mitigation) 的政策 (Robertson & Hough, 2011)。紓緩順序則以避免 (Avoidance) 為最優先方案，無法避免則以衝擊最小化 (Minimization) 原則進行縮減開發規模，若衝擊最小化仍無法滿足保育需求，則進行補償 (Compensation, 或稱補償紓緩 Compensatory mitigation) 替代方案。

補償紓緩機制有三類 (US EPA, n.d.):

1. 開發者應負之紓緩計畫 (Permittee-Responsible Mitigation): 由開發單位進行現地保育或移地/易地復育，開發單位需對紓緩方案的成功與否負責。
2. 紓緩銀行 (Mitigation Banking): 是指一塊已經復育、建置、加強或保護的濕地，用以預留來補償未來濕地開發所可能造成的衝擊。開發單位可向紓緩銀行購買同在一集水區流域內的濕地“信用狀 (credits)”，做為補償。濕地復育的成效，由紓緩銀行負責。
3. 補償替代費 (In-Lieu Fee Mitigation): 由開發單位提供資金給政府資源管理單位，進行濕地復育。

二、英國

英國的國民信託 (National Trust) 制度是藉由稅賦制度的優惠措施，鼓勵土地所有人將其土地，交予公益信託組織經營管理。受信託單位取得財產的方式包含捐贈、遺贈、契約信託、購置等四種 (李靜秋, 1997)。英國國民信託的法源有國民信託法 (National Trust Act)、財政法 (Finance Act) 與公益法 (Charitable Act) (王鴻濬, 2005)。國民信託的信託資產則由總部及十六個地方營運委員會成員進行經營管理，目前約有三百萬會員。

三、日本

日本的國民信託行動從 1964 年開始，目前約有 60 個團體，多數具有在地特殊性。如日本天神崎地區，是天神崎自然關懷協會利用集資方式購買保存的國民信託地 (溫于璇, 2008-b)。另外，龍貓故鄉基金會為保護動畫大師宮崎駿繪製電影龍貓的場景藍圖所在-東京近郊的埼玉縣狹山丘陵，號召民眾捐款，至今已買下 6 塊信託地，並號召志

工進行林木管理，提供預約導覽解說服務以及相關的教育活動（溫于璇，2008-a）。

四、香港

香港米埔及內前海灣濕地之保護有由香港政府及 WWF 基金會購買的私人基圍，土地權隸屬於香港政府。亦推行企業認養魚塘，輔導漁民配合候鳥習性進行養殖，達到濕地之保護。

五、國際間濕地保育規範

國際上進行的濕地保育規範，如美國的淨水法 404 節許可計畫(Clean Water Act Section 404 permit program)、拉姆薩公約(Ramsar Convention)、波昂公約(Bonn Convention)、北美水鳥經營管理計畫(North American Waterfowl Management Plan)、歐亞非水鳥協議(The African Eurasian Waterbirds Agreement)、紐西蘭海岸地帶的自然資源經營管理法(Resource Management Act)、澳洲新南威爾斯濕地經營管理政策(Wetland Management Policy)等，對於紓緩開發所帶給濕地的衝擊，皆採用紓緩三步驟的概念：避免(Avoidance)、縮減(Minimization)、以及補償(Compensation)，以此檢視衝擊程度及衝擊紓緩計畫是否妥當，以決定是否允許開發。

第二節 我國「濕地保育法（草案）」可行經濟誘因建議

在上述各國的濕地保育財源籌措上，大致可分為政府預算、公益信託，以及大眾的或私人的法制化的開發補償(圖 19)。我國濕地保育法尚未完成立法，因此制度化的濕地保育財源籌措也付之闕如。在台灣，第一個因土地開發致使濕地消失而做的生態補償計畫為台南縣官田鄉(現為台南市)的水雉復育計畫。此一計畫起因於 1994 年，高速鐵路穿越官田葫蘆埤一帶菱角田水雉棲地而做的易地補償。補償棲地位於葫蘆埤附近，租用台糖隆田農場 15 公頃的土地，進行水雉棲地的營造。2001 年以後，台灣高鐵公司、高鐵局、台南縣政府(現為台南市)、農委會等單位提供該復育區固定經費與地租，但水雉復育委員會(成員為 NGO 團體)管理經費仍十分拮据，難以持續(方偉達、趙淑德，2008；台南市水雉生態教育園區網站⁹)。

國內的環境公益信託，尚在啟蒙階段(孫秀如、單德榕，2008)。最近(民國 100 年 6 月)，台灣第一個由環保署依據「環境保護公益信託許可及監督辦法」核准的環境信託首例，是「自然谷環境教育基地」之環境保護公益信託。此基地位於新竹縣芎林鄉與橫山鄉交界陵線上的 1.3 公頃的淺山山區，三位地主將之委託荒野保護協會管理，並由環保署監督，監督雙方確實在該處進行棲地保護及生態保育相關的教育活動(環境資訊協會，2011)。

⁹ http://jacana.tw/modules/ck_page_2/index.php?page_sn=2

此外，最近(民國 100 年 6 月)國內的 NGO 團體新增了一個「台灣國民信託協會」，以快樂的社會資本 (Gross National Happiness)為宗旨，致力於保存國民級的文化資產與生態資產(台灣國民信託協會部落格，2011)。

由上述環境保護公益信託及信託協會的成案二例顯示，經由政府、學界、NGO、產業等共同努力，國內濕地之保育信託工作的落實，指日可待。

國際上有關有效的濕地保育政策，在決策過程中認同紓緩濕地開發衝擊之優先順序，依次為迴避、縮減、補償；當濕地因開發而受損害的規模大，無法避免又無適當的縮減及補償計畫，該開發計畫即不予核准。而在補償紓緩計畫之審查準則中，也強調濕地的無淨損失(no net loss of wetlands)的觀念，並認知無淨損失需同時復育濕地的功能以及失去的面積。然而，補償計畫之成效報告並不多見，也鮮少追蹤實施之成效 (Robertson & Hough, 2011)。由上述國外濕地保育、復育、教育等所需的財務措施顯示，濕地保育的經濟誘因可歸納為技術支援、財政援助、稅賦優惠、工作機會、農產品/商品販售、生態旅遊/觀光等類別(圖 19)。這些財務規畫，在國內目前研擬的「濕地保育法(草案)」多已涵蓋，並成為原則性的條文，例如多項條文涉及補償、獎勵、生產、旅遊、容積移轉、公益信託、濕地保育基金、及保育規費等(洪嘉宏等，2011)。這部法案為我國實踐濕地保育之重大基礎，唯上述經濟誘因之施行細則有待各界積極且盡速研商並獲取共識以訂定之。

由美國實施濕地補償紓緩計畫之成效來看，不論是開發者應負之紓緩計畫、紓緩銀行計畫或補償替代費計畫，保育成效不是不明，就是不彰。主要原因有：(1)只補償失去的面積，未考慮補償濕地失去的功能；(2)補償濕地的品質評估標準及信用額度核發之評估方法，尚待建立；(3)雖收繳補償替代費，但很多案例未曾使用所收來的費用；或將此補償替代費用於彌補政府的財政赤字；或原繳納的補償替代費已不敷後來的補償計畫之使用(Robertson & Hough, 2011)。有鑑於此，本計畫對國內濕地保育法(草案)中的濕地保育之財源籌措的建議是：

1. 建立國內濕地各類服務價值之評估方法；
2. 估算各個國家重要濕地四大服務類別(供給、調節、支持、文化)之價值及總體價值；
3. 分別於四大服務價值中，對應補償、獎勵、生產、旅遊、容積移轉、公益信託、保育基金、保育規費等事項(已列於濕地保育法—草案中)，進行財務規劃。例如，某一公有濕地具生態旅遊價值，為保障此一濕地持續提供生態旅遊的服務，便可進行委外經營管理計畫。
4. 召開濕地保育財源法制化的專家會議，以研擬濕地保育法中有關財務事項的施行細則。施行細則中亦需注意濕地保育成效之考核。

國外濕地保育制度與財務措施彙整

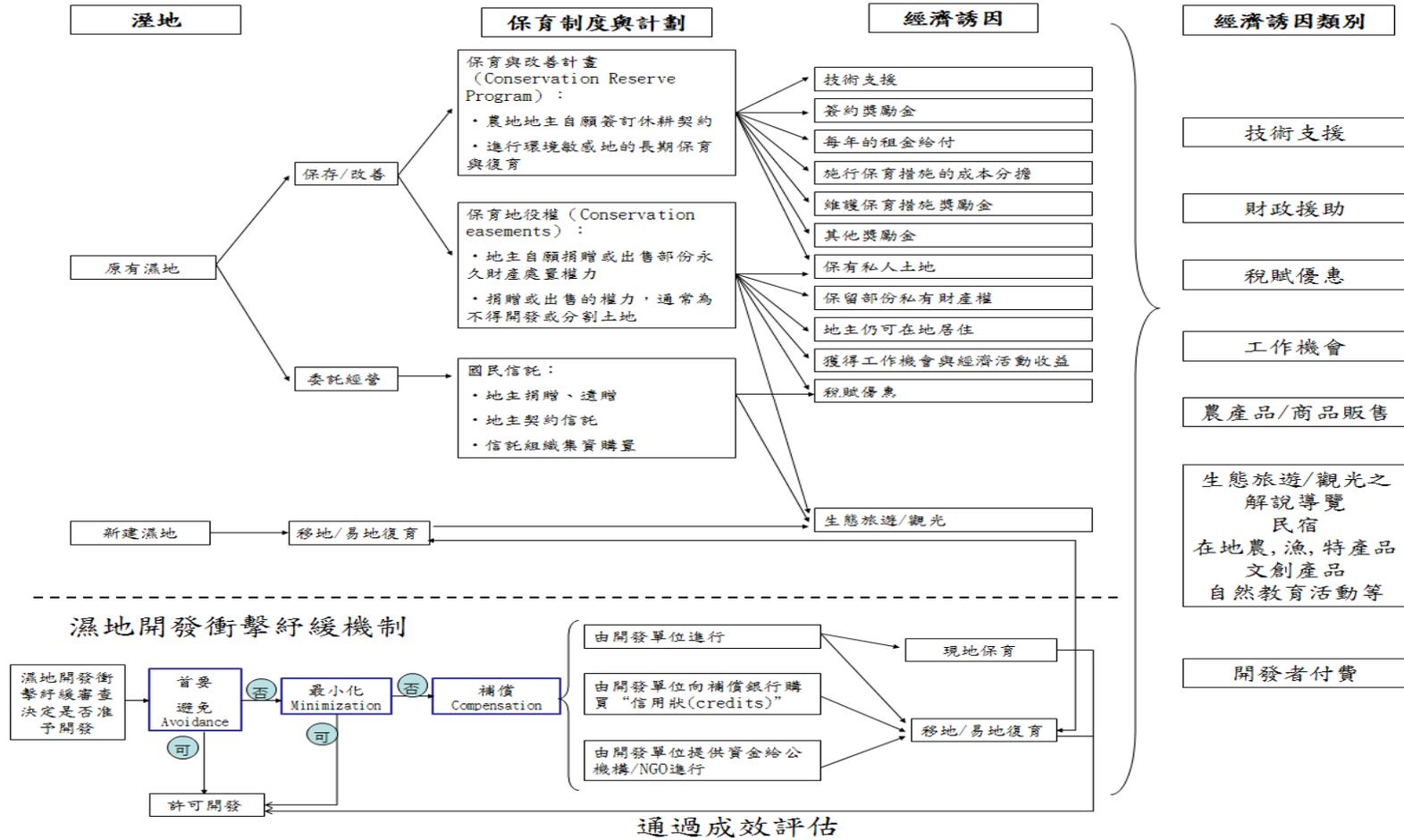


圖 19 國外生態保育制度與經濟誘因作法彙整

資料來源：本計畫整理。圖中濕地開發衝擊紓緩機制，簡要綜合自美國淨水法第 404 節對濕地管制之精神與作法(參見 Robertson& Hough, 2011)

第六章 本計畫之中英文成果展示

根據工作計畫邀標書第六項工作項目的要求，本工作團隊將在國際研討會中，提供本計畫之中英文成果展示。在此章中，附上國際研討會所需之中文及英文摘要，以及簡報檔案。

本章所附的中英文摘要以及英文簡報檔，已發表於 2011 年 10 月 11 日至 13 日在中國無錫舉行的「亞洲濕地論壇暨中國國際濕地與生態保育展覽會」。

該展覽會召開期間有亞太地區 20 個國家，共 100 多位濕地保育的國際專家；另外，中國各部會代表、國際重要濕地、自然保護區和國家公園代表、各大專院校以及媒體等，預計將有五萬參觀人次。

在此論壇中共分為六大主題：(1)濕地與森林；(2)湖泊濕地；(3)濕地與氣候變化、人類健康與濕地；(4)水鳥與濕地；(5)濕地與生態農業；(6)濕地與旅遊、人類生活與濕地。本計畫以台灣重要濕地社會經濟價值評估先期研究(A pilot study on the socioeconomic valuation of important wetlands in Taiwan)參與 2011 年 10 月份的亞洲濕地論壇，將發表於論壇中「濕地與旅遊、人類生活與濕地」主題。

一、中文摘要

台灣重要濕地社會經濟價值評估先期研究

中華國內政部營建署城鄉發展分署

陳章波^{*1}，謝蕙蓮²，林幸助³，郭奇正⁴，陳韻如⁵，陳吉仲⁵

¹ 台灣濕地學會 zocp@gate.sinica.edu.tw

² 中央研究院 生物多樣性研究中心 11529 台北市南港區研究院路二段 128 號

³ 國立中興大學生命科學系 40227 台中市國光路 250 號

⁴ 東海大學建築研究中心 407 台中市東海大學 930 號信箱(建築系)

⁵ 國立中興大學應用經濟學系 40227 台中市國光路 250 號

本研究目的在於建立濕地價值評估指標，以瞭解透過濕地保育行動產出的濕地社會經濟價值。本研究融合以下四種思想體系：(1)傳統中國文化與濕地相關的部分；(2)濕地生態系統的結構與功能；(3)國際上評估濕地服務價值的潮流；(4)濕地及社會永續發展的落實。

傳統中國文化中，濕地所代表的字是由水坎與土坤組成，並有朋友齊聚的概

念，代表高度的生物多樣性。中國人享受居住在濕地周遭；在傳統中國詩詞與繪畫中，也從精神層面以及日常生活中與濕地的關連，描繪出濕地的價值。

濕地生態系統的演化受到三種力量影響：(1)自然營造力；(2)生命力；(3)人的意志力。在此三力共同影響之下，濕地潛在的生態系統服務可分為四種：(1)供給(provisioning)、(2)調節(regulating)、(3)文化(culture)、和(4)支持(support)。本研究根據 TEEB(The Economics of Ecosystem and Biodiversity)和千禧年生態系統評估，針對濕地所列出的生態系統服務功能項目進行編排，整理出濕地生態系統四大項服務功能的 27 個別子項目。

為了彰顯濕地服務功能對於永續發展的貢獻，本研究根據國家永續發展基本法(草案)的內容，將上述提及的四種生態系統服務，重新編排為永續社會、永續環境與永續經濟三大面向。永續社會涵蓋「文化」項目，永續環境包涵「調節」與「支持」，永續經濟則涵蓋「供給」項目。

為了因應各個濕地的特性和服務項目，本研究建立一套篩選評估指標的流程。在此篩選流程中，首先透過 LDI(Landscape Development Index)、SROI(Social Return on Investment)及其他質性研究方法分析濕地現況；其次確定評估的空間與時間範疇；進而根據濕地的特質與服務項目進行指標重要性排序，最後選定貨幣化的方法。由於濕地基礎生態社會資料蒐集繁複，本研究建議引入國民科學(citizen science)方法協助調查及濕地環境的監測。

本研究以台中高美濕地為例進行濕地價值評估演練。高美濕地位於台灣中西部海岸，為國家級重要濕地，同時為野生動物保護區。本計畫透過市場價值法、願付價格與替代成本法初步評估高美濕地的漁業供給、氣候調節與初級生產力之支持服務及旅遊文化等 9 個子項目的價值。

總的來說，評估保育濕地的社會經濟價值，為極富挑戰性，並且需要多學科整合的任務。期待本研究能夠提供整合、且能適應各地需求的指導原則，讓公眾可以了解保存濕地的價值，並提供決策者規劃保育國家濕地的管理架構。

二、英文摘要

A pilot study on the socioeconomic valuation of important wetlands in Taiwan

Urban and Rural Development Branch, R.O.C.

Chang-Po Chen^{*1}, Hwey-Lian Hsieh², Hsing-Juh Lin³, Chi-Jeng Kuo⁴, Yun-Ju Chen⁵, Chi-Chung Chen⁵

¹Taiwan Wetland Society Email zocp@gate.sinica.edu.tw

²Biodiversity Research Center, Academia Sinica 128 Academia Road Sec. 2, Nankang Taipei 11529 Taiwan

³Department of Life Science, National Chung Hsing University, Taichung 402, Taiwan

⁴Department of Architecture, Tunghai University, aichung 40704 Taiwan

⁵Department of Applied Economics, National Chung-Hsing University, Taichung 402, Taiwan

This pilot study was conducted for establishing practical indices to evaluate the societal and economic welfare derived from the actions of wetland protection. Four axes were applied, i.e., traditional Chinese wetland relevant culture, the structure and function of wetland ecosystem, international trend and the future of sustainable living.

Chinese character of “wetland” is composed of water and land, which means high biodiversity and gathering of friends. Chinese enjoy living around wetlands, and a lots of Chinese classical poems and paintings elucidated the values of wetlands from the aspects of human spirituality and ordinary people’s lives.

Wetland ecosystem is driven by three forces, i.e., natural driving forces, strength of life, and human willingness and has four types of services including provisioning, regulating, culture and support. Merging with ecosystem services items in MA (Millennium Ecosystem Assessment) , we adopt a total of 29 subcategories of ecosystem services in TEEB(The Economics of Ecosystem and Biodiversity) as our valuation item.

In order to manifest the contribution of ecosystem service to sustainable development, we reorganize the four types of ecosystem services into three parts (sustainable society, economy and environment) according to Basic Sustainable Development Act (preliminary version) in Taiwan. In the new categories, regulating and support are part of sustainable environment, culture belongs to sustainable society, and provisioning belongs to sustainable economy.

A framework was developed for selecting key indices to fit local wetland. The first step is status analysis through LDI (Landscape Development Index), SROI (Social Return on Investment) or qualitative research method; secondly, set spatial and temporal range of valuation; thirdly, indices will be prioritized through status analysis; the final step is to select monetize method. We suggest using citizen science as a method to collect basic social and environmental information and environmental monitoring.

A case study was tested on Gaomei Wetland, a wild-animal protected area and also a nationally important wetland located on the west-central coast of Taiwan. Using market-price based, willingness to pay, replacement cost method, we roughly estimated the value of fishery, climate regulation, coastline maintenance, waste-water treatment, carbon sequestration, external ecosystem, primary production, biodiversity and tourism in Gaomei Wetland.

In summary, valuation of socioeconomic welfare attributed to wetland

conservation is a greatly challenging, interdisciplinary task. We expect our study will provide comprehensive and locally adaptive guidelines for the public to understand the value of wetland conservation and for policy-makers to frame national wetland conservation work

國家重要濕地社會經濟及績效評估 先期作業

內政部營建署城鄉發展分署

執行單位：台灣濕地學會

執行團隊：陳章波、謝蕙蓮、林幸助、郭奇正、陳韻如、陳吉仲

2011.10.20

1

簡報大綱

一 濕地保育的基本概念

二 生態系統評估架構

三 案例說明-高美濕地

四 結論

2

濕地

坎 坤 水 土 濕地
 (一起做朋友)

以濕地為核心的永續之道

以濕地為核心的永續之道

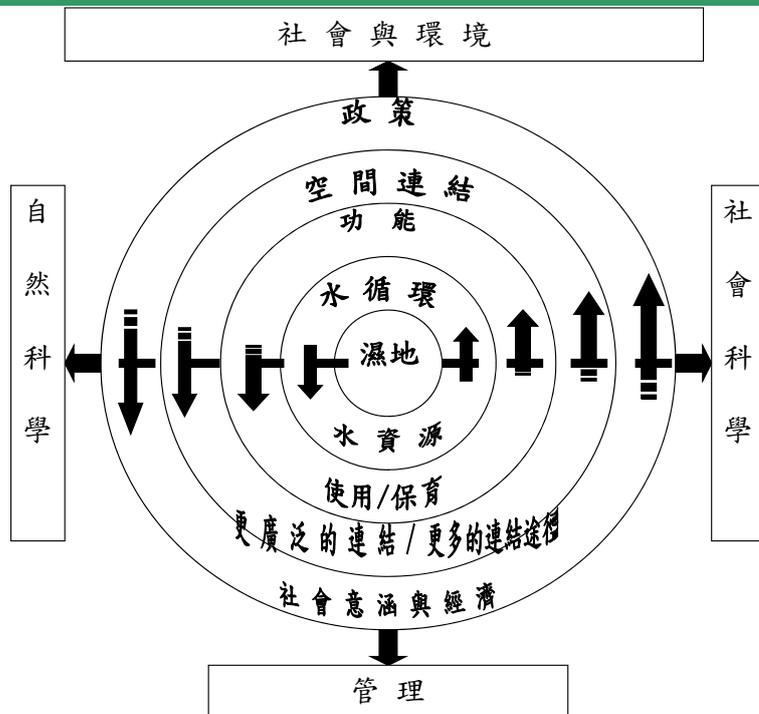
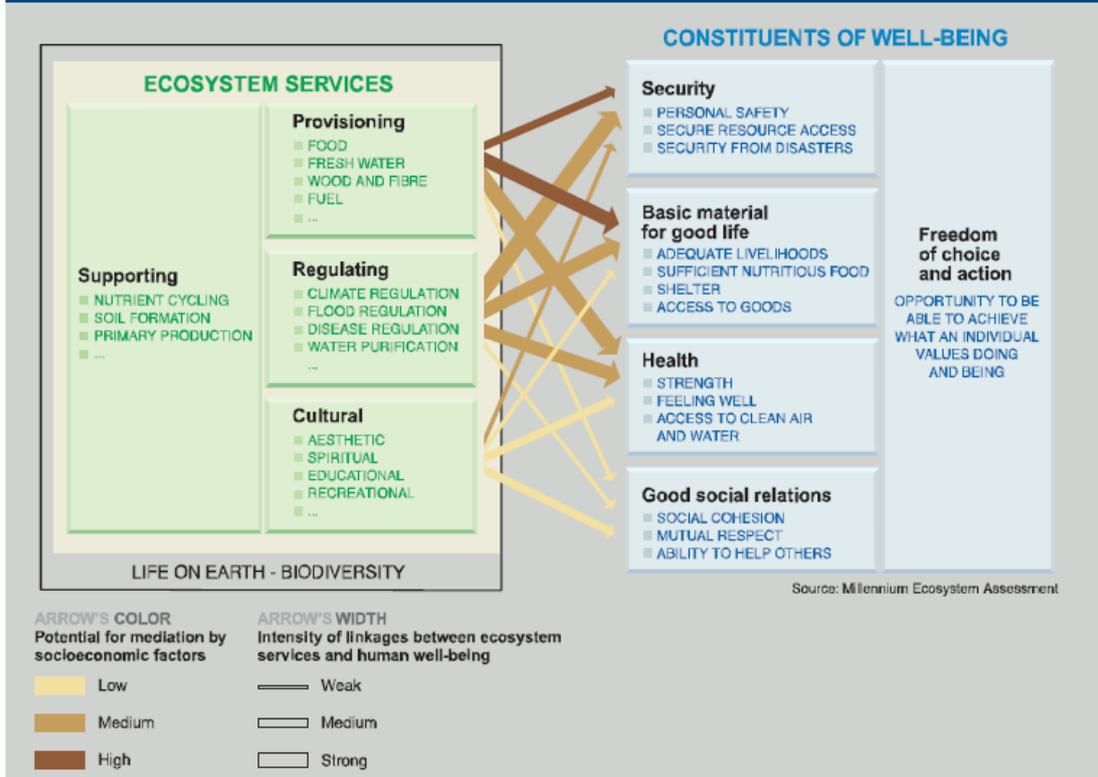


Figure 1.3 CATEGORIES OF ECOSYSTEM SERVICE



Provisioning	Comments and examples	ICW
Food	production of fish, wild game, fruits, grains and rhizomes	●
Fresh water	storage and retention of water for domestic, industrial, and agricultural use	●
Fibre and fuel	production of fuelwood, peat, fodder	●
Biochemical	extraction of medicines and other materials from biota	●
Genetic materials	genes for resistance to plant pathogens, ornamental species, etc.	●
Regulating		
Climate regulation	source of and sink for greenhouse gases; influence temperature, precipitation, and other climatic processes	●
Water regulation	Impeding/regulating hydrological flows to surface water; groundwater recharge/discharge	●
Water purification and waste treatment	retention, recovery, and removal of excess nutrients and other pollutants	●
Erosion regulation	retention of soils and sediments	●
Natural hazard regulation	flood control, storm protection	●
Pollination	habitat for pollinators	●
Cultural	Comments and examples	ICW
Spiritual and inspirational	source of inspiration; many religions attach spiritual and religious values to aspects of wetland ecosystems	●
Recreational	opportunities for recreational activities	●
Aesthetic	many people find beauty or aesthetic value in aspects of wetland ecosystems	●
Educational	opportunities for formal and informal education and training, helping to promote awareness of water and aquatic dependent life	●
Supporting		
Soil formation	sediment retention and accumulation of organic matter	●
Nutrient cycling	storage, recycling, processing, and acquisition of nutrients	●

Harrington and McInnes (2009) Integrated Constructed Wetlands (ICW) for livestock wastewater management. Bioresource Technology 100 (22), 5498–5505.

溼地生態工程在水域的綜合管理之應用



自然營造力

天候 時機

水

BOD SS 無機鹽
溶氧 酸鹼 稀有金屬
水量 流速 水位

地形 坡度
底質 含泥量

關鍵項目
棲地結構安全維護
棲地多樣性營造
水質乾淨度

生命力

生態系的食物網結構

關鍵項目
最高食物階如鳥、人
生物多樣性 特有的文化意識
珍貴物種如黑面琵鷺 小水鴨
入侵物種

人的意志力

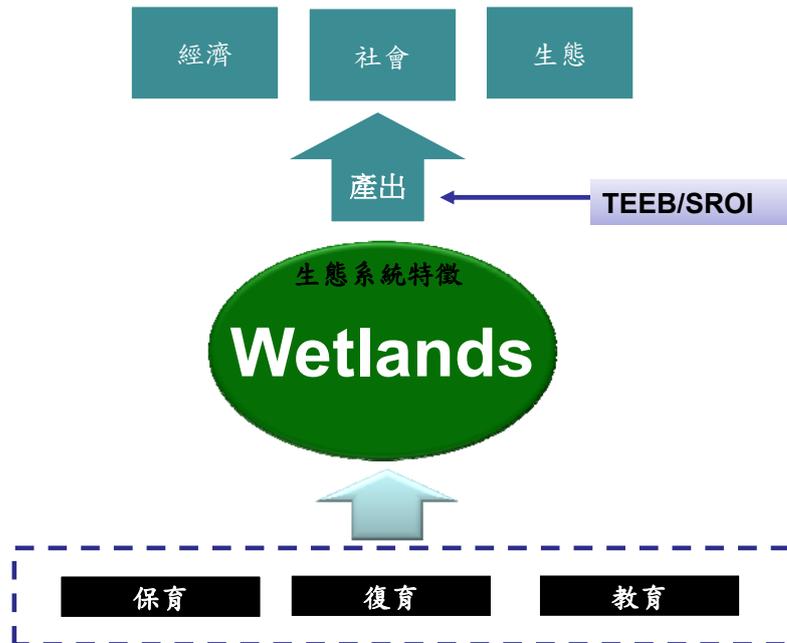
科學研究 施政
環境品質提升
經營管理 教育宣導

改善劣化環境
維護工程設施
提升人文價值
知識傳遞
社區意識凝結
土地情感

關鍵項目
法規政策制定實施
維護與監測管理
環境文化美學提倡

以濕地為核心的永續之道

以濕地為核心的永續之道



簡報大綱

一 濕地保育的基本概念

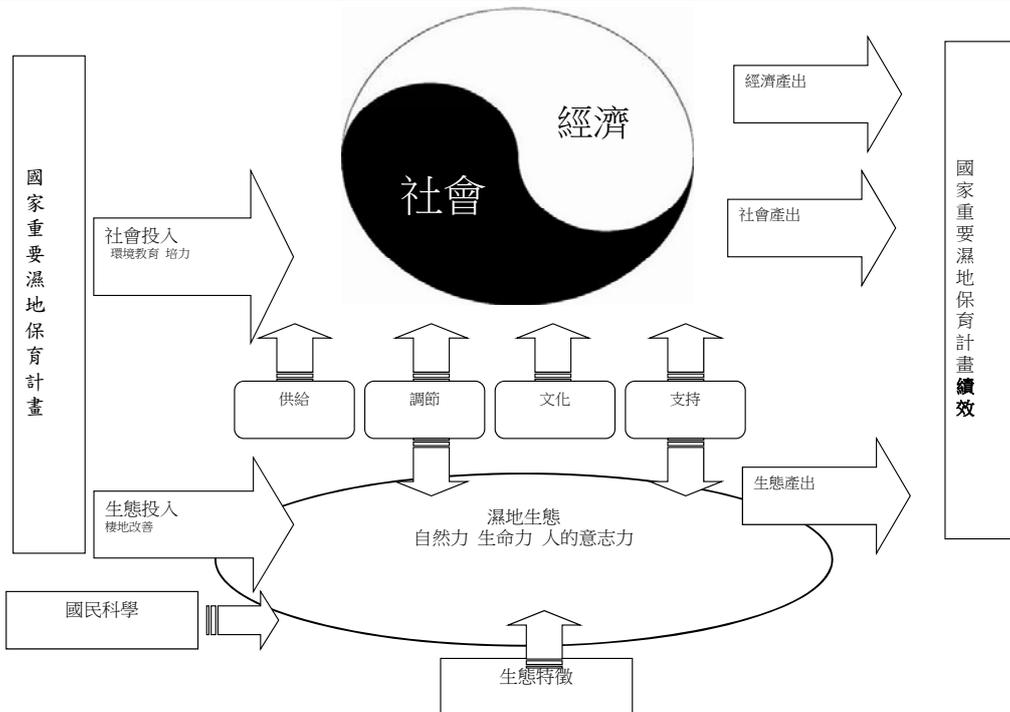
二 生態系統評估架構

三 案例說明-高美濕地

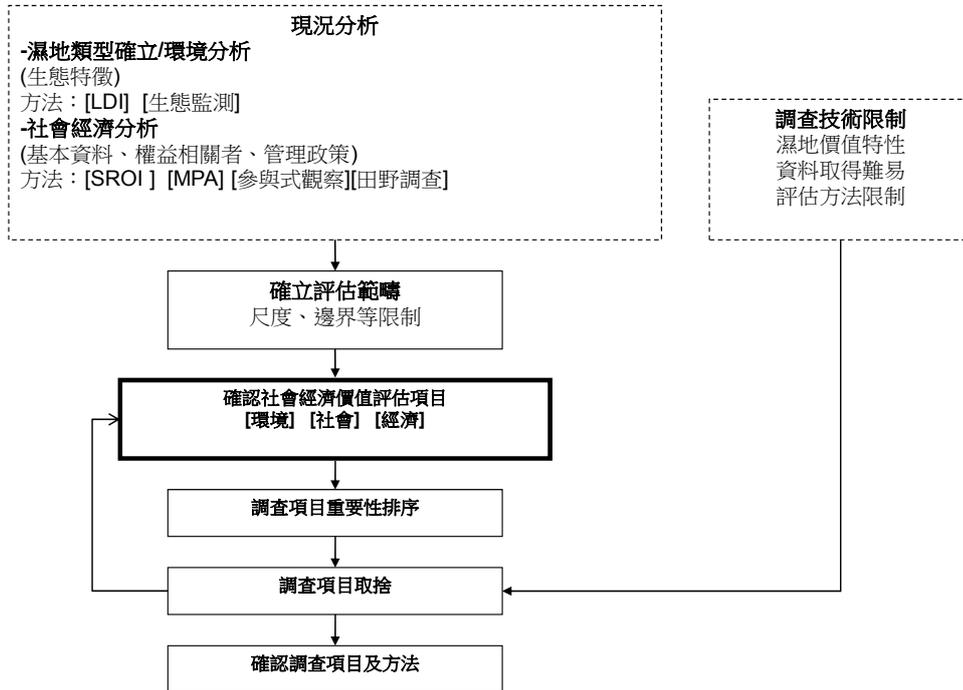
四 結論

9

濕地社會經濟評估概念圖



濕地生態系統價值評估



現況分析

1.環境 :LDI(Landscape development index) 地景發展強度

人為影響程度 (LDI)	內陸濕地	沿海濕地	合計
輕度(<2)	14	13	27
中度(2-3)	11	17	28
重度(3≥)	21	6	27
合計	46	36	82

- 1) 人為影響程度低-調節與支持越重要
- 2) 人為影響程度高-生態系統復育與社會投入(例如環境教育)越重要!

(Tien-Shui Chen & Hsing-Juh Lin, 2011, Application of a Landscape Development Intensity Index for Assessing Wetlands in Taiwan, *Wetlands*, 31:745–756)

12

現況分析

2. 社會

1) 環境:

人為活動影響；生態系統品質

2) 社會:

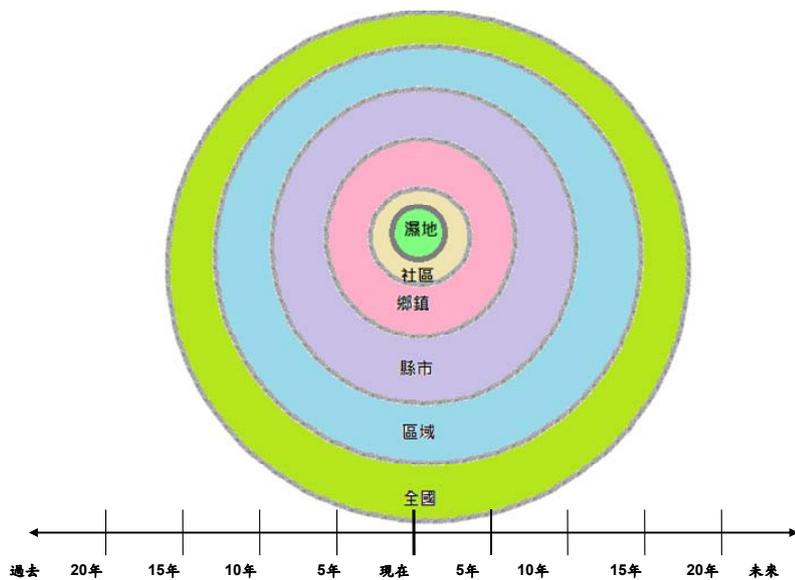
權益相關者(居民、管理者...等)

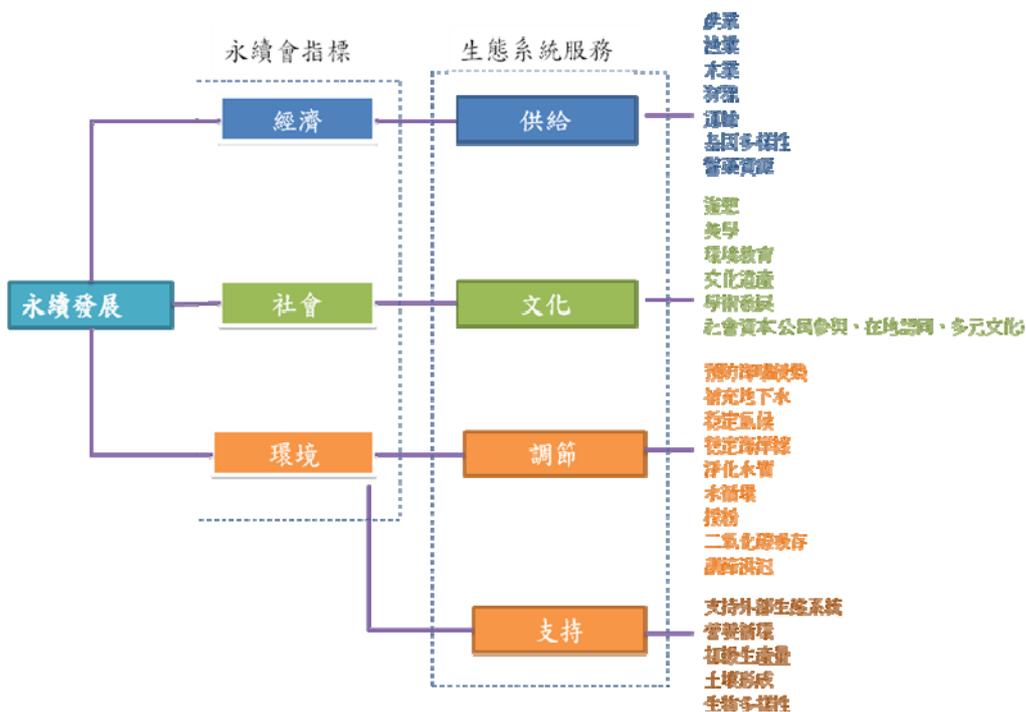
政策

3) 經濟:

在地產業

確立評估範疇





15

3. 確認社會經濟價值評估項目

經濟項目：8 社會項目：6 環境項目：15

濕地名稱：		調查方法		在本濕地調查的必要性			選擇原因
濕地分類：				高	中	低	
LDI值：		價格	價值				
經濟 N=8	供給	農業	市場價格				
		漁業	市場價格				
		木業	市場價格				
		狩獵	市場價格				
		運輸	市場價格				
		泥炭能源	市場價格				
		遺傳多樣性	市場價格				
		醫學上的益處	市場價格				

16

濕地名稱：		調查方法		在本濕地調查的必要性			選擇原因	
濕地分類：				高	中	低		
LDI值：		價格	價值					
社會 N=6	文化	遊憩	旅遊成本 條件評估 特徵價格					
		美學	特徵價格					
		學術發展		學術發展實質 貢獻紀錄				
		環境教育		參與觀察 深度訪談				
		文化遺產	特徵價格	文史調查				
		社會資本 (公民參與、在地認同、多元文化)		社會網絡調查 參與式觀察 深度訪談 問卷調查				17

濕地名稱：		調查方法		在本濕地調查的必要性			選擇原因
濕地分類：				高	中	低	
LDI值：		價格	價值				
環境 N=15	調節	控制洪氾	防禦性支出 替代成本				
		預防海嘯侵襲	防禦性支出 替代成本				
		補充地下水	防禦性支出 替代成本				
		穩定微氣候	防禦性支出 替代成本				
		穩定海岸線	防禦性支出 替代成本				
		淨化水質	防禦性支出 替代成本				
		水循環	防禦性支出 替代成本				
		授粉	市場價值				
		二氧化碳吸存	防禦性支出 替代成本				
		調節暴洪雨	防禦性支出 替代成本				18

濕地名稱：		調查方法		在本濕地調查的必要性			選擇原因
濕地分類：				高	中	低	
LDI值：		價格	價值				
環境 N=15	支持	支持外部生態系統	替代成本 條件評估				
		營養循環	替代成本				
		初級生產量	替代成本				
		土壤形成	替代成本				
		生物多樣性	替代成本 防禦性支出				

19

4. 調查重要性排序

A. 依據本計畫劃分之六大類濕地，進行原則性的篩選

- 人為開發程度越低，越重要
- 開發程度越高，越需要進行社會面向的投入
- 人為開發程度低，調節越重要
- 人為開發程度高，需進行生態投入。

B. 現況分析

- 環境分析-人為衝擊程度、生態系統品質
- 社會分析-權益相關者(管理者、方社會脈絡)

現行及未來管理政策

- 經濟分析-地方產業現況

20

5. 調查項目取捨

調查技術限制

濕地價值特性

資料取得難易

評估方法限制

長期仍必須建立濕地完整的基礎資料

6. 調查項目與方法

依據以上分析，選取適當的方法

21

簡報大綱

一 濕地保育的基本概念

二 生態系統評估架構

三 案例說明-高美濕地

四 結論

22

高美濕地



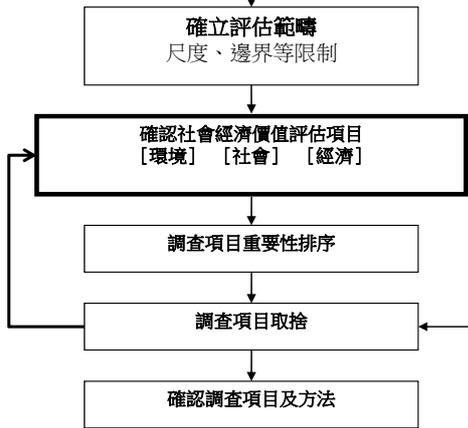
高美濕地



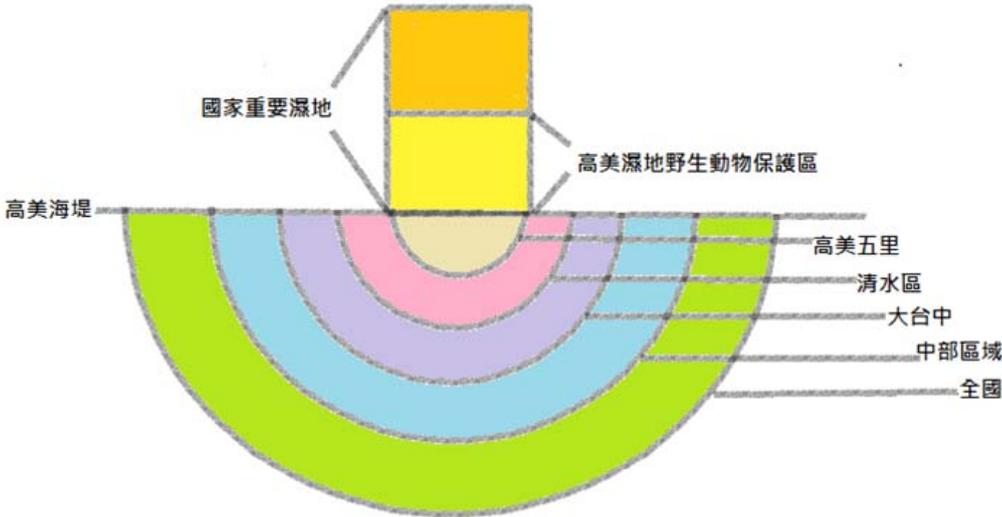
現況分析

- 濕地類型確立/環境分析
(生態特徵)
方法：[LDI] [1] [生態監測]
- 社會經濟分析
(基本資料、權益相關者、管理政策)
方法：[SROI] [2] [MPA] [3] [參與式觀察][田野調查]

調查技術限制
濕地價值特性
資料取得難易
評估方法限制



確立評估範疇



確認社會經濟評估項目

依據現況分析作為判斷的主要依據

濕地名稱：		調查方法		在本濕地調查的必要性			選擇原因
濕地分類：				高	中	低	
LDI值：		價格	價值	高	中	低	
經濟	供給	農業	市場價格			V	
		漁業	市場價格		V		
		木業	市場價格			V	
		狩獵	市場價格			V	
		運輸	市場價格			V	
		泥炭能源	市場價格			V	
		遺傳多樣性	市場價格		V		
		醫學上的益處	市場價格			V	

27

依據現況分析作為判斷的主要依據

濕地名稱：		調查方法		在本濕地調查的必要性			選擇原因
濕地分類：				高	中	低	
LDI值：		價格	價值	高	中	低	
環境	調節	控制洪氾	防禦性支出 替代成本			V	
		預防海嘯侵襲			V		
		補充地下水				V	
		穩定微氣候				V	
		穩定海岸線			V		
		淨化水質				V	
		水循環					V
		授粉					V
		二氧化碳吸存					V
		調節暴洪雨					

28

依據現況分析作為判斷的主要依據

濕地名稱：高美濕地			調查方法		在本濕地調查的必要性			選擇原因
濕地分類：人為低度影響海岸濕地			價格	價值	高	中	低	
LDI值：1.80			價格	價值	高	中	低	
環境	支持	支持外部生態系統	替代成本 條件評估			V		
		營養循環	替代成本				V	
		初級生產量	替代成本			V		
		土壤形成	替代成本					V
		生物多樣性	替代成本 防禦性支出			V		

29

依據現況分析作為判斷的主要依據

濕地名稱：			調查方法		在本濕地調查的必要性			選擇原因
濕地分類：			價格	價值	高	中	低	
LDI值：			價格	價值	高	中	低	
社會	文化	遊憩	旅遊成本 條件評估 特徵價格			V		
		美學	特徵價格			V		
		學術發展		學術發展實質 貢獻紀錄		V		
		環境教育		參與觀察 深度訪談		V		
		文化遺產	特徵價格	文史調查			V	
		社會資本 (公民參與、在地認同、多元文化)		社會網絡調查 參與式觀察 深度訪談 問卷調查		V		

30

試算結果

永續發展指標 面向	生態服務 面向	評估項目	調查方法與內容	估算價格
經濟	供給	漁業	市場價格	92萬元
環境	調節	預防海嘯侵襲	防禦性支出 替代成本	1億3650萬
		穩定微氣候	防禦性支出 替代成本	3億672萬
		穩定海岸線	防禦性支出 替代成本	3億
		淨化水質	防禦性支出 替代成本	109億
		二氧化碳吸存	防禦性支出 替代成本	19萬

31

試算結果

永續發展指標 面向	生態服 務面向	評估項目	調查方法與內容	估算價格
環境	支持	支持外部生態系統	替代成本 條件評估	4億1497萬
		營養循環	替代成本	同淨化水質
		初級生產量	替代成本	6億181萬
		生物多樣性	替代成本 防禦性支出	3億5516萬

32

試算結果

永續發展指標 面向	生態服 務面向	評估項目	調查方法與內容		估算價格
			價格	價值	
社會	文化	遊憩	旅遊成本 條件評估 特徵價格		整體景觀遊憩價值 49,667,249元 整體生態遊憩價值 44,667,249元
		美學	特徵價格		未估算
		學術發展		學術發展 實質貢獻 紀錄	未估算
		環境教育		參與觀察 深度訪談	未估算
		文化遺產	特徵價格	文史調查	未估算
		社會資本 (公民參與、在地認 同、多元文化)		社會網絡 調查 參與式觀 察 深度訪談 問卷調查	未估算
					33

簡報大綱

- 一 濕地保育的基本概念
- 二 生態系統評估架構
- 三 案例說明-高美濕地
- 四 結論

結論

1. 評估濕地的社會經濟價值時，首要工作是要蒐集基礎的環境及社會經濟資訊

- 1) 過去在高美濕地進行的生態系統基礎資料的蒐集，成為評估高美濕地生態系統服務價值的基礎。
- 2) 高美濕地生態服務價值的社會面向仍有許多待發掘之處。在本計畫中，我們僅調查了社會面向中的遊憩和美學價值。

35

結論

2. 和環境與經濟面向相比，目前仍未有恰當的方法評估生態系統社會層面的價值。

- 1) 在本計畫中，MPA與SROI尚未運用於實際案例的操作應用，建議在未來的案例研究中，可應用這兩種方法。

36

結論

3. 國民科學是連結個人與社區的橋樑

- 1) 蒐集龐大的數據資料時，社會大眾可協助蒐集資訊。
- 2) 社會大眾在協助調查的過程中，對於自己所觀察的生物(或其他事物)都可以有更多了解，並且能藉著協助調查，學習科學研究的方法和邏輯思維。
- 3) 國民科學蒐集的數據具有一定程度的嚴謹度，因此能實際應用於科學研究，並能用於發表正式的學術文章。

Rick Bonney, Caren B. Cooper, Janis Dickinson,
Steve Kelling, Tina Phillips, Kenneth V. Rosenberg,
and Jennifer Shirk.(2009)

Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy.
BioScience, 59(11):977-984

37

結論

- (4) 國民科學透過直接的生態監測和積極的參與行動，讓私人地主更加了解生態保育的意義，可提升其在私人土地上進行保育或生態監測行動的配合度。
- (5) 透過施行國民科學，就能將生態系統保育的觀念和行動落實到社會中，使得這門學科從「發現」轉變為「參與」的科學。

Caren B Cooper, Janis Dickinson, Tina Phillips, and Rick Bonney.(2007) **Citizen Science as a Tool for Conservation in Residential Ecosystems**, *Ecology and Society* 12(2):11.

38

結論

4. 舉辦工作坊

- 1) 在工作坊中，邀請相關的利益相關者參加，並且向利益相關者說明計畫的概念、目標以及影響。
- 2) 與利益相關者溝通，並且傾聽他們的意見，以利更清楚地了解利益相關者的需求和意願。
- 3) 教授生態調查所需的技術和知識。

39

Box 1. Model for developing a citizen science project.

1. Choose a scientific question.
2. Form a scientist/educator/technologist/evaluator team.
3. Develop, test, and refine protocols, data forms, and educational support materials.
4. Recruit participants.
5. Train participants.
6. Accept, edit, and display data.
7. Analyze and interpret data.
8. Disseminate results.
9. Measure outcomes.

Rick Bonney, Caren B. Cooper, Janis Dickinson, Steve Kelling, Tina Phillips, Kenneth V. Rosenberg, and Jennifer Shirk. (2009) **Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy.** *BioScience*, 59(11):977-984

40

專家學者和社會大眾的合作程度，越往右越高，表示社會大眾的參與程度也越高。

	Traditional Science Research Model	Community Science				
		Scientific Consulting Research Model*	Citizen Science Research Model	Adaptive Citizen Science Research Model	Adaptive Co-Management Research Model	Participatory Action Research Model
Question	✓ ←	☺ ←	✓ ←	✓ ←	✓ ←	☺
Study Design	✓	✓	✓	✓	✓	✓ ☺
Data Collection	✓	✓	☺	▶ ☺	▶ ☺	▶ ☺
Data Analysis and Interpretation	✓	✓	✓	✓	✓	✓ ☺
Understanding results	✓	✓	✓	☺	☺	✓ ☺
Management Action	Managers	Community Groups	Managers	• Individuals	• All	• Community Groups
Geographic scope of project	Variable	Narrow	Broad	Broad	Narrow	Narrow
Research priority	Highest	Medium	High	High	High	Medium
Education priority	Low	Medium	High	High	High	High

*often called Science Shops

Caren B Cooper, Janis Dickinson, Tina Phillips, and Rick Bonney.(2007) **Citizen Science as a Tool for Conservation in Residential Ecosystems**, *Ecology and Society* 12(2):11.

健康、快樂、自在
無我、利益眾生

謝謝，敬請指教！！



A pilot study on the socioeconomic valuation of important wetlands in Taiwan

Urban and Rural Development Branch, R.O.C.

Chang-Po Chen*, Hwey-Lian Hsieh, Hsing-Juh Lin,

Chi-Jeng Kuo, Yun-Ju Chen, Chi-Chung Chen

*Taiwan Wetland Society 台灣濕地學會

Asian Wetlands Symposium

11-13th October

Wuxi, China

Outlines

1. Four basic concepts of wetland protection

- (1) Traditional Chinese wetland relevant culture
- (2) International trend
- (3) Structure and function of wetland ecosystem
- (4) Future of sustainable exiting

2. Framework of ecosystem service valuation

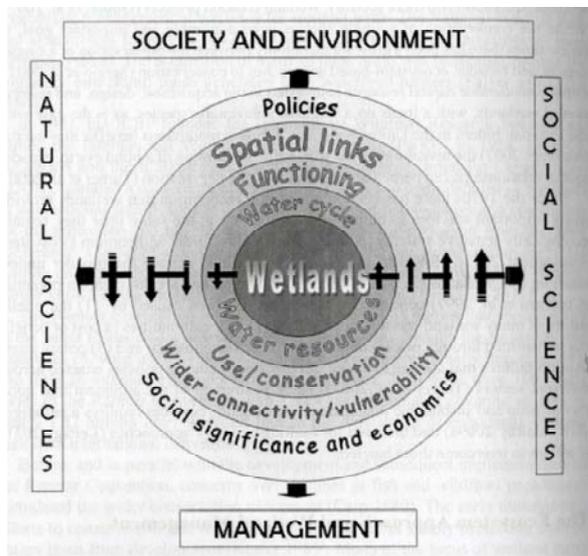
3. Case study– Gaomei wetland

4. Discussion

(1) Traditional Chinese wetland relevant culture

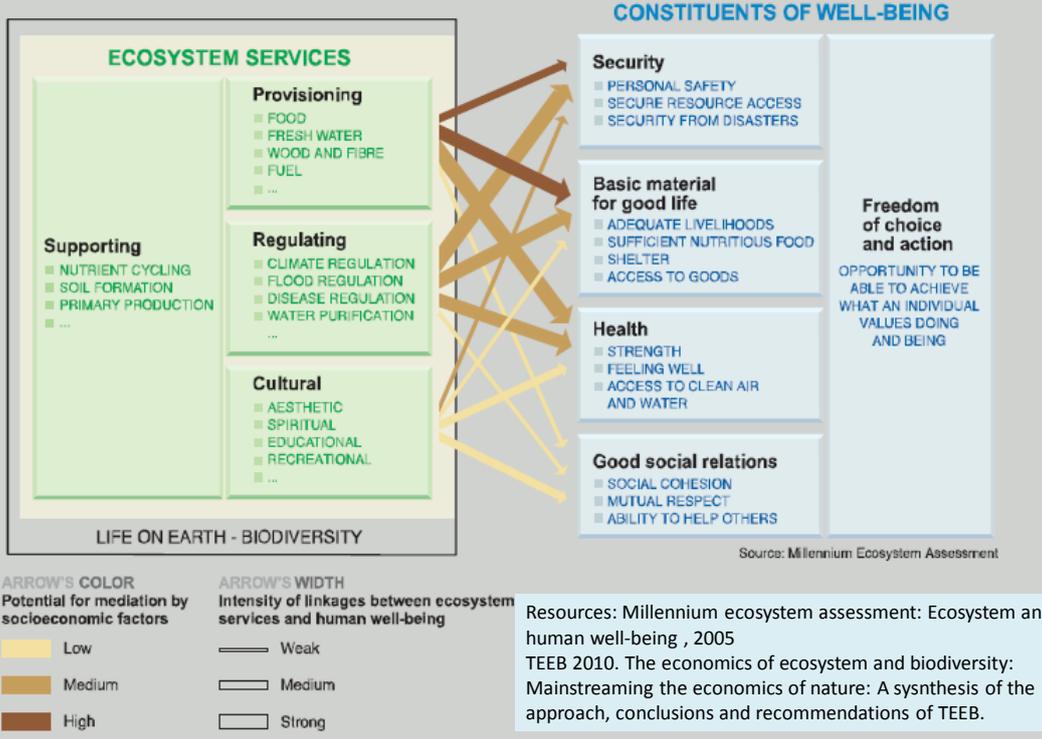
坎 水 water
 坤 土 land
 ||
Wetland
 (biodiversity and gathering of friends)

(2) International trend



The perspective of sustainable development with wetland at the central. Resources: Robert J. McInnes, Managing Wetlands for Multifunctional Benefits. 4

Figure 1.3 CATEGORIES OF ECOSYSTEM SERVICE



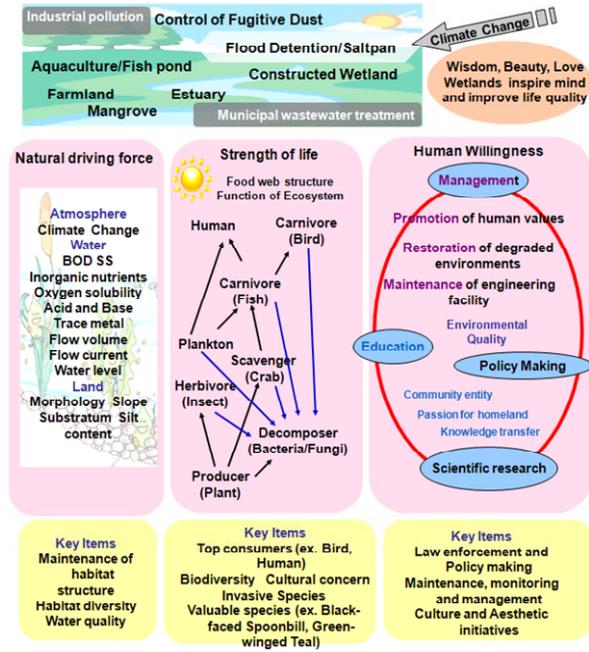
Resources: Millennium ecosystem assessment: Ecosystem and human well-being , 2005
 TEEB 2010. The economics of ecosystem and biodiversity: Mainstreaming the economics of nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB.

Provisioning	Comments and examples	ICW
Food	production of fish, wild game, fruits, grains and rhizomes	●
Fresh water	storage and retention of water for domestic, industrial, and agricultural use	●●
Fibre and fuel	production of fuelwood, peat, fodder	●
Biochemical	extraction of medicines and other materials from biota	●
Genetic materials	genes for resistance to plant pathogens, ornamental species, etc.	●
Regulating		
Climate regulation	source of and sink for greenhouse gases; influence temperature, precipitation, and other climatic processes	●●
Water regulation	Impeding/regulating hydrological flows to surface water; groundwater recharge/discharge	●
Water purification and waste treatment	retention, recovery, and removal of excess nutrients and other pollutants	●●
Erosion regulation	retention of soils and sediments	●
Natural hazard regulation	flood control, storm protection	●●
Pollination	habitat for pollinators	●

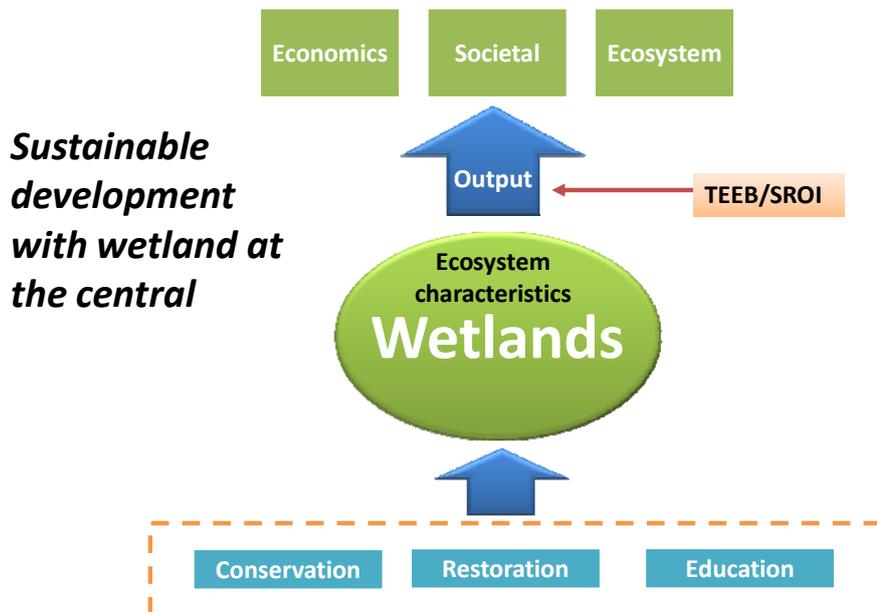
Cultural	Comments and examples	ICW
Spiritual and inspirational	source of inspiration; many religions attach spiritual and religious values to aspects of wetland ecosystems	●●
Recreational	opportunities for recreational activities	●●
Aesthetic	many people find beauty or aesthetic value in aspects of wetland ecosystems	●●
Educational	opportunities for formal and informal education and training, helping to promote awareness of water and aquatic dependent life	●●
Supporting		
Soil formation	sediment retention and accumulation of organic matter	●●
Nutrient cycling	storage, recycling, processing, and acquisition of nutrients	●●

Hamington and McInnes (2009) Integrated Constructed Wetlands (ICW) for livestock wastewater management. Bioresource Technology 100 (22), 5498-5505.

(3) Structure and function of wetland ecosystem



(4) Future of sustainable exiting



Outlines

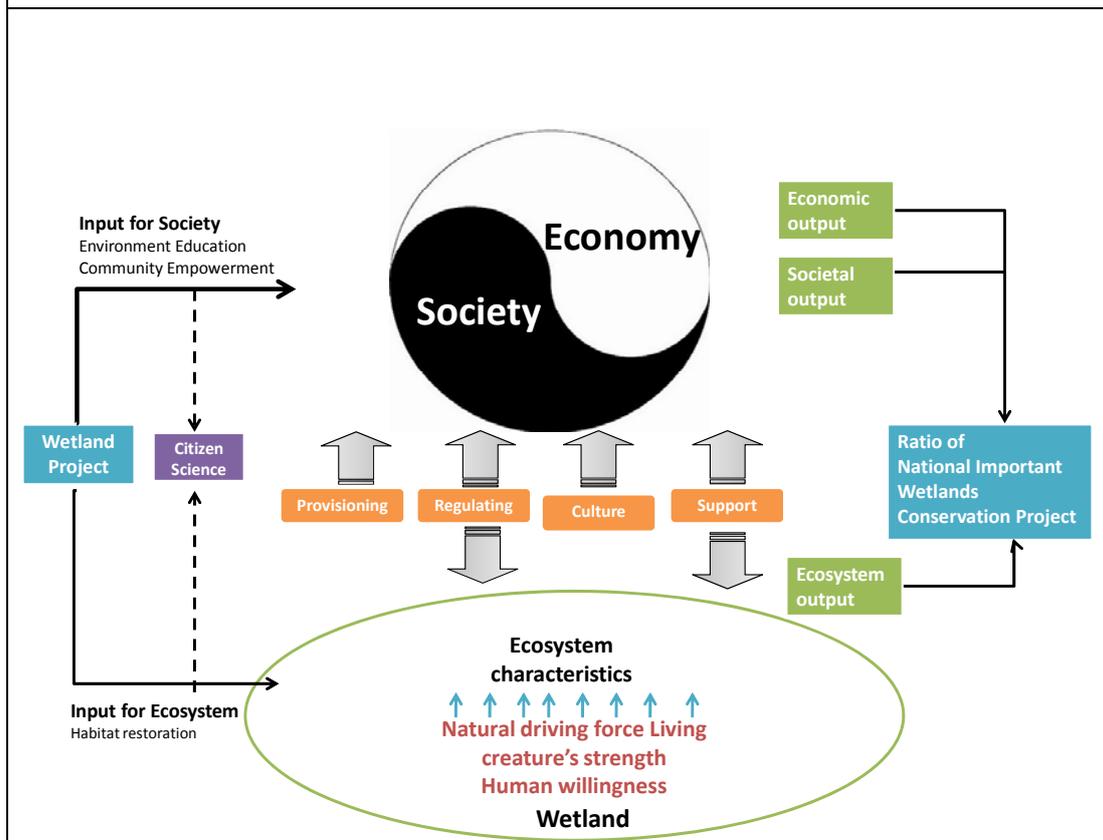
1. 4 Basic Concepts of wetland protection

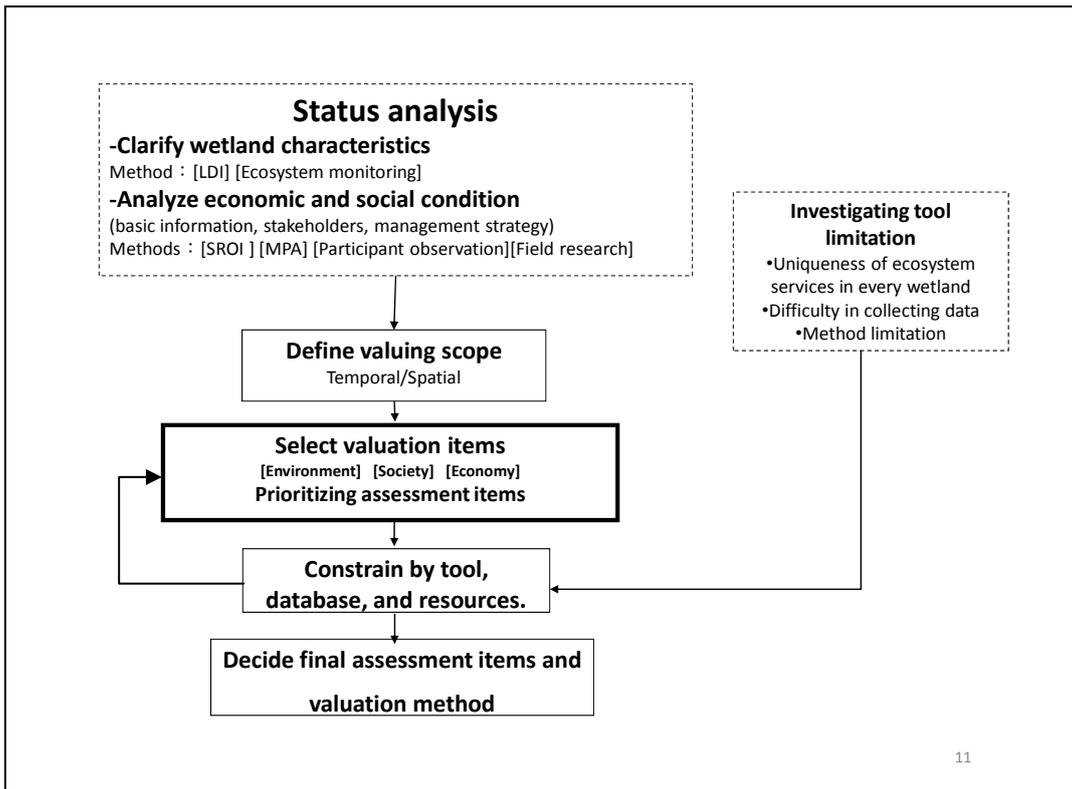
- (1) Traditional Chinese wetland relevant culture
- (2) International trend
- (3) Structure and function of wetland ecosystem
- (4) Future of sustainable exiting

2. Framework of ecosystem service valuation

3. Case study– Gaomei wetland

4. Discussion





Status analysis

1.Environment aspect :

LDI(Landscape development index)

Human Impact \ Salinity	Coastal	Inland	Total
Low(LDI < 2)	14	13	27
Medium (2 ≤ LDI ≤ 3)	11	17	28
High(LDI > 3)	21	6	27
Total	46	36	82

(82 Taiwan important wetlands are categorized by LDI and salinity)

- 1) Regulating and support services are much more important if human impact is lower.
- 2) Ecosystem restoration and society input(ex. environment education) are needed if human impact is higher.

(Tien-Shui Chen & Hsing-Juh Lin, 2011,Application of a Landscape Development Intensity Index for Assessing Wetlands in Taiwan, *Wetlands* ,31:745–756)

12

Status Analysis

2. Social aspect

1) Environment:

Influence of human activities ,
Quality of ecosystem

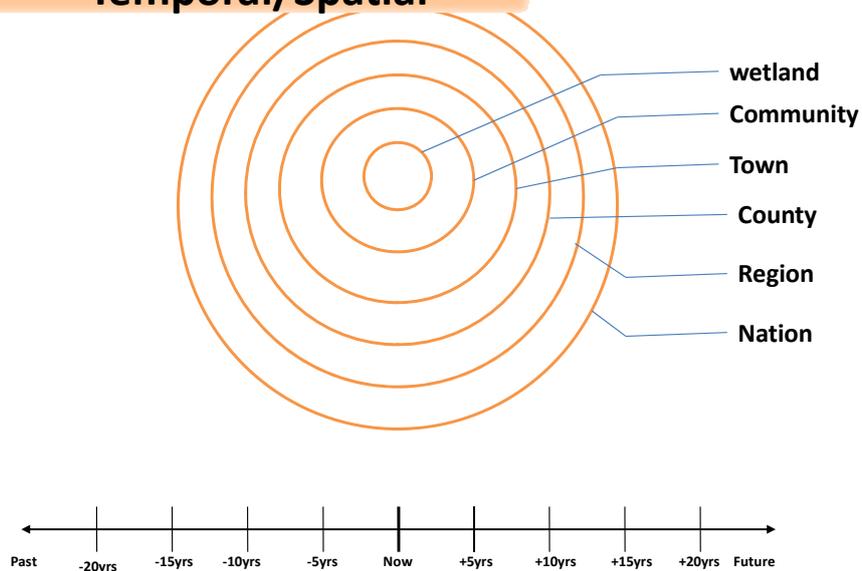
2) Society:

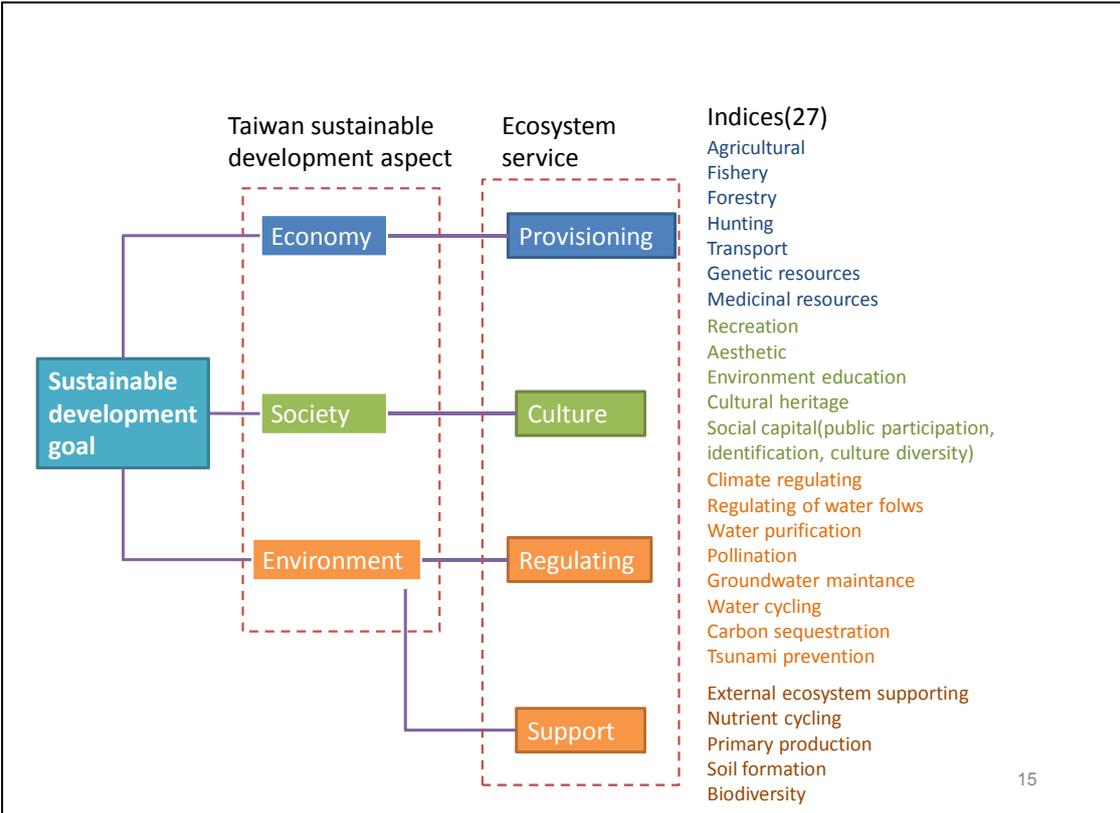
Stakeholder(manager, locals, etc.);
Management strategy

3) Economy:

local industry

Define valuing scope Temporal/Spatial





Select valuation items

[Economy: 7] [Society: 6] [Environment: 14]

Name :			Method		Necessity			Choice Reason
Type :			Price	Value	High	Medium	Low	
LDI :								
Economy N=7	Provisioning	Agricultural	Market price					
		Fishery	Market price					
		Forestry	Market price					
		Hunting	Market price					
		Transport	Market price					
		Genetic resources	Market price					
		Medicinal resources	Market price					

Name :			Method		Necessity			Reason for choice
Type :					Price	Value	High	
LDI :			Price	Value	High	Medium	Low	
Society N=6	Culture	Recreation	Travel cost CVM Hedonic price method					
		Aesthetic	Hedonic price method					
		Academic development						
		Environment education		Participant observation In-depth interview				
		Culture heritage	Hedonic price method	Cultural investigation				
		Social capital (public participation, local identity, culture diversity)		Social network analysis Participant observation In-depth interview				

*CVM: Contingent Valuation Method

17

Name :			Method		Necessity			Reason for choice
Type :					Price	Value	High	
LDI :			Price	Value	High	Medium	Low	
Environment N=14	Regulating	Regulation of water flows	Defensive spending Replacement cost					
		Tsunami prevention	Defensive spending Replacement cost					
		Groundwater recharge	Defensive spending Replacement cost					
		Climate regulation	Defensive spending Replacement cost					

18

Name :			Method		Necessity			Reason for choice
Type :					Price	Value	High	
LDI :								
Environment N=14	Regulating	Coastline maintenance	Defensive spending Replacement cost					
		Water purification	Defensive spending Replacement cost					
		Water cycling	Defensive spending Replacement cost					
		Pollination	Market price					
		Carbon sequestration	Defensive spending Replacement cost					

19

Name :			Method		Necessity			Reason for choice
Type :					Price	Value	High	
LDI :								
Environment N=14	Support	External ecosystem support	Replacement cost CVM					
		Nutrient cycling	Replacement cost					
		Primary production	Replacement cost					
		Soil formation	Replacement cost					
		Biodiversity	Replacement cost Defensive spending					

20

Constrain by tool, database, and resources.

Investigating tool limitation

Uniqueness of ecosystem services in every wetland
Difficulty in collecting data
Method limitation

- ✓ The most important and basic work of valuing ecosystem services is to build database of ecosystem characteristics and social status in each wetland.

Decide final assessment items and valuation method

21

Outlines

1. 4 Basic Concepts of wetland protection

- (1) Traditional Chinese wetland relevant culture
- (2) International trend
- (3) Structure and function of wetland ecosystem
- (4) Future of sustainable exiting

2. Framework of ecosystem service valuation

3. Case study– Gaomei wetland

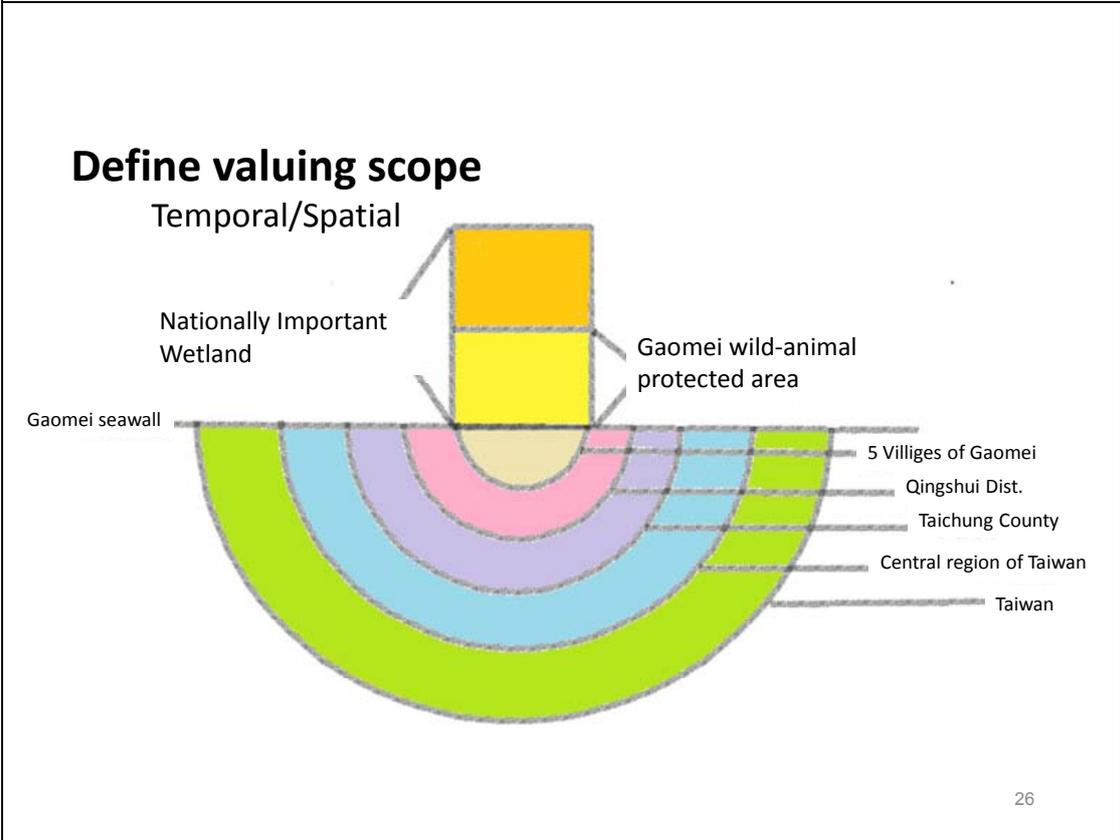
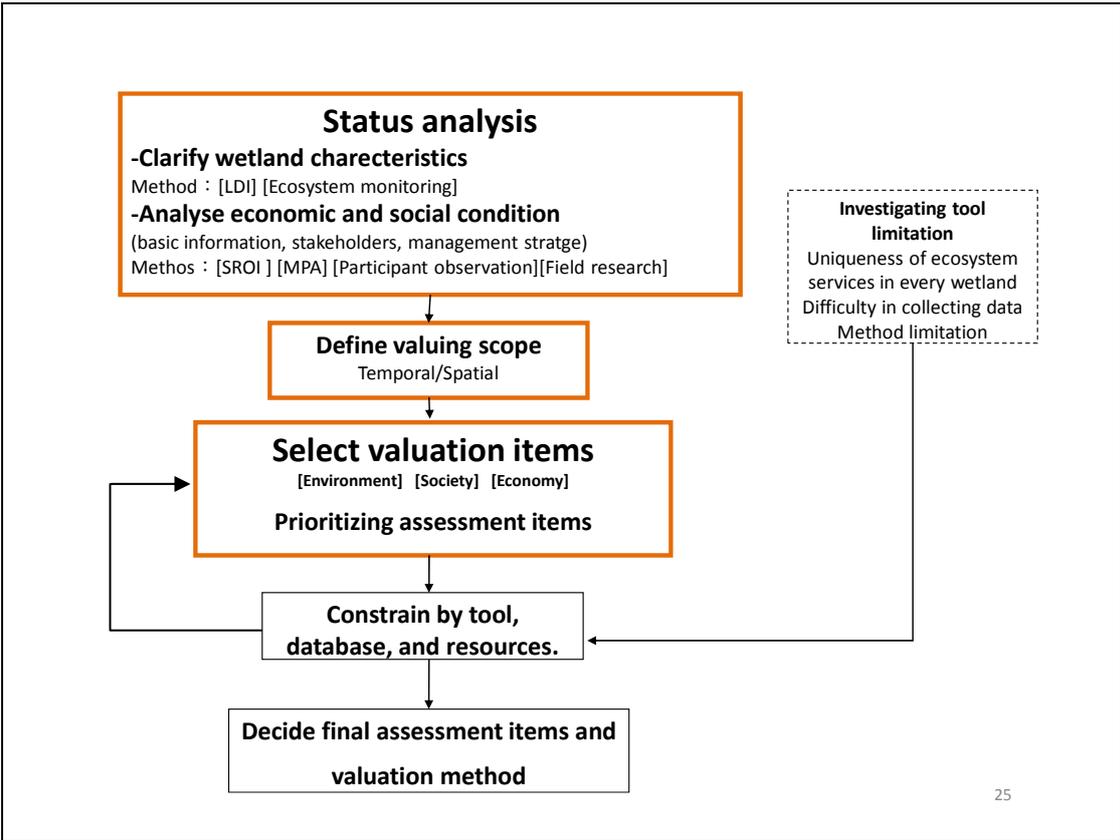
4. Discussion

Gaomei wetland



Gaomei wetland





Select valuation items

[Environment] [Society] [Economy]
(according to statues analysis)

Name : Gaomei wetland			Method		Necessity			Choice Reason	
Type: coastal wetland low Human impact					Price	Value	High		Medium
LDI : 1.80									
Economy N=8	Provisioning	Agricultural	Market price					😊	
		Fishery	Market price				😊		
		Forestry	Market price					😊	
		Hunting	Market price					😊	
		Transport	Market price					😊	
		Genetic resources	Market price					😊	
		Medicinal resources	Market price					😊	

Name : Gaomei wetland			Method		Necessity			Reason for choice		
Type: coastal wetland low Human impact					Price	Value	High		Medium	Low
LDI : 1.80										
Society N=6	Culture	Recreation	Travel cost CVM Hedonic price method			😊				
		Aesthetic	Hedonic price method			😊				
		Academic development				😊				
		Environment education		Participant observation In-depth interview			😊			
		Culture heritage	Hedonic price method	Culture investigation				😊		
		Social capitl (public particiaption, local identity, culture diversity)		Social network analysis Participant observation In-depth interview			😊			

*CVM: Contingent Valuation Method

28

Name : Gaomei wetland			Method		Necessity			Reason for choice
Type: coastal wetland low Human impact					Price	Value	High	
LDI : 1.80								
Environment N=14	Regulating	Regulation of water flows	Defensive spending Replacement cost					😊
		Tsunami prevention	Defensive spending Replacement cost					😊
		Groundwater recharge	Defensive spending Replacement cost					😊
		Climate regulation	Defensive spending Replacement cost				😊	

29

Name : Gaomei wetland			Method		Necessity			Reason for choice
Type: coastal wetland low Human impact					Price	Value	High	
LDI : 1.80								
Environment N=14	Regulating	Coastline maintance	Defensive spending Replacement cost			😊		
		Water purification	Defensive spending Replacement cost				😊	
		Water cycling	Defensive spending Replacement cost					😊
		Pollination	Market price					😊
		Carbon sequestration	Defensive spending Replacement cost				😊	

Name : Gaomei wetland			Method		Necessity			Reason for choice
Type: coastal wetland low Human impact					Price	Value	High	
LDI : 1.80								
Environment N=14	Support	External ecosystem support	Replacement cost CVM		😊			
		Nutrient cycling	Replacement cost			😊		
		Primary production	Replacement cost		😊			
		Soil formation	Replacement cost				😊	
		Biodiversity	Replacement cost Defensive spending		😊			

31

✓ Price estimating

Sustainable development aspect	Ecosystem service	Assessment item	Method and contain	Estimate price (NTD)
Economy	Provisioning	Fishery	Market price	920,000
Environment	Regulating	Climate regulation	Defensive spending Replacement cost	306,720,000
		Coastline maintenance	Defensive spending Replacement cost	300,000,000
		Water purification	Defensive spending Replacement cost	10,900,000,000
		Carbon sequestration	Defensive spending Replacement cost	190,000

32

✓ Price estimating

Sustainable development aspect	Ecosystem service	Assessment item	Method and contain	Estimate price (NTD)
Environment	Support	External ecosystem support	Replacement cost CVM	414,970,000
		Nutrient cycling	Replacement cost	10,900,000,000
		Primary production	Replacement cost	601,810,000
		Biodiversity	Replacement cost Defensive spending	349,000,000

33

✓ Price estimating

Sustainable development aspect	Ecosystem service	Assessment item	Method and contain		Estimate price (NTD)
			Price	Value	
Societal	Culture	Recreation	Travel cost		Scenery :49,667,249 Eco-tourism:44,667,249
			CVM		
			Hedonic		
		Aesthetic	Hedonic price method		Unestimate
		Academic development		Valid contribution toward society	Unestimate
		Environment education		Participant observation In-depth interview	Unestimate
		Culture heritage	Hedonic price method	Cultural investigation	Unestimate
Social capital (public participation, local identity, culture diversity)		Social network analysis Participant observation In-depth interview	Unestimate		

34
34

outlines

1. 4 Basic Concepts of wetland protection

- (1) Traditional Chinese wetland relevant culture
- (2) International trend
- (3) Structure and function of wetland ecosystem
- (4) Future of sustainable exiting

2. Framework of ecosystem service valuation

3. Case study– Gaomei wetland

4. Discussion

Discussion

- 1) Collecting basic environmental and socioeconomic information is priori to estimating socioeconomic value of wetland
- ① Ecosystem services valuation in Gaomei wetland heavily rely on the accumulation of ecosystem data collected through an amount of ecosystem research.
- ② There is still a lot room for further investigation of Societal aspect in Gaomei wetland. In the pilot study, we just estimate the value of recreation and aesthetic.

Discussion

- 2) Compare to Environment and Economy aspect, we have not found out suitable ways to assess Societal value.
- ① In this pilot study, MPA and SROI are two theories and that have not been conducted in real case study. It is worthy of more research basing on these two approaches.

Discussion

- 3) Citizen Science is the bridge to bring people and community together.
- ① Enlists the public in collecting large quantities of data.
- ② Participants learn about the organisms they are observing and to experience the process by which scientific investigation are conduct.
- ③ Data collected through citizen science project can be published in the scientific literature.

Rick Bonney, Caren B. Cooper, Janis Dickinson, Steve Kelling, Tina Phillips, Kenneth V. Rosenberg, and Jennifer Shirk.(2009) **Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy.** *BioScience*, 59(11):977-984

Discussion

- ④ Involving citizen directly participant in monitoring and active activities can defy “tyranny of small decisions”.
- ⑤ Citizen science can push conservation biology in residential ecosystem from being a “science of discovery” to a “science of engagement”.

Caren B Cooper, Janis Dickinson, Tina Phillips, and Rick Bonney.(2007) **Citizen Science as a Tool for Conservation in Residential Ecosystems**, *Ecology and Society* 12(2):11.

Discussion

4) Conduct training workshop

- ① Present the concept, target and impact of the project to stakeholders.
- ② Communicate with stakeholders and listen to their opinion, in order to understand their need and willing.
- ③ Investigating tool and skill training.

Box 1. Model for developing a citizen science project.

1. Choose a scientific question.
2. Form a scientist/educator/technologist/evaluator team.
3. Develop, test, and refine protocols, data forms, and educational support materials.
4. Recruit participants.
5. Train participants.
6. Accept, edit, and display data.
7. Analyze and interpret data.
8. Disseminate results.
9. Measure outcomes.

Rick Bonney, Caren B. Cooper, Janis Dickinson, Steve Kelling, Tina Phillips, Kenneth V. Rosenberg, and Jennifer Shirk.(2009) **Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy.** *BioScience*, 59(11):977-984

41

The degree of collaboration between professionals and non-professionals increases from left to right.

	Traditional Science Research Model	Community Science				
		Scientific Consulting Research Model*	Citizen Science Research Model	Adaptive Citizen Science Research Model	Adaptive Co-Management Research Model	Participatory Action Research Model
Question	✓	○	✓	✓	✓	○
Study Design	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Data Collection	✓	✓	○	○	○	○
Data Analysis and Interpretation	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Understanding results	✓	✓	✓	○	○	○
Management Action	Managers	Community Groups	Managers	•Individuals	• All	• Community Groups
Geographic scope of project	Variable	Narrow	Broad	Broad	Narrow	Narrow
Research priority	Highest	Medium	High	High	High	Medium
Education priority	Low	Medium	High	High	High	High

*often called Science Shops

Caren B Cooper, Janis Dickinson, Tina Phillips, and Rick Bonney.(2007) **Citizen Science as a Tool for Conservation in Residential Ecosystems,** *Ecology and Society* 12(2):11.

Thank you for your attention



第七章 建議及結論

本計畫提出對未來五年工作項目與民國 106 至 110 年濕地生態社會經濟作業項目之建議，及本計畫之結論，包含國家重要濕地社會經濟調查評估作業項目繼續發展、實地進行國家重要濕地社會經濟調查評估作業、濕地社會經濟調查訓練、建立濕地社會經濟及績效評估資料庫、後續規劃之建議事項、及結論五部分，分別於本章說明。

本計畫對未來五年工作項目與民國 106 至 110 年濕地生態社會經濟作業項目之建議

一、國家重要濕地社會經濟調查評估作業項目繼續發展

本計畫已提出符合國情及國際趨勢的濕地社會經濟的評估項目，及可操作的架構，並透過高美濕地的實際操作與估算，發展出現階段可以估算的項目與方法；但部分項目與方法在學術界仍有探討之空間，分別說明如下：

(一) 經濟與環境評估項目

透過文獻回顧的整理，及高美濕地部分價值的實際操作，已確定可操作的評估方法與流程，並提出可估算項目，故未來的擴充計畫，建議以目前可估算的項目，作為生態環境的主要調查項目，並進行生態服務價值的估算(表 26)。即透過實際估算的過程，建構更適宜的本土化方法。

(二) 社會評估項目

在高美的經驗中，已經實際操作遊憩與美學的估算，且國內有相當多的案例可供參考，故後續可以直接於國家重要濕地進行評估。但其他部分的評估項目則因研究案例相對稀少或沒有研究案例，在價值的認同上，仍然有很多爭議及需要討論與發展的空間。

本計畫回顧 SROI 與 MPA，作為社會面主要操作方法，其中 SROI 透過嚴謹的指標篩選，貨幣化社會投資成果，但仍無法回應難以量化的社會價值估計。MPA 透過系統化的社會調查項目，反映出社會變化的狀態，但卻可能忽略掉相關變化的經濟效益，故需要更多的實際評估經驗才能發展出適合我國國情之方法。

本計畫建議，未來在社會面向評估，應進行 3 年相關研究(表 26)，透過質化與量化方法的實際操作經驗，作為後續量化與質化之間的取捨與衡量依據。

表 26 實地進行國家重要濕地社會經濟調查評估作業規劃

		第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
環境(調節、支持)		估算	估算	估算	估算	估算
經濟(供給)		估算	估算	估算	估算	估算
社會	遊憩 美學	估算	估算	估算	估算	估算
(文化)	其他	研究	研究	研究	估算	估算

二 實地進行國家重要濕地社會經濟調查評估作業

(一)、濕地生態社會經濟調查評估計畫試算點之建議

民國 100 至 105 年預計推動濕地生態社會經濟調查評估計畫，考量經費與調查資源的限制，無法一次完成所有濕地的調查，故本計畫擬定試算濕地篩選原則以分析未來優先試算濕地。由於經費與調查資源的限制，無法同時進行全台重要濕地的監測與價值評估，因此以下列出幾項建議原則，作為濕地重要性排序的依據：

1. 試算濕地篩選原則說明：

(1) 生物多樣性：

濕地是目前地球上相當重要的生態系統，蘊含了豐富的生物多樣性，以評估生物多樣性價值為主要宗旨的 TEEB(The Economics of Ecosystem and Biodiversity)，亦在報告中，將濕地與森林並列為兩大重點工作項目；我國內政部營建署也是以生物多樣性作為劃分全國重要濕地，分為國際級、國家級和地方級濕地。

(2) 社區發展程度：

就濕地的保育工作來說，最終目標是藉由共同關注環境保育議題，使當地居民凝聚社區的概念、自發地監測當地生態情況、提出議題、推動生態保育行動等等。因此，建議先尋找具備社區及保育意識的地區，一方面瞭解生態保育工作與社區發展結合時，需要調整的工作重點；另一方面也能較快達到濕地保育工作的最終目標。

在社區及保育意識較為完備的地區，也較能順利地推動國民科學計畫 (Citizen Science Project)，招募當地居民進行生態監測及保育工作，可降低政府人力的負擔，也能培養參與民眾的環境認知、科學素養以及對地方的認同感。

(3) 資訊豐富性：

濕地具有許多服務價值，目前已有許多經濟學上的方法可以將其轉換為貨幣。進行經濟學的估算之前，須要先瞭解濕地生態系統提供的服務價值種類、影響範圍等等，因此必須先累積足夠多的基礎調查資料，才能進行下一步的價值估算。若選擇已經累積足夠多調查資訊的濕地，就能較快進行貨幣價值的轉換，以利政府單位統計台灣濕地的價值。

(4) 明確的管理單位：

濕地價值評估的計畫，首先需要調查社會與環境現況，因此需要蒐集大量的基礎資料，例如當地人口、職業組成，以及土地利用、環境管理等資訊，若管理濕地的單位明確，就能快速取得資料以進行分析；除此之外，明確的管理單位也有助於監督後續保育工作的推動。

(5) 濕地類型：

可將濕地分為海岸、內陸，自然及人工濕地，並從各類型中挑選具有代表性者優先進行評估。

(6) 地區代表性：

在未來五年的工作項目規畫中，分為北中南東四個調查地區，建議可在各個調查地區選擇較為重要的濕地優先進行評估。

2. 建議優先試算評估濕地

本研究根據上述六項原則，提出建議優先評估的濕地地點之選項。有些濕地雖然未列入國家重要濕地名單之中，但為重要社會議題關切地點，故也納入建議評估的濕地地點選項中。考量後續行政操作之需，以管理單位作為描述的基础：

(1) 內政部營建署：

A 台江國家公園：包含國際級的曾文溪口濕地，並為我國唯一濕地國家公園，在生物多樣性與管理單位上有其代表性，故推薦為優先評估之濕地。

B 大城濕地：目前雖非國家重要濕地，但相關濕地土地使用議題，已成為社會大眾所關注之公共議題，並期待政府提出合理之公共論述，因有重要社會意涵，故推薦為優先評估之濕地。

C 七家灣溪濕地：為櫻花鉤吻鮭的主要棲地，國內已累積豐富的資料，並為內陸高山溪流濕地的代表，有其生物多樣性、資訊豐富與棲地的代表性，故推薦為優先評估之濕地。

D 高美濕地：高美濕地為國家級重要濕地，累積許多的生態學術研究資料，為我國少數具完整生態調查資料的濕地之一，因此，可在已完成的環境調查資料基礎上，進行諸如穩定微氣候等環境面的價值評估。

然高美濕地具有豐富的文史資源，例如因台中港興建造成凸堤效應，使得泥沙淤積形成高美濕地的歷史因素；過去因火力發電廠興建案而出現的社會抗爭事件；高美濕地所在的清水著名小吃筒仔米糕；以及高美濕地過去的軍事基地遺跡等等。上述文史資源在本報告中都尚未能進行調查，因此未能瞭解這些文史對社會造成的影響，建議後續可詳細深究高美濕地相關的社會人文資源。

(2) 農委會林務局：

A 無尾港濕地：國家級重要濕地，為海岸自然濕地，為我國最早成立之保護區，及社區投入濕地保育行動之濫觴，具有社區參與代表性，推薦為優先評估之濕地。

B 華江濕地：，位於國家級重要濕地-淡水河流域濕地內，緊鄰台北都會區為其特色，且近年來已有許多生態調查研究；除在地社區參與濕地保育行動外，近年在地社區更與該濕地附近的大理高中合作推動濕地教育，並連續兩年獲得教育部環保小組補助推動濕地教育相關活動，具都會濕地教育的代表性，故推薦為優先評估之濕地。

C 香山濕地：國家級重要濕地，為海岸自然濕地，目前有社會學者整合社區居民與工業區廠商合作復育香山周邊流域的行動，若能同時進行社會經濟評估，未來將可作為未來國家濕地社會面向評估的重要案例，故推薦為優先評估之濕地。

(3) 行政院環保署：

本工作團隊，目前未列入適合推薦之濕地，有待建議研擬。

(4) 水利署：

本工作團隊，目前未列入適合推薦之濕地，有待建議研擬。

(5) 交通部觀光局：

A 大鵬灣人工濕地：目前雖未列入國家重要濕地內，但其為濕地型國家風景區，有其管理單位的代表性，故推薦為優先評估之濕地。

B 雲嘉南濕地：以濕地生態系統為特色的國家級風景特定區，有其管理單位的代表性，故推薦為優先評估之濕地。

(三) 試算內容比例分配

由於濕地的狀況並不相同，且受到經費與人力的限制，在估算濕地社會經濟價值項目，即使透過本計畫所提出之篩選結果進行估算，仍可能無法調查及試算所有重要的項目，但同時要顧及環境、經濟、社會三層面進行評估時，以有成熟研究方法的環境、經濟為重，社會面向除基本資料建置外，可著重於遊憩與美學的估算，分配的比例為：在環境約佔 50~60%；經濟約佔 20~30%；社會約佔 10~20%，並必須執行最低限度的調查項目。

(四) 濕地環境社會經濟基礎調查內容

對應本計畫社會經濟評估架構，與國家重要濕地的現況，目前可以實際操作的評估項目為環境(調節、支持)、經濟(供給)及社會(文化)中的遊憩與美學，在此提出未來在執行社會經濟評估時，須進行的基礎調查。

1. 環境面的基礎調查內容

由於自然環境是提供生態系統服務的基礎，因此在進行濕地社會經濟評估同時，須先了解濕地基本的生態系統特徵，蒐集的資料至少滿足目前環境項目(調節、支持)、經濟項目(供給)估算所需。調查項目包含環境因子、生物多樣性及基礎生產量，詳細內容如表 27。

表 27 國家重要濕地生態現況監測項目與經費概估

調查項目	調查內容	可對應的指標	每年預算 (萬元)	備註
環境因子	<ul style="list-style-type: none"> ● 地理位置 ● 水文、水質與氣象資料 ● 棲地環境 ● 周邊土地利用狀況 	運輸、泥炭能源、補充地下水、 穩定微氣候、穩定海岸線、 淨化水質、水循環、 調節洪氾、土壤形成	150	
生物多樣性	<ul style="list-style-type: none"> ● 藻類與生物量 ● 大型植物種類與覆蓋度 ● 底棲動物種類與生物量 ● 魚類種類與生物量 ● 鳥類種類與隻數 	農業、漁業、木業、狩獵 醫藥資源、基因多樣性、 授粉、支持外部生態系統、 營養循環、生物多樣性	100	
基礎生產量	<ul style="list-style-type: none"> ● 草澤植物、洪樹林、底棲藻類、浮游藻類的生產量與輸出碎屑量 ● 地景分布面積 ● 食物鏈 	農業、木業、狩獵、 二氧化碳吸存、 支持外部生態系統、 初級生產量 食物鏈長度	150	

2. 社會經濟的調查內容：

(1) 基礎調查

社會經濟的調查須建立基礎資料，包含蒐集過往該濕地周邊的社會經濟文獻及政府資料、濕地周邊社會經濟發展的趨勢與現況、權益相關者等。蒐集的資料可作為後續 MPA 社會人文調查或是建構 SROI 的參考依據。蒐集資料項目如下：

- (1) 發展歷史
- (2) 人口基本資料
- (3) 一、二級產業發展
- (4) 觀光產業發展
- (5) 地景變化
- (6) 宗教發展
- (7) 相關管理政策
- (8) 權益相關者分析
- (9) 其他

(2) 社會經濟價值評估項目

社會經濟價值評估項目，包含遊憩、美學、環境教育與社會資本(表 28)。在社會(文化)的評估項目中，遊憩與美學的評估，目前可以利用生態旅遊的研究方法進行，以敘述性偏好法中的選擇性實驗法估算遊客到濕地旅遊的願付價格。由於生態旅遊可為地方帶來經濟收益，也是濕地周邊最低衝擊的經濟活動，可同時兼顧國民生計與保育，故列為必要的社會經濟的調查項目。

濕地的社會效應在於，透過公民參與的方式，將濕地的公共財轉變成共有財之後，使濕地變成大家的，大家才會對濕地產生認同，以及愛護的心態，就能夠主動地保護濕地。

在這種轉換的過程中，需要非常積極的公民參與，因此需要 NGO 不斷地舉辦各種說明會、環境保育活動(例如淨灘活動等)，在此過程中，透過不斷地參與濕地保育的行動，才能逐漸累積社會各群體對濕地的認同，並增加對彼此的認同感。

具體來說，濕地自然資源從公共財轉化到共有財的過程，有兩個階段。首先需要讓原本模糊不清的利益相關者變清晰。以香山濕地為例：清華大學的學生，以及荒野保護聯盟的工作人員，到香山濕地周邊的社區，向居民、商家等說明排放生活污水，會影響農漁產，因此也會影響到他們的生活。

經過這一階段，原本模糊不清的利益相關者就變清晰了，與濕地有關的利益相關者因此出現。

表 28 社會經濟價值評估項目

生態系統服務項目	說明
遊憩美學	將遊憩與美學視為生態旅遊的一環，以敘述性偏好法中的選擇性實驗法進行估算(在高美實際操作案例詳見附錄五)。
環境教育	(1) 社區居民參與地方生態保育工作的次數及時間。 (2) 訪問參與生態保育者，詢問對生態保育工作對於其價值觀的改變。(初參加時、參加半年、一年、兩年，定期詢問)。
社會資本	(1) 透過環境保育工作，是否有交到新朋友，或者與附近的居民變熟稔。 (2) 參加環境保育工作後，日常生活中，與附近居民交談時間是否增加。 (3) 是否因為環境保育工作在當地的推展，而參加相關的 NGO 組織？

第二階段，使原本獨立的，甚至是相互對抗的利益相關者變成協作的關係。在這一過程中，需要 NGO 團體不斷地舉辦各種活動，讓彼此相互獨立或敵對的利益相關者，透過參與這些活動的過程，增加信任感，並且學會尊重不同文化不同背景的人。

經過積極地參與，濕地才有辦法產出社會效應，因此才有辦法去評估濕地的「環境教育」以及「社會資本」價值。可透過定性的方式，調查 NGO 的投入情形，以及各個社區進行到哪一個階段，以及在各階段 NGO、利益相關者的運作情形。

3. 濕地環境社會經濟調查評估計畫所需經費

社會經濟價值來自於完整的生態系統，豐富的環境基礎資料為評估社會經濟價值的先決條件。因此特擬定自然環境調查的預算表，提供後續相關計畫執行者在評估社會經濟價值前，進行自然環境調查的經費分配參考。本計畫實際於高美濕地操作時，發現生態基礎現況，多來自於過去研究單位所累積的研究成果，然而，其他國家重要濕地並非都有相同的研究可以支持生態特徵描述的成果。

(1) 環境調查經費區域分配

對應於社會經濟調查的基礎應來自於生態系統服務的概念，提出分層抽樣方式，分為內陸與海岸濕地兩類，及北、中、南、東四區，每年抽取 2 類 4 區共 8 處濕地進行生態環境的基礎調查，五年將可調查 40 個國家重要濕地，應可作為生態特徵描述的基礎。

調查經費需求(表 29)是設定調查頻率為每季一次(春、夏、秋、冬)，並先調查可估算社會經濟項目所必須之項目(表 27)，分為環境因子生物多樣性基礎生產量三大項，假設調查單位本身已有相關監測的設備與儀器的條件下，初估預算為 50 萬、100 萬與 150 萬，總計每一濕地一年約要花費 300 萬元。

表 29 國家重要濕地生態現況經費需求表

濕地類型	位置	分年經費需求(萬元)						備註
		101	102	103	104	105	小計	
內陸濕地 (自然或人工)	北部	300	300	300	300	300	1,500	
	中部	300	300	300	300	300	1,500	
	南部	300	300	300	300	300	1,500	
	東部	300	300	300	300	300	1,500	
海岸濕地 (自然或人工)	北部	300	300	300	300	300	1,500	
	中部	300	300	300	300	300	1,500	
	南部	300	300	300	300	300	1,500	
	東部	300	300	300	300	300	1,500	
小計		2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	12,000	

(2) 優先評估濕地的調查經費

本計畫依據前述篩選原則列舉推薦優先濕地，應實際進行整體的社會經濟調查評估，其調查內容應包含環境面的基礎內容、社會調查項目的發展。經費依據調查內容分類，環境面的基礎調查已包含於上述的生態環境抽樣調查經費，故僅列出所需後續社會調查的初估經費(表 30)與社會項目調查研發及經費需求表(表 31)。

表 30 社會經濟基礎調查內容與經費需求表

項目	預算/年	調查內容	可對應的指標	備註
社會人文調查	70 萬元	<ul style="list-style-type: none"> ● 發展歷史 ● 人口基本資料 ● 一、二級產業發展 ● 觀光產業發展 ● 地景變化 ● 宗教發展 ● 相關管理政策 ● 權益相關者分析 ● 其他 	社會分析的基礎資料	

表 31 社會(文化)價值調查項目與研發及經費需求表

項目	預算	調查內容	可對應的指標	備註
生態旅遊	30 萬元	<ul style="list-style-type: none"> ● 景觀遊憩價值 ● 生態遊憩價值 	遊憩、美學	
社會(文化)價值項目調查方法發展*	50 萬元	<ul style="list-style-type: none"> ● 公民參與程度 ● 在地認同程度 ● 多元文化發展程度 ● 環境教育成效 ● 學術發展的價值評估 ● 文化遺產的價值評估 	環境教育、社會資本 學術發展**、文化遺產**	

*：以研究為導向，作為後續其他濕地評估之參考

**：有待開發評價方法的項目

三、濕地社會經濟調查訓練

本案所提出之社會經濟調查項目與方法，必須透教育訓練的工作坊，將相關已研擬出之生態環境、社會、及經濟調查方法，進行訓練與傳承，例如本計畫已經實際使用敘述性選擇偏好實驗，進行高美濕地生態旅遊價值的評估案例，可作為培訓之內容，透過工作坊讓未來操作相關主管機關或是委託執行單位能夠確切瞭解評估項目的內容與方法。(工作坊的紀錄可見附錄四)

四、建立濕地社會經濟及績效評估資料庫

建構濕地社會經濟相關資料的資料庫，讓相關研究可以持續累積，作為後續綜合分析(meta-analysis)評估績效及制定政策的重要參考。

五、後續規劃之建議事項

(一) 生態監測作為濕地生態系統特徵保固的基礎

國家重要濕地社會經濟及績效評估的施行，有助於我國推動濕地保育的工作進展，但為保有現有或提升未來的生態服務價值，必須進行保育或復育工作，所以同時要瞭解濕地的生態現況，亦即生態特色，潛在危機等等，因此未來仍要規劃調查生物多樣性、棲地自然度，以及棲地汙染度等環境項目的工作，才能維持生態系統的特徵，分項說明如下：

1. 生物多樣性

- (1) 生物多樣性指數
- (2) 初級生產量
- (3) 食物鏈長度

(4) 生態系統穩定度

2. 棲地自然度

(1) 周遭人為活動土地利用指數

(2) 濕地水域面積比例

(3) 環境恢復力

(4) 濕地演替趨勢

(3) 棲地污染度

(1) 污染物質毒性

(2) 最高營養位階生物體內污染物濃度

2. 國民科學推動可使濕地保育工作更永續

透過國民科學的推動，可以讓更多民眾投入濕地生態系統的監測，除了可以擴展生態系統監測的面向，並有助於全民更瞭解濕地生態系的特性，再相關決策特可以更明智的進行選擇。

六、濕地生態社會經濟管理作業項目建議

國家重要濕地民國 106 年-110 年生態社會經濟作業項目，必須以民國 100 年-105 年相關生態社會經濟調查作業為基礎，建議並透過生態、社會經濟、保育效益等面向作為管理作業項目依據，發展具有適應性的永續管理體系。

(一) 透過國家重要濕地長期監測資料作為生態管理項目

依據 100 年起於各國家重要濕地進行的生態監測，作為評估國家重要濕地保育計畫推動的實質成效，並依據其生態系統品質與社會經濟發展之趨勢，進行整合性的適應性管理。

(二) 透過濕地社會經濟調查作為社會管理項目

藉由 100 年起對於 82 處國家重要濕地的社會經濟調查內容，作為國家重要濕地保育計畫對社會經濟影響的成效，並依據社會經濟發展與生態系統發展，進行整合性的適應性管理。

(三) 透過多元環境經濟方法評估生態保育計畫執行之效益

以國家重要濕地施行保育計畫特性，針對不同時期呈現的濕地生態系統品質與管理情境進行評估，展現保育計畫管理行為所造成改變之效益，可作為後續適應性管理參考依據。

結論

一、本計畫依據國家永續基本法(草案)中對環境、社會、經濟發展的指標，對應生態系統的四大服務功能-供給、文化、調節、與支持，提出對應的指標系統，將有助於後續生態服務價值研究與我國永續發展之結合。

二、本計畫研擬之濕地價值評估流程，因應不同濕地的差異，發展出可適應於各種濕地的操作流程，包含現況分析、確立評估範疇、選擇社會經濟評估項目、調查項目排序、調查項目取捨、確認調查項目等六步驟，且權益關聯者都能參與整個過程，有助於管理目標與價值認同的整合。

三、本計畫透過鹽度、地景發展強度兩項指標，與國家重要濕地評選結果，進行關聯性分析，有 67.7%相同，顯示以地景發展強度指標，可及時與快速判定濕地生物多樣性的情況。

四、本計畫以濕地價值評估流程對高美濕地進行社會經濟價值的估算，共計篩選出 16 個調查項目，挑選目前已經有足夠資料或是方法可估算的 10 個項目進行估算，並得到實際的貨幣化數值；未能估算項目，仍需持續對於相關研究方法進行研發。

五、濕地法盡速通過將有助於建立濕地保育之財源，同時需建立國內濕地各類服務價值之評估方法；才能確立國家重要濕地的總體價值，亦才有依據可以進行濕地的財務規劃與立法，且仍需注意濕地保育成效之考核。

參考資料

- Arin, T. and R. A. Kramer. (2002). "Divers' Willingness to Pay to Visit Marine Sanctuaries: an Exploratory Study." *Ocean & Coastal Management*, 45:171-183.
- Armentano, T. V. (1980). Drainage of organic soils as a factor in the world carbon cycle. *BioScience*, 30(12), 825 – 830.
- Barbier, E.B., W.M. Adams, and K. Kimmage. (1991). "Economics Valuation of Wetland Benefits: The Hadejia-Jama Flodplain." Nigeria. IIED, London
- Barbier, E. B., Acreman, M., & Knowler, D. (1997). *Economic Valuation of Wetlands :A Guild for Policy Markers and Planners*, Gland. Switzerland: Rarmsar Convention Bureau.
- Barranguet, C. (1997). The role of microphytobenthic primary production in a editerranean mussel culture area. *Estuarine coastal and shelf science*, 44, 753 – 765.
- Bergstrom, J. C., Stoll, J. R., Titre, J. P., & Wright, V. L. (1990). Economic value of Wetlands-Based Recreation. *Ecological Economics*, 2(2), 129-147.
- Bernardo J. Aguilar (1999) How are we managing? Application of ecosystem health for the sustainability of managed system in Costa Rica. *Ecosystem Health* 5(1)
- Bin, O., & Polasky, S. (2005). Evidence on the Amenity Value of Wetlands in a Rural Setting. East Carolina University. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 37(3), 589-602.
- Binimelis, R., Monterroso, I., & Rodriguez-Labajos, B. (2009). Catalan agriculture and genetically modified organisms (GMOs) — An application of DPSIR model. *Ecological Economics*, 69: 55-62.
- Blomquist, G. (1979). "Value of Life Savings:Implications of Consumption Activity." *Journal of Political Economy*, 87(3), 540-558.
- Bonney, R., Ballard, H., Jordan, R., McCallie, E., Phillips, T., Shirk, J., and Wilderman, C. C. 2009. Public
- Bowen, R. E. & Riley C. (2003). Socio-economic indicators and integrated coastal management. *Ocean & Coastal Management*, 46: 299–312.
- Boxall, P. C. and W. Adamowicz. (2002). "Understanding Heterogeneous Preferences in Random Utility Models: a Latent Class Approach," *Environmental and Resources Economics*, 23:421-446.
- Brent L. Mahan, Stephen Polasky, and Richard M. Adams.2000."Valuing Urban Wetland: A Property Price Approach." *Land Economics* 76(1):100-113.

- Brookshire, D., McKee, M. & Watts, G.. (1994). *Economic Analysis of Critical Habitat Designation in the Colorado River Basin for the Razorback Sucker, Humpback Chub, Colorado Squafish and Bonytail*. Dept of Economics, University of New Mexico: Albuquerque, NM
- Brookshire, D., McKee, M. & Watts, G.. (1994). *Economic Analysis of Critical Habitat Designation in the Colorado River Basin for the Razorback Sucker, Humpback Chub, Colorado Squafish and Bonytail*. Dept of Economics, University of New Mexico: Albuquerque, NM
- Brown, M. T. and M. B. Vivas. 2005. Landscape Development Intensity Index. *Environmental Monitoring and Assessment* 101:289–309.
- Brown, W. G. & Nawas, F. (1973). Impact of Aggregation on the Estimation of Outdoor Recreation Demand Functions. *American Journal of Agricultural Economics*, 55(2), 246-249.
- Cahoon, L. B., & Tilton, C. L. (1999). Sediment grain size effect on benthic microalgal biomass in shallow aquatic ecosystems. *Estuaries*, 22, 735—741.
- Carlsson, F., P. Frykblom, and C. Liljenstolpe. (2003). “Valuing wetland attributes: an approach of choice experiments.”, *Ecological Economics*, 47, 95-103.
- Casey, J. F., Vukina, T., & Danielson, L. E. (1995). The economic value of hiking: Further considerations of opportunity cost of time in recreational demand models. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 27(2), 658-668.
- Chen, T.-S. & Lin H.-J. (2011) Application of a Landscape Development Intensity Index for Assessing Wetlands in Taiwan. *Wetlands*, submitted.
- Chevron (2000). Richmond Refinery Water Enhancement Wetland 5-Year Wetland Management Plan 1999 Status Update. Chevron Richmond Refinery, Richmond, CA.
- Christensen, L. (1982). “Management and Utilization of Mangroves in Asia and Pacific.” FAO Government Paper #3 Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome..
- Clayton, C. and R. Mendelsohn. (1993). “The Value of Watchable Wildlife: a Case Study of McNeil River.” *Journal of Environmental Management*, 39(2), 101-106.
- Colijn, F., & Jonge, V. N. d. (1984). Primary production of microphytobenthos in the Ems-Dollard Estuary. *Coastal and shelf science*, 66, 225—230.
- Cooper, C. B., J. Dickinson, T. Phillips, and R. Bonney. 2007. Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems.
- Costanza, R., R. d’Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. V. O’Neill, J. Paruelo, R. G. Raskin, P. Sutton, and M. van den Belt. (1997). “The Value of the World’s Ecosystem Services and Natural Capital.” *Nature*, 387, 253-260.

- Costanza R, d'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, O'Neill RV, Paruelo J, Raskin R. G, Sutton P, and van den Belt M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387:253-260.
- Daily G. (ed.) 1997 *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems* (Island, Washington DC).
- Dalecki, G. M., Whitehead, J. C., & Blomquist, G. C. (1993). Sample Non-response Bias and Aggregate Benefits in Contingent Valuation: an Examination of Early, Late and Non-Respondents. *Journal of Environmental Management*, 38, 133-143.
- Damigos, D. and D. Kaliampakos. (2003). "Assessing the Benefits of Reclaiming Urban Quarries: a CVM Analysis." *Landscape and Urban Planning*, 64, 249-258.
- Defenders of Wildlife (n.d.-a). Federal Incentives for Private Land Conservation. Retrieved September 23, 2010, from the World Wide Web: http://www.defenders.org/programs_and_policy/science_and_economics/conservation_economics/incentives/federal_incentives.php
- Defenders of Wildlife (n.d.-b). Private Incentive Mechanisms. Retrieved September 23, 2010, from the World Wide Web: http://www.defenders.org/programs_and_policy/science_and_economics/conservation_economics/incentives/private_incentive_mechanisms/index.php
- Division of Bird Habitat Conservation (n.d.-a). North American Wetlands Conservation Act (Act) Grants Programs. Retrieved September 23, 2010, from the World Wide Web: <http://www.fws.gov/birdhabitat/Grants/NAWCA/index.shtm>
- Division of Bird Habitat Conservation (n.d.-b). Neotropical Migratory Bird Conservation Act Grants Program. Retrieved September 23, 2010, from the World Wide Web: <http://www.fws.gov/birdhabitat/Grants/NMBCA/index.shtm>
- EcoManage Project. 民國 100 年 1 月 19 日，取自 <http://www.ecomanage.info/index.htm>
- Farber, S., & Costanza, R. (1987). The Economic Value of Wetlands Systems. *Journal of Environmental Management*, 24(1), 41-51.
- Farm Service Agency (FSA) (n.d.-a). Conservation Programs: Conservation Reserve Program. Retrieved September 23, 2010, from the World Wide Web: <http://www.fsa.usda.gov/FSA/webapp?area=home&subject=copr&topic=crp>
- Farm Service Agency (FSA) (n.d.-b). Conservation Programs: Conservation Reserve Enhancement Program. Retrieved September 23, 2010, from the World Wide Web: <http://www.fsa.usda.gov/FSA/webapp?area=home&subject=copr&topic=cep>

- Forest Service (n.d.). Wetlands Reserve Program: Voluntarily Protecting Wetlands on Private Forest Lands. Retrieved September 23, 2010, from the World Wide Web: <http://www.fs.fed.us/spf/coop/programs/loa/wrp.shtml>
- Giraud K., B. Turcin, J. Loomis and J. Cooper (2002). "Economic Benefit of the Protection Program for the Steller Sea Lion," *Marine Policy*, 26:451-458.
- Gren, I.-M and T. Soderqvist. (1994). "Economics Valuation of Wetlands: A Survey." Beijer International Institute of Ecological Economics. Beijer Discussion Paper series No. 54, Stockholm, Sweden.
- Gum, R. L. & Martin, W. E. (1975). Problems and Solutions in Estimating the Demand for and Value of Rural Outdoor Recreation. *American Journal of Agricultural Economics*, 57(4), 558-577.
- Guo Z., Xiao, X., Gan, Y., & Zheng, Y. (2001). Ecosystem Functions, Services and Their Values: A Case Study in Xingshan County in China. *Ecological Economics*, 38, 141-154.
- Gustavson, K. and E. Kennedy. (2010). "Approaching Wetland Valuation in Canada." *Wetlands*, 30, 1065-1076.
- Hamilton, L.S. and S.C. Snedaker (1984). Handbook for Mangrove area management, United Nations Environmental Programme and Environment and Policy Institute, East West Center, Honolulu.
- Hanley, N. & Spash, C. L. (1993). *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. England: Edward Elgar.
- Harrison, D. Jr. & Rubinfeld, D. L. (1978). Hedonic Housing Prices and the Demand for Clear Air. *Journal of Environmental Economics and Management*, 5(1), 81-102.
- Haynie, A. C. and D. F. Layton. (2010). "An expected profit model for monetizing fishing location choices." *Environmental Economics and Management*, 59:165-176.
- Hearne, R.R and Z.M. Salinas. (2002). "The use of choice experiments in the analysis of tourist preferences for ecotourism development in Costa Rica." *Journal of Environmental Management*, 65, 153-163.
- Hensher, D. A. (1994). "Stated Preference Analysis of Travel Choice: The State of Practice." *Transportation*, 21:107-133.
- Huang, H.-F., Kuo, J., & Lo, S.-L. (2010). Review of PSR framework and development of a DPSIR model to assess greenhouse effect in Taiwan. *Environmental Monitoring and Assessment*. Online publication first. DOI: 10.1007/s10661-010-1661-7.
- Hummon, L. & Casey, F. (2004). *Status and Trends in Federal Resource Conservation Incentive Programs: 1996-2001 Conservation Economics Program Working Paper 1*. Defenders of Wildlife: Washington DC.

- Hsu, C. B., Chen, C. P., & Hsieh, H. L. (2009). Effects of sediment compaction on macroinfauna in protected coastal wetland in Taiwan. *Marine Ecology Progress Series*, 375, 73-83. doi: 10.3354/meps07686
- Jago-on, K. A. B., Kaneko, S., Fujikura, R., Fujiwara, A., Imai, T., Matsumoto, T., Zhang, J., Tanikawa, H., Tanaka, K., Lee, B., & Taniguchi, M. (2009). Urbanization and subsurface environmental issues: An attempt at DPSIR model application in Asian cities. *Science of Total Environment*, 407: 3089-3104.
- Jakobsson and Dragun. (2001). "The worth of a Possum: Valuing Species with the Contingent Valuation Method." *Environmental and Resources Economics*, 19:211-227.
- Jenkins, W.A., Murray, B.C., Kramer, R.A., & Faulkner, S.P. (2010). Valuing Ecosystem Services from Wetlands Restoration in the Mississippi Alluvial Valley. *Ecological Economics*, 69(15): 1051-1061.
- Jessica Wiegand, Dave Raffaelli, James C.R. Smart, Piran C.L. White (2010). *Journal of Environmental Management*.91(7), 1446-1455.
- Jogoa, W., & Hassanb, R. (2010).Balancing the use of wetlands for economic well-being and ecological security: The case of the Limpopo wetland in southern Africa. *Ecological Economics*. 69 (7), 1569-1579.
- Kadlec, R. H., & Knight, R. L. (1996). *Treatment wetlands*. Florida: CRC Press.
- Kelly, J., W. Haider, P.W. Williams, and K. Englund. (2007). "Stated preferences of tourists for eco-efficient destination planning options.". *Tourism Management*, 28, 377-390.
- Kim, S. H. and J. A. Dixon. (1986) "Economic Valuation of Environmental Quality Aspects of Upland Agricultural Projects in Korea." in Dixon J. A. and M. H. Maynard, (eds). *Economic Valuation Techniques for the Environment: a Case Study Workbook*. Johns Hopkins Press, Baltimore.
- King, D. M. and M. J. Mazzotta. (2000). Available from on Ecosystem Valuation Website: <http://ecosystemvaluation.org/index.html>.
- Kohsaka, R. (2010). Developing biodiversity indicators for cities: applying the DPSIR model to Nagoya and integrating social and ecological aspects. *Ecological Research*, 25: 925-936.
- Kroes, E. P. and Sheldon, R. J. (1988). "Stated preference method: An introduction" *Journal of Transport Economics and Policy*, 22(1), 11-25.
- Kumari, K. (1995). "An Environmental and Economic Assessment of Forest Management Options: A Case Study in Malaysia." The World Bank. Environmental Economics Series 026, Washington, D.C.
- Lai, P.H. and S.K. Nepal. (2006). "Local perspectives of ecotourism development in Tawushan Nature Reserve, Taiwan.", *Tourism Management*, 27, 1117-1129.

- Lee, K. C. (2002). "Estimating the Use and Preservation Values of National Parks' Tourism Resources Using a Contingent Valuation Method." *Tourism Management*, 23:531- 540.
- Lin, T., Xue, X.-Z., & Lu, C.-Y. (2007). Analysis of Coastal Wetland Changes Using the "DPSIR" Model: A Case Study in Xiamen, China. *Coastal Management*, 35: 289-303.
- Lindsay, B. E., Halstead, J. M., Tupper, H. C., & Vaske, J. J. (1992). Factors Influencing the Willingness to Pay for Coastal Beach Protection. *Coastal Management*, 20(3), 291-302.
- Loomis, J. (1996). Measuring the Benefits of Removing Dams and Restoring the Elwha River: Results of a Contingent Valuation Survey. *Water Resources Research*, 32(2), 441-447.
- Loomis, J. (1996). Measuring the Benefits of Removing Dams and Restoring the Elwha River: Results of a Contingent Valuation Survey. *Water Resources Research*, 32(2), 441-447.
- Loomis. (1996). "Measuring the Benefits of Removing Dams and Restoring the Elwha River: Results of a Contingent Valuation Survey." *Water Resources Research*, 32(2):441-447.
- Louriere, J. J., D. A. Hensher, and J. D. Swait. (2000). *Stated Choice Methods: Analysis and Application*, Cambridge University Press, UK.
- Lukatelich, R. J., & McComb, A. J. (1986). Distribution and abundance of benthic microalgae in a shallow southwestern Australian estuarine system. *Marine ecology progress series*, 27, 287 – 297.
- Luthra V. (2011, March 10a). Performance Evaluation--Definition. Retrieved from <http://www.businessdictionary.com/definition/performance-evaluation.html>.
- Luthra V. (2011, March 10b). Effectiveness Evaluation--Definition. Retrieved from <http://www.businessdictionary.com/definition/effectiveness-evaluation.html>.
- MacIntyre, H. L., Geider, R. J., & Miller, D. C. (1996). Microphytobenthos: the ecological role of the "secret garden" of unvegetated, shallow-water marine habitats. I. Distribution, abundance and primary production. *Estuaries*, 19, 186 – 201.
- Mahan, B. L., Polasky, P., & Adams, R. M. (2000). Valuing Urban Wetlands: A Property Price Approach. *Land Economics*, 76(1), 100-113.
- Marin, V. H., Delgado, L. E., & Bachmann, P. (2007). Deliverable 2.16. Human-ecosystem interactions. Modelling DPSIR for All sites. Retrieved from http://www.ecomanage.info/products/Deliverable2_16.pdf
- Marka, T. L. and Swait, J. (2004). "Using stated preference and revealed preference modeling to evaluate prescribing decisions", *Health Economics*, 13: 563-573.

- Maxim, L., Spangenberg, J. H., & O'Connor, M. (2009). An analysis of risks for biodiversity under the DPSIR framework. *Ecological Economics*, 69: 12-23.
- Mayer, L. M. (1994). Surface area control of organic carbon accumulation in continental shelf sediment. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 58, 1271–1284.
- Millennium Ecosystem Assessment(2005). Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington. DC.
- Miller, D. C., Geider, R. J., & Macintyre, H. L. (1996). Microphytobenthos: the ecological role of the "secret garden" of unvegetated, shallow-water marine habitats. II. Role in sediment stability and shallow-water food webs. *Estuaries*, 19, 202 – 212.
- Mitsch and Gosselink, 2000 W.J. Mitsch and J.G. Gosselink, The value of wetlands: importance of scale and landscape setting, *Ecological Economics* 35 (200) (2000), pp. 25–33.
- Mitsch, W. J., & Gosselink, J. G. (2007). *Wetlands* (4 ed.). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- The Nature Conservancy (n.d.). How We Work-Conservation Methods: Conservation Easements-What are Conservation Easements? Retrieved September 23, 2010, from the World Wide Web:
<http://www.nature.org/aboutus/howwework/conservationmethods/privatelands/conservationeasements/about/art14925.html>
- Nelson, J. P. (1981). Measuring Benefits of Environmental Improvement: Aircraft Noise and Hedonic prices. *Advances in Applied Microeconomics*, 1, 51-75.
- Ninan, K. N., & Steiner, A. (2009). Conserving and valuing ecosystem services and biodiversity-Economic, institutional and social challenges. Earthscan Publications Ltd.
- Odum, E. P. (1971). *Fundamentals of Ecology*. Toronto: Saunders company.
- Ohlendorf, H.M. and Gala, W.R., (2000). Selenium and Chevron Richmond Refinery's wastewater enhancement wetland. *Hum. Ecol. Risk Assess.* 6, pp. 903–905.
- Perssonralen,U., Norinde, A., Hjalte, K., & Gralen, K. (2001). The Value of a Statistical Life in Transport :Finding from a New Contingent Valuation Study in Sweden. *The Journal of Risk and Uncertainty*, 23(2), 121-134.
- Pomeroy, R.S., Park, J.E. and Watson, L.M.(2004) How is your MPA doing? A Guidebook of Natural and Social Indicators for Evaluating Marine Protector Area Management Effectiveness. IUCN, Glad, Switzerland and Cambridge. UK.
- Posthumusa, H., Rouquetteb, J.R., Morrissa, J., Gowingb, D.J.G., & Hessa, T.M. (2010). A framework for the assessment of ecosystem goods and services; a case study on lowland floodplains in England. *Ecological Economics*. 69 (7), 1510-1523.

- Putnam, R. D. (1995). Bowling alone: America's declining social capital. *Journal of Democracy* 65-78.
- Putnam, R.D. (1993). The prosperous community: social capital and public life. *The America Prospect* 4(13):1-11.
- Rajib Shaw, Katsuihiro Gobo. From disaster to sustainable civil society: The Kobe experience. (2004)*Disasters* 28(1):16-40.
- Randall, A. (1984). Chapter 4: Theoretical Bases for Non-Market Benefit Estimation. In Peterson & Randall (eds). *Valuation of Wildland Resource Benefit*. Boulder. Co: Westview Press.
- Richardson, L. & Loomis, J. (2009). The Total Economic Value of Threatened, Endangered and Rare Species: An Updated Meta-analysis. *Ecological Economics*, 68, 1535-1548.
- Robertson, M. & Hough P. (2011). Wetlands Regulation : The Case of Mitigation Under Section 404 of the Clean Water Act. In: LePage, B.A. (ed.), *Wetlands: Integrating Multidisciplinary Concepts*. New York: Springer.
- Rosen, S. (1974). Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. *Journal of Political Economy*, 82(1), 34-55.
- Shabman, L., & Bertelson, M. K. (1979). The use of development value estimates for coastal wetland permit decisions. *Land Economics*, 55(2), 213-222.
- Shaw, R., & Gobo, K. (2004). From disaster to sustainable civil society: The Kobe experience. *Disasters* 28(1):16-40.
- Soutukorva, A. (2005). "The Value of Improved Water Quality-A Random Utility Model of Recreation in the Stockholm." Archipelago.Beijer International Institute of Ecological Economics, The Royal Swedish Academy of Sciences, Stockholm,Sweden.
- Sujitra,V. & Shunji, M. (2005). Risk Perceptions and Value of a Statistical Life for Air Pollutions and Traffic Accidents: Evidence from Bangkok, Thailand. *The Journal of Risk and Uncertainty*, 30(3), 261-287.
- Swanwick, 2009 C. Swanwick, Society's attitudes to and preferences for land and landscape, *Land Use Policy* 26S (2009), pp. S62–S75.
- Shabman, L., & Bertelson, M. K. (1979). The use of development value estimates for coastal wetland permit decisions. *Land Economics*, 55(2), 213-222.
- Stuart M. Whitten and Feff Bennett(2005), *Managing Wetlands for Private and Social Good*.
- TEEB (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB. Progress Press, Malta. <http://www.teebweb.org>

- TEEB(2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: The economics of Valuing ecosystem services and biodiversity.
- Terer, T., Ndiritu, G. G., & Gichuki, N. N. (2004). Socio-economic values and traditional strategies of managing wetland resources in Lower Tana River, Kenya *Hydrobiology* 527 (1): 3-15.
- Thibodeau, F.R. and B.D. Ostro. (1981). "An Economic Analysis of Wetland Protection." *J. Envntl. Mgmt.*, 19, 72-79.
- Turpie, J., Lannas, K., Scovronick, N., & Louw, A. (2010). Wetland Valuation Volume I: Wetland Ecosystem and Their Valuation: A Review of Current Understanding and Practice. South Africa: Water Research Commission.
- U. S. Environmental Protection Agency (US EPA) (n.d.). Wetlands Compensatory Mitigation. Retrieved September 23, 2010, from the World Wide Web: <http://www.epa.gov/owow/wetlands/pdf/CMitigation.pdf>
- Valiela, I., & Cole, M. L. (2002). Comparative evidence that salt marshes and mangroves may protect seagrass meadows from land-derived nitrogen loads. *Ecosystems*, 5, 92 – 102.
- Vaughan, R. J. & Huckins, L. E. (1982). The Cost of Urban Expressway Noise. In G. S. Tolley (eds). *The Economics of Urban Amenities*. New York: Academic Press.
- Westerberg, V.H., Lifran, R., Olsen, S.B. (2010) To restore or not? A valuation of social and ecological functions of the Marais des Baux wetland in Southern France. *Ecological Economics* 69,2383-2393.
- Whitehead, J. C. (1993). Total Economic Values for Coastal and Marine Wildlife: Specification, Validity, and Valuation Issues. *Marine Resource Economics*, 8(2), 119-132.
- Woodward, R.T and Y.-S. Wui. (2001). "The economic value of wetland services: a meta-analysis." *Ecological Economics*, 37, 257-270.
- World Business Council for Sustainable Development (2009). Business and ecosystems-A scoping report. Retrieved September 23, 2010, from the World Wide Web: http://www.wbcsd.org/DocRoot/pdK9r5TpPijC1XXpx7QR/EcosystemsServices-ScopingReport_280509.pdf
- 方偉達、趙淑德 (2008)。台灣濕地保育系列論壇台北場次論文集 (48-58 頁)。台北：內政部營建署城鄉發展分署。
- 王鴻濬 (2005)。環境保護公益信託於濕地經營管理之應用。雲嘉南濱海濕地永續發展研討會論文集 (3-1~3-13 頁)。台南：雲嘉南濱海國家風景區管理處。
- 王竹、張豔來 (2006)。西溪濕地的詩意。新建築，(6): 60-63。

- 王菊楚、余文德、辛銀松（2004）。PCM 執行統包公共工程績效評估指標之建構。中華技術電子書，61。民 99 年 12 月 14 日，取自 http://www.ceci.org.tw/book/61/ch61_2.htm。
- 台江國家公園管理處（2010）。高美濕地劃入國家公園可行性評估報告。
- 台南縣北門社區大學。人街日本的河川營造見學之旅—鶴見川流域。2010 年 9 月 29 日，取自 http://beimencu.blogspot.com/2010/09/blog-post_30.html。
- 台南市水雉生態教學園區(2011)。水雉復育-復育過程。取自 http://jacana.tw/modules/ck_page_2/index.php?page_sn=2
- 台灣國民信託協會(2011)。台灣國民信託 (TNT) 正式成立，人民財團開步走。取自 <http://tw.myblog.yahoo.com/jujuwang22/article?mid=1329&prev=1334&next=1320>
- 朱洲平（2008）。失落的西溪民俗——蔣村“龍舟勝會”。杭州通訊(生活品質版)，(6): 60-61.
- 江明修（2004）。社會資本與談稿。摘錄自江明修、鄭勝分。從政府與第三部門互動的觀點析探台灣社會資本之內涵及其發展策略。理論與政策，17(3): 37-58。
- 江明修（2004）。社會資本與談稿。摘錄自江明修、鄭勝分。從政府與第三部門互動的觀點析探台灣社會資本之內涵及其發展策略。理論與政策，17(3): 37-58。
- 行政院永續會(2009)。2008 台灣永續發展指標現況報告。Retrieved March 11, 2011, from <http://sta.epa.gov.tw/nsdn/ch/development/20091102.pdf>.
- 何明修（2006）。綠色民主：台灣環境運動的研究。台北：群學。
- 何洪杭、華晨、李憶冰（2004）。杭州西溪濕地的環境狀況與生態保護對策研究。華中建築，22 (6): 122-125.
- 李丁讚、林文源（2000）。社會力的文化根源：論環境權感受在台灣的歷史形成 1970-1986。台灣社會研究季刊，38: 133-206。
- 李永紅、楊倩（2010）。杭州西溪濕地植物園——基於有機更新和生態修復的設計。中國園林，(7): 31-35.
- 李明聰、蘇秋君與王怡文（2006）。遊客對解說服務願付價格之研究—以七股黑面琵鷺保護區為例。觀光旅遊研究學刊，1:19-34。
- 李明聰與黃儀蓁（2006）。遊客對解說服務願付價格之研究—以墾丁國家公園生態保護區為例。休閒暨觀光產業研究，1(1):19-33。
- 李秋靜（1997）。以國民環境信託進行自然保育之制度探討。國立東華大學自然資源管理研究所碩士論文。
- 李朝秀（2008）。濕地保護和利用的典範——西溪模式。浙江林業，(8): 12-13.
- 李麗華與林幸助（2010）。沿海濕地生態系碳通量研究。第一屆台灣濕地生態系研討會。

- 佚名 (2009)。建設高品質拆遷安置房 全力打造美麗西湖。杭州 (下半月), (12): 78-79。
- 吳長鋤 (2009)。從高美海水浴場到高美濕地。弘光—服務學習之旅 (二) 自然紀實, 與清水牛罵頭協進會相約高美。弘光科技大學通識學院服務學習中心。
- 吳思儒、范義彬、陳章波、黃馨葱、謝蕙蓮 (2010)。社區推廣濕地環境教育-以臺北市華江雁鴨自然公園為例。2010 環境教育學術紀實務交流研討會
- 吳莉君 (譯) (2010)。設計思考改造世界 (原作者: T. Brown)。台北市: 聯經。(原著出版年: 2009)
- 孟凡信、祝茜與郭建東 (2005)。中國中華白海豚的研究和保護現況。四川動物。24(4):613-616。
- 季菲 (2010)。一個平凡杭州人的買房軌跡。樓市, (11): 118。
- 林幸助、賴美津、吳聲海、楊正澤、蕭淑娟、施習德、尤少彬與簡麗鳳, 2007。高美濕地生態系承载力研究。教育部計畫成果報告。
- 林惠真 (2009)。國家重要濕地環境調查及資料整合計畫。內政部營建署城鄉發展分署。
- 林惠真 (1998)。高美濕地生物資源。台中縣政府。
- 林幸助、薛美莉、陳添水、何東輯 (2009)。濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序。南投縣: 行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
- 周宏彥與李美慧 (2006)。航空公司套裝旅遊偏好型態之研究。旅遊管理研究, 6(2):149-162。
- 周儒、姜永浚 (2006)。優質環境學習中心特質之初探。2006 年環境教育研討會永續發展教育—在地化、生活化環境教育論文集 (下), 879-888。
- 周儒、張子超、黃淑芬譯 (2002)。環境教育課程規劃。台北市: 五南圖書。
- 周膺 (2008)。西溪且留下: 城市生態保護的歷史經驗與教訓。浙江學刊, (6): 77-84。
- 東海大學 (2010)。國家重要濕地環境調查及資料整合計畫期末報告書。台北市: 內政部營建署城鄉發展分署。
- 洪嘉宏、詹順貴、何彥陞 (2011)。濕地法草案與其配套機制之法制分析。2010 年 5 月。第二屆台灣濕地生態系研討會。
- 洪慧芳 (譯) (2010)。藍色革命: 愛地球的 100 個商業創新 (原作者: G. Pauli)。台北市: 天下雜誌。(原著出版年: 2010)
- 看守台灣研究中心、台灣師大翻譯研究所 (譯) (2010)。2010 世界現況 (原作者: 看守世界研究中心)。台北市: 看守台灣研究中心。(原著出版年: 2010)
- 計文德 (2009)。〈清水—高美—的早期歷史〉。《弘光—服務學習之旅 (二) 自然紀實, 與清水牛罵頭協進會相約高美》。弘光科技大學通識學院服務學習中心。
- 段良雄與李奇 (1996)。敘述偏好與顯示偏好模式之比較。運輸計畫季刊, 25(2):189-207。

- 段良雄與劉慧燕(1996)。敘述偏好模式之實驗設計與校估方法。運輸計畫季刊，25(1):1-44。
- 孫秀如、單德榕(2008)。環境日前夕 對台灣推展環境信託的期待。2010年9月23日，取自 <http://et.e-info.org.tw/node/63>
- 徐達蓉(1984)。台中港特定區的水資源問題。國立台灣師範大學地理研究報告：10，95-137。
- 翁義聰(2008)。2007國家重要濕地彙編。台北市：內政部營建署。
- 營建署城鄉發展分署(2010)《國家重要濕地環境調查及資料整合計畫——濕地社會人文調查手冊》。
- 張軒瑄與陳瓊華(2010)。福山植物園遊客對生態旅遊之解說服務與環境維護願付價格之研究。觀光旅遊研究學刊，5(1):57-76。
- 張意滄(2005)。氣候變遷對自然資源非市場財價值之影響-以櫻花鉤吻鮭為例。國立中興大學應用經濟學系碩士論文。
- 程乾、吳秀菊(2006年9月)。杭州西溪國家濕地公園1993年以來景觀演變及其驅動力分析。應用生態學報，17(9):1677-1682。
- 黃永吉(2008)。甘草在臺灣之族群動態。國立中興大學生命科學系研究所碩士論文。
- 黃成輝與曾偉君(2006)。台灣沿海濕地以及紅樹林之遊憩效益。觀光研究學報，12(1):43-66。
- 黃朝慶(1997)。潮間帶之綠色長城—雲林莞草。自然保育季刊。20:15—18。
- 黃朝慶(1998)。大甲溪及大肚溪河口植物生態簡介。自然保育季刊。24:30—35。
- 游森南(2005)。國小自然科實施STS教學之行動研究Ⅱ以宜蘭五十二甲濕地議題為例。國立花蓮師範學院國小科學教育研究所碩士論文(未出版)。
- 溫于璇(2008-a)。從理想到行動 多樣的日本國民信託(上)。2010年9月23日，取自 <http://et.e-info.org.tw/node/89>
- 溫于璇(2008-b)。從理想到行動 多樣的日本國民信託(下)。2010年9月23日，取自 <http://et.e-info.org.tw/node/91>
- 溫州市溫瑞塘河保護管理委員會。橫濱市水環境整治--安全，舒適，情趣。2003年7月3日，取自 <http://www.wrth.com.cn/public/list.asp?id=2397&tableid=&tablename=&type1=152>。
- 駱尚廉(2011)。延續人類的未來—永續發展的理念與實踐。科學月刊，42(1):12-13。
- 葉秋好(2005)。台灣沿海濕地草澤之植群生態研究。國立中山大學生物科學系研究所碩士論文。

- 陳亢利、李新（2005）。盛澤湖生修復及其環境、社會與經濟價值。美中經濟評論，5(1):59-61。
- 陳玉清與林晏州（2003）。生態旅遊地遊客選擇行為之研究。戶外遊憩研究，16(3):23-40。
- 陳宗玄與陸地（2005）。遊客對導覽解說人員需求與付費意願之研究：以國立自然科學博物館植物園為例。博物館學季刊，20(4):7-25。
- 陳金龍(2011)。高美濕地將分區管制。中華日報(2011/07/27)。
- 陳宜清與張清坡（2008）。探討農田濕地化及其發展生態旅遊之環境衝擊因子。科學與工程技術期刊，4(1):19-34。
- 陳枋萱（2006）。都會區濕地公園棲地水環境營造與管理之研究——以洲仔濕地公園為例。高雄：國立中山大學海洋環境與工程學系碩士論文。
- 陳冠宇與陳餘鑒（2006）。台南縣黑面琵鷺保護區遊憩衝擊知覺與遊憩體驗關係之研究。觀光旅遊研究學刊，1:1-18。
- 陳斌（2007）。解讀濕地與濕地規劃。城市環境設計，(1): 74-75.
- 陶曉航、陳章波、謝蕙蓮（2010）。台灣濕地管理指標系統初探。2010年5月。第一屆台灣濕地生態系研討會。
- 蔣科毅、吳明、丁平、劉想、蔣躍平。(2008)。杭州西溪國家濕地公園可持續綜合利用。中國城市林業(4)，頁20-24+33.
- 謝蕙蓮、林幸助、徐崇斌、郭美貞、林柏芬、林永銘、陳定鼎、廖逸涵與黃守忠（2006）。濕地及承載力與承載量探討：以高美野生動物保護區為例(1)。國科會專題研究計畫成果報告。
- 鍾俊宏（2006）。社區網絡與社會資本形成之探討——以桃米坑生態村為例。台北：台灣大學建築與城鄉研究所碩士論文。
- 蕭代基、鄭蕙燕、吳珮瑛、錢玉蘭、溫麗琪（2002）。《環境保護之成本效益分析——理論、方法、與應用》，台北：俊傑書局。
- 鄭啟仲與王亞男（1998）。台灣沿海濕地之介紹及其面臨問題之探討。國立台灣大學農學院實驗林研究報告。12(3):213—221。
- 簡建忠（2005）績效評估的挑戰。績效評估之方法與工具研討會論文集。
- 戴啟智（2006）。行政機關國會聯絡人工作績效評估指標建構之研究。國立政治大學學校行政碩士在職專班學位論文。
- 關道明（2009）。中國濱海濕地米草鹽沼生態系統與管理。北京:海洋出版社。
- 龔玉和（2009）。西溪濕地中的江南古民居。今日浙江，(22): 56.
- 龔榮津（2001）。行動通訊部門主管領導型態對員工工作績效影響之研究。國立交通大學經營管理研究所碩士論文

附錄一 歷次工作會議記錄

第一次工作會議在民國一百年一月份舉行，工作團隊說明後續預計辦理的會議項目，計有兩次專家會議、一次濕地價值評估工作坊。會議中主要討論 3/3 第一次專家會議的名稱、時間、預計邀請人員、報告內容。

第二次工作會議在民國一百年六月份舉行，會議中由中興大學陳韻如助理教授說明生態旅遊願付價格問卷的設計、發放狀況。並於會議中討論關於問卷發放的問題，例如在本計畫中發放問卷的必要性、發放對象、棧道是否納入問題選項、願付價格分析方法等。

第三次工作會議舉行於民國一百年七月份，與會的兩位審查委員都提出濕地價值評估首要工作，應該先瞭解台灣目前 82 處國家重要濕地現況。中興大學陳韻如助理教授進一步說明高美濕地生態旅遊願付價格問卷的分析結果；中興大學林幸助老師則在會中解釋地景發展指數(LDI)以回應審查委員的疑惑。在第三次工作會議中，本團隊提出 SROI(Social Return on Investment)做為詳細了解濕地與社會關係的調查方法；並在簡報中提出國民科學(Citizen Science)，做為社區參與保育工作的建議方法。

以下為三次工作會議詳細記錄。

國家重要濕地社會經濟及其績效評估第一次工作會議

地點：營建署

時間：民國 100 年 1 月 28 日

人員：營建署城鄉分署謝正昌副分署長、李晨光課長。

陳章波榮譽退休研究員、林幸助教授

研究助理 吳思儒、蕭慧岑

紀錄：蕭慧岑

台灣濕地學會簡報：

1. 目前本計畫合作的五位老師中，陳吉仲及陳韻如老師具有經濟面的專長，然在本計畫執行之初，尚未尋找到社會層面的合適人才。
2. 目前尚未進行的工作為「蒐集國內外經濟誘因作法擬定『濕地保育法(草案)』具體建議」的部分，要等下一次開會討論進一步的想法。
3. 第一次專家會議將於民國 100 年 3 月 3 日在南投特有生物研究中心舉行。
4. 高美濕地工作坊將在 4 月舉行。
5. 第二次專家會議尚未排定時間。
6. 5 月 12-13 日舉行台灣濕地生態系研討會。
7. 7 月份到 SWS 布拉格的會議，將以本計畫作為海報呈現。
8. 9 月份 SCI 是否會報告本計畫尚未決定。
9. 目前已經設計的問卷，重點只有在生態旅遊，還沒有完全擴展。
10. 期中報告審查會議時間未定。
11. 2 月 1/8 日預定為第三次內部會議，地點未定。另外還會開第二次高美濕地問卷小組會議。
12. 根據空間特性，將受到濕地影響的人群分為三類，但是要如何概念化這些群體，還沒有很恰當的名詞，這部分可能要參考營建署 1 月 25 日濕地日記者會的用語。
13. 3 月 3 日民國百年濕地論壇目前還是草案階段，主要目的是要用濕地來操作永續的觀念。產官學結合。
14. 在這段時間，本計畫也參與許多和濕地相關的活動：
 - (1) 四分溪正在進行的封溪護魚活動，社區居民成立了委員會，由陳章波研究員作為副召集人。這個活動是以流域為骨幹的社區營造方式。南港區長是召集人，所以是整個南港區在執行這個計畫。
 - (2) 中研院 202 兵工廠正在進行環評，陳章波研究員與謝蕙蓮研究員協助中研院將此開發案導向有利於生態保護的方向。
 - (3) 淡水河有華江濕地守護聯盟工作、大理高中哈哈濕地社也在助理吳思儒的協助下進行濕地的課程。

- (4) 美國 EPA 濕地課程的教案也已經進行翻譯，目前正在洽談版權，台灣濕地學會可能給予補助。
- (5) 謝蕙蓮研究員也在國科會永續會提出一個大規模的案子：淡水河生態系服務機制價值評估及效益轉移的計畫案。
- (6) 新北市水利局 2030 大河願景，陳章波榮譽退休研究員為委員之一。
- (7) 陳章波榮譽退休研究員與謝蕙蓮研究員同時是環保署淡水河系汙染整治推動計畫小組的委員。

如果下一個年度接了後續計畫，就可以從這些相關的活動延續出去。另外，本計畫也與在香山海岸進行海域原住民生產力復育、文化保存的清華大學李丁讚教授接洽，希望他能參與此計畫。本計畫同時也關心選址於濕地的國光石化開發案發展情形，由於目前無法提出另一個取代國光石化的方案，因此無法說服產業界反對國光石化。

濕地與教育的關連：

文以載道，濕地以載永續之道。在教育、保育、復育三育來說，是以教育作為根本。第七感是時報出版，一位腦心理學者，進行心理治療，這本書裡提到很多人左右大腦、腦幹、中央大腦皮質額葉完整性；人與人、人與環境的互動都有談到，所以根據這本書，在進行教育的時候，就有可參考的方向。

甘特在台灣出版的書有兩本，一本是天下出版的《藍色革命》，例如仿造斑馬身上條紋以改造房間的空調，以自然的方式達成調節房間溫度的效果，就不需要破壞自然。不危害自然，同時也可以發展產業。另一本書是《兒童寓言教學法》，這套教學法最大的不同點在以五個面向同時操作：科學面、情緒面、藝術面、連結面，最後是如何落實，教導小孩如何從 fantasy 到 vision，然後在到 reality。

利用上述的教育方式，Logos 就會轉成 Holos。Logos 是目前常見的思考方式，在探討一個事物時，就會把一件事分成各個小單元，然後找小單元之間的邏輯關係，一分單元，就各自成為各單元的專家，無法全方位思考。在孩童時期就要培養全方位的教學，否則等到成年之後，就還要多花力氣進行跨領域的整合。

教育有濕地面：如何觀察，科學理念如何內化，再根據創意進行藍色革命；及價值觀的改變。

討論：

李晨光課長：

1. 希望能將未來準備工作日期、內容、起迄時間的甘特圖再寫詳細一點。因為甲方有這些資訊的話比較容易配合乙方打算進行的活動。
2. 在生態經濟方面，國內陸續有學者在進行相關研究，有生態經濟的評估方法，可以參考這些學者的經驗。
3. 目前報告書中的內容，例如第 52 頁，濕地生態內容永續發展環境安全評估指標，教育研究、自然保育評估指標，這些是很大的架構，甚至是在本計畫架構之上，如果就這樣延用，似乎範圍太廣無法操作，所以可能要挑其中一項進行延續，要達到可操作性的指標。這部分可以參考國內學者已研究過的生態經濟評估方法，或是上一年度郭奇正老師在高美濕地所進行的社會人文調查。
4. 有關地理經濟的部分，比如說高美，由於在台中都會區附近，觀光客很多，對高美濕地的壓力就比較大；如果是淡水河流域濕地，那麼就是因為附近居民很多，使用淡水河流域資源，才對淡水河流域濕地生態造成壓力。這兩處濕地的壓力性質都不同，這與地理相關，這好像很少有人討論，但卻很重要，所以建議加入地理經濟的討論。可以討論遊客組成，例如收入和來源，就可以進一步了解濕地使用者的組成，有益於對於未來濕地的操作管理。
5. 濕地保育法的工作可以排在後期再進行。

問(李晨光課長)：濕地研討會需不需要變成工作合約書的一部分？

答(陳章波榮譽退休研究員)：沒有。濕地研討會只是工作契約書中成果發表的其中一類。5 月 12-13 日活動將在中研院舉行，經費將由中研院補助。

問：民國百年濕地社會經濟論壇，規模多大？

答：參見附件，125 頁，將有六個行政管理單位、所有計畫參與人員、其他學者，像是李丁讚教授，中研院總幹事處，陳仲賢等人也會參加，由於本計畫之後將接續到未來六年經費配置。

問：但主辦單位是營建署城鄉分署，那此案由誰主辦？

答：本活動算是第一次專家學者座談會(所以主辦單位理應是營建署)。

問：但由於營建署年底也要辦濕地經濟論壇，所以現在是否能將這兩者區別，營建署比較不具學術色彩，而是與產業界的人共同討論，如果沒有畫分清楚，外界會認為是兩個重疊的活動。

答：專家會議將以期中報告的濃縮版作為會議資料，讓政府行政人員據此瞭解在

濕地的行為配置。才能寫出民國 101-106 年後續計畫的經費配置。

問：那是否可以更改會議名稱？因為接下來有很多研討會，若重疊太多，大家都麻痺了，所以應該有適當區隔，造成環環相扣的效應，不是環環重疊。看是否專注於某項特別的項目。

答：此活動比較偏向學術單位，會議資料尚未發佈，所以還可以更改名稱。3 月底會議將以黑面琵鷺為主題，可能會延到 4 月初，就是濕地承載鳥類成長，將會產生經濟效益，但本計畫關心的是濕地操作方法。目前問題是當地漁業轉型，黑面琵鷺食物不足，所以現在是否能夠在石斑採收階段，配合黑面琵鷺覓食，解決黑面琵鷺食物來源問題。

謝正昌副分署長：東石地層下陷地區，水利環境學院提出案子，要作蓄水池，用水平衡概念，但同時也會改變養殖型態，都會變成深水魚塭，黏土層打通，挖深到地下水層，所有的魚塭就會因為水平衡而連通，然後再作一個蓄水湖，然後將挖起來的土堆高，魚塭就可以蓄更多的水，增加滯洪效果。魚塭經營型態也會因此轉型，從 1.5 公尺深變成 4 公尺左右。當地生態也會產生很大的變化，食物鏈也會受到影響。

陳章波榮譽退休研究員：

- (1) 如果生態系會發生變化，就要評估當地是否為重要物種棲息地，如果是，就不宜進行這樣的改變。
- (2) 目前仍不斷調整工作進程。像是高美濕地國家公園的會議 3 月才開始，再加上台中目前專責高美濕地的負責單位也未知，現在也不知道將來在高美工作的對口政府單位是誰。因此在諸多因素確定後，可能會改變工作流程和進度。
- (3) 至於沒有用比較多國內的生態經濟資料，是因為我們已經找到 TEEB(Ecosystem and Ecology of Biodiversity)，這是目前最新的生態系價值評估，同時也是整個歐洲提出的策略，所以本計畫主要從此部分介紹。未來也會使用 TEEB 的方法論。國內大多是片面的知識，沒有新意。
- (4) 社會經濟問卷還沒有很詳細討論，過年後第一星期，問卷組會再進行討論。而按照國科會考核方式，列出本計畫可達成的成效。至於指標可行性，將在 3/3 進行討論。

李晨光課長：

本計畫在未來要說明哪些統計資料是很基本且重要的，這些重要統計數據的累積，對國家政策施行很重要。擁有這些統計資料，就可以在十年之後，告知大眾國家濕地的土壤、水質種種變化，這都要從統計資料累積開始。

陳章波榮譽退休研究員：

- (1) 研考會作海洋政策指標，前幾年寫了很多指標，接著開始算這些指標最可行的幾項，去年才開始試算，就已經經過很多年，都還沒有實際落實。至於本計畫只有關注濕地，所以相對單純，接著要討論指標如何量化。
- (2) 剛才提到的地理經濟的確很有意思。林幸助教授的博士生有進行土地利用型態的研究，就可以轉化成台灣濕地特徵，並進行地理經濟討論，謝蕙蓮研究員新的計畫案中有地理系的教授(李美慧教授)，但似乎非此專業，而台大城鄉所有一位教授(張聖琳副教授)也參與在謝蕙蓮研究員計畫，就是作 landscape 作淡水河氣候特徵和地景關係。

林幸助教授：

在高美濕地問卷討論時，有討論受試者的群體，但尚未確定。

謝正昌副分署長：2月何時作審查會？

答：未確定。

謝正昌副分署長：所以期中審查將要討論方法論，以及指標。

李晨光課長：在期中審查時，將會重新再提指標的更動(希望乙方更詳細的說明指標操作內容)，作為後續的改善方向。

謝正昌副分署長：現在雖然已經確定要用 TEEB 的方法，但國內是否有相對應的統計資料仍然不確定。

李晨光課長：3/3 的會議，我們也會參加。希望能將我們部門的工作在會議上進行報告，參與的專家學者也可以給營建署改善的意見。也讓其他專家了解我們部門的工作邏輯。

林幸助教授：3/3 會議中有一個時段，就是要邀請濕地未來六個政府部門管理單位，提出未來的策略的規劃，並共同討論，所以貴署可以用此時段進行簡報。

陳章波榮譽退休研究員：為了與營建署年底的會議區隔開，民國百年濕地社會經濟論壇，將改為社會經濟指標論壇(學術性)。

李晨光課長：營建署計畫將改為社會經濟產業論壇，如此以避免名稱及內容重覆。

國家重要濕地社會經濟及其績效評估第二次工作會議

時間：民國 100 年 6 月 8 日

地點：營建署城鄉分署

李晨光課長：

目前本計畫應該收斂，列出可操作的方法，例如仿造目前都市規劃委員會的計畫操作表，未來會就都是規劃委員會的計畫操作表進行微調，以引用到重要濕地計畫中。

謝蕙蓮研究員：

- (1) 目前已經舉辦過第一次專家會議以及濕地價值評估工作坊，接下來要將這些活動中蒐集到的資料、專家意見，整合為工作項目第三項：「協助城鄉發展分署規劃民國 100 至 105 年濕地生態社會經濟調查評估計畫並研擬所需經費」，第四項「協助城鄉發展分署規劃民國 106 至 110 年濕地生態社會經濟作業項目」。
- (2) 希望可以在七月下旬舉辦第二次專家會議，以趕上八月初繳交期終報告的時間。
- (3) 由於本計畫是以高美濕地為試算地點，從今年(2011)四月就已經到台中清水區拜訪和高美濕地有關的人員，並進行問卷的前測。在 5 月 21 日的濕地價值評估工作坊，也以高美濕地為例說明各項生態系統服務功能的經濟價值如何計算，但這些計算的方式和結果仍然相當粗糙，目前只有一些初步成果，精細的操作流程會在期終報告呈現。以高美濕地為例，進行的實際操作說明，希望可以變成應用到所有濕地的原則。
- (4) 在「績效」部分，有包含「民眾參與程度」，例如民眾對於保護生態系統行動的投入。
- (5) 在擴充計畫中推薦未來評估濕地部分，選擇台江國家公園是因為當地有黑面琵鷺，為國際重要物種，因此該濕地具有國際能見度；無尾港濕地則是農委會林務局管轄的保護區，為全國第一個保護區，同時也有社區營造的成果；淡水流域濕地則是營建署城鄉發展分署指定的國家級重要濕地，同時為跨部會管轄的濕地(營建署城鄉發展分署、水利署、環保署、農委會林務局)，可以整合不同的行政單位，而且也包含人工濕地和河口等具有指標意義的地區。

陳韻如助理教授：

問卷說明：

- (1) 問卷將評估兩部分的願付價格，分別為觀賞自然景觀、生態旅遊(包含導覽)的價值。觀賞自然景觀部分，在問卷中的濕地屬性名稱為「落日觀景亭」，代表單純觀看景觀的願付價格。生態旅遊的願付價格，就以「濕地導覽體驗」

的願付價格代表。

- (2) 本計畫中的問卷詢問方法的好處是一次就可以瞭解不同情況、濕地屬性(ex. 公共設施、落日觀景亭)的個別願付價格，以及總體願付價格。
- (3) 由於經費的限制，實際發放問卷的時候圖片只能印成黑白，但是每個訪員都會有提示卡，提示卡上就有彩色的圖片，讓受訪者更明確瞭解題目。
- (4) 在高美濕地工作坊之前已經到過高美濕地進行試訪，由於是非假日人潮不多，因此只有收集到 22 份問卷。

林岳震(郭奇正主任助理)：

- (1) 以往的計畫較多是評估社會「價值」，目前的困難點在於要如何將這些「價值」價格化。
- (2) 以前參加的「城鄉新風貌」計畫，在評估計畫成果部分，都是統計參與人數、舉辦活動數量，硬體建設等等，比較少去實際瞭解參與者想法的轉變。這是因為價值觀原本就難以價格化。
- (3) 然而價格化的用處是當開發態度不一時，就可以將以價格比較不同開發情形，但是本計畫已經很明確是保育的概念，因此重點應該放在合理的分配資源，並補充以往看不到的質變(價值觀轉變)的調查。

謝正昌副分署長：

所以現在是用 LDI 分類，以三指標(環境、社會、經濟)進行評估。

討論

國家公園組

期中審查的時候，周嫦娥顧問詢問：問卷發放並非本計畫預定內容，而且本計畫應該著重於原則的建立，所以問卷調查是否還有進行的必要。若要進行問卷調查，那麼發問卷的對象是誰？

謝正昌副分署長：

先期計畫是要訂出整體的架構，以高美濕地為例進行調查，也是為了能訂出整體架構，決定濕地社會經濟價值評估方法的內容，問卷則是屬於其中一種價值的評估(遊憩)。重點是要說出長期的原則，太過細節的部分，因為本計畫經費不足，所以無法操作。

南區隊：

- (1) LDI 作為濕地分類的依據，請問 LDI 是否依照國內情形進行修正，300 公尺的界線畫分依據為何？
- (2) 在遊憩的願付價格部分，在問卷上都是靜態活動的價格評估，或許可以設計

動態的活動加入估價。

- (3) 問卷中的用詞，例如詢問濕地具有哪些功能(蘊藏泥碳能源)，受訪者不一定能完全了解這些用詞。
- (4) 造成高美濕地惡化的四個原因，在公共設施的興建部分是否可以再細分，包含硬體建設(例如遊客中心)，以及交通開發。因為交通開發會引進人群，會造成當地的生態負擔。

海岸復育課

- (1) 由於上一次資料庫的計畫，版權引用問題沒有處理好，所以這次會很重視版權引用問題。
- (2) 期中審查意見回覆中，「謝謝指教」的意思請詳細說明，是說謝謝指教，並納入接下來的工作項目；還是說瞭解，但並不會採納。
- (3) 目前貴單位的「績效」定義是「政策投入和產出之比」，但這樣的說法卻比較接近「成效」。(根據一些網路上的資料，「績效」是施政單位推動預定計畫的比例；「成效」是這些計畫所達成的效果，是否改變實際情況。)
- (4) 希望盡快建立 82 處重要濕地的評估項目。
- (5) 如果 LDI 的計算是以空照圖為主，那麼就無法記錄到移動性的活動，例如廟會，所以就有可能會漏掉文化層面的價值，類似的這種缺點要如何加強？是不是還要去加上觀察或是經驗的調查
- (6) 還看不太出來細緻的調查/評估項目，希望下次工作會議可以討論濕地評估項目選擇的”項目”內涵(例如文化遺產的評估應該包含哪些內容)。
- (7) 在篩選評估項目的時候要先界定原則，如果用地理經濟的概念，彰化大成因為交通不便，所以遊客不容易到達，觀光的價值較不重要，所以就不一定適用旅遊成本法估計價格。
- (8) 去年郭老師的 MPA 計畫，目前和這個計畫的關係是甚麼？

謝正昌副分署長：

- (1) 目前城鄉分署關注的重點，是要建立 82 處濕地的評估架構。謝老師的邏輯是要用永續指標三面向思考，但現在比較擔心的是要如何選擇評估項目。希望這個委託案結束之後，就可以理解個別濕地如何篩選評估項目。
- (2) 建議評估項目檢核表中的「建議方法及原因」可寫出各單位要負責的工作項目，統合的部會包含環保署、經濟部、農委會，統計計畫的經費就包含在未來六年的計畫中。

李晨光課長：

- (1) 如果這個委託案可以提出具有科學方法支持的調查時間範疇、所需經費，那麼為未來提出後續的計畫時，就有依據，也比較容易通過經費；並希望能夠提出說服各專家學者的篩選評估項目的方法。未來 100-105 年的工作內容主

要是棲地復育、生態調查、科學研究等。

- (2) 工作內容項目四「協助城鄉發展分署規劃民國 106 至 110 年濕地生態社會經濟作業項目」是例如海洋復育計畫中調查居民滿意度、生態多樣性滿意度、遊客滿意度，以調整管理方式。

謝蕙蓮研究員：

濕地法草案的經濟誘因方面，是否為本計畫之工作項目

李晨光課長：

濕地法草案是合約內容。回顧國外的討論，要用怎樣的土地管理，如何搭配經濟誘因，如何法制化，鼓勵民眾以生態友善的方式使用土地。

這部份希望不要再用高美濕地作為範例，因為還有很多濕地等待調查。

謝正昌副分署長：

現在濕地法比較著重在生態補償機制，在經濟面比較少，經濟誘因部分還是要交待。

陳韻如助理教授：

(1) 如果以後另外找一個濕地，要計算遊憩的願付價格時，調查的屬性也就不同。

(2) 因為要評估遊憩價值，所以問卷對象就是高美當地的遊客。將願付價格乘上遊客人數，就是整體願付價格。

謝蕙蓮研究員：

(願付價格法)國際上目前用最多的方法，用隨機方式挑出的情境的有意義的組合，可算出不同組合的價格。每一種服務項目都有適用方式，但在這個計畫中無法完全做到。

陳韻如助理教授：

相較於舊的方法(一次只能問一個屬性)，在本計畫中問卷調查的此優點，把所有的功能、服務項目擺在一起，比較符合現實中挑選商品的考量，要挑出某些地方比較有可能發展的部分，再去計算價格。

李晨光課長：

總體價值的部分，可能會有重複計算的情形，如何去釐清，還是要回到學術的嚴謹。未來要實際推動，就必須要有學術上的精確度，推行時，才能有社會的信任感。

謝正昌副分署長：

也是有個別評估，算出績效的方式，這樣就不用考慮到重疊的問題。現在大半永續委員都認為計劃執行要和永續指標能夠結合。

謝蕙蓮研究員：

本計畫有納入郭老師的 MPA 計畫(例如問卷中受訪者背景的調查項目)，以及生態系統服務中文化類的部分。

李晨光課長：

問卷中詢問受訪者對於棧道的願付價格和態度，但是許多學者並不同意棧道建設，而且如果詢問棧道(並且有一大張圖片)的話，將有可能使受訪者認定將來高美濕地就要建造棧道，這將會對施政單位產生壓力，這是個敏感的問題。

謝蕙蓮研究員：

提出建造棧道這個概念，是因為許多人到高美濕地遊玩的時候，都會走進高美濕地中，因此如果興建棧道，就不會直接踩踏到濕地。另外，由於本計畫預定發放的問題較為複雜，因此要先進行訪員訓練。

陳韻如助理教授：

在公共設施部分，有無(不建設棧道)的選項，因此如果不要濕地棧道，也可以選擇這一項。

李晨光課長：

但是照片可能有引導的效果，或許放上一張是有棧道的照片及一張沒有棧道的照片。雖然如此，還是有可能會有爭議。

謝正昌副分署長：

- (1) 從遊客的角度來看，一個選項是禁止進入濕地，一個是設棧道進入濕地，那麼遊客很有可能會選擇設置棧道；但是如果詢問的人是生態關心者，那這樣就會反對棧道。
- (2) 現在的問題，就是居民會把濕地跟野生動物保護區劃上等號，認為會阻礙當地發展。

國家重要濕地社會經濟及其績效評估第三次工作會議

時間：100 年 7 月 18 日

地點：內政部營建署城鄉發展分署

王東永 主任工程師：

- (1) 簡報中提出的各種方法與架構(TEEB、MPA、SROI)，面對不同濕地的地區特性和保育物種，會出現哪些限制？
- (2) 各種方法的適用限制、可行性和最後呈現的結果為何？
- (3) 希望將這些知識傳達給一般民眾，保育的工作需要擴及到所有人，而不僅僅是政府官員或是專家。

林裕彬委員：

- (1) 先期作業目標是提供未來工作項目，希望執行團隊可以提出未來五年工作項目的實際內容，以讓政府單位可以確實執行。
- (2) 執行團隊提出各種評估方法與架構，曾經使用在哪些地區、國家？希望可以列出這些地區的特性，和台灣相同、相異處，以便與本土情況比對。最好是列出各種方法的優缺點、地區特性、結論，以及後續工作。後續工作一項，就可以作為本計畫建議未來五年工作計畫的參考。
- (3) 社會價值要如何驗證？很難提出被大家認可的社會價值驗證方法。

錢玉蘭委員：

- (1) 計畫目前提出很多指標，要界定使用的時機。
- (2) 目前最重要的應該是先詳細了解台灣濕地發展現況(環境、社會、經濟)，然後再進行分類，並訂定生態完整性的指標。
- (3) 目前利用 LDI 來評估，評估範圍涵蓋濕地周邊 300 公尺，只是若 300 公尺以外有大型開發案，仍然會對濕地造成影響。
- (4) 在今天給的資料上，LDI 的評估只限於人為破壞的衡量，但是應該要加入環境 resilience 的評估，以確定人為破壞對濕地可能造成的影響。
- (5) 台灣有 82 處濕地，應該先就各濕地情況及重要性，確定保育順序，再確定不同層級的保育方法(例如國際級、國家級和地方級濕地保育方法的差異)，接下來訂定工作項目，然後才是 SROI 應用的時機。因為 SROI 是一個對某件投資報酬率的估計，當最後所有須投入的工作項目確定之後，再開始進行投入與產出的結果分析。
- (6) 雖然用經濟學的方式計算生態系統服務價值會有誤差，也會被質疑評估數字的精確程度，但提出一個數字，就等於提出一個與其他開發案比較的架構。
- (7) 7/27 專家會議，應該要給專家一些資料，說明執行團隊目前的工作進度，以

及要讓專家討論的各種選項，不然如果是填空題，最後出現的結果可能和執行團隊所需的有落差。

- (8) 問卷各種屬性的詢問，有可能在受訪者心目中產生不同的想像，即使統計出金額，做出實際建設後，也不見得是受訪者預想的樣子。

王東永 主任工程師：

未來要進行濕地的價值評估，還需要蒐集許多評估的基礎資料，因此希望執行團隊提供資料蒐集的優先順序。

李晨光課長：

- (1) 這次開會資料來得太慢，沒有時間預先消化。
- (2) 在簡報中，看不出來為什麼要使用這些方法，而且現在我們也對這些方法不熟悉，無法預知資料內容及成果，因此 7/27 的專家會議是否要進行，仍然不太確定，因為如果是由營建署舉行專家會議，就表示由營建署負責，但在我們對資料都不清楚的狀態下，實在是很難舉辦專家會議。
- (3) 建議可以就各種屬性將濕地分類，然後就每類的其中一個濕地進行價值評估，再透過轉換的方式評估其他的濕地。
- (4) 希望能有可操作、表格化的方法。
- (5) 雖然說社造是很重要的，但是在社會價值的評估方面，由於無法像自然科學有一個較為客觀檢驗的標準，如果交由社區進行社會價值的評估，那麼可能會因為地方派系已經存在的各種偏見，結果產生誤差。而且社會或經濟價值的調查很複雜，社區也不見得有足夠能力可以執行。
- (6) 目前看不出執行團隊提出的方法和 82 處重要濕地的關連性。

回覆

陳章波榮譽退休研究員：

- (1) 目前確定的是 7/27 一定要辦專家會議，如果營建署無法同意，就由台灣濕地學會自己舉行，邀請專家學者，發送公文等等，現在要確認的是，台灣濕地學會是否有這樣的權利做事。
- (2) 專家認知和居民認知有很大不同，因此要透過工作坊一同討論，讓居民也可以參與，以達到共同管理的目的。當地居民或 NGO 並非完全沒有能力進行濕地的價值評估，有一些濕地本身已經進行長期的社區營造，也有足夠的自覺可以和政府共同進行價值評估的工作，例如宜蘭無尾港。

林幸助老師：

- (1) 目前計畫中預計要進行的生態特徵調查，就是對生態現況的瞭解。
- (2) 在 LDI 之前，其實也已經試過其他的篩選系統，但是 LDI 和國家重要濕地的分類最相符，因此採用 LDI 指標。目前透過 LDI 評估濕地遭受人為活動影響

程度的等級，和生物多樣性的程度相比較之下，會發現 LDI 值很能夠反映生物多樣性的程度，此一結果也已經在國際上發表論文。

- (3) 其實 LDI 就是一個初步評估的工具，藉以初步篩選個別濕地重要的生態系統服務功能有哪些，而 7/27 的專家會議就可以進一步徵詢大家，對於 LDI 篩選之後的結果的意見。
- (4) 瞭解濕地現況之後，接下來瞭解濕地可以提供哪些功能，然後透過 TEEB 經濟學的方式進行價值估算，但由於 TEEB 中所提到的各種方法無法全面理解文化層面的價值，因此引進 SROI 的方法估算。
- (5) 目前台灣 82 處濕地有完整基礎資料統計的很少，因此一開始的時候，要先進行基礎調查蒐集資料。未來五年預計調查台灣 40 處的濕地，分為北中南東，四季各調查一次，有 40 個濕地的資料之後，若要在類推到其他的濕地也較為容易。
- (6) 濕地現況需要生態監測，但是不可能每一個層面都要做，所以就需要先篩選出重要的項目。全台濕地的生態監測不可能完全由專家學者執行，所以需要透過 Citizen Science 的方法，讓居民參與。但是在 Citizen Science 裡，仍需要科學家、教育者、技術專家和評估者共同參與，並非完全由居民自行操作。

李晨光課長：並非要只調查一個濕地就推估其他的濕地，而是分別不同類型，然後各類型調查一個重要的濕地，然後再轉化到其他濕地。

錢玉蘭委員：

- (1) 濕地地景指標應該要讓更多生態學者共同討論。
- (2) 建議推薦各地區優先評估的濕地。
- (3) 建議列出高美濕地為例的範例中，得到哪些經驗，提供作為後續工作的建議。

陳章波榮譽退休研究員：

- (1) 82 處濕地的特徵已經決定了，但這些特徵是否能保固，就受到周邊人為活動的影響，所以使用 LDI 作業。因為各濕地特徵及周邊項目不同，所以選定項目會因此而改變，那項目也需要在地居民共同合作。

錢玉蘭委員：

- (1) 生態現況評估指標，是否有經過驗證？能表現生態完整性。以及要蒐集這些資料需要哪些專業，並把這些指標變成政府例行性的工作？就可減少計畫是否能持續的疑慮。
- (2) 地景指標中，是否能看出哪一個和濕地的變化有最相關的影響。
- (3) 民眾參與也是很重，但有些還是需要學者專家調查。

主席：原則上暫定 7/27 開專家會議

林幸助：如果李晨光課長這邊有一些心目中覺得重要的濕地，也請提供。

林裕彬委員：

- (1) 建議在生態指標中加入水文循環，濕地水文循環比濕地面積更重要。
- (2) 高美濕地的價值如何進行推估？
- (3) 非量化的資料也很重要。

陳章波榮譽退休研究員：濕地最能夠和國民生計連接，同時也比較不破壞環境，並有教育功用的即是濕地的遊憩價值，請陳韻如助理教授說明問卷的分析。

陳韻如助理教授：

- (1) 不同濕地當然會有不同價值，調查的時間也對結果有影響，會跟當時人民生活情況也有關係。
- (2) 這份問卷是要評估遊憩價值，例如高美濕地分為生態的和景觀的遊憩價值。本計畫也有訓練受訪員如何詢問，同時也有提供圖片說明一個簡單涼亭形式，因此前兩個屬性，景觀亭和生態導覽是評估生態旅遊及景觀遊憩價值，後面三各項公共設施部分，其實是要看民眾對這三種公共設施的偏好是哪幾種。
- (3) 實際上高美濕地缺乏管理，遊客也不知道光是踩踏就對濕地有影響，因此在發放問卷時也有教育性質，就是說明，透過棧道讓遊客不會直接踏進濕地中。
- (4) 也有提供圖卡。沒有用文字註明太多，是因為受訪者沒有耐性，而是依賴受訪員解釋個屬性的狀況。
- (5) 那至於提供生態復育基金，因為考慮計量問題，也不想做太複雜，所以是粗淺去問。
- (6) 如果之後政府真的要做遊客中心等等，可以再進行詳細的問卷訪問。

錢玉蘭委員：因為這種問卷很難做出詳細且正確的結果，因此如果國外有一些文獻，就可以提出案例作為說服別人的說明。

附錄二 專家會議記錄

第一次專家會議：

國家重要濕地社會經濟及其績效評估 ——濕地社會經濟指標論壇

會議日期：2011年3月3日

會議地點：特有生物保育中心

出席人員：陳章波常務監事、郭一羽理事長、湯曉虞主任、林俊興董事長、陳韻如教授、陳吉仲教授、郭奇正教授、林幸助教授、謝蕙蓮研究員、溫清光教授、李丁讚教授、吳珮瑛教授、洪嘉宏分署長、呂登元處長、陳仲賢秘書長、陳弘由所長、張延光局長、邱仁杰科長、管立豪組長、張子超執行秘書、陳維峰簡任技正、陳銘堃技正

國家重要濕地社會經濟及績效評估 – 濕地社會經濟指標論壇	
10：00 – 10：20	<p>開幕式</p> <p><u>主持人：台灣濕地學會 陳章波 常務監事</u> 內政部營建署城鄉發展分署 洪分署長嘉宏 特有生物研究保育中心 湯主任曉虞 台灣濕地學會 郭理事長一羽</p>
10：20 – 10：50	<p>專題演講</p> <p><u>主持人：台灣濕地學會 陳章波 常務監事</u> 行政院國家永續發展委員會 祐生研究基金會林董事長俊興</p>
10：50 – 11：30	<p>濕地社會經濟績效引言</p> <p><u>主持人：國立中興大學生命科學系 林幸助教授</u> 國立中興大學應用經濟系 陳韻如教授及陳吉仲教授 私立東海大學建築系 郭奇正教授</p>
11：30 – 12：30	<p><u>中華民國100-105 年主管單位推動濕地永續策略</u></p> <p><u>主持人：國立中興大學生命科學系 林幸助教授</u> 內政部營建署城鄉分署、農業委員會林務局、經濟部水利署、 交通部觀光局、行政院環境保護署、教育部</p>
12：30 – 13：30	<p style="text-align: center;"><u>午餐</u></p>
13：30 – 15：30	<p>濕地經濟社會績效討論</p> <p><u>主持人：中央研究院生物多樣性研究中心 謝蕙蓮研究員</u> 引言人（每人10分鐘）： 郭一羽教授、溫清光教授、李丁讚教授、吳珮瑛教授 回應人： 洪嘉宏分署長、呂登元處長、陳伸賢秘書長、陳弘由所長、 張延光局長、邱仁杰科長、管立豪組長、張子超執行秘書、 陳維峰簡任技正、陳銘堃技正</p>
15：30 – 16：00	<p style="text-align: center;">茶敘</p>
16：00 – 17：00	<p>綜合討論與總結</p> <p><u>主持人：台灣濕地學會 陳章波 常務監事</u></p>

開幕式 (10:00 – 10:20)

專題演講 (10:20 – 10:50)

演講人：祐生研究基金會林俊興董事長

演講題目：濕地-永續-道

1. 濕地的永續
2. 永續面向 (永續基本法)：永續社會、永續經濟、永續環境
3. 永續基本法疏漏：自然結構中的循環體系 (生命比無生命自主性更高)
4. 永續的定義
5. 濕地的角色：人類與生物建立共生的關係
6. 永續必須升級，循環是永生之道

--

專題演講討論：

清華大學社會學研究所李丁讚教授：「循環」應該是個綿密的體系，社會中已無這種循環的關係，這是未來談永續社會所需要重視的問題。

濕地社會經濟績效引言 (10:50 – 11:30)

主持人：中興大學生命科學系林幸助教授

--

引言人：中興大學應用經濟系陳韻如教授

1. 濕地社會價值調查與評估文獻回顧，
2. 社會經濟調查。

--

引言人：東海大學建築系郭奇正教授

1. 社會人文調查方法，
2. 社會人文問卷結果，
3. 濕地社會調查-人文調查 SOP 初擬。

--

引言人：中興大學生命科學系林幸助教授

台灣濕地保育評估系統，社會/經濟/環境系統評估指標 (64 項)。

中華民國 100~105 年主管單位推動濕地永續策略 (11:30-12:30)

報告人：營建署城鄉發展分署李晨光課長

1. 國家重要濕地保育計畫：三大主要目標為達到濕地零淨損失、明智地以科學方法使用濕地及加強地方參與精神，期望以企業經營方式建立濕地生態經濟產業鏈並同創社會福利。此架構成立後政府即退場，交由市場運作，落實永續生活之概念。
2. 績效與成效指標：績效為執行計畫之達成率，成效則為預期成果之回收率。
3. 各評估濕地生態經濟的模式與時並進、略有差異，但建構模式的指標參數是不變的，因此確立指標為何者是一要事。

--

討論：

水利署河川海岸組林宏仁工程司：配合營建署城鄉分署規劃之濕地計畫進行活動，但水利署所轄濕地僅限中央管河川之周圍濕地，盼民國 101 年組織改制後統合。

環保署水質保護處邱仁杰科長：河川水質淨化的諸多方法之一為現地處理的人工濕地，人工濕地依其建置方式可分為表面流式與地下流式等，帶來的助益為減少水質汙染、活化當處河川、提高生物多樣性與提供科學教育場所等，亦可彌補台灣地下水道不足之缺點。建議保育的目標應單純化，非以行銷、營利為手段。

台江國家公園管理處呂登元處長：本國家公園是全國唯一以濕地為主、國內首見納入當地產業的國家公園，主要目標有：

1. 台江國家公園主要保護物種亦是雨傘物種為黑面琵鷺，黑面琵鷺的族群密度與當處產業結構有關，即為食源取得的便利性，盼能在當地推廣對黑面琵鷺友善之標章，促進結合環境教育和生態旅遊。
2. 與台南大學合作，研究荒野式魚塭，目的在提供黑面琵鷺穩定的食源。
3. 與當地非政府民間組織合作，進行黑面琵鷺全國普查，旨在結合國際單位黑面琵鷺之研究，並建立指標物種研究。
4. 舉辦國際黑面琵鷺研討會，讓我國濕地保育的進行與國際接軌，可建立基礎研究的整合，同時架構海岸河口及物種生態整合研究之標準作業程序。
5. 身為擁有台灣西海岸最大自然海岸的台江國家公園，正進行海岸監測，視氣候變遷對台灣海岸造成的影響。

交通部觀光局大鵬灣國家風景區管理處陳銘堃技正：大鵬灣國家風景區內設置有人工濕地做為汙水處理、防汛滯洪與生物復育等之用，並結合經營管理、旅遊觀光、促進地方社會產業繁榮等項目已有成效。

台中市政府農業局李代娟專員：台中縣市合併之後，對於高美濕地管理策略已較

過往不同，著重在高美濕地的保育、觀光及安全三者並進，亦成立跨局專案工作小組進行工作，目標為加速高美濕地週邊建設及保育高美濕地。

農業委員會特有生物研究保育中心湯曉虞主任：

1. 特生中心為一研究機構，而研究層面與行政執行面是切割的，研究是輔佐行政，提供作為參考依據。
2. 特生中心目前執行的四大計畫皆與濕地有關，分別為台灣方舟野生動物保護計畫、生物多樣性監測、生物多樣性資源永續利用發展工作及生物多樣性科學普及推廣。因此，於濕地保育工作上，特生中心應有其重要角色。

濕地經濟社會績效討論（13：30 – 15：30）

主持人：中央研究院生物多樣性研究中心謝蕙蓮研究員

--

引言人：成功大學環境工程學系溫清光教授

1. 人工濕地對污水污染物去除之績效，
2. 人工濕地污水處理之經濟績效，
3. 人工濕地對二氧化碳的減量，
4. 人工濕地淨化污水的限制。

--

引言人：臺灣大學農業經濟學系吳珮瑛教授

1. 環境資源效益（價值）之哲學觀與意涵，
2. 環境倫理學者對保育環境資源的哲學觀，
3. 經濟學者對保育環境資源的哲學觀，
4. 考量自然環境資源之永續發展，
5. 各種哲學觀及其所蘊含之價值成分的關係。

--

引言人：中興大學應用經濟學系陳吉仲教授

1. 生態中有市場的價值無市場的買賣

--

引言人：清華大學社會學研究所李丁讚教授

將不屬於任何人的公共財連結到個人利益層面（我的），再連結到所有利益相關者的社會層面（我們的），使各個不同相關利益的人形成綿密的網絡。

--

討論：

台江國家公園呂登元處長：

1. 如何找到新的濕地經濟發展思維？

2. 生態保育對社會所產生的福祉為何？這部分是缺乏的。
3. 保育需與民眾的利益及產業結合。
4. 呼應陳吉仲教授，濕地保育需要投入經營管理，才有辦法評估真正的濕地價值。

--

環保署水保處邱仁杰科長：

1. 談人工濕地的效益（鳥類等...），而產生保護濕地的誘因。
2. 人工濕地並非終極處理汗水的設施，定位為當汗水排出後進行前處理。
3. 濕地價值真的要被交易或管理才能被突顯嗎？

--

中央研究院生物多樣性研究中心謝蕙蓮研究員：

1. 若以社區營造的層面來看，濕地將產生許多附加價值，進而受到人們保護與經營，而延長濕地的壽命。
2. 原本大安溪河岸樣貌應近似於現在人工濕地的樣貌，是具有河廊，高灘地

--

觀光局大鵬灣國家風景區管理處郭進慶：

1. 如何與社區結合及共同管理，讓社區進行自給自足（販賣或是文化傳統導覽），配合大鵬灣自行車道。

--

觀光局大鵬灣國家風景區管理處陳銘堃：

1. 大鵬灣當初以觀光方向來進行發展，考慮建置汗水處理廠成本高，改以人工濕地進行汗水處理，衍生生態旅遊或教育產生間接效益，並與周邊社區結合，達到社區與濕地共存。

中央研究院環安小組陳維峰技正：

1. 環境經濟學的財產權的理論，財產權的公私部門，管理方法不同，公部門-私部門-經營管理。
2. 政策與環境的衝突，政策的環境影響評估相當重要
3. 公共議題為立即性，環境議題並非立即性，無法立即感受到，但極具重要性，生態方面的菁英引導評估與決策是非常重要的。

綜合討論與總結（16：00 – 17：00）

主持人：台灣濕地學會陳章波常務監事

--

營建署城鄉發展分署李晨光課長：

1. 經費的挹注：評估濕地的效益高低來決定經費多寡

2. 評估濕地的經濟價值應用在：損害評估補償機制、開發所需付出的代價、

真理大學自然資源應用學系莊孟憲講師：濕地、社會、經濟經驗分享。

1. 水雉復育區中的菱角田，有機與慣行菱角成本與收入比較。
2. 國家重要濕地計畫執行大多在有形範圍內，但效益大多發生在範圍外。

--

談高美濕地

1. 高美濕地區民反對高美濕地併入台江國公園。
2. 認同社區營造與濕地結合，以教育觀點切入，濕地可與各級學校結合，高美濕地觀點不應只委託在地居民，需要審慎的進行決定。

--

清水鎮牛罵頭文化協進會吳長鋨理事長：

1. 不滿環境公司評估替政府背書。
2. 高美地區鳥類數量減少。
3. 高美濕地風力發電廠效益不佳。

台灣大學農經系吳珮瑛教授：

1. 大部分人認為濕地並不是提供遊憩用，還有濕地的存在價值
2. 認為濕地不應納入生財工具，某些層面為破壞濕地
3. 社會經濟績效評估成本是很高的，128萬經費可以做多少（希望營建署回答）
4. 濕地是否可以搭配旅遊，但並沒有完整的配套措施，這部分還需多檢討

清華大學社會學研究所李丁讚教授：回應真理大學自然資源應用學系莊孟憲講師，為何農民不肯進場改用有機？

農民不肯嘗試因為不信任，社會經濟指標，通常只有經濟沒有社會，需要有社會的重構，才能改變人與人之間的關係。

祐生研究基金會林俊興董事長：

任何措施需要克服都市化與工業化，濕地是生物演化的搖籃，須回到這個源頭去尋找新的機會。

第二次專家會議紀錄

時間：2011.07.27

地點：內政部營建署城鄉發展分署

出席人員：

台灣濕地學會 陳章波常務監事

中央研究院生物多樣性研究中心 謝蕙蓮研究員

中興大學生命科學系 林幸助教授

中興大學應用經濟學系 陳韻如教授

東海大學建築研究中心 郭奇正主任

清華大學社會學研究所 李丁讚教授

台北大學自然資源與環境管理研究所 錢玉蘭教授

台灣大學農經系 吳珮瑛教授

台灣大學生物環境系統工程學系 林裕彬教授

中華經濟研究院周嫦娥研究員

雪霸國家公園管理處林處長

李丁讚教授：

量化社會價值很困難。要評估社會價值之前，必須先瞭解社會價值並非憑空產生，必須透過人的參與和互動才會產生社會價值，不論是美學、環境教育、文化遺產等等的社會價值，前提是必須有人的參與。透過人與人之間的互動，就可以創造出人際關係，人際關係的互動、信任就構成社會中的社會資本，擁有信任感的社會，各種交易成本就會降低，社會生產力也會增加。

錢玉蘭教授：

要如何量化社會資本？當要比較兩地的社會資本孰高孰低，要透過哪些準則衡量？

李丁讚教授：

社會信任度最重要，可以測量比如對於銀行、陌生人、商家、媒體、法院判決等等的信任度。

吳珮瑛教授：

在李教授剛剛的言論中，提到當社會缺乏社會資本的時候，社會信任度降低，人們相互猜忌，使得社會運作的成本很高。當你提到「成本」的時候，表示隱含了可測量的觀點，可以透過一個數字衡量成本的高低，即便很難測量，但畢竟還是

可以進行。

錢玉蘭教授：

社會資本很抽象，除了信任度之外還有沒有可以衡量的項目？

李丁讚教授：

社會資本是依靠各種公民團體，讓人民有參與的機會，所以可以用 NGO 密度

陳章波榮譽退休研究員：

(歸納目前討論的兩個議題)社會資本的類別項目、社會資本是否用定性衡量就可以？希望討論集中在與濕地相關的議題。

吳珮瑛教授：

社會資本之下有三個項目，若依李老師剛才的結論來看，一、信任是整個的結果；二、公民參與是增加社會資本的管道；三、參與公民事務後又會有甚麼改變？(剛剛李老師提到社會價值很難貨幣化)其實在歐洲，已經有許多研究討論文化的貨幣化，也有遊憩、美學、環境教育價值的貨幣化。我認為有市場價格的物件就是屬於商業，具有商業特徵的物件就是可以用貨幣買賣的東西。因此我認為經濟的概念應該涵蓋這些東西，目前計畫中所列的經濟、社會、環境三大塊中，都各有存在於可商業化的物件，可包含進我所說的「經濟」範圍，因此我認為所有服務功能的分類應該要重新編排。將可包含入「經濟」的稱為社會商業，整體評估稱為經濟效益。

陳章波常務監事：

歐洲有的這些評估方法是否要引進台灣，是否可以適用在濕地，整體時間架構是如何？

周嫦娥研究員：

- (1) 希望在期末報告比現在更好，更有系統、可操作度更高。建議社會的項目可以在更完整。完整就是說以後在評估濕地的時候，就針對這一些項目來評估。
- (2) 現在評估的項目流程還有要加強的地方。先提出評估的目標，然後再去看評估的項目有甚麼。進行調查項目的取捨之前，還是應該要列出一個準則，例如這個項目可不可以量化，並說明不可量化的地方。可量化並不表示完全就可以量化，找不同群的受訪者，數值可能會有很大差異。建議參考亞洲開發銀行的準則，裡面說明一些爭議性比較強的情況，就不一定可以量化。
- (3) 評估的目標不明顯，效益是否顯著，也是篩選的參考。
- (4) 目前列出的評估項目不完整，評估方法也不完整，比如說就拿控制洪氾來說好了，除了替代成本法之外，還有例如損害評估法等等的方法也可以使用，

為什麼在報告中只列出替代成本法和重置成本法？原因是甚麼？

- (5) 說明成本和效益是不是可以加總，因為加總時可能就會有重複的問題。
- (6) 高美濕地和前面講的架構脫節了。
- (7) 在未來調查項目部分，目前比較完整的是環境的項目，但前面提到許多社會經濟的評估項目，但未來調查項目為什麼仍然相當著重在環境的調查？社會部分，每個評估項目和方法有些不對，有些不完整的。建議列出一些社會經濟需要調查的基礎項目。

林裕彬教授：

- (1) 歐盟我參加的計畫現在也在做生態系統服務評估，還有生物多樣性的計畫。評估的項目、評估架構、未來工作項目，是目前要取得大家認同的最重要項目。
- (2) 不同價值計算方式不一樣，基礎不同，所以無法加總。
- (3) 建議提供一些評估資料的來源，建立一個可通用的方法架構。
- (4) 表六在加強哪部分是二手資料，哪一些事方法論，或者是有一些假設。
- (5) 高美濕地操作完之後，現有的架構是否有需要修改的地方？
- (6) 價值評估的操作流程，就有點過度簡化。
- (7) 五年的工作項目，列出哪一些濕地要先做，及每一個子計畫中各自的工作項目。
- (8) 透過 LDI 篩選濕地所要評估的項目，但同時也要列出濕地的定位，不同的定位會有不同的管理策略，所以也就會衍伸出未來五年的工作項目。並且排序濕地的重要性。量化的效度信度也要列在裡面。

雪霸國家公園管理處林處長：

- (1) 七家灣濕地的建議指標方面，有農業木業等，但現在農業在轉型，且農業收益很低，且禁止砍伐，故農業和木業兩項不太適合列入。另外像是文化遺產也並不適宜。
- (2) 另一個意見，就是說未來五年工作項目裡面，在 82 處濕地裡面調查 40 個濕地，也沒有說明是哪 40 處濕地，但是有提到濕地的篩選原則。我認為在雪霸國家公園的七家灣濕地，例如生物多樣性，管理機關也很明確，所以希望有機會也可以納入在五年內要先進行的濕地中。

李丁讚教授：

濕地原本是公共財，因此沒有人負責管理，要讓濕地從「共有」變成「我們的」，變成社區居民的，產生認同之後，大家才會認為管理濕地是自己的事情，因此能主動保護管理濕地。要達到這樣的目標，必須要經過很多的社會過程，產生許多社會效應之後，當地的社區也會隨之轉變。

社會效應就是在衡量這些轉變，以及這些轉變所產生的效應。其實在濕地還是公共財時，還沒有明確的利益相關者。公共財到共有財的過程中，利益關係人

出現。

以香山濕地為例，利益相關者包含四條溪和一條水圳相關的人，以及海岸相關的人，漁民、農民、居民、商家(排生活廢水)、附近學校、工廠、科學園區、遊客、學者、環保專家.....。

讓利益相關者瞭解自己與環境的互動之後，才會理解自己所扮演的角色。把利益相關者清楚地點出來，從不清楚的狀態轉到清楚的狀態，然後把彼此之間的關係列出來，從分離獨立或是對力，變成合作的關係。

由於以前都不是透過這樣的方式進行，所以就無法評估社會效應有哪些。每一個公共財其實都有這些潛在功能，是因為公共財和大家有關，都可以把大家聚在一起。要發揮才有社會效應，現在沒有在做這些事情，所以就無法評估社會效應。

陳章波榮譽退休研究員：

發覺利益相關者，並將其納入活動的三個階段是：一、定義利益相關者；二、讓利益相關者以協作方式加入工作(ex.環境保護)；三、利用定性的方式衡量產出。可以使用 NGO 活動的頻率作為投入。

李丁讚教授：

我還是偏向有些是定性，有些是定量評估。情感、美學、生活文化很難定量。

錢玉蘭委員：

- (1) 社會價值還是很抽象，有沒有辦法項目化。
- (2) 篩選出的項目也要有重要程度排序，並加註說明建議指標怎麼來的
- (3) 建議的評估濕地也要說明狀況和評估情形
- (4) 請說明選擇遊憩效益的原因
- (5) 補充說明加總的效益如何算出、遊客樣本代表性

林幸助教授：

分署意見中提到：LDI 前身是美國林務局根據航空圖，判斷地景美質程度，越原始表示越美，假設原始等於美，然本案分為海岸內陸人為類型，與原 LDI 有脫鉤。分署誤解了 LDI 的用途，基本上 LDI 用於現況評估，因為這樣才能設定保育、復育或評估經濟價值的目標。LDI 基本上看濕地周圍人類活動的頻繁程度，有些量化的標準，例如使用的電力、殺蟲劑，種種非再生能源。分為一到十，人為活動越頻繁，LDI 值就會越大。

根據非再生能源消耗量，依據文獻給予數值，越原始的土地利用狀態，數值就越低。根據全國土地利用分類(小類)給予分數，例如稻作就是 2.7，牧場是 3.74，高美濕地範圍七百公頃，外擴三百公尺，考慮濕地本身以及周圍狀況，高美濕地是 1.80，在全國濕地中算是低的，所以是低度人為影響濕地。即便有一些遊客活

動，但影響是很小的。

由於高美濕地外圍有很大的海域，與原始的自然系統接觸很多，所以生物多樣性很高。

可透過 LDI 去分析濕地現況，然後才能訂出目標。不管在內陸或是海岸都不再進一步區分人工或自然濕地，會和原本的海岸內陸分類有 overlap 的情形。LDI 指數是輔助的工具，所以還是要回過頭去詢問個別 stakeholder 的意見。

台灣濕地國際級、國家及、地方級分類，是由專家會議討論國際級等分類 50% 是生物多樣性 20% 規劃的合理性 30% 自然度

吳珮瑛教授：

- (1) 這個報告就整體結構來說有三個架構，首先是有社會經濟環境分類，第二是 LDI，後面又有一個 SROI，這三個東西的關聯是什麼，有某種程度是因為大家專家上的分工，所以無法連在一起。
- (2) 每一個項目不能單獨評估，如果單獨評估然後加總，會有存疑的地方。應該從整體的角度進行評估。
- (3) 從目前 LDI 的篩選項目來看，環境面的評估項目都差不多，相同的項目就在最前面先說明，不一樣的功能再用其他的方式計算。需要調查的工作項目中，如果有要調查更細的東西，就再把調查項目列出來。

附錄三、國家重要濕地-高美濕地介紹

高美濕地豐富的海岸地理環境，提供多樣化的動植物棲地。當地目前統計的植物種類共計 27 科 105 種，不但擁有珍貴的雲林莞草草澤（圖 20，也包含特有種大安水蓼衣，海堤內目前已設有大安水蓼衣保護區。

此外，當地的鳥種已記錄有 34 科 135 種，其中保育類鳥類 9 種，如黑面琵鷺、唐白鷺、彩鷓等。且每年約有 100-200 隻黑嘴鷗在此渡冬(約占世界的 1/10)，和北港溪口共列為台灣黑嘴鷗最多的棲息地。此外，高美濕地的蟹類共有 7 科 30 種，北堤沙地上成群的痕掌沙蟹是此地區的特有景觀。

由於高美濕地具有珍貴的生態資源，本濕地在民國 93 年經農委會公告為「台中縣高美野生動物重要棲息環境」，並經台中縣政府公告劃設為「台中縣高美野生動物保護區」；民國 96 年更被評選為「國家重要濕地-國家級」。高美濕地珍貴的生態環境，歷年來為國內科學研究機構的重點研究區域，不論是基礎生物調查、濕地溫室氣體研究、生態動態模擬等，都已有相當清晰的科學結果。

除了高美濕地在生態與科學方面的重要性，其當地社區文化與傳統，也向來為政府關注的重點區域；如何帶動當地區民的產業發展、如何進行社區參與的經營與管理，以及社區營造的情感凝結，也已有許多研究報告，如 2009-2010 年營建署城鄉發展分署委託的《國家重要濕地環境調查及資料整合計畫---濕地社會人文調查手冊》中，已對當地的社會人文調查項目進行一連串的設計與統整。

旨在呈現高美濕地目前的研究成果，包括環境背景資料(第一節)、社經調查分析(第二節)，及產業與經濟活動分析(第三節)，並藉由本案例的研究成果，提出可行的學術與社會價值績效評估指標(第四節)，作為後續實際操作高美濕地社會經濟及績效評估之參考。



圖 20 高美濕地的草澤景觀

資料來源：洪崇航拍攝

第一節 高美濕地環境背景資料

高美濕地位於大甲溪出海口，北起大甲溪北岸，南至台中港北防沙堤，東以西濱快速道路台 61 西側，沿台中市清水區海岸堤防南下，經番仔寮海堤、高美 1 號海堤及高美 2 號海堤，西側海域至平均低潮線（圖 21）。海岸全長約 3.5 公里，根據林惠真教授 1998 年的調查報告，高美濕地的地形可分為潮溪區、草澤區、沙地區、碎石地區、雲林莞草區（約 5 公頃）、泥灘地區及低潮線等 7 種類型的棲地。



圖 21 高美濕地位置圖

一、氣候與海象

高美濕地位於台灣西海岸之中部地區，氣候屬副熱帶海洋性季風氣候，雨量集中於 5-6 月梅雨季與 7-9 月颱風季，夏季盛行西南季風，冬季盛行東北季風。以下根據中央氣象局網站梧棲觀測站 1977-2000 年之統計資料描述高美濕地氣候特性：

- 氣溫：平均月均溫變動範圍在攝氏 15.9 度至 28.7 度之間，年平均溫度攝氏 22.8 度。
- 雨量：年雨量為 1284.4 毫米，但是季節間的變動很大，降雨較集中於夏季（5-9 月）；秋冬季少雨，10 月至 1 月平均雨量皆未超過 30 毫米。

- 風速：風速年平均值為 5.3 公尺/秒，夏季風速較低皆在年平均值以下，冬季東北季風較為強烈，最高可達 7.1 公尺/秒（12 月與 1 月）。

海象資料則參考台中港務局網站資料，台中港地區冬季波浪主要受東北季風影響，波向約為北向，波高介於 2-3 公尺，夏季波高則在 1 公尺以下。海岸流況主要由沿岸流、風驅流、潮流及黑潮所組成，堤頭附近流向約為西南西向，流速大部分介於 10-60 公分/秒，最大流速為 116.3 公分/秒。此地區潮汐每日漲落 2 次，其潮位以 1971 年 3 月至 1996 年 3 月所測得資料統計結果如下：平均潮差 3.63 公尺，最高潮位 5.86 公尺，最低潮位 -0.55 公尺，平均高潮位 4.45 公尺，平均低潮位 0.82 公尺，平均潮位 2.63 公尺。再參考中央氣象局網站提供之 2008 梧棲測站潮汐資料：平均潮差 3.73 公尺，最高潮位 2.43 公尺，最低潮位 -2.86 公尺，平均高潮位 1.84 公尺，平均低潮位 -1.89 公尺，平均潮位 -0.007 公尺。另外，隸屬交通部運輸研究所的港灣環境資訊網也有台中港區即時風力、波浪、海流、潮汐與水溫資料可供查詢。整體而言，此區潮差將近 4 公尺，但因高美濕地地勢平緩，漲潮時潮水將迅速覆蓋整個濕地。且此地也無救生員或救生設施，台中縣政府交通旅遊處曾將高美濕地列為易發生溺水意外事件地點，提醒民眾注意戲水安全。

二、地質與地形

依據經濟部中央地質調查所網站顯示的二十五萬分之一地層圖例台中地區大致可分為三個明顯的地形：清水以北至大甲溪屬於沖積扇地形、清水以南是屬於隆起海岸平原、沖積扇與海岸平原的東側則是大肚台地（圖 22）。前述的清水海岸平原與大甲扇狀平原中，清水海岸平原位於大肚台地以西、大甲溪及大肚溪兩流域之間，為隆起而南北狹長之海岸平原，整體高度不到 10 公尺。大甲扇狀平原分佈於大安溪與大甲溪最下游部，是大甲溪穿過后里台地進入海岸平原時，於河口附近堆積大量沙礫形成的沖積扇，並與北邊大安溪沖積扇下游部所形成的聯合沖積扇平原（黃進達，2007）。

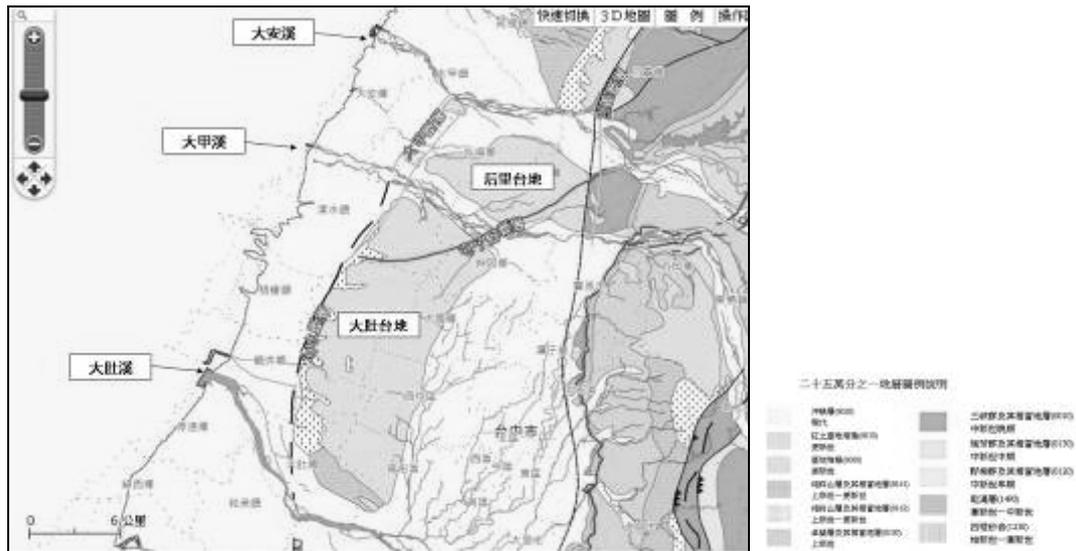


圖 22 台中地區二十五萬分之一地層圖例

區域地質圖顯示清水地區地質岩層屬於礫石、砂、粉砂及黏土之全新式沖積層（圖片修改自經濟部中央地質調查所網站）

高美地區的地質情況依據徐達蓉（1984）的研究指出，以清水大排水溝為界，台中濱海地區可分清水以北的沖積扇地區，與清水以南的沿海平原區。徐達蓉（1984）並以水資會及農復會「台中區地下水調查研究報告」中的地層剖面圖為藍圖修正繪製「台中港特定區地層剖面圖」。

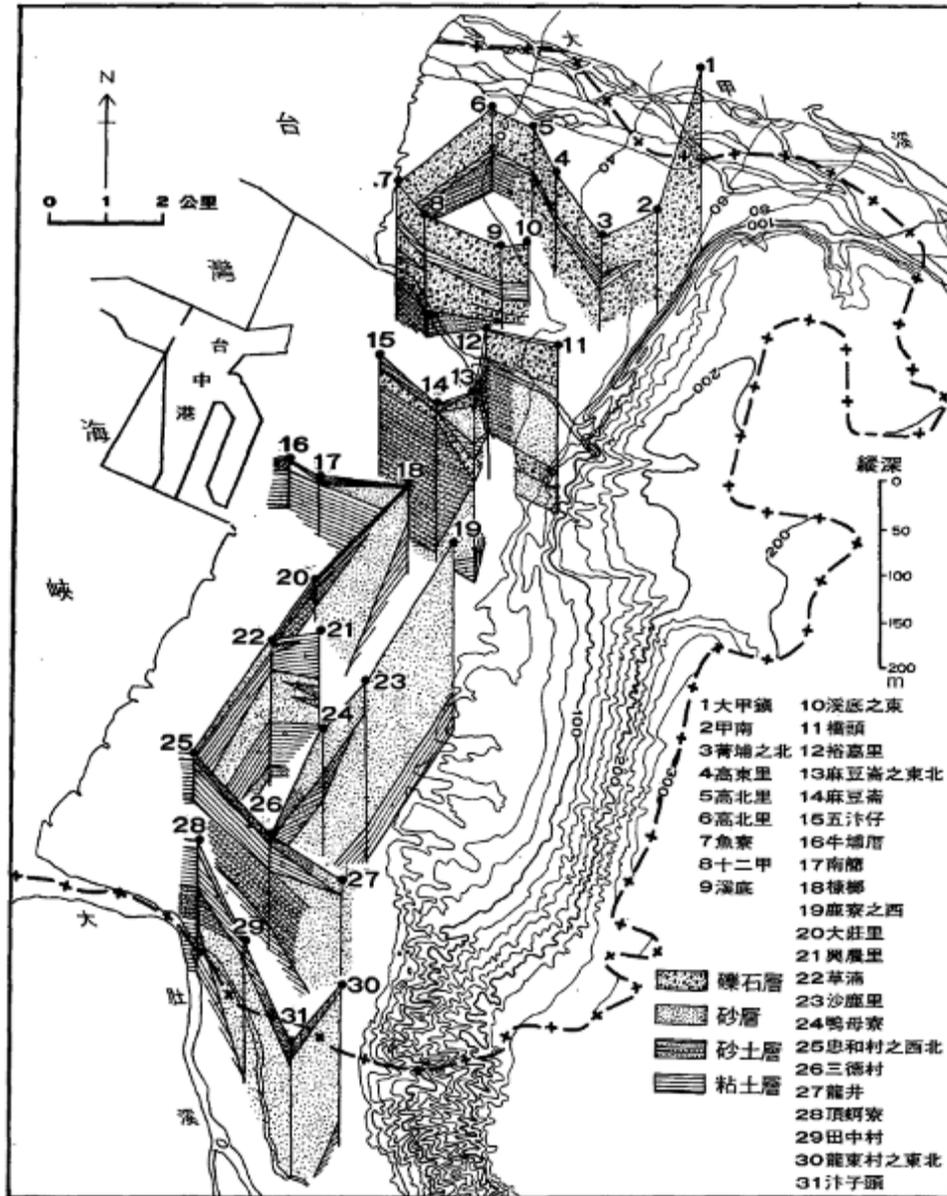


圖 23 台中港特定區地層剖面圖

資料來源：徐達蓉，1984

由上圖可見清水以北的大甲溪沖積扇地區為河流侵蝕物所堆積的地區，地層以礫石層為主。且沖積扇頂的礫石層也較厚，越往扇央及扇端礫石層越薄、且相對的砂層與砂土層越厚，到清水附近地層已大部份屬砂層或砂土層。(徐達蓉，1984) 另外，近年台灣大學黃進達 (2007) 研究分析經濟部中央地質調查所於台中地區的 11 處鑽井岩心，藉由岩心中的岩相推測高美、清水與梧棲三個地區之沉積環境在近四千多年來主要為洪水作用生成之瓣狀河平原 (圖 24)。

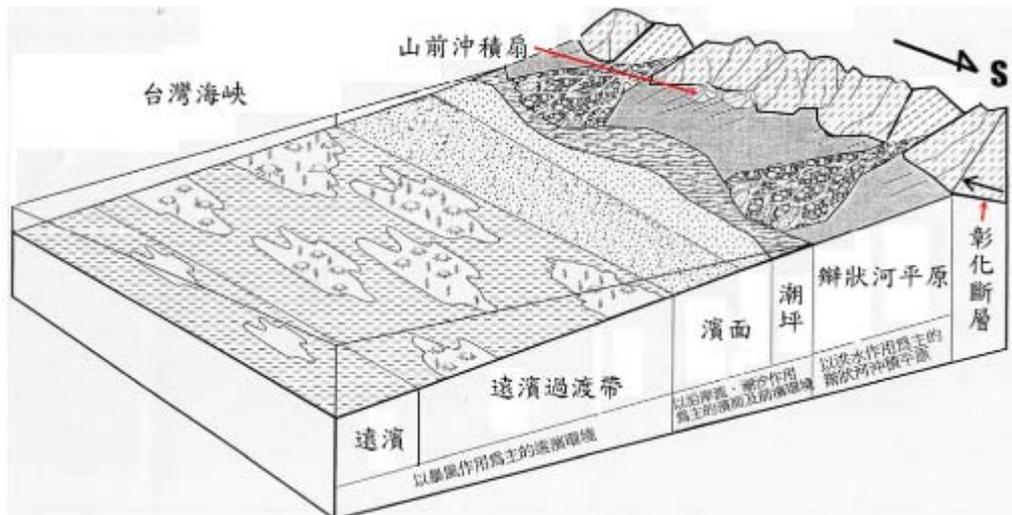


圖 24 清水地區由陸域至海域的地形環境分佈

資料來源：黃進達，2007

三、水文

依據經濟部地質調查所的二十五萬分之一區域地質圖（圖 22）顯示高美地區地質應為礫石、沙、粉沙及黏土的全新世沖積層。地下水資源也十分豐富，家家戶戶幾乎都使用地下水做為日常用水。依據徐達蓉（1984）的研究指出，台中港地區的沖積扇與海岸平原二者因地形、地質不同，地下水位等高線的分佈也有所不同。在沖積扇平原地區大致上與地形等高線相符，在豐水期時，扇頂部份的水位在 35 m 左右，越往扇央、扇端處水位越低（圖 25）。且此區因地質因素，地下含水層的上部有局部性的黏土層覆蓋，受壓的地下含水層仍有自扇頂部份的地下水源補注，故此地區（清水地區沖積扇平原）為自噴井地帶，半受壓性的地下水層約在地面以下 40 公尺處，自噴量約 545 CMD（立方公尺/天）（徐達蓉，1984）。

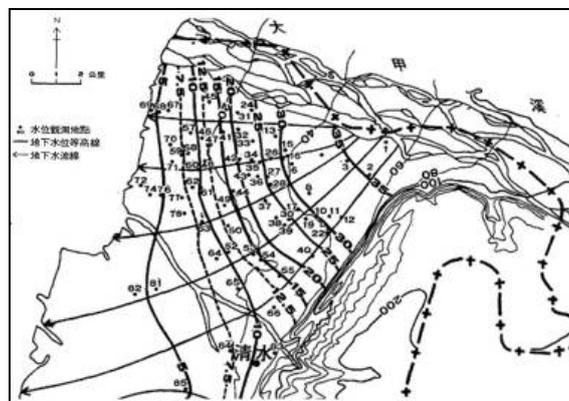


圖 25 高美地區 1981 年地下水流網圖

資料來源：修改自徐達蓉，1984

從 1926 年的台灣堡圖可發現 (圖 26)，目前的台中港區一帶在過去原為寬約數公里之沙灘地，當時的高美地區 (高美庄) 南北兩側分別為大甲溪主幹以及支流，也有研究者稱南端的支流為「四塊厝溪」(鄭伊婷，2005)。本案在進行社會人文問卷調查時，發現高東里、高南里部分地區，其土地為國有財產局所有。經過調查發現，其實這些地區的土地在日據初期原本為大甲溪支流，後來因為日本人築堤斷流產生新的土地，招募地方人士來開墾，而後產生新的聚落。事實上，從「溪底」這個地名，也可以約略看出這些聚落在過去的位置。

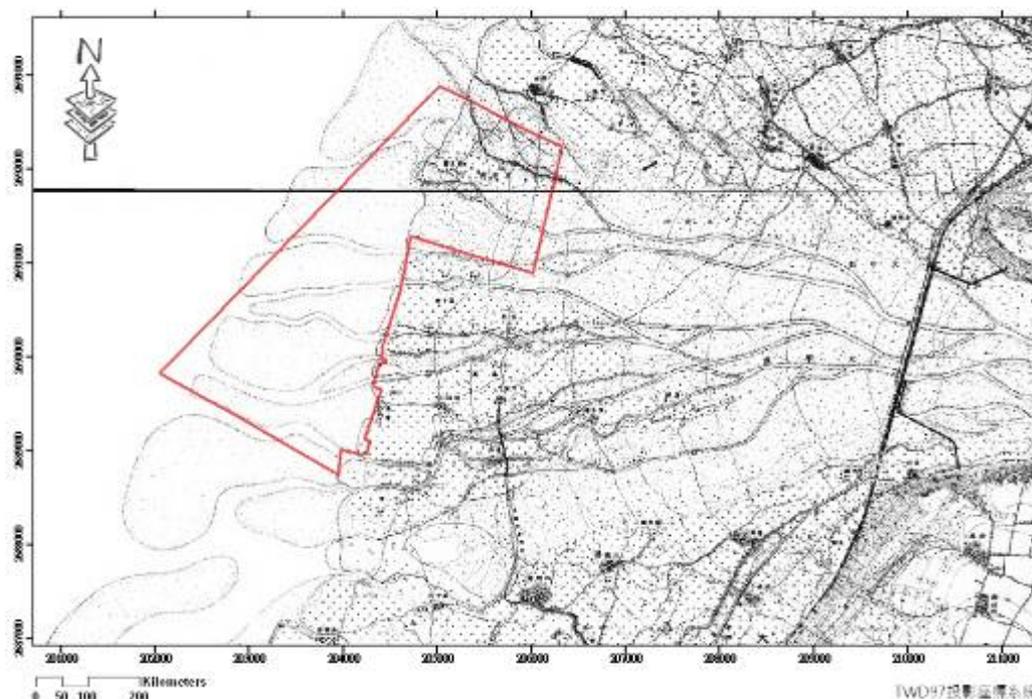


圖 26 1926 年台灣堡圖中的高美地區，方框處為現今高美濕地範圍

四、棲地類型

依據東海大學林惠真教授 1997 年的調查結果顯示，高美濕地內的棲地依土質種類、植被、淡水注入情形等，分為潮溪區、草澤區、沙地區、碎石地區、雲林莞草區、泥灘地區及低潮線等 7 種類型的棲地。而棲地類型的多樣性反應的正是生物的多樣性，7 種類型的棲地特色與生物資源分敘如下：

(一) 潮溪區

潮溪係指在河口區中，與陸地中的淡水直接相通的水體；此水體中水的來源包括漲退潮後留滯於潮間帶的海水，以及大部份來自堤岸內陸大排水溝的淡水，在潮間帶匯流形成潮溪。漲潮期間，有許多魚苗 (如鰻魚、豆仔魚) 會溯潮水而上，進入潮溪中，因此當地居民便在堤岸邊架設魚網，即可捕撈魚苗。同時，許

多迴游性魚類（如星點東方鮪）、蟹類的大眼幼蟲也會藉此方式進駐潮間帶，另外，潮溪區及潮溪兩側的泥灘地中之水生生物及底棲生物，提供水鳥豐富的食物來源，因此有為數可觀的鳥類在潮溪區佇足(圖 27)。



圖 27 左圖為清水大排出海口，右圖為北堤碎石區旁的水道

資料來源：洪崇航拍攝

(二)草澤區

草澤區位於北岸靠近堤防處，四周為潮溪、泥灘地、沙質地所環繞。在這一 大片潮濕泥質地中，主要的植物相為禾本科的台灣蘆竹、甜根子草、蘆葦等，這一類群植物的根莖發達，莖桿細長、直立，適應環境能力佳，拓植快速，族群分佈濃密。除了禾本科的植物之外，還有許多蔓性、匍匐性草本植物如蔓荊、馬鞍藤、台灣濱藜等。與其他類型的棲地環境作比較，草澤區所提供的微棲地數量較多，物種的多樣性相對較高，其中物種間的交互關係（食性）也較複雜。草澤區中常見的動物包括多種陸生性高的蟹類、底棲的多毛類、水生昆蟲以及多種鳥類（如緋秧雞、紅冠水雞、小白鷺）在草澤中棲息、築巢、繁殖(圖 28)。



圖 28 尚有零星水筆仔分佈的草澤地區

資料來源：洪崇航拍攝

(三) 碎石區

高美濕地中的碎石區包括兩大地區：一是位於北岸垂直堤防的海堤；二是自北岸延續至南岸幼稚園前，堤防邊的石礫堆，兩者都是人工堆置，形成濕地中另一類型的生物棲所。由於碎石區的棲地組成簡單，因此生物相亦較其它類型的棲地單純。雖無植被，但石頭縫提供了隨處可得的庇護所。在碎石區常見的生物有：藤壺、海蟑螂、無齒螳臂蟹、摺痕相手蟹等，這類生物接具有良好的附著力或攀爬能力，可在石頭表面、石頭縫間活動自如。同時這一類生物比其它潮間帶生物類群表現出較高度的陸生性(圖 29)。



圖 29 北岸垂直堤防的海堤在漲潮期間僅露出頂端的部份

資料來源：洪崇航拍攝

(四) 雲林莞草區

莎草科的雲林莞草，被視為瀕臨絕種的植物，而在高美濕地中有龐大的族群分佈；雲林莞草生長於泥灘地上，所分佈的區域中地質、地貌變化不大。在雲林莞草區中常見的生物類群有：彈塗魚類、蟹類、貝類、泥灘地表的藻類以及穿梭於雲林莞草間覓食的鳥類。跳彈塗、大彈塗在雲林莞草間築洞穴而居，退潮時期，大彈塗在泥灘地上刮食地表的藻類；跳彈塗則以泥灘地中的有機質、小型蟹類為食。開闊、無植被的泥灘地中的彈塗魚類遇干擾時，會跳進雲林莞草間躲藏。網紋招潮、凹指招潮、台灣厚蟹、角眼拜佛蟹等蟹類也將洞穴築於藻類間。孔雀蛤等貝類則將雙殼垂直插在泥灘地中，濾食浮游生物。另外，許多鷗、行鳥科、鷺科的鳥類會在雲林莞草區間穿梭，捕捉泥灘地中的魚類、蟹類、貝類為食(圖 30)。



圖 30 左圖為高美燈塔前的大片雲林莞草，右圖為雲林莞草的新芽
資料來源：洪崇航拍攝

(五) 泥灘

泥質灘地指中、高潮線，空曠、無植被覆蓋且基質為泥質的地型。此種地型成區塊分佈，在接近調查範圍北邊的草澤及雲林莞草區當中常有小區塊、無植被的泥質灘地出現，但多為暫時性，可能隨季節、氣候等因素出現或消失；面積較大，且固定無質被的泥灘地型則分佈在濕地南邊及中潮線。居住於此種地形生物的共同特徵是其食性幾乎為濾食土壤中的有機質。舉凡魚類，如大彈塗，蟹類如招潮蟹、萬歲大眼蟹及螺類等，皆以刮食或濾食土壤中的有機質為其主要的能量來源。另一個共同的特徵則為穴居的行為，穴居行為雖然普遍被潮間帶的底棲生物所採行以逃避天敵的捕食及環境因子的變動，然而泥灘地的地質細緻，掘洞後不易倒塌，則是在此掘洞的生物得到更多的保護(圖 31)。



圖 31 堤防外到雲林莞草間的泥灘地

資料來源：洪崇航拍攝

(六) 沙地

沙地地形限於北岸防波堤以北的地區，地質均單純由細沙所構成，排水性良好，表面經陽光曝曬後容易乾燥，由風吹或海浪拍打，則地形、地貌變動幅度較

大，因此相較於此濕地中的其他地形，沙地地形為較不穩定的類型。分佈於高美濕地北邊沙地的底棲生物以貝類、多毛類及甲殼類為優勢，其分佈的形式多為單純而數量龐大，其中台灣的三種沙蟹均可在這片沙地中尋獲，分別為平掌沙蟹、痕掌沙蟹及角眼沙蟹，其中分佈於接近岸邊的平掌沙蟹在台灣西部沿海數量已漸漸稀少(圖 32)。



圖 32 北堤沙地上成群的痕掌沙蟹是此地區的特有景觀

資料來源：洪崇航拍攝

(七) 低潮線區

低潮線區為調查範圍中離岸最遠，而靠海最近的區域，大約距離堤 800-1000 公尺，其地貌與中高潮線無植被的泥質及沙灘地比較並無太大差異，然而此區域潮水覆蓋的時間較長，地表環境的物理化學因子受潮水影響較大，且地表常覆蓋一層積水，而其鹽度通常為千分之 20 以上至千分之 35 之間，也就是偏向海水的鹽度。雙殼貝類、甲殼類為低潮線地區的優勢生物類群，另外也常見小型的迴游性魚類出沒。此區域的生物相因為地質組成份穩定而均勻，所以其特質為種類較少而數量龐大。由於沒有植被覆蓋，而時常保持鬆軟有水的土壤則成為這些生物最佳的庇護所。這個地區種類單純而數量龐大的生物產量，提供了許多鳥類及肉食性的底棲生物豐富的食物來源，尤其退潮時常見的和尚蟹同時於低潮線南邊基質較偏泥質的灘地上地表「行軍」最為壯觀，秋冬時的侯鳥季則常見大批的鷗科水鳥於此間覓食(圖 33)。



圖 33 左圖為只出現在低潮線區的甘草，右圖為成群的和尚蟹
資料來源：洪崇航拍攝

五、高美濕地生物相

高美濕地的生物相可參考林幸助等人（2007）的研究綜合如下：

（一）微生物相

高美濕地微生物相研究少見於國內濕地研究，在國外研究上亦不多見。利用 16S rRNA 基因序列分析高美濕地微生物多樣性，並構築此地的太古生物及細菌的族群結構，共鑑定出太古菌 23 屬 29 種（40%）、細菌 40 屬 41 種（60%），且太古菌以雲林莞草草澤區種類最多，細菌種類則以清水大排出口為多。

由微生物相系統演化樹分析，顯示高美濕地的微生物具有相當高的歧異度。包含太古生物廣古菌門（Euryarchaeota）中的甲烷古菌與極端高鹽古菌以及泉古菌門（Crenarchaeota）的高溫太古菌與氮氧化太古菌；在細菌部分，所收集的序列包含了變形菌門（Proteobacteria）、放射線菌亞綱（Actinobacteridae）、擬桿菌門（Bacteroidetes）及厚壁菌門（Firmicutes）類的細菌。此區微生物相具有不同的功能，諸如可進行無氧光合作用的赤桿菌屬細菌（*Erythrobacter* sp.）、參與甲烷生成的甲烷疊球菌屬太古菌（*Methanosarcina*）、可行有氧氮氧化（ammonia oxidation）的 *Nitrosopumilus maritimus* SCM1、硝酸還原為亞硝酸的冷單孢菌屬細菌（*Psychromonas antarctica*）、固氮菌（*Zoogloea oryzae*）、根瘤菌（*Mesorhizobium ciceri*）、進行硫代謝的 *Sulfurimonas autotrophica*、彎曲脫硫菌（*Desulfobacter curvatus*）、希瓦氏菌（*Shewanella baltica*）與其他有不同功能的太古菌及細菌，在在顯示高美濕地微生物相具有完整碳、氮、硫、鐵循環的相關微生物。同時亦發現可氧化致癌物對苯二酚（catechol）的硫還原菌（*Desulfobacterium catecholicum*）、還原劇毒四氯乙烷（tetrachloroethane）的 *Desulfuromonas michiganensis* 與人畜共通病菌的類彎曲桿菌屬細菌（*Arcobacter*）出現，表示高美濕地可能受到畜牧及家庭廢水的污染。

此外，高美濕地仍有許多目前學界不知道的菌株，蘊藏了許多新種微生物，

若深入探討有助於確認微生物群落 (microbial community) 在全球生地化循環與環保除汙上的功用。

(二) 底棲藻類

高美濕地大型藻類 (macroalgae) 分布最廣及生物量最多的區域為雲林莞草草澤等區，具有帶狀分布。此區特色是土壤氧化層淺、水分與有機物含量高、粒徑中間值為粉泥、潮流與波浪的作用力弱以及水體營養鹽濃度高。高美濕地共鑑定出大型藻類有 5 種，包括無隔藻 (*Vaucheria aversa*)、條澚苔 (*Ulva clathrata*)、羽狀澚苔 (*Enteromorpha plumosa*)、根枝藻 (*Rhizoclonium sp.*) 及巨大鞘絲藻 (*Lyngbya majuscula*)，其中無隔藻為沿海濕地罕見藻類，為國內首次紀錄。底棲微藻則以矽藻為主。高美地區的葉綠素 a 濃度約 3~85 mg/m²，其變化與動物群集生物量及底質特性有關。

一般潮間帶泥沙灘地缺少大型初級生產者，此區主要初級生產者為藍綠菌與矽藻。矽藻可依生活方式分成浮游藻與底棲藻，在劇烈變動的潮間帶環境下，底棲藻較浮游藻能穩定生長，而在單位面積上有較高的生物量，所以底棲微藻是潮間帶灘地重要的生產者，於食物網中扮演重要的角色 (Barranguet, 1997; Lukatelich & McComb, 1986; Colijn & Jonge, 1984; MacIntyre, Geider, & Miller, 1996; Miller, Geider, & MacIntyre, 1996; Cahoon & Tilton, 1999)。高美濕地底棲微藻生產力有明顯的季節變化，夏季最高而春冬最低。

整體而論，高美濕地的底棲微藻每年約可吸納 22 g C/m² yr，為大安森林公園的 2 倍之多 (4 t C/yr)。又因海水中硫酸根離子 (SO₄²⁻) 可降低甲烷菌活性，使得海岸濕地產生較少溫室氣體甲烷 (CH₄)，且底土間隙被海洋無機沉積物填滿，因而減弱底土生物有氧分解的效能，讓有機物質較易累積蓄存。交互作用下，高美濕地為一處擁有良好碳匯能力的海岸濕地 (李麗華與林幸助，2010)。

(三) 維管束植物

本區最大特色是以雲林莞草為主的鹹水草澤生態系，也是全台最大的雲林莞草族群。雲林莞草主要分布在北部金山水尾港、蘭陽溪及冬山河交界處、新竹、台中、彰化等西部沿海一帶。現今因人為開發、遊客踩踏、漁民挖泥等影響，使得各處草澤景觀逐漸消失，依國際自然資源保育聯盟 (IUCN) 稀有植物紅皮書評定標準，應可將雲林莞草列為瀕危的稀有植物來保護 (黃朝慶，1997)。同時此區亦有特有瀕危種大安水蓼衣之保護區。

高美濕地受潮汐漲退、季節等環境因子變動影響，為鹽度波動高、週期淹水的區域，故植物依耐鹽能力有帶狀分布，大多為多年生草本植物。依地勢由低往

高向內陸發展之優勢植物分布序列為甘草 (*Zostera japonica*)、雲林莞草、鹽地鼠尾粟 (*Sporobolus virginicus*)、海雀稗 (*Paspalum vaginatum*)、鹹草 (*Cyperus malaccensis*)、蘆葦 (*Phragmites communis*)、水筆仔 (*Kandelia candel*) 等 (黃朝慶, 1997、1998)。該處植物普查共計有 18 科 40 種, 優勢植物年覆蓋度, 除雲林莞草地上部有明顯季節變化外, 其餘物種皆無顯著變化。此處植物遭受逆境除了季節變化與鹽度波動外, 人為干擾也是壓力之一。

甘草分布於潮間帶, 面積約 25 公頃(黃永吉, 2008)。覆蓋度以春季較高, 密度則以秋季較高。生殖期則以春末夏初(5~6 月)為主, 花序幾乎整年皆可發現。氣溫、水溫及底質粒徑大小是影響高美濕地甘草族群動態之主要環境因子。但是遊客密集區域, 因人為過度踩踏之下, 底質緻密, 已嚴重影響甘草生長。

此外, 台中市農業局 (原台中縣農業處) 在 2009 年發現高美濕地有外來種互花米草 (*Spartina alterniflora*) 入侵 (台江國家公園管理處, 2010)。互花米草為國際上公認的入侵植物, 原產於北美, 因其較高的耐鹽、耐淹特性, 而被中國大陸引入作為護岸、造陸之用, 但互花米草在潮間帶的競爭力優於原生種植物, 導致原生種植物數量減少, 同時也改變當地的族群與食物網結構 (關道明, 2009), 為高美濕地生態環境一大隱憂。

(四) 底棲動物

高美濕地採集到的大型底棲甲殼類共 4 科 13 種, 蟹類佔 95%, 其中有二種台灣特有種台灣招潮蟹 (*Uca formosensis*) 與台灣泥蟹 (*Ilyoplax formosensis*), 其餘為蝦、異尾蝦、端足類、藤壺等, 以雲林莞草草澤區種類數最豐富。優勢蟹類為長趾股窗蟹 (*Scopimera longidactyla*)、短指和尚蟹 (*Mictyris brevidactylus*)、乳白招潮蟹 (*Uca lactea*)、萬歲大眼蟹 (*Macrophthalmus banzai*)、雙扇股窗蟹 (*Scopimera bitympana*)、短身大眼蟹 (*Macrophthalmus abbreviatus*)。其中未定種之股窗蟹屬 (*Scopimera*) 與大眼幼蟹佔總蟹數 21.9% 之多, 可見沙蟹科 (Family Ocypodidae) 與和尚蟹科 (Family Mictyridae) 為高美濕地最優勢的蟹類。主要蟹種分布與土壤粒徑有關, 而有分區現象。

同時分析乳白招潮蟹、弧邊招潮蟹 (*U. arcuata*) 及北方呼喚招潮蟹 (*U. borealis*) 的胃含物, 結果發現大部分均為有機顆粒基質, 僅有部分可辨認出為矽藻, 顯示其覓食方式為過濾基質中的有機物質, 主要食物來源為底泥碎屑。

最近亦於高美濕地發現二種外來種入侵, 為福壽螺 (*Ampullarius canaliculatus*) 與似殼菜蛤 (*Mytilopsis sallei*) (台江國家公園管理處, 2010)。

(五) 昆蟲

於雲林莞草區採集的昆蟲共 10 目 49 科，個體數以雙翅目 (Order Diptera) 最多，其次依序為同翅目 (Order Homoptera)、膜翅目 (Order Hymenoptera)、嚙目 (Order Psosoptera)、鱗翅目 (Order Lepidoptera)、鞘翅目 (Order Coleoptera)、半翅目 (Order Hemiptera)、纓翅目 (Order Thysanoptera)、直翅目 (Order Orthoptera)、蜻蛉目 (Order Odonata)。其他區域採集的昆蟲共 12 目 71 科，個體數以雙翅目最多，其次依序為膜翅目、同翅目、鞘翅目、纓翅目、半翅目、鱗翅目、直翅目、蜻蛉目、革翅目 (Order Dermaptera)、蜚蠊目 (Order Blattaria)、嚙目。以雲林莞草草澤區的豐富度最高。

昆蟲個體數由近堤區段至遠堤區段有遞減的趨勢。不同植被有不同的昆蟲組成，以雲林莞草與鹽地鼠尾粟棲地為例，兩種植物的分布面雖然相近，但同翅目昆蟲幾乎只棲息於鹽地鼠尾粟。

(六) 魚類

高美濕地的魚類可發現 28 科 47 種，優勢種為黑點多紀魮 (*Takifugu niphobles*) 及花身魮 (俗名花身仔, *Terapon jarbua*)，其次依序為鰻科 (Family Mugilidae)、芝蕪綾鯢 (*Thryssa chefuensis*) 與雜交種吳郭魚 (*Oreochromis hybrid*)，其魚類豐富度以大甲溪出海口最高。並發現 31 種經濟魚種，其中花身魮、鰻科魚類、虱目魚 (*Chanos chanos*)、日本鰻 (*Anguilla japonica*)、食蟹荳齒蛇鰻 (俗名土龍, *Pisodonophis cancrivorus*)、尖吻鱸 (俗名金目鱸, *Lates calcarifer*) 與海鰻 (*Muraenesox cinereus*) 皆為重要之經濟魚種。

各不同環境下魚種略有差異，呈現高多樣性。普遍來看，魚類數量與多樣性大多在夏季達到高峰，其中黑點多紀魮全年皆有捕獲，花身魮、芝蕪綾鯢與鰻科魚類數量高峰期為夏季。

(七) 鳥類

高美濕地共記錄鳥種 34 科 135 種，其中保育類鳥類 9 種，如黑面琵鷺及唐白鷺 (*Egretta eulophotes*)，主要水鳥族群為鷺科 (Family Ardeidae)、鶺鴒科 (Family Charadriidae) 及鶇科 (Family Scolopacidae) (台江國家公園管理處，2010)，鳥類種數以河口礫石泥灘區最多，空曠的潮灘地鳥種相對較少，且漁民與遊客出入遊憩干擾區域亦相對較低。此外，每年約有 100~200 隻第二級保育類黑嘴鷗 (*Larus saundersi*) 在此度冬 (約佔全世界的 1/10)，和北港溪共列為台灣黑嘴鷗最多的棲息地 (翁義聰，2008)。

依覓食行為與形態的不同可將鳥類分為 7 類同功群：包括 (1) 雁鴨類，如

赤頸鴨 (*Anas penelope*)、小水鴨 (*Anas crecca*)；(2) 憑視覺活動之小型涉水鳥類，如濱鵾 (*Calidris alpina*)、東方環頸鵾 (*Charadrius alexandrinus*)；(3) 憑觸覺活動之涉水鳥類，如中杓鵾 (*Numenius phaeopus*)、黃足鵾 (*Heteroscelus brevipes*)；(4) 深水涉水覓食鳥類，如高翹鵾 (*Himantopus himantopus*)、青足鵾 (*Tringa nebularia*)；(5) 高視闊步涉水鳥類，如大白鷺 (*Casmerodius albus*)、夜鷺 (*Nycticorax nycticorax*)；(6) 海面捕魚鳥類，如鷗鷺 (*Phalacrocorax carbo*)；(7) 伏衝捕魚燕鷗類，如黑腹燕鷗 (*Chlidonias hybridus*)。

高美濕地以第 2 類憑視覺活動之小型涉水鳥類同功群最多，其次為第 5 類深水涉水覓食鳥類同功群，但未發現第 6 類海面捕魚鳥類同功群，係因高美濕地為河道、草澤及裸灘交錯的棲地類型，不適合喜好棲息於大型岩石棲地的第 6 類同功群鳥類。春季的平均鳥種多樣性指數最高。各同功群的鳥類對不同棲地有各自的喜好，故鳥類組成分布有分區的現象。高美濕地亦為多種候鳥的過渡地，所以造成同功群鳥類群聚變異的鳥種皆以候鳥為主。

如此豐富的鳥類多樣性，使高美濕地為全台 52 處重要鳥類棲地之一，亦是國家級濕地賞鳥區，是 20 處國家級海岸自然濕地中保育類鳥類記錄最多的濕地（台江國家公園管理處，2010）。

(八) 中華白海豚

高美濕地為瀕臨絕種的中華白海豚（又稱印太平洋駝海豚、媽祖魚，*Sousa chinensis*）重要移動路徑之一。中華白海豚主要生活於太平洋與印度洋的熱、溫帶沿岸水域，喜愛在約 20 m 左右淺水區域活動。中華白海豚在台灣族群數量不達 100 隻，棲地範圍由苗栗縣北界至台南市將軍港，離岸 6 km、水深 32 m 以內的淺水海域。族群屬叢集分布（clump）以河口、港口與雲林縣外傘頂洲為分布熱點，繁殖育幼棲地包含外傘頂洲、大肚溪與大甲溪沿海等地。（周蓮香，未發表）

中華白海豚因自然災害事件與人為衝擊，如近海漁業資源的過度捕撈、人為活動傷害、棲地範圍不斷縮小、海洋環境污染等，都讓性成熟晚、繁殖率低的中華白海豚族群數量逐年減少（周蓮香，未發表；孟凡信等，2005）。位於中華白海豚移動路徑上的高美濕地，更顯得重要。

六、食物網結構

碳是構成生物體的主要元素，也是生物主要的食物與能量來源，因此可利用碳同位素追蹤高美濕地生物的食物來源。高美濕地食物網可能的碳源為底棲微藻、大型藻類、海草（甘草）、C3 植物（雲林莞草、蘆葦、水筆仔）與 C4 植物

(鹽地鼠尾粟)。以穩定同位素方法分析高美濕地食物網結構，結果發現高美濕地食物網可分成二大主要食性連結：

第一，以底棲微藻為基礎的能量傳遞，其初級消費者為小頭蟲 (Family Capitellid) 等底棲無脊椎生物，其再被草澤區的蟹類所利用。第二，以大型藻類、海草與 C4 植物為主的能量傳遞，初級消費者以蟹類與雜食性的魚類為主。第二型食物網所涵蓋的食物來源及物種數較多，為高美濕地食物網的主要架構。顯示高美濕地主要碳源來自於大型藻類、海草與 C4 植物。

二大食物網彼此有物質與能量交流，可形成 3~4 階的食物網階層，最高階消費者以肉食性魚類黑點多紀鮪與花身鱯為代表。雖然草澤植物雲林莞草較少被初級消費者利用，但在提供濕地內各種生物之棲地結構上仍有不小的重要性。

七、小結

高美濕地為自然海岸濕地，屬於鹹水草澤生態系，其最大特色是擁有全台最大、最完整的雲林莞草族群，在全球熱帶與亞熱帶地區十分少見。亦為東亞候鳥遷徙的重要中繼站與台灣中部獨特的觀光遊憩區。為保護珍貴濕地資源，行政院農業委員會已於 2004 年公告為「台中市高美野生動物重要棲息環境」、「台中市高美野生動物保護區」。並考慮將高美濕地列入台江國家公園 (台江國家公園管理處, 2010)，同時逐步規劃將生物多樣性與豐度最高的雲林莞草草澤區，與台灣西部稀有沿岸海草 (甘草) 生態系的潮灘地列為核心區保護 (林幸助等, 2007)。

高美濕地微生物相豐富、植被具有特色，是瀕臨絕種的中華白海豚移動經過區域，亦是一個碳匯場所，每年由底棲微藻吸納的碳約為 $22 \text{ g C/m}^2 \text{ yr}$ ，是大安森林公園的 2 倍之多 (4 t C/yr)。並可藉由二大食性結構，底棲微藻與大型藻類等食物網，向外輸送物質及能量，以供養眾多海岸生物。同時提供了孕育魚苗的天然環境，在台灣及全球沿海漁業資源日漸匱乏的今日，彌足寶貴。

儘管高美濕地的生態承载力 (carrying capacity) 高於承載量 (loading)，屬於穩定的生態系統，但人為踩踏、開發破壞的干擾日增，仍不可不謹慎面對未來的挑戰。

第二節 高美濕地社經調查分析

一、高美地名由來

民國 62 年由於政府興建台中港，為避免大甲溪河沙流入港口，在台中港北防風林興建攔沙堤，由於「突堤效應」造成了高美海水浴場泥沙日漸淤積，最後海水浴場被迫關閉。但是淤積的泥沙經過長期的演替，形成了一個具有豐富的自然生態的濕地，而後經過媒體報導，成為今日遊客聚集的高美濕地。

高美濕地所在地：「高美聚落」，日據時期行政區劃為台中州大甲郡清水街，大自名稱為「高美」，今有高東里、高西里、高南里、高北里、高美里五里，又稱「高美五里」。高美地名由來，根據網路和一般書籍介紹，多認為是來自「高密」。據說是因為竹筏駛經此地，深不見底，連竹篙都插不到地，所以叫做「高密」，日據時期改稱「高美」，光復後延用此名稱。

根據這個說法，「高密」係一統稱，將大甲溪南岸河口三角洲的溪底、番仔寮、頂海口、魚寮、舊庄、頂牛埔、下牛埔、溪頭等及其小聚落群合併而成，即今天清水區高西、高南、高北、高美等里為往昔的高密庄。

不過，在本案進行田野訪問調查過程時，「荷蘭軒」蔡木森先生表示：「高密」其實僅指現今台中港、最多到現在高南里一帶地域，當時大陸來台的帆船多在此處停泊。至於現今高西、高北里地區，當時則只有個別的地區名稱（如番仔寮、魚寮..），不包含在「高密」的範圍內。是後來日據時代行政區域劃分，才將這些地區都畫入「高美」的範圍。

鄰海的高美地區，海洋是當地居民生活的重大威脅，卻也是其日常生活物資的來源，這些物資包括了魚蝦貝類等食物、也包括了洪水過後帶來的可以做為材薪之用的漂流木。另外，在日據時代昭和七年（1932）還在高西里魚寮成立了「高美海水浴場」，現在的高西示範托兒所就是以前的海水浴場的遊客服務中心舊址。另外在民國 56 年（1967）年，為了確保海上船隻安全，財政部關稅總局還在海水浴場北方興建了紅白相間的高美燈塔，成為地方重要的地標（吳長錕，2009）。

二、高美地區的早期歷史

台中市清水地區原為平埔族帕瀑拉族的牛罵頭社原住民居住的地區，在雍正年間開始有漢人前來開墾，到乾隆年間漢人聚落才逐漸形成。不過，高美地區的開發則略晚於清水街庄，一直到嘉慶年間才有關於此地的開墾記錄（計文德，

2009)。

根據弘光科技大學計文德老師的研究，在嘉慶十九年（1814）七月，海口庄人洪全收取表哥陳顯「佛頭銀」錢，將座落土名「高美」的一塊田園，退還給表哥耕作。這張古地契文書，可說是目前所見高美地區最早一張清晰具名「高美」地名的文獻（計文德，2009）（圖 34）。

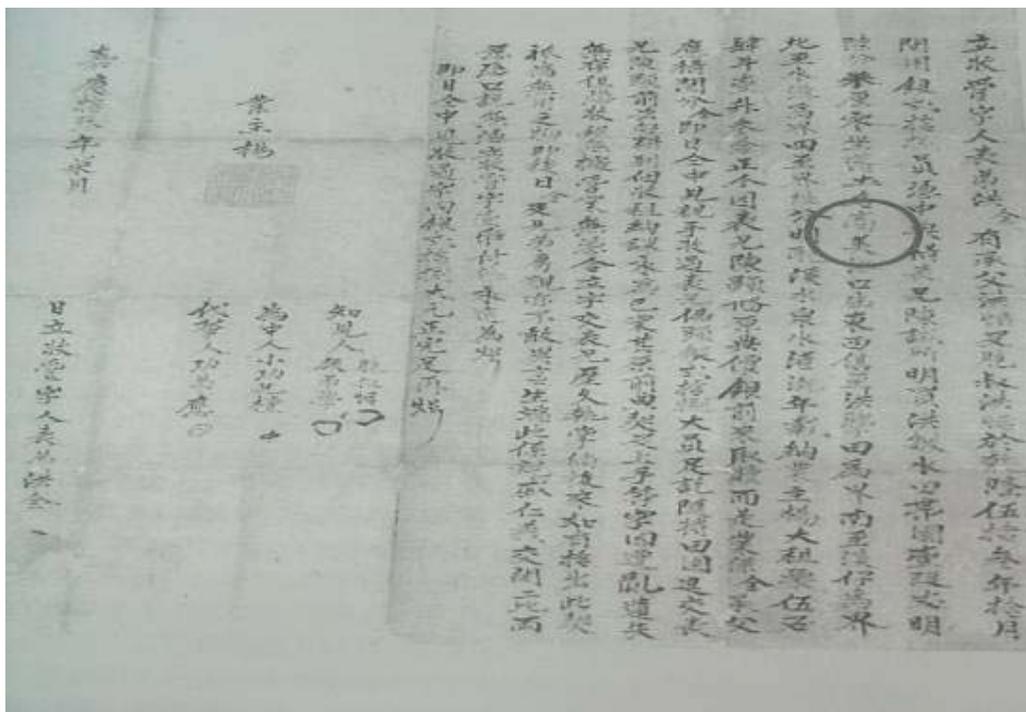


圖 34 嘉慶年間尚有「高美」字樣的古契約書

資料來源：翻攝自計文德，2009

到道光十六年（1836），刊行的「彰化縣志」有於今清水、高美地區有「高密庄」、「舊庄庄」、「魚寮庄」、「蕃仔寮庄」等和現今相去不遠的地名。因此可以推知，清朝嘉慶、道光年間，已有漢人來到高美開發（計文德，2009）。由蕃仔寮等地名可以推知，早期高美地區為漢人、原住民雜處的聚落。至於目前在高美地區重要的宗教活動，如：拜溪頭、拜五營等習俗，是否和平埔族雜居的歷史有關，由於無法找到確切的文獻證明，尚無法確認。

三、高美地區人口

根據清水戶政事務所 2011 年 2 月底人口統計資料，清水區高美地區包括高美、高東、高西、高南及高北等五里，共計有 58 個鄰，2280 戶，人口數共計 8,201 人，其中男性 4,382 人，女性 3,819 人。詳細資料如下表：

表 32 清水戶政事務所 2011 年 2 月底人口統計資料表

里別	鄰數	戶數	男	女	人口數
高北里	12	378	794	707	1,501
高西里	11	470	913	756	1,669
高東里	12	501	867	772	1,639
高南里	12	464	921	809	1,730
高美里	11	467	887	775	1,662
合計	58	2,280	4,382	3,819	8,201

資料來源：台中市清水區公所

四、宗教活動

高美地區的廟宇密度頗高，根據楊士賢的研究，高美五里內共有六十三座大小廟宇。推究其原因，主要是由於高美地區水患頻仍，來到此地開墾的先民，為了祈求平安，遂訴諸於宗教的信仰。同時，隨著海流偶而會飄來王船、神木等漂流物，也往往因此而被附會了許多傳說，甚至成為祭拜的對象；這種情況在台灣各個生活困苦的沿海聚落都十分普遍。

高美地區最重要的廟宇，乃是五里各自的信仰中心。其中高西里的文興宮，更是具有「五里總廟」的地位，文興宮的五營就是高美地區的五營。一年一度的「觀音佛祖回鑾繞境」的隊伍，也都是由文興宮出發，足見文興宮的地位。(圖 35)

高美五里的信仰中心分別是：

- 高西里—文興宮（五里總廟）
- 高東里—三太宮
- 高南里—永奠宮
- 高北里—開山宮
- 高美里—奉安宮

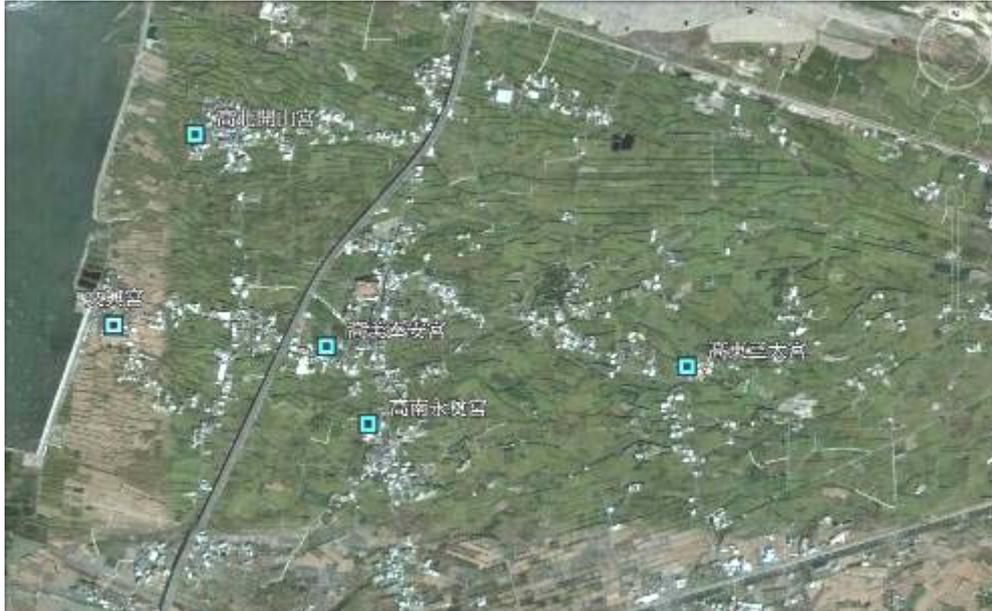


圖 35 五里信仰中心位置圖

除了五里各自的信仰中心外，許多庄頭原本奉祀於民居內的「公廳」中，隨著居民經濟情況改善，或著因為信徒人數變多，也慢慢從公廳中遷出，形成獨立的廟宇；原本是位於卓厝的「西安壇」，而後獨立出來在高美二號堤防旁建廟的「西安朝天宮」即屬此類。還這些獨立出來的廟宇，加上聚落中隨處可見的土地公廟、有應公廟、神壇等等，形成高美聚落內豐富的廟宇文化。

(一) 觀音佛祖回鑾繞境

高美地區最重要的宗教活動，為農曆九月初一的「觀音佛祖回鑾繞境」活動，已超過百年的歷史。農曆九月初一，由文興宮到清水街上迎回紫雲巖觀音二媽繞境，包含：「安五營」、「拜溪頭」、「觀音佛祖五里繞境」、「擲爐主、頭家」及「過爐」，總計四天的活動。「觀音媽回娘家」的爐主是由高美五里分成四組輪流擔任。許多外出工作或出嫁他鄉的子女都會提早在農曆八月三十日晚上回到高美地區，參與迎觀音佛祖回鑾繞境的活動。

(二) 拜五營

每年農曆 8 月 30 日，觀音佛祖回鑾繞境前一天，文興宮的廟祝、管理人員連同法師，會前往高美各里的五營，進行「拜五營」-安營、收營、犒軍的儀式。五營中的東、西、南、北營剛好高美五里的四個邊界上，顯現了高美地區的神聖空間，以及地方居民在心理上的空間領域（圖 36）。值得注意的是，五營中的西營位置就在「高美二號堤」的攤販區之中，正對著整片濕地，具有守護海洋的意義（圖 36）。



圖 36 拜西營：西營就在高美堤防的攤販區中

資料來源：李杰穎拍攝

中營的位置就在文興宮廣場前，也是高西里魚寮聚落的重要公共空間（圖 37）。南營則在海口南路上。西營、中營、南營都離高美濕地較近，北營、東營則較遠（圖 38）。



圖 37 位在高西里魚寮文興宮前面的中營

資料來源：李杰穎拍攝



圖 38 五營位置圖、拜五營路徑、拜溪頭位置

(三) 拜溪頭

在「拜五營」的同一天下午，進行「拜溪頭」的活動。當日上午「拜五營」的活動，雖然跑遍五里，但是主要是文興宮的人員和五里里長在參與。下午「拜溪頭」的活動，則見到大甲溪堤防旁站滿善男信女，同時五里也各有準備祭品、金紙、殺豬，可見地方居民對於拜溪頭的重視程度（圖 39）。

根據訪問，「拜溪頭」的位置據說是以前大甲溪堤防決堤，造成高美大洪水的位置。從高美人對於拜溪頭如此重視，可以看到過去「做大水」的歷史記憶。



圖 39 拜溪頭

資料來源：李杰穎拍攝

(四) 觀音佛祖回鑾與五里繞境

每年農曆九月初一的觀音佛祖回鑾活動，是地方上重要的宗教活動。上午從高西里文興宮出發，走高美路、三美路、經國姓里進入清水街上，到紫雲巖迎回觀音佛祖。沿途高美地區各大小廟宇，會陸續加入隊伍中。到紫雲巖接回觀音佛祖後，隊伍會循著高美路經三塊厝進入高美里，上午在高美里、高西里、高南里繞境後，回到高美里的觀音壇休息、用餐（圖 40、圖 41）。下午繼續進行高北里、高東里繞境，於晚間回到高美里的觀音壇。

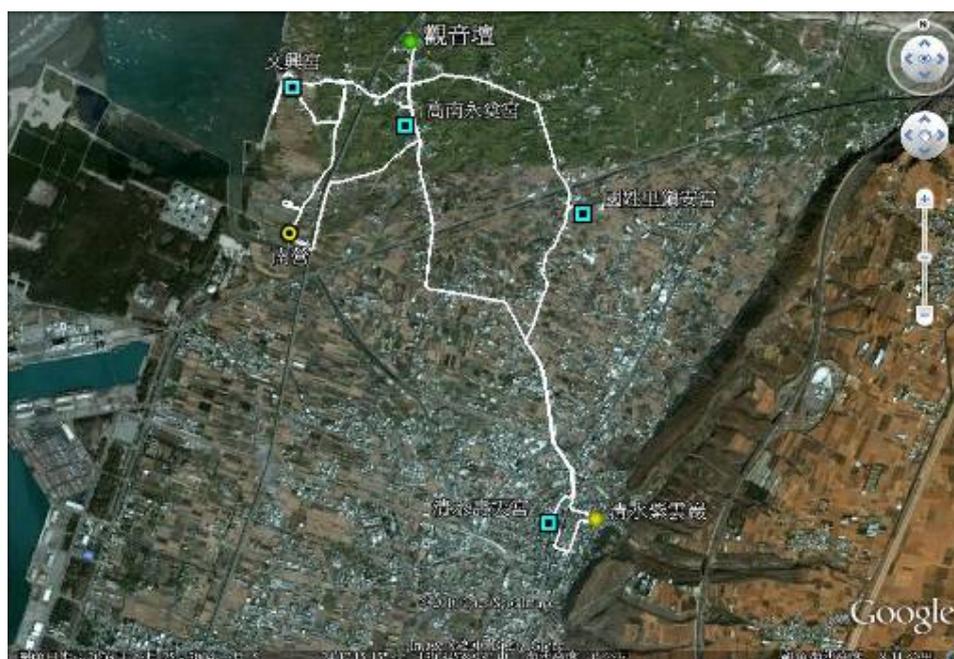


圖 40 觀音佛祖回鑾繞境路線圖-上午

資料來源：底圖擷取自 Google Earth，本計劃繪製

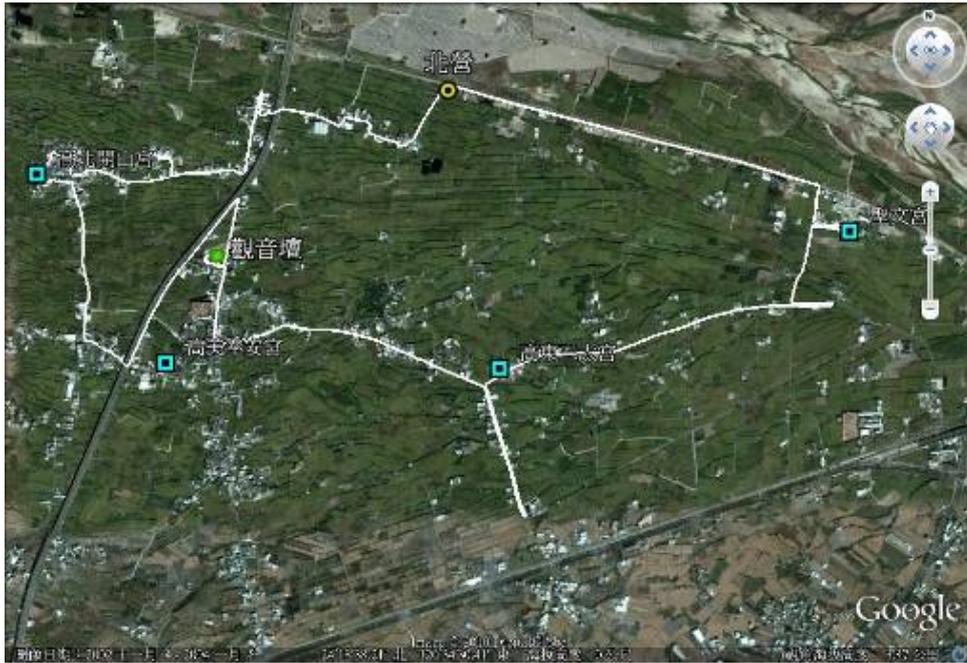


圖 41 觀音佛祖回鑾繞境路線圖-下午

資料來源：底圖擷取自 Google Earth，本計劃繪製

第三節 高美濕地產業與經濟活動分析

一、一級產業

(一) 農業

清水地區為台中縣著名的稻米生產地區，不過高美地區由於地理環境因素，其農業生產卻頗受限制。境內的高東里、高美里地區，鄰近甲南、清水地區，是典型的平原地形區，同時因為距離海岸稍遠，較不容易受到洪水侵襲，農業生產較易。但是濱海的高南、高西、高北里，往往飽受洪水威脅，一年的辛苦可能在瞬間消失。而在戰後由於「以農養工」的政策，以及 1950 年代初土地改革後各家戶幾年內都經歷了兩次分產等因素，造成個人持有農地面積越來越小，農業生產越來難於支撐地方居民生計，地方居民紛紛投入製造業、土木模版等二級產業工作。

(二) 漁業

高美地區的高南、高西、高北等里鄰近海邊，海灘遂成為土地之外，另外一個天然資源的供給來源。不過根據訪問高西里地方居民以及社會人文問卷的調查結果，即使在目前的高美濕地還未形成之前，漁業即已僅是做為居民的日常食物補給來源，很少做為主要或次要的經濟收入來源。而在高美濕地形成、自然環境丕變後，漁業更難成為家庭的經濟支持。

根據高西里四鄰李鄰長表示，戰後初期高美的漁業資源尚可，大約在民國47年左右達到最高峰，當時不論撈捕鰻苗、撿拾貝類、捕魚，收穫都還可以。但是因為漁業是個「靠天吃飯」的行業，收入很不穩定，要仰賴漁業收入養活一家老小，仍有困難。其後，由於捕撈技術的進步造成濫捕，使得漁業資源更加匱乏。因此早在高美濕地形成以前，漁業的收入就難以支撐家庭經濟。許多高美人紛紛出外打工，或是從事製造業。現今仍有部份高西里、高北里居民會下海捕撈貝類或魚苗，不過主要是做為休閒或賺外快性質。

二、二級產業

目前高美地區最多人從事的是模版業和土木業，高美五里里長中的高東里陳里長、高南里楊里長兩人的主業就是土木包工業。由於從業人口多，在高西、高南、高北等地方的閒置農地或空地，往往成為模版的堆積場。根據本計畫進行的社會人文問卷的調查結果顯示，製造業和營造業是各家戶主要的經濟收入來源。

在高北里有數家小型的金屬加工廠，利用車床切削扳手等手工具外銷國外。這些小型工廠原本是從事代工，而後隨著經濟型態轉變，部份工廠也嘗試著主動到歐美等國家推銷商品，建立自己的品牌。目前看來這些工廠是高美地區發展比較成熟的產業，但是由於經濟規模太小，雇用人數有限，對促進地方經濟發展的作用很小。

高美地區原本是以農漁業為主的傳統聚落，由於自然環境變化以及「以農養工」、土地分割等因素，使得農漁業的收入大幅降低。模版、土木包工業等看似收入比農漁業多且穩定，但是一旦景氣產生波動，本地的農漁業又成為暫時安置二級產業閒置勞動力的機制。在本計畫執行期間，高美地區受經濟不景氣影響，很多模版、土木的從業者，往往是做一天、休三天。這些閒置的勞動力，有時會下海從事捕撈鰻苗賺外快，或者利用假日時在高美濕地堤防旁的攤位上販售小吃。

三、觀光產業

近年來，高美濕地由於媒體報導，於假日時湧入大量的遊客，儼然使得觀光產業發展成為促進高美地區經濟發展的救星。不過，根據本計畫進行的社會人文問卷調查的結果，發現目前在濕地附近從事商業活動的人，僅佔地方居民的極少數，同時在投入的資金和時間上，也都十分稀少。

第四節 結語

人類利用濕地的歷史相當長久，若不以新的思維重新檢視並評估濕地現有(及將來可能會有)的價值(無論是使用或非使用價值)，吾人很容易以偏頗的態度與思維來經營濕地，使這些無價的自然瑰寶陷入功能失衡進而瓦解。

高美濕地是台灣少數擁有不同面向科學研究的大型海岸型濕地，研究內容涵蓋地理、生物、人文與社會科學；除此之外，高美濕地也建立了濕地環境調查作業標準化流程(SOP)。本案即將以高美濕地作為示範案例，作為未來經營管理的依據。

附錄四 高美濕地工作坊記錄

國家重要濕地社會經濟及其績效評估先期作業

濕地價值評估工作坊—以高美為例

作業紀錄

時間：民國 100 年 5 月 21 日

地點：台中市清水區區立圖書館

一、工作坊活動概述：

濕地的生態系統蘊含許多對人類社會的價值，是無價之寶，難以貨幣化的方式完善呈現。但政府施政要有本益比，又國際間也強調要將生態系統生物多樣性貨幣化，如 TEEB(The Economics of Ecosystems and Biodiversity)在 2010 年日本名古屋舉行的生物多樣性締約國第十次會議上，提出該計畫第 4 份報告：《讓自然經濟學主流化》(Mainstreaming the Economics of Nature, TEEB, 2010)

目前濕地的保育、復育、教育以及濕地價值的評估已成為政府的施政重點之一。政府在濕地的保育、復育、教育三部分的投入，產出表現在環境、社會、經濟三部分，投入與產出的比值可做為政府施政的績效。一般來說，政府的投入都是經費，因此，要將環境、社會、經濟三部分的產出也換算成金錢，才與政府投入有相同的衡量基準。本次工作坊即是要推廣並討論濕地各項價值轉換成貨幣的方法。

進行全台重要濕地的價值評估及政府投入績效衡量之前，本工作坊以高美濕地做為範例，討論高美濕地各項服務價值的估價方法；除了提供政府做績效評估的範本，也期待能提升高美濕地的生態保育和觀光價值：如同清水區區公所機要秘書，以及高美觀光文化促進會理事長所希望的：彰顯出高美濕地的經濟價值，並為當地帶來就業機會。

本次工作坊分為上午及下午兩個部分。上午以生態系統服務的理念、調查方法通則講述為主。謝蕙蓮研究員：「濕地保育的社會經濟意義」、林幸助教授「濕地生態系統環境服務價值評估」、陳韻如助理教授「濕地生態系統服務價值評估——經濟領域：願付價格衡量」、郭奇正主任「濕地生態系統服務價值評估——社會領域評估說明」。

工作坊下午分為環境組及社會經濟組分別就各組調查的方式進行進一步的討論，環境組主要討論以下幾點：(1)各項專有名詞的定義；(2)LDI 調查方法、調查範疇規畫、與國家重要濕地分級的比較；(3)以替代成本法計算濕地生態系統服務功能：淨化水質、二氧化碳吸存、支持外部生態系統、穩定海岸線等；(4)生態系統服務的調查項目是否可以應用於環境承載量的指標，環境組提出可用食物鏈長度、棲地自然度、棲地污染度做為環境承載量的指標。

社會經濟組在分組討論中主要解說敘述性偏好法的調查方法、問卷設計、資料整理、統計方式。雖然與會者不乏經濟學者，但以敘述性偏好法所進行的旅遊景點願付價格分析方法仍然引起許多困惑，現場花費相當多的時間在說明諸如濕地屬性的選擇、各種情境安排、統計軟體的應用、和如何填答。此項方法在國內屬初步應用，一般民眾對於這種問卷的填答方式也不熟悉，因此未來需要加強問卷的圖文說明及訪員訓練。

二、工作坊分組討論內容記錄：

工作坊討論記錄分為環境組、社會經濟組、綜合討論。

1. 分組討論記錄—環境組

(1)名詞解釋：

A. 生物多樣性指數：

在計算生物多樣性指數的時候，要列出當地生物的物種、數量，同時必須要記錄有哪些特有種或是保育類的物種。瞭解了生物多樣性指數之後，就可以知道該地在生物多樣性中占有多大重要性，台灣目前的濕地還沒有進行生物多樣性指數的全面性調查。

B. 食物網穩定度：

食物網的示意圖中，每一點代表一個物種，物種間的線條代表攝食者與被捕食者之間的關係，線條越粗，代表攝食與被攝食的關係越頻繁，當一條線兩端的物種數量越多，這條線也會越粗。線條越粗，同時也代表有更多的營養傳遞到高營養位階的生物。由於是攝食與被攝食的關係，因此線條都只有單向。

線條如果越複雜，則表示該生態系統的食物網越穩定，當一種物種因為污染或其他因素消失時，就可以比較容易地尋找到另一個替代的物種，繼續維持食物鏈的完整性。可以透過食物鏈長度的加總計算推出食物鏈的穩定度。同時也可以透過食物網的穩定性，瞭解該生態系統對於外界干擾的抗力以及回復力。

C. 棲地自然度：

棲地自然度有兩個指標：

地景發展指數(LDI)：

本計畫所引用的 LDI 原先是在美國佛羅里達州發展出來，由於該地與台灣氣候相似，因此引用到台灣進行濕地周邊人為活動對土地的利用程度，也反映了人為干擾程度的分級。LDI 主要是調查單位時間、單位面積，人為活動所耗用的非再生能源，以計算人為活動的潛在影響，稱為 Energy (Energy in memory)，將 Energy 標準化之後，就是 LDI 指數。

計算 LDI 時，範圍是濕地本身及其邊界外擴 300 公尺的範圍，在此範圍中，如果天然林和保留地多，那麼就是人為干擾程度小；如果人為構造物多，就是人為干擾大。

利用內政部營建署所做的全國土地利用 103 種分類，調查土地利用情形。首先調查目標地點的土地利用情況及其所占的比例，然後將該利用情形的指數(例如樹林指數為 3.68，加油站是 8.0，濕地或原始未開發土地指數為 1.0)，將指數乘上該利用方式所佔比例後，加總，即是目標地區的 LDI 值。LDI 值大，表示人為影響程度越高，服務項目中和人相關的指標越重要，例如文化服務中環境教育及社區營造的不足。

LDI 值計算出來之後，和國家重要濕地的分級做對照，就可以發現 LDI 數值較低的濕地多是國家級，數值較高的濕地多是地方級，相符程度有 66%。

濕地水域面積：

由於濕地最重要的元素就是水，因此如果濕地水被抽乾了，同時也會失去很多功能，因此濕地含水狀況是進行管理時的一項重點。

D. 問題與討論：

問：國家重要濕地的分級中，生物多樣性是一個重要因素，地方級的濕地生物多樣性較低，所以如果開發一定要選在濕地，就要蓋在地方級的濕地上，可以這樣說嗎？

答：不管是蓋在哪一個濕地上，都要調查開發之後的各項環境成本；同時也要有補償的概念，當一個濕地因為開發而消失時，開發單位就要負責另外造出一個具有同等生態系統服務功能的人工濕地。

- a. 問：LDI 的計算，是以濕地及其本身外擴 300 公尺為界，但是面積比較龐大的濕地，例如高美濕地，濕地本身和外擴的 300 公尺相比顯然面積不對等；相反的，如果是一些小型的濕地，外擴 300 公尺的面積又太大，是否可以將外擴的範圍變成相對性的，也就是說依照目標濕地的大小決定外擴的調查範圍？

答：相對性的方法也有人用過，但由於以 300 公尺為界，畫出來的面積中 LDI 值的計算和目前國家重要濕地分級最相符，所以採用 300 公尺的範圍。(選用 300 公尺的其他原因：a.因為要標準化評估方式，所以要取一定的距離；b.面積較大的濕地緩衝相對比較大，面積較小的濕地相對比較容易受影響，取同樣的距離也較容易比較出濕地受威脅的程度。)

- b. 問：LDI 分析的結果不一定要和國家重要濕地相符，因為 LDI 分析的是人為土地利用形式，而國家重要濕地是以生物多樣性來比較。

答：但是人為的土地利用和生物多樣性之間也會有關係，不可能濕地周遭有很高的人為開發，仍能夠維持很高的生物多樣性。

- c. 問：在穩定海岸線的價格估計部分，提到紅樹林等海岸植物具有保護海岸線的功能，若此功能消失，平地造林價格是每公頃 100 萬元台幣，那這樣的價格是分幾年需要付出的金額？

答：尚未考慮到這一點，目前的初步估計是假設一次種植完的花費。

- d. 問：以高美為例，濕地外擴 300 公尺，尚未包含到鄰近的工業區，沒有列入工業區的影響。

答：的確是沒有包含到工業區，未來還希望想出能夠計算空氣汙染影響的方法。

- e. 濕地所具有的淨化水質功能，如果以替代成本法計算，可以興建汗水處理廠的費用表示，但是本次工作坊所呈現的替代成本費用為低估，因為還沒有算入後續維修、人員雇用等等的費用；濕地具有淨化水中氮、磷成分的作用，但是汗水處理廠要到第三級的生物處理，才能夠處理氮和磷。

雖然說也可以人工濕地來淨化水質，但如此需要大量的土地，和汗水處理廠相比，則有土地取得的難題。不過就算有汗水處理廠，要確保汗水確實地流進汗水處理廠也是一項難題。

在淨化水質部分，目前是粗略的估計，未來更加精細，還需要考慮汗水處理廠和濕地排放出來的水質是否相同，以在比較上有統一的基礎。

- f. 計算濕地碳吸存的價格，可以利用碳稅的方式來計算，但是國際上碳稅的標準沒有統一，台灣也沒有一個統一的價格，所以就取平均價格 550 元/每噸碳。在計算的時候，不是計算二氧化碳的重量，而是計算二氧化碳中碳的重量。(但要怎麼算出排出氣體中碳的含量還是個問題，所以近期內碳稅很難實行)

- g. 問：濕地中藻類行光合作用排出的氧氣，可以利用醫院中純氧供給的成本來計算價格，一天 100 克的氧要 700 元，是否要扣掉裝氧的容器(大約 500 元)的價格，所以氧的價值是高估的。

答：這是很吊詭的問題，如果這樣想的話，有可能是高估，但如果想想，沒有氧氣，人就活不下去，那這樣氧氣的價格是多少呢？

- h. 高美濕地支持外部生態系統的價格是以魚飼料價格來估計，但是建議要同時思考飼料換肉率的問題，而且不同種的魚飼料，單價也不一樣。同時在計算的時候，也要加入魚飼料的運送成本。

- i. 高美濕地對台灣整個西海岸都有影響，如果要維持上述生態系統服務功

能，因此要限制開發，那麼應該由全民共同補償高美濕地不開發後，所損失的經濟收入。

- j. 高美濕地目前正在陸化，不管陸化是自然或人為影響，都不能馬上斷定陸化不好，因為陸化之後，又會有其他的生態系統服務出現。所以在經營管理上，最重要的是要評估不同的土地形式的價值高低，以決定採取哪一種管理方式。
- k. 基因多樣性和生物多樣性的價值無法預先得知，因為要等到發現了某一個基因或某一個物種具有用途的時候，其對於人類社會的價值才會顯而易見，也才因此可以被換算成價格，所以目前對於基因多樣性和生物多樣性的價格評估尚未有好方法，而目前算出的價格也都是很保守、低估的價格。
- l. 問：生態系統服務項目中，有哪幾項可以做為環境承載量指標(環境承載量：環境可以承受多少遊客，或者是承受多少資源的抽取，而不會影響濕地的永續性。)

答：第一部分、遊客直接影響，用類似 LDI 的指標來量化；第二部分是直接從濕地獲取資源，像是生物或水的資源是否超過其負荷：(1)生物多樣性→初級生產量或最高階生物的量的多寡，也就是食物鏈長度¹⁰；(2)棲地自然度→LDI 棲地周邊人為活動的改變對濕地的影響；(3)棲地汙染度，例如工廠排放有毒物質，可以量最高階生物體內汙染物濃度，就可以回推環境中的汙染物。

2. 分組討論：社會經濟組

- (1) 台中鳥類協會代表：目前問卷的設計主要是針對遊客方面，建議未來也能設計一套適合 NGO 團體之問卷。

¹⁰ 生態系統穩定度和食物網的複雜程度有關，但是食物網複雜度的調查比較困難，需要知道食物網中所有生物的種類、數量、彼此的關係等等。越複雜的食物網，表示該生態系統越穩定，同時也有較多的食物鏈，食物鏈的總長度也會越長。因此，如果為了調查上的方便，可以將食物網複雜度的調查簡化成食物鏈長度的估計，前者可算是橫向的關係，後者是縱向的關係。雖然以食物鏈推估到生態系統穩定度是一種較簡便的方式(調查最高級消費者及其食物來源內的同位素訊號就可以推估出來)，但為了政策的時效性，以食物網的長度做為替代估計方法是可行的指標。

計算一個生態系統的基礎生產量，以及可以讓整體生態系統永續的最低生產量，將此當作是環境承載量的基準。但這樣的調查可能也要耗費數年的時間，在時效性上可能不太恰當。在討論中也提出由於最高級消費者移動性高，如果當地沒有食物，就可以移動到其他地方覓食，然後回到調查的目標棲地休息，所以有人建議應該以「食物來源」的生物數量做為環境承載量的指標。計算一個生態系統的基礎生產量，以及可以讓整體生態系統永續的最低生產量，將此當作是環境承載量的基準。但這樣的調查可能也要耗費數年的時間，在時效性上可能不太恰當。

- (2) 黃瑞萌老師：
- A. 認為情境問卷的方式似乎不易了解與填答，建議是否於情境設計說明能更具體，包括情境設計的敘述與屬性的說明(例如，提撥參觀費等屬性)。
- B. 不同情境模式彼此相關性如何，經由情境的設計是否能有效評估出遊憩價值。
- (3) 陳政隴先生：在問卷第一部分方面，以開放式詢問受訪者之願付價格，建議以反面角度，來詢問受訪者當超過某上限時，即不願意支付之程度，看是否能以最高上限之願付價格來探討。
- (4) 蘇中正助理：每個情境設計是否應有特定主題情境，以區分不同情境讓受訪者清楚了解。
- (5) 陳章波榮譽退休研究員：
- (1)問卷的設計應切合本土性的特徵。
- (2)問卷中所設計的情境過程為何，如果是經篩選過之最佳組合，建議應該註明此問卷所設計的情境是經眾多組合中篩選出最適當的情境設計。
- (3)情境設計之問卷所使用之分析方法-敘述性偏好法(或選擇實驗法)於過去少數用於濕地方面的衡量，未來建議應著重該方法之應用，以適用未來其它濕地衡量方式之一。
- (6) 郭奇正老師：
- (1)情境問卷中，所挑選的屬性依據為何。
- (2)高美濕地的發展，終究並不能以生態旅遊為長期間唯一考量，畢竟生態旅遊有淡旺季之分，故最終還是必須回到當地居民的民生發展問題。
- (7) 謝蕙蓮研究員：情境問卷的分析是一種隨機(random)的效果，假設將每一情境設定某一主題而言，即失去隨機(random)的效果，也就是在分析之前，就已經將主題給框架住，失去客觀評估。
- (8) 陳韻如助理教授：
- A. 其實情境問卷的概念，在於每個設計情境中皆為獨立，經由獨

立的情境組合來看出受訪者在面對不同情境組合的選擇為何，以得知每個屬性的重要程度與願付價格。

- B. 情境問卷中所挑選的屬性來源，基本上可分為：參考過去文獻的支持與透過前測的試訪來詢問屬性的重要程度，主要以 4-5 個屬性為限，如挑選太多屬性將造成分析結果的失真以及問卷版面設計的冗長，不僅面訪過程不易，也可能造成分析過程的問題。以目前高美濕地為例，屬性挑選依據不僅要適地性，也配合未來地方政府的政策而定。
- C. 以現階段問卷的設計，後續將深思各位與會者的建議，再針對問卷內容做一調整，包括情境設計的說明、每一問項的修正及情境設計的方案與屬性等。

3. 綜合討論：

本次工作坊主要表達評估生態系統服務的重要性，希望蒐集資料，並將此項工作變成政府的施政項目，希望此類的活動和討論能延續。

(1) 陳章波榮譽退休研究員：

- A. 傳統的思維中，生態學者只關心人以外的自然界，社會經濟學者主要關心人的行為，這兩個大類應該整合，討論人與環境的互動。
- B. 敘述性偏好的問卷方法，從報告上來說，使用次數已經增加，所以國內應該要用，這樣的問法和直接的問法不同，可以抓到隱藏在受訪者背後的想法，可以用在生態旅遊或是管理，這方法應該要用得更加完整，必要的話，也可以為了敘述性偏好法方法特別辦一個工作坊。
- C. 這次工作坊有許多高美管理單位參與(台中市政府建設局、農業局、教育局、清水區區公所、高北里里長、高西里里長、高南里里長、高美觀光文化促進會)所以要思考調查的環境資料，以及環境承載量和遊客總量管制如何應用。

(2) 各組報告：

A. 環境組：

今天下午討論結論是說，高美濕地環境總體價值，有很多可以再修正的地方，但可以當作是最保守的價格估計，因為有很多部分，例如基因或生物多樣性尚無法

量化。另外，可以當作環境承載量的指標的，有一些討論，可分為遊客直接影響，可能需把遊客帶來的影響量化，可能用類似 LDI 的指標來量化；第二部分是直接從濕地獲取資源，像是生物或水的資源是否超過其負荷，可以從生物多樣性→初級生產量或最高階生物的量的多寡，也就是食物鏈長度；棲地自然度→LDI 棲地周邊人為活動的改變對濕地的影響；第三面向是汙染，例如工廠排放有毒物質，可以量最高階生物體內濃度，就可以回推環境中的污染物。

B. 社會經濟組：

主要舉例說明情境問卷的設計和製作方法、資料如何輸入，也說明填這樣的問卷會有什麼問題，因為很多人不了解其背後意思，也不知道要怎麼填，所以不建議用郵寄的方式。

調查樣本可以分為一般民眾和對此議題有興趣的人。

屬性說明在實際發放的時候，可能需要更多的圖片，例如目前狀況和未來規劃完成，以及停車規劃，那因為屬性有點多，可能要考慮刪掉屬性，讓每一個情境東西少一點，以免作答者喪失耐心。

(3) 發言：

陳章波榮譽退休研究員：

考慮屬性的重要性，以及發放問卷需要多少志工。

郭奇正主任：

時間不太足夠，所以社會的部分就沒有時間細述。荒野協會提出有些遊客喜愛的地點是人群較少的地方，因此可能就不喜歡太多的可以吸引遊客的人為設施。

陳章波教授：

本次工作坊邀請當地居民參加，是要讓當地居民瞭解評估生態系統價值是重要的課題，未來進行訪問時，也可以請當地團體協助幫忙。

謝蕙蓮研究員：

高美實際上家戶收入，郭奇正老師有一些調查資料，在做資料整合時，應該要將郭老師的社會調查以及林老師的生態調查資料整合。另外在做經濟價值估算的時候，應該要精確化，像是有哪些功能，在用替代成本去算時，會很模糊的。

與會者回應：

我想這是台灣第一次嘗試將環境社會經濟整合，量化濕地的價格，進而讓全台灣的濕地都可以適用。車同軌，書同文，才有辦法和國際其他濕地比較。

陳章波榮譽退休研究員：

可以建議明年可以做完其他濕地的評估。

李慧琳老師：

從這次工作坊嘗試理解生態學者如何看生態系統的服務，由於自己是經濟學的背景，以前都是從經濟學的角度，也就是對人要有用途的角度來看自然，經濟學的想法就是有需求然後出現價格，是要有供需才會計價(因此會忽略沒有在市場中出現的價值估計)。並在此次工作坊中瞭解陳韻如助理教授講解的遊憩價值估計，林幸助老師談碳價格、替代成本的部分。

謝蕙蓮研究員：

其實像是生態的分析也是有很多假設，像是清水大排的淨化效用，假設百分之百有這樣的用處，也都是假設的。

陳章波教授：

要證明末端的水是乾淨的就可以。

黃瑞萌老師：

以前要做評估時，困難就是沒有資料，因為後來才有生物多樣性的指標出來。以前用理論模型，現在有實際資料。

與會者回應：

以前很多盲點一直無法突破，很開心有這個機會可以來學習。

工程顧問公司：

工作坊開始確立資源的評估體系，希望能建構出實際運用的方法，因為常和公部門做配合，希望這樣的理念如何變成可行的方法，進行環評的時候可實際應用。

趙芝良教授：

從去年接受林務局委託在高美進行管理計畫，希望有一個平台整合各個學科，可以互動。國際間最難的是：指標如何做到直接簡單可測量、有時間性。

工程顧問公司 2：

在環評的時候，都要寫環境成本如何估算，每次都不知道怎麼寫，所以希望可以藉由這個計劃瞭解如何計算。

一、 濕地價值評估工作坊意見單整理：

1. 個人對於濕地生態的認識實在为零，但對於自然生態的重新認知，應該是非常重要的，站在從事社區總體營造的角度來看這些是對社會大眾需要好好思考的，如何教育大家能知道維護自然生態的觀念建立，如何利用社區參訪的方式來帶動都會區中的居民來認識在濕地生態的居民能如何來改造自己並保育這些生態。
2. 可留時間提出每人的看法或問題、此處時間可再控制得更好。分組討論的位置太靠近，音量會被干擾、不清楚。
3. 針對問卷設計，在第 2 頁簡要表前可加入各項屬性及各層級(ex.自然景觀欣賞)等項目的詳細意象，包含方案的部分，這樣可能有助於作答。
4. 生態、社會、經濟皆是攸關人民生活的產出(output)，也都同時使用社會不同的資源，社會資源如何適當地配置在此三項產出是經濟問題。
生態資源的最適使用量如何決定是重要的問題，不是只能禁止。
5. 建議設計一套適合的 NGO 組織的問卷(與專業性的問卷比較)，如此可以做為對照。問卷中遊客中心建議是否改為「遊客解說教育中心」。
6. 高美濕地面臨環境髒亂、人數過多的情況，所以參觀人數管制是必需的，濕地環境才能被保護，也可以被永續利用(這也關係到願付的價值)。對願付價格，我也希望能有區隔切割。
 - a. 遊客對社區的回饋/補償—因進入濕地對社區的干擾
 - b. 保育復育基金—因進入濕地，對濕地干擾後的必要維護
 - c. 解說體驗費用—解說導覽人員或自導式費用
 - d. 公共設備費用—因停車場或接駁車費用等
7. 與會感想：濕地價值評估分別在環境、社會、經濟上有系統性的操作及質性、量化方法，參與這樣的會議感到獲益良多，亦有助於未來對濕地有較明確的保育方向及價值體認。

問題：林幸助老師估算高美濕地效益價值達 131 億

那為了保全這 131 億，公部門應投入多少經費保育(保護、改善、建設.....)才是應當的作為？

公部門如果能夠投入經費，應該要投入哪個或哪些項目？

應該如何估算、選擇或排序挹注哪些項目？才能在 a.近期—減輕惡化；b.中期—效益倍增；c.長期—永續存在，以經營高美濕地？

後續建議：本次工作坊著重於確立濕地價值評估體系，但對公部門及顧問公司而言，似乎更想、更重視「如何運用」此價值成果，如高美濕地已知效益價值 131 億，那要如何擬定策略在近期、中期、長期經營高美濕地？策略如何替選、權重、排序質性及量化細部計畫(策略)又為何？也就是建議後續召開「濕地進行中長期保育策略評估工作坊」。

二、 出席人員統計：

本次工作坊總計出席 57 人，圖 42 為出席人員身分的初步統計，依照參加人員身分分為 9 個類別：(1)政府單位、(2)地方團體及個人、(3)學者、(4)研究生、(5)NGO、(6)工程顧問公司、(7)計畫主持人、(8)計畫助理、(9)其他。9 類共計 57 人，參與人數最多的兩個類別為政府單位、地方團體及個人。

政府單位有台中市政府建設局、台中市政府農業局、台中市政府教育局、台中市清水區。地方團體，包含高西里里長及其里民、高北里里長、高南里里長及其里民、由高美五里共同組織的高美觀光文化促進會。詳細出席人員名單如表 33 所示。

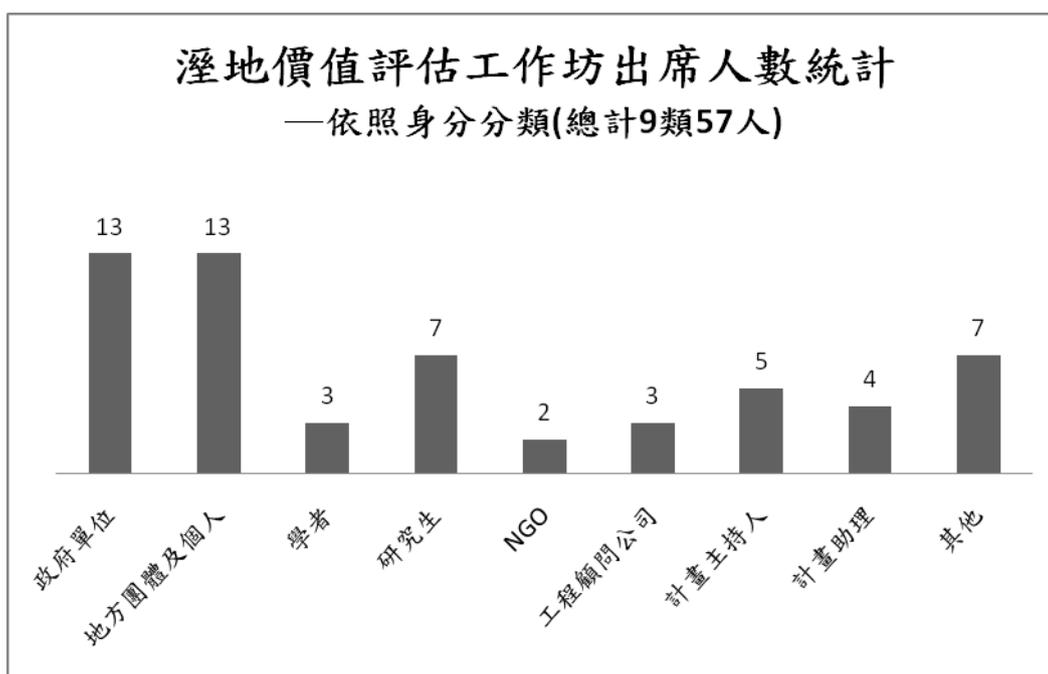


圖 42 出席人員分類統計

表 33 出席人員名單

總計(57)	單位	姓名
政府單位 (13)	台中市政府建設局	沐桂新
	台中市政府建設局	陳示政
	台中市政府建設局	周嘉源
	台中市政府建設局	王雅蘭
	台中市政府建設局	記孫豪
	台中市政府農業局	廖章順
	台中市政府教育局	王鼎元
	清水區區公所	王松柳
	台江國家公園管理處	黃光瀛
	交通部觀光局大鵬灣國家風景管理處	蘇泉成
	苗栗縣政府建設處城鄉發展科	吳秉錡
	農委會特有生物研究中心	薛美莉
	農委會特有生物研究中心	黃書彥
地方團體及 個人(13)	高美觀光文化促進會	洪清連
	高美觀光文化促進會	廖木
	高西里里長	卓炳榮
	高北里里長	白銀堂
	高南里里長	楊忠銘
	高南里里民	蔡金樹
	高南里里民	李正強
	高南里里民	李燕
	高南里里民	李火燦
	高南里里民	李__麗
	高南里里民	李豐乾
	高南里里民	楊朝智
	高美愛鄉協會	楊紫勝
學者(3)	靜宜大學觀光事業學系	趙芝良
	文化大學國貿系	黃瑞萌
	政治大學經濟學系	李慧琳

	單位	姓名
研究生(7)	靜宜大學觀光事業學系	鄭宇展
	真理大學	劉芳如
	嘉義大學	蔡智賢
	真理大學自然資源應用學系	王姿媚
	中華經濟研究院/台北大學資源管理所	蘇中正
	成功大學水利系	郭品含
	真理大學自然資源應用學系	林君文
NGO(2)	荒野保護協會台中分會	謝玫倩
	中華民國野鳥協會	吳自強
工程顧問公司(3)	能碩工程顧問股份有限公司	謝國發
	皓宇工程顧問股份有限公司	蕭松年
	皓宇工程顧問股份有限公司	林唯杰
計畫主持人(5)	台灣濕地學會	陳章波
	中央研究院生物多樣性研究中心	謝蕙蓮
	中興大學應用經濟系	陳韻如
	東海大學建築研究中心	郭奇正
	中興大學生命科學系	林幸助
計畫助理(4)	中央研究院生物多樣性研究中心	吳思儒
	中央研究院生物多樣性研究中心	蕭慧岑
	中興大學應用經濟系	黃裕盛
	中興大學生命科學系	侯昌豪
其他(7)	國立苗栗高級中學	郭美貞
	承臻印刷製成社	陳美玲
	高美濕地紀錄片拍攝者	王建凱
	龍昇保全	賀昌達
	優達景觀設計有限公司	陳正隴
	大甲德化國小	張慶宗
	庭望設計	葉建為

附錄五 高美濕地生態旅遊願付價格問卷及

分析結果

一、問卷設計步驟

根據呂長民(2001)、王國川(2010)及本計畫實地調查的整理之研究，針對問卷設計步驟依序為確立研究方向、研究架構的建立、資料的搜集與取得、決定問卷型態與訪談方式、問卷內容的設計與編寫、問卷的版面設計、前測、決定是否修改，若前測結果顯示問卷不符合需要，即要回到前幾項步驟確認哪一個環節需要更動，然後再進行修改與否的討論。最後確定無須修改後，即可建立問卷定稿，並開始訓練訪員，發放問卷。以下為問卷設計相關進行的步驟流程(如圖 43)與內容，並整理於表 34。

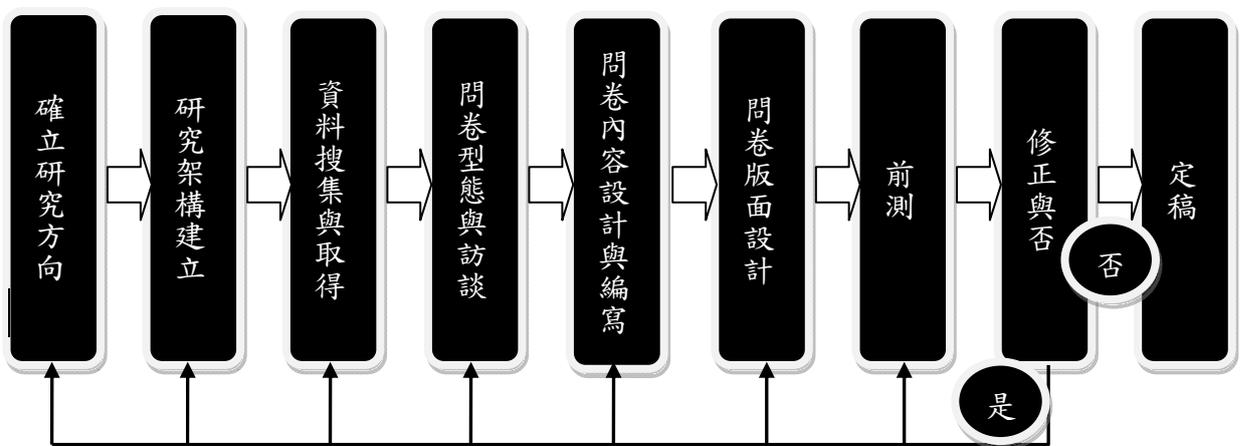


圖 43 問卷設計步驟流程

(一) 確立研究方向

濕地在經濟價值的衡量極為甚廣，例如：濕地所帶來的整體經濟價值、生態物種價值及遊憩價值等不同的價值評估，依循不同價值評估目標所需的資料性質也不同。以本計畫研究為例，主要評估高美濕地的遊憩價值。

(二) 研究架構的建立

研究方向與主題確立後，須進一步建立研究架構，依據所要探討的主題列出

主要的研究項目，以本計畫高美濕地研究為例，欲衡量其遊憩價值，須藉由「遊客對於高美濕地發展生態旅遊的偏好」調查來進行評估，故可先列出主要研究項目，包括：(1)遊客對濕地的基本認知；(2)遊客對高美濕地生態保育的意願；(3)遊客回饋高美濕地在地居民的意願；(4)遊客對高美濕地的旅遊偏好。

然後再根據所列研究項目，瞭解及確定所要蒐集資訊的範圍，包含高美濕地的生態特性、自然景觀特色及旅遊特質等，以找出相關之變數，並以此建立分析架構。

(三) 資料搜集與取得

當確定研究主題與架構後，應根據相關理論或所搜集的相關資訊來探討變數資料的搜尋及如何去獲取資料，一般而言，資料取得來源分為兩種，(1)可藉由「次級資料」的取得加以應用與說明；(2)若無具體的資料時，應透過「問卷」來收集相關資訊，確認哪些研究項目是需要透過問卷來收集資訊，然後並就研究對象與研究方法加以界定，有關問卷發放對象須依所研究主題的性質、特徵及需求進而設定目標，通常問卷對象可包括相關領域的專家、相關議題範圍所研究的對象，如遊憩研究主要以遊客為目標，或一般民生家計等相關產品議題所設定的民眾。至於研究方法則必須加以事先全盤考量，以避免所搜集的資料型態無法分析。

以本計畫高美濕地的遊憩價值衡量而言，欲探討遊客對高美濕地發展生態旅遊的偏好程度，須搜集有關高美濕地的生態特性、自然景觀特色及旅遊特質等屬性資訊，而其所需資料必須至實地調查搜集方式取得相關資料，故經由實地發放「問卷調查」作為搜尋方式，並且以遊客為研究對象，採用選擇實驗法作為分析方法(可參考選擇實驗問卷設計步驟)，經由情境設計評估遊客對高美濕地生態旅遊發展的偏好及願付價值。

(四) 決定問卷型態與訪談方式

在確定資料的搜集與取得方式以問卷作為資料的來源後，必須開始著手進行問卷的設計，首先須決定問卷的型態，其次是問卷訪問方式。問卷的形態可分為結構式問卷(structured questionnaire)與非結構式問卷(unstructured questionnaire)，而問卷訪問方式可包含人員訪問、郵寄訪問及電話訪問等多元方式，須依研究主題所需、研究範圍及研究成本等考量而進一步採行。故問卷設計首要決定問卷的型態，如以下所列：

1. 結構式問卷(structured questionnaire)：

依據假設需要，列出所有問題，受訪者依據自己的想法，每題問項圈選其中一個答案，對於不同受訪者所使用的話語或用辭皆一致，對不同受訪者所問的項目順序亦相同。此形態的問卷大都使用於大規模人員訪問調查、郵寄問卷調查及電話訪問等方式。

2. 非結構式問卷(unstructured questionnaire)：

僅列出所要調查項目的重點而已，對於不同受訪者所使用的話語或用辭並不統一，甚至對不同受訪者所問的項目亦依臨場狀況而改變順序，此形態的問卷大都使用於深度訪談的研究，受訪者數量較少(適合小樣本數)，不必將資料量化。

此外，在問卷型態確定時應同時考量作答問卷的型式，大致可分為開放式作答(open-ended questionnaire)與封閉式作答(closed questionnaire)：

1. 開放式作答(open-ended questionnaire)：

不限制受訪者如何回答，可以自由依其想法與概念在問題的範圍內敘述回答。

2. 封閉式作答(closed questionnaire)：

受訪者不能隨意回答，必須依所列示答案設計中選擇較佳的選項。然而，對於問卷回答方式的設計應考量：(1)訪問目的與深入程度；(2)考慮資料分類整理的方便性；(3)每個題項的答案不能有涵義上的重疊；(4)將可能的答案皆須納入(周延性)。

因此，以探討高美濕地之遊憩價值為例，由於問卷發放對象為一般遊客，為使問卷設計內容一致性，則採用結構式問卷，並進而交叉使用開放式與封閉式問卷題項設計，以便針對遊客為研究對象進行人員訪問調查。

(五)問卷內容的設計與編寫

問卷設計的內容與編寫是將前述探討之研究項目裡所必要搜集的資訊，將其轉化成向受訪者詢問的問題並思考如何讓受訪者回答。一份完整問卷結構設計主要包括：

1. 一段要求合作的文字：適時地說明問卷的研究目標與背景。
2. 問卷使用說明：明確地標示問卷每一部份的填答方式。
3. 問項：根據先前的分析架構找出相關之所有變項，務必要使問項包含所有研究項目。

4. 個人資料：基本的社會經濟背景資料。
5. 題目來源：至於問卷題目之來源則可透過文獻的搜集與閱讀、同儕間討論或請教專家...等途徑獲得。
6. 問項的用語及排列順序：將分屬於同一研究項目的問項編入同一大題，並逐步進入研究主要項目。
7. 問項的設計與方法：必要時適合由專家人員，共同協助完成。
8. 問卷設計：需由專業人員做最後的確認，避免探及私人隱私與讓受訪者有不受尊重的詞語出現。

以本計畫高美濕地研究為例，問卷設計內容包括內容如下：

1. 第一部份：濕地的基本認知

主要包含濕地認知問項、高美濕地生態保育意願問項、回饋在地意願問項、及開放式願付價格問項。

2. 第二部份：以高美濕地為主軸，以不同假設情境組合來詢問受訪者心中的偏好程度。

以落日觀景亭、濕地導覽體驗、公共設施、提撥生態復育基金、參觀費等屬性，設計五個情境假設，每個情境有三個方案選擇。

3. 第三部份：受訪者之社會經濟背景資料。

(六) 問卷版面的設計

1. 問卷標題應明確擺置於問卷第一頁上半部，其目的在於使受訪者能立即瞭解問卷主題。

2. 整份問卷版面的空間設計應清楚且整齊，若有必要應於適當位置以粗體字標記，以提醒訪員依指示發問或請受訪者注意要依指示填答，並以彩色圖片加以輔助。

3. 每份問卷的尺寸大小、張數要適中，一般而言，盡量控制於 6 頁以內，如此才不致於受訪者承受較大壓力而拒絕填答。

以本計畫研究目標為高美濕地而言，檢附高美濕地特色圖片、遭受破壞景致的圖片以及未來完善規劃的虛擬圖片，兩相對照讓受訪者對高美現況與未來有更具體化的了解，減少假設性問項的認知誤差。

(七) 前測

1. 選取與研究對象特徵相近的樣本進行調查。

2. 藉由調查過程中，可觀察出問卷是否存在語意未明、答題的邏輯順利有誤等現象。

3. 經資料匯入並初步結果分析後，判斷是否有重大偏誤。

4. 必要時，前測可能不止一次。

以本計畫高美濕地問卷而言，在問卷內容設計初稿完成後，可藉由選取曾造訪過高美濕地的民眾以及實地至高美濕地的遊客，作為前測的研究對象，本研究

前測總計回收 30 份問卷。

(八)修正與定稿

1. 如前測過程與結果顯示仍需調整或是相關領域專家適時地給予寶貴意見與建議，則應回至上述流程適時地進行修正。
2. 在問卷的題項、版面等內容如無須再修改，則可建立問卷定稿。

以本計畫高美濕地問卷而言，在進行前測後，將回收的問卷進行資料匯入及分析之後，再依據分析結果進行問卷修改，包含版面、內容的調整。最後就問卷修改版本進行討論，最後決定問卷定稿。

問卷定稿後之工作為資料印製與準備、訪員訓練與說明會，並選擇贈送受訪者的禮物。由於本計畫的問卷目的是在詢問濕地的旅遊價格，因此選擇和濕地有關的禮物，本計畫選擇會在濕地出現的藺草，編織而成的蜻蜓磁鐵，並附上藺草的說明。訪員訓練完成後，開始實地至高美濕地發放問卷。因此各濕地若要進行相關問卷調查，建議藉由工作坊先了解當地資源與需求，並宣導此方法。實際的問卷設計仍建議交由學者專家依據工作坊所收集的資訊進行設計，爾後再由專業人員訓練訪問員。

表 34 問卷設計步驟整理表

問卷設計步驟	步驟內容	高美濕地案例
確立研究方向	濕地的價值評估	以「高美濕地的遊憩價值評估」為例
研究架構建立	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依據研究的主題列出主要的研究項目。 2. 瞭解及確定所要蒐集資訊的範圍，以找出相關之變數資訊，並以此建立分析架構。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 主題：「遊客對於高美濕地的旅遊偏好與高美濕地的遊憩價值」 ➤ 研究項目： <ol style="list-style-type: none"> (1)遊客對濕地的基本認知； (2)遊客對高美濕地生態保育的意願； (3)遊客回饋高美濕地在地居民的意願； (4)遊客對高美濕地的旅遊偏好。
資料搜集與取得	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根據相關理論或所搜尋的相關資訊來探討變數資料。 2. 確定搜集的資料是否需透過「問卷」方式 3. 界定研究對象與分析方法。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 搜集有關高美濕地之生態特性、自然景觀特色及旅遊特質等屬性。 ➤ 須至實地問卷調查之搜集方式取得相關資料。 ➤ 以高美濕地的遊客為調查對象。 ➤ 採用選擇實驗法來評估。
決定問卷型態與訪談方式	<ol style="list-style-type: none"> 1. 型態： <ul style="list-style-type: none"> ➤ 結構式問卷：人員訪問調查、郵寄問卷調查及電話訪問等方式 ➤ 非結構式問卷：深度訪談的研究，適合小樣本數，不必將資料量化。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 問卷型態：使用結構式問卷設計

資料來源：本計畫整理。

表 34 問卷設計步驟整理表(續)

問卷設計步驟	步驟內容	高美濕地案例
	<p>2. 訪問方式：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 開放式作答：可獲得廣泛與具鑑別性的資訊，更有周延性；但可能作答過程費時且難以區分所獲資訊。 封閉式作答：易於作答及資料匯整；但可能產生無法有效理解偏誤。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 訪問方式：交叉使用開放式&封閉式問卷題項設計。
<p>問卷內容的設計 與 編寫</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 一段要求合作的文字：適時地說明問卷的研究目標與背景。 2. 問卷使用說明：明確地標示問卷每一部分的填答方式。 3. 問項：根據先前的分析架構找出相關之所有變項，務必要使問項包含所有研究項目。 4. 個人資料：基本的社會經濟背景資料。 5. 題目來源：問卷題目之來源則可透過文獻的搜集與閱讀、同儕間互相討論或請教專家…等途徑獲得。 6. 問項的用語及排列順序：將分屬於同一研究項目的問項編入同一大題，並逐步進入研究主要項目。 7. 問項設計與方法：必要時適合由專家人員，協助完成。 8. 問卷設計：需由專業人員做最後的確認，避免探及私人隱私與讓受訪者有不受尊重的詞語出現。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 第一部份：濕地的基本認知 → 濕地認知問項、高美濕地生態保育意願問項、回饋在地意願問項、開放式願付價格問項。 ➢ 第二部份：以高美濕地為主軸，以不同假設情境組合來詢問受訪者心中的偏好程度。 → 落日觀景亭、濕地導覽體驗、公共設施、提撥生態復育基金、參觀費等屬性。 ➢ 第三部份：受訪者之社會經濟背景資料。

資料來源：本計畫整理。

表34 問卷設計步驟整理表(續)

問卷設計步驟	步驟內容	高美濕地案例
問卷版面的設計	<ol style="list-style-type: none"> 1. 問卷標題應明確擺置於問卷第一頁上半部，其目的在於使受訪者能立即瞭解問卷主題。 2. 整份問卷版面的空間設計應清楚且整齊，若有必要應於適當位置以粗體字標記，以提醒訪員依指示發問或請受訪者注意要依指示填答，並以彩色圖片加以輔助。 3. 每份問卷的尺寸大小、張數要適中，盡量控制於6頁以內，如此才不致於受訪者承受較大壓力而拒絕填答。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 檢附高美濕地特色圖片、遭受破壞景致的圖片以及未來規劃的虛擬圖片，兩相對照讓受訪者對高美現況與未來有更具體化的了解，減少假設性問項的認知誤差。
前測	<ol style="list-style-type: none"> 1. 選取與研究對象特徵相近的樣本進行調查。 2. 藉由調查過程中，可觀察出問卷是否存在語意未明、答題的邏輯順利有誤等現象。 3. 經初步結果分析後，判斷是否有重大偏誤。 4. 必要時，前測可能不止一次。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 選取曾造訪過高美濕地的民眾以及實地至高美濕地的遊客，作為前測的研究對象。
修正與定稿	<ol style="list-style-type: none"> 1. 如前測過程與結果顯示仍需調整或是相關領域專家適時地給予寶貴意見與建議，則應回至上述流程適時地進行修正。 2. 在問卷的題項、版面等內容如無須再修改，則可建立問卷定稿。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 如附件之高美濕地問卷。

資料來源：本計畫整理。

二、選擇實驗問卷設計步驟

本計畫以高美濕地為例，利用敘述性偏好法(stated preference method)中的選擇性實驗法(choice experiment)，評估到高美濕地遊客對於生態旅遊的願付價格。在選擇實驗問卷設計步驟依序為挑選屬性與水準值、方案與情境、確認可行情境、前測、修正與定稿，以下為有關問卷選擇實驗的設計步驟之詳細內容，並整理於表 35。

- (一) **挑選屬性與水準值**：挑選符合研究目標相關特性與因子等因地制宜的重要屬性與其水準值。通常屬性挑選的個數應具重要代表性為首選，太多抑或太少也將影響情境設計的複雜程度，間接導致分析結果的客觀性。以本計畫高美濕地研究為例，挑選有關高美濕地的特質與未來發展的因子等屬性，包含落日觀景亭的有無、濕地導覽體驗的有無、公共設施的有無(其中，公共設施為停車規劃、濕地棧道與遊客中心)、參觀費(100元；150元；200元)及提撥部分參觀費作為「生態復育基金」之意願度(同意；不同意)等五種屬性。上述屬性與水準值的挑選，乃透過與當地里民、熟知當地情況的學者專家、工作坊的溝通與市場調查而篩選出。
- (二) **方案與情境**：決定此情境問卷的方案數目與情境數目，一般而言，情境問卷的方案數目與情境數目多寡不僅影響情境設計複雜程度與問卷版面的篇幅，也間接導致受訪者不易填答或拒答，造成日後分析結果的偏誤。故情境數目一般大概設計5-6個情境數目，以本計畫高美濕地情境問卷設計為例，採用五個情境設計，每個情境包含三個方案供受訪者填答選擇。
- (三) **確認可行情境**：透過統計軟體以直交設計挑選方案，在效度許可的前提下，採用較少的情境組合，以設計出符合研究目標之代表性及淺顯易懂等情境問卷。以本計畫高美濕地情境問卷設計為例，由統計軟體挑選出共5個情境與其各自內含的方案(由各個屬性與其水準值組成)。
- (四) **前測**：選取與研究對象特徵相近的樣本進行調查，檢視是否有偏誤。本計畫高美濕地研究選取曾造訪過高美濕地的民眾以及實地至高美濕地的遊客，作為前測的研究對象。
- (五) **修正與定稿**：若前測調查經檢視出現偏誤現象，則應回至前幾項步驟重新針對問題癥結進行確認與修正；若前測無誤，即可定稿。

表 35 選擇實驗問卷設計步驟整理表

選擇實驗問卷設計步驟	步驟內容	高美濕地案例
挑選屬性與水準值	挑選因地制宜的重要屬性與其水準值	落日觀景亭(有；無) 濕地導覽體驗(有；無) 公共設施(停車規劃；濕地棧道；遊客中心；無) 參觀費(100 元；150 元；200 元) 提撥部分參觀費作為「生態復育基金」(同意；不同意)
方案與情境	決定此情境問卷的方案數目與情境數目	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 為使問卷更容易填答，此情境問卷於每一情境包含 3 個方案供填答者選擇。 ➤ 預計採用 5~6 個情境
確認可行情境	透過統計軟體以直交設計挑選方案，在效度許可的前提下，採用較少的情境組合。	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 由統計軟體挑選出共 5 個情境與其各自內含的方案(由各個屬性與其水準值組成)。
前測	選取與研究對象特徵相近的樣本進行調查，檢視是否有偏誤。	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 選取曾造訪過高美濕地的民眾以及實地至高美濕地的遊客，作為前測的研究對象。
修正與定稿	若前測無誤，即可定稿。	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 如附件之高美濕地問卷。

資料來源：本計畫整理。

三、問卷初步分析結果

本計畫研究主要以高美濕地為案例，高美濕地雖面積不大，卻孕育豐富的自然生態所形成的多元乾濕相間地形，不僅具有生物多樣性等濕地功能價值，也存在美學景觀等資源價值，是臺灣最大的草澤海岸濕地。近年來吸引大量遊客造訪高美濕地，儼然成為當地重要的觀光景點之一，然而面臨所形成的觀光遊憩壓力與生態保育的衝突，台中市政府於民國 100 年度將保育、觀光與安全等列為高美濕地未來發展主要目標，實施整體規劃開發與分區管制，以兼顧生態保育及地方觀光產業之發展，並符合地方需求。

故本計畫配合地方政府未來實施方針，並結合當地觀光產業的發展，主要利用情境問卷設計方式，一方面配合未來地方政府首要實施的政策(如：規劃興建遊客服務中心及停車場)以及生態旅遊的發展，另一方面推廣生態教育維護的重要，因此，在濕地的眾多社會價值中，本計畫特別著重於探討高美濕地的遊憩價值。

高美濕地生態旅遊願付價格的問卷設計內容主要包括三個部份，第一部份為瞭解受訪者對濕地的認知、受訪者對於濕地旅遊各屬性(旅遊支出費、參觀費、導覽費用、維護生態保育費用、協助當地文化與地方建設費用)的個別願付價格；第二部份為情境方案設計，針對高美濕地的生態特性、自然景觀特色及旅遊性質等重要屬性所組成的情境方案組合，以瞭解受訪者對生態旅遊的偏好程度與願付價格；第三部份為社會經濟背景，除了受訪者基本資料，也包含受訪者在社會團體組織的參與程度以及造訪濕地的次數等生態環境經驗。

本次問卷調查時間為 2011 年 07 月 07 日至 07 月 14 日，總計實地至高美濕地進行七次實際問卷訪問，回收 507 份問卷，有效問卷 496 份，以下則針對受訪者樣本之社會經濟基本資料、濕地認知程度與濕地旅遊各屬性願付價格的統計以及受訪者對於各屬性所組成的情境方案組合之願付價格逐一敘述。

受訪者之社會經濟背景統計表詳見表 36，此次受訪者有 55.2% 為男性、44.8% 為女性，男女比例尚稱平均；受訪者年齡有 50.2% 分佈於 21-30 歲；教育程度以學院、大學居多，占 59.1%；職業則以學生居多，占 34.1%；婚姻狀況以未婚為主，占 71.2%，反映出以年輕學生為主的樣本特性；平均年所得大多集中於 20 萬以下，占 48.4%。造訪濕地次數的統計中，初次造訪的濕地即為高美濕地的遊客最多，占 54.8%；而造訪高美濕地次數的統計，以初次造訪高美濕地的受訪者居多，占 61.9%。此外，將近 60.7% 的受訪者沒有參加過社會相關團體與組織，至於造訪高美濕地的受訪者居住地主要以中部地區最多(61.9%)，其次為

北部地區(27.2%)。由以上統計資料顯示，目前高美濕地主要遊客以年輕學生族群為主，對於社會相關團體組織的參與程度偏低，而遊客來源也以中部鄰近縣市為主。至於濕地的造訪經驗而言，高美濕地的生態特性與景觀特色確實吸引大量遊客初次前來造訪。

表 36 受訪者之社會經濟背景統計表

社會經濟背景		樣本數	百分比	平均數
性別	男性	274	55.2	-
	女性	222	44.8	
年齡	20歲以下	97	19.6	28.89
	21-30歲	249	50.2	
	31-40歲	76	15.3	
	41-50歲	50	10.1	
	51-60歲	20	4	
	60歲以上	4	0.8	
婚姻狀況	未婚	353	71.2	-
	已婚	143	28.8	
教育程度	國(初)中	4	0.8	-
	高中(職)	85	17.1	
	專科	66	13.3	
	學院、大學	293	59.1	
	研究所	48	9.7	
目前職業	農林漁牧	5	1	-
	工	73	14.7	
	商	40	8.1	
	軍公教	67	13.5	
	服務業	73	14.7	
	學生	169	34.2	
	待業	17	3.4	
	自由業	22	4.4	
	其它	30	6	
平均年所得	20萬(含)以下	240	48.4	-
	20萬-40萬(含)	86	17.3	
	40萬-60萬(含)	74	14.9	
	60萬-80萬(含)	29	5.8	
	80萬-100(含)萬	35	7.1	
	100萬以上	32	6.5	

表 36 受訪者之社會經濟背景統計表(續)

社會經濟背景		樣本數	百分比	平均數
造訪濕地次數/年	初次	272	54.8	3.12
	2-5 次	170	34.3	
	6-10 次	36	7.3	
	11-20 次	12	2.4	
	20 次以上	6	1.2	
造訪高美濕地 次數/年	初次	307	61.9	2.61
	2-5 次	152	30.6	
	6-10 次	28	5.7	
	11-20 次	4	0.8	
	20 次以上	5	1	
是否參與過社會 相關團體與組織	否	301	60.7	-
	是	195	39.3	
	生態保育團體	53	10.7	
	環境保護團體	56	11.3	
	賞鳥團體	33	6.7	
	生態攝影團體	34	6.9	
	登山團體	49	9.9	
	潛水團體	20	4	
	公益團體	81	16.3	
居住地	<u>北部地區</u> (基隆、台北、桃園、新竹、苗栗)	135	27.2	-
	<u>中部地區</u> (台中、彰化、南投、雲林)	307	61.9	
	<u>南部地區</u> (嘉義、台南、高雄、屏東)	43	8.7	
	<u>東部地區</u> (宜蘭、花蓮、台東)	6	1.2	
	<u>離島地區</u> (澎湖、金門、馬祖)	5	1	

資料來源：本計畫整理。

表 37 為受訪者對濕地認知程度統計表，一般而言，遊客對於「濕地」的認知，主要集中於「潮汐灘地」(84.8%)為主要認知的地形，「泥沼」和「草澤」亦有大約半數的受訪者明瞭其為濕地地形之一，唯多數受訪者不清楚「水塘」和「低窪積水區」亦屬於濕地地形之一種。而遊客對於「濕地」所帶來的功能，主要是「維持生物多樣性」、「提供自然景觀」、「生態教育研究」及「休閒遊憩」等功能為主，然其「吸附二氧化碳」和「補充地下水」功能則較不為人所知，足以見得國人對於濕地之於人類生活的重要性仍有加強的空間。在高美濕地環境惡化因素重要程度排序部分，大多數人認為對高美濕地造成破壞的首要因素為觀光人潮(49.6%)，其次為工業污染(39.7%)，且有 76.4%的遊客認為應該進行高美濕地遊客人數管制。由以上顯示，大部分受訪者對於濕地地形的認知範圍及濕地所具備的功能整體而言仍有限，可以再多做宣導。而多數遊客也體認到觀光人潮近年來的劇增是造成濕地環境惡化的重要原因之一，也希望未來高美濕地的管理能包含遊客人數的限制，以期將遊憩活動帶來的汙染和破壞降至最低。

表 38 為受訪者對於濕地旅遊各屬性願付價格的統計，高美濕地旅遊支出平均為每次 337.92 元/人，以新台幣 1-300 元(61%)為大宗，符合多數遊客來自中部地區的現況；願意支付的參觀費平均為每次 132.79 元/人，但以新台幣 1-50 元(39%)為大宗，確實反映學生族群的經濟能力；願意支付導覽費用平均為每次 152.21 元/人；平均願意支付維護生態保育費用平均為每年 680.38 元/人；平均願意支付協助當地文化與地方建設費用平均為每年 635.66 元/人。

表 37 受訪者對於濕地認知程度統計表

濕地的認知程度		樣本數	百分比
濕地地形	潮汐灘地	420	84.8
	泥沼地	248	50.1
	草澤、林澤	211	42.5
	水塘	42	8.5
	低窪積水區	58	11.7
濕地功能	增加經濟收入	65	13.1
	調節洪流	155	31.3
	補充地下水	72	14.5
	防止海水入侵	111	22.4
	穩定海岸線	214	43.1
	淨化水質	135	27.2
	留存營養物質	197	39.7
	沉澱與過濾污染物	159	32.1
	蘊藏泥碳能源	113	22.8
	休閒遊憩	304	61.3
	維持生物多樣性	351	70.8
	吸附二氧化碳	60	12.1
	穩定微氣候調節	148	29.8
	提供自然景觀	347	70
生態教育研究	336	67.7	
高美濕地環境惡化因素重要程度排序	觀光人潮破壞	246	49.6
	工業污染	197	39.7
	公共建設的興建	30	6.1
	異常氣候	23	4.6
是否管控高美濕地人數限制	是	379	76.4
	否	117	23.6

資料來源：本計畫整理。

表 38 受訪者對於濕地願付價格程度統計表

高美濕地願付價格程度		樣本數	百分比	平均數
旅遊支出費	\$0	44	8.9	\$337.92
	\$1-\$300	303	61.1	
	\$301-\$600	82	16.5	
	\$601-\$900	8	1.6	
	\$901-\$1200	40	8.1	
	\$1200 以上	19	3.8	
願付參觀費	\$0	36	7.3	\$132.79
	\$1-50	195	39.3	
	\$51-\$100	148	29.8	
	\$101-\$150	28	5.7	
	\$151-\$200	36	7.2	
	\$200 以上	53	10.7	
願付導覽費用	\$0	44	8.9	\$152.21
	\$1-50	159	32	
	\$51-\$100	139	28.1	
	\$101-\$150	26	5.2	
	\$151-\$200	52	10.5	
	\$200 以上	79	15.3	
平均願付維護生態保育費用	\$0	76	15.3	\$680.38
	\$1-500	300	60.5	
	\$501-\$1000	90	18.2	
	\$1000 以上	31	6	
平均願付協助當地文化與地方建設費用	\$0	98	19.8	\$635.66
	\$1-500	302	60.8	
	\$501-\$1000	70	14.2	
	\$1000 以上	26	5.2	

資料來源：本計畫整理。

透過實地的濕地遊客意見蒐集，可知高美濕地的生態特性與景觀特色確實為吸引大批遊客前來造訪的主因，唯獨在觀光需求遽增的現況下，更凸顯高美濕地目前缺乏全面性的完善規劃與管制上的不足。表6為根據受訪者對於各屬性所組成的情境方案之選擇所估算的願付價格。利用多元羅吉特模型(multinomial logit model, MNL)求算出各屬性的願付價格，以價格屬性的中間願付價格150元為均價，相較於無落日觀景台，遊客願意多付59元使用景觀台，其平均願付價格為209元；相較於無生態導覽體驗，遊客願意多付40元體驗生態導覽，其平均願付

價格為190元。在公共設施方面，相較於無停車場，遊客願意多付33元使用停車場，其平均願付價格為183元；相較於無濕地棧道，遊客願意多付50元使用濕地棧道，其平均願付價格為200元；相較於無遊客中心，遊客願意多付41元使用遊客中心，其平均願付價格為191元，由此可知，遊客對於公共設施的偏好程度為濕地棧道大於遊客中心大於停車場。在提撥復育基金方面，遊客願意多付49元使用生態復育基金制度，其平均願付價格為199元。由於本研究重點乃在於估算高美濕地遊憩價值，遊客人數資料源自於台中縣自然生態保育協會於98年度實地調查高美濕地均日遊客人數的提供，以一年365天計算，轉換為平均年遊客人數(234,511人)。由上述資料求得高美濕地景觀遊憩價值為49,109,582元；高美濕地生態遊憩價值為平均每年為44,667,249元，可知高美濕地的景觀遊憩價值略高於生態遊憩價值，可供政府日後建設方向參考。此外，由於本計畫為衡量高美濕地遊憩價值，樣本對象為遊客，故建議未來相關的濕地遊憩價值評估，倘若樣本對象亦為遊客時，應先搜集遊客人數資料，必要時應至實地調查當地遊客人數，以便後續整體價值評估與衡量。

表 39 受訪者對於各屬性之願付價格

屬性	平均願付價格
落日觀景台	209 元
生態導覽體驗	190 元
公共設施	
停車場	183 元
濕地棧道	200 元
遊客中心	191 元
生態復育基金	199 元
整體景觀遊憩價值	49,109,582 元
整體生態遊憩價值	44,667,249 元

資料來源：本計畫整理。

附錄六 高美濕地經濟與環境價格之估算

高美濕地經濟與環境價格之估算

林幸助、侯昌豪、童莉婷、陳添水

國立中興大學生命科學系

1. 篩選評估項目

長久以來，人類享用濕地所提供的生態系統服務功能，因此人類活動影響濕地的價值甚鉅。評估高美濕地的經濟與環境價格之前，需先了解濕地周遭人類活動對於濕地的影響程度，才能在 TEEB(2010)所建議的環境、社會與經濟三大面向的眾多評估項目中(表 40)，篩選出必要與次要評估項目。我們以地景生態學的角度思考，藉由地景發展強度(landscape development intensity, LDI)指數的計算，來評估高美濕地的人為影響程度。地景發展強度指數為 Brown and Vivas (2005)所提出，用以計算人類活動於單位時間內單位面積所耗費之非再生能值(emergy)，包括電力、燃煤、肥料、殺蟲劑、自來水、灌溉用水等，藉以評估濕地受到人類活動之潛在影響，亦即人類干擾程度。地景發展強度指數已標準化為 1 至 10，其值愈大，表示人類活動干擾愈大，即影響程度愈大。我們以高美濕地本身與其邊界外擴 300 公尺周邊土地利用為指數之計算範圍，統計評估範圍內各土地利用類別與其 LDI 係數(表 41)，計算評估範圍內之 LDI 值。LDI 值為各土地類型所占面積百分比(LU)乘以各土地類型 LDI 係數之加總，其計算公式為：

$$LDI_{total} = \sum(\%LU_i \times LDII_i)$$

若評估範圍內之天然林或天然草生地所占面積比例高，顯示其受人為影響程度較小；若周邊土地利用類型為學校、道路、住宅及遊樂場所等，則其所受人為影響程度較大。人為影響程度越低，環境服務中的間接使用價值，如調節與支持類的功能越重要；人為影響程度越高，直接使用價值指標越重要，也越需要進行社會面向的投入。高美濕地的 LDI 評估結果為 1.80，屬於低度人為影響的沿海濕地，因此先列出高美濕地的經濟環境價格評估項目的必要性建議，再依據高美濕地的特色與實際狀況後調整後，所篩選評估項目如表 40 所示。

表 40 高美濕地調查項目及方法之確認

濕地名稱：高美濕地		調查方法		在本濕地調查的必要性			選擇原因
濕地分類：人為低度影響海岸				高	中	低	
LDI 值：1.80		價格	價值				
經濟	供給	農業	市場價格			V	
		漁業	市場價格		V		
		木業	市場價格			V	
		狩獵	市場價格			V	
		運輸	市場價格			V	
		泥炭能源	市場價格			V	
		基因多樣性	市場價格			V	
		醫藥資源	市場價格			V	
環境	調節	減緩海嘯侵襲	防禦性支出 替代成本			V	
		補充地下水	防禦性支出 替代成本			V	
		穩定微氣候	防禦性支出 替代成本		V		
		穩定海岸線	防禦性支出 替代成本	V			
		淨化水質	防禦性支出 替代成本		V		
		水循環	防禦性支出 替代成本			V	
		授粉	市場價值			V	
		二氧化碳吸存	防禦性支出 替代成本		V		

支持	調節洪氾	防禦性支出 替代成本				V	
	支持外部生態系統	替代成本		V			
		條件評估					
	營養循環	替代成本			V		
	初級生產量	替代成本		V			
	土壤形成	替代成本				V	
	生物多樣性	替代成本		V			
		防禦性支出					

表 41 高美濕地周邊土地利用所參考之 LDI 係數值

土地利用	LDI係數	土地利用	LDI係數
天然系統	1.00	獨棟家庭住宅區(高密度)	7.55
天然開放水域	1.00	行動屋(中密度)	7.70
松樹造林地	1.58	公路(2線道)	7.81
遊憩區/閒置土地(低強度)	1.83	低強度商業區	8.00
樹林放牧地(有放牧家畜)	2.02	公共機構	8.07
牧場(未放牧家畜)	2.77	公路(4線道)	8.28
低強度牧場(有放牧家畜)	3.41	行動屋(高密度)	8.29
柑橘園	3.68	工業區	8.32
高強度牧場(有放牧家畜)	3.74	集合家庭住宅(低樓層)	8.66
行栽作物	4.54	高強度商業區	9.18
獨棟家庭住宅區(低密度)	6.90	集合家庭住宅(高樓層)	9.19
遊憩區/閒置土地(高強度)	6.92	商業中心區(平均2層樓)	9.42
高強度農業區(乳牛場)	7.00	商業中心區(平均4層樓)	10.00
獨棟家庭住宅區(中密度)	7.47		

譯自 Brown & Vivas, 2005

2. 經濟價格評估

(1) 漁業價格估算

a. 魚獲估算

魚獲估算以架設待袋網(圖 44)的方式進行採集。定置網尺寸為：長×寬×高=8.1 m×0.9 m×0.6 m，網目小於 1 cm，引導網位於開口中央，且以浮標及

鉛錘讓網張開。放置時待袋網以竹竿固定於地面，在竹竿與待袋網網口相同的高度繫上一開口的封口袋，測試潮水是否淹過魚網，若無水淹過則此魚網則為無效網。

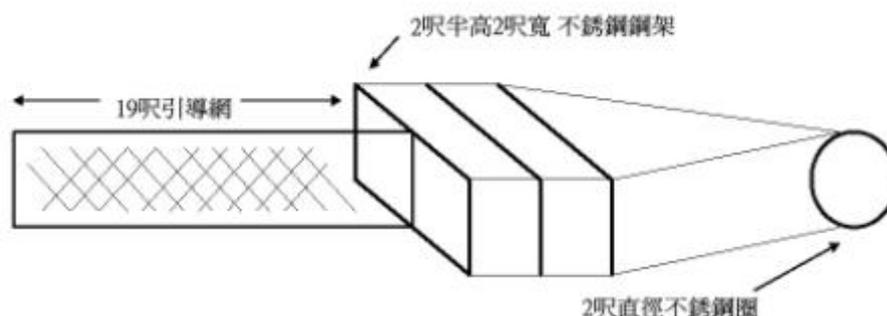


圖 44 待袋網架設示意圖

每月於大潮時採集一整日，採集當日每 12 小時採樣一次，分別為白天及晚上進行。採集當日於低潮時間架設待袋網，網口背對海。採集時間參考中央氣象局之潮汐預報，以每月滿潮潮位最高的日期定為採集日。各採樣點所採獲的標本均攜回實驗室中編號、鑑定種類、測量標準體長與體重後，以福馬林固定後用酒精保存，並區分經濟魚種與非經濟魚種。

b. 魚獲價格估算

以上述方法進行一整年 12 次採樣，共捕獲 28 科 49 種 3932 尾魚類標本，其中 31 種為經濟魚種。在魚類群聚中，黑點多紀魷及花身魷為捕獲數量最多與次多的種類，共計 1820 尾與 701 尾，分別佔所有捕獲標本的 42% 與 16%。其他魚種數量佔 5% 以上的有鰻、芝燕綾鯢及吳郭魚。將上述資料以市場價格法，將產量直接以市價交易方式估算，可得出全年魚獲價格共 92 萬元。

3. 環境調節功能價格評估

(1) 穩定海岸線功能價格估算

紅樹林等海岸植物可穩定並保護海岸線免受海浪侵蝕，其功能等同於陸地上的水土保持作用。以防禦性支出法估算為穩定海岸線，額外須支付的防治成本來估算價值。估算時以陸地森林造林成本每公頃約 100 萬元為基準，將整片高美濕地（不含大甲溪口）視為人工造林之區域，其面積約 300 公頃，估算公式如下所列：

$$300 \text{ 公頃} \times 1,000,000 \text{ 元/公頃} = 300,000,000 \text{ 元}$$

故高美濕地穩定海岸線功能價格為 3 億元。

(2) 淨化水質／營養循環功能價格估算

淨化水質之功能屬於生態系統營養循環功能中之一項，只是由生態或是污染的角度來看而有不同的名詞產生，故將兩者視為同一項目作估算。估算時以污水處理場能處理的汙水量(CMD)之建造經費為基準。我們採用 2008 年所發包之台南官田污水處理場之預算經費為估算標準，該污水處理廠建造經費 2 億 1,157 萬元，而該廠運作處理之汙水量為 5,000 CMD，因此每處理 CMD 需花費 42,314 元。

$$211,570,000 \text{ 元} \div 5,000\text{CMD} = 42,314/\text{CMD}$$

高美濕地的污水來源大部分來自於南測的清水大排。現有的實測資料顯示清水大排平均流量約為 3 CMS，也就是 259,200 CMD。以替代成本法估算若以其它淨水系統所建造之成本來估算價值，若建造處理相同 CMD 之污水處理場，所需成本需要約 109 億元，也就是高美濕地淨化水質功能之價格。不過此價格之估算並未實際量測經高美濕地淨化後之水質，是否能符合污水處理廠的要求。

$$42,314 \text{ 元}/\text{CMD} \times 259,200\text{CMD} = 10,967,788,800 \text{ 元}$$

(3) 二氧化碳吸存功能價格估算

高美濕地二氧化碳的吸收主要由底棲微藻與大型維管束植物如草澤植物與海草進行光合作用，將大氣中的二氧化碳轉化成有機碳。有機碳的蓄存在高美濕地主要有三條路徑，主要經由潮汐與海流輸送到濕地外海洋沿岸生態系統，少部分經由食物網為濕地生物所利用，或者蓄存在底泥中。本項目之價格估算將只著重在二氧化碳的吸收功能，至於有機碳蓄存的主要路徑，經由潮汐與海流輸送到濕地外海洋沿岸生態系統功能，將在支持外部生態系統中估算。

高美濕地二氧化碳吸收測量方法使用密閉罩蓋法(圖 45)。選擇白天潮水退去後底土表層無積水的灘地，以紅外線二氧化碳氣體分析儀(LI-820, LI-COR)測量罩子內二氧化碳的濃度變化。所得數據以直線回歸法求得回歸方程式的斜率，將斜率換算成碳代謝量，即為底棲生物群集的淨生產力(net community production, NCP)，也就是光合作用二氧化碳吸收速率。



圖 45 高美濕地 CO₂ 吸收測量使用之密閉罩蓋法

大型維管束植物碳吸收測量方法亦採用上述之密閉罩蓋法。經過一整年在高美濕地的測量結果發現，底棲微藻的碳吸收速率是 $19.4 \text{ g C m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ ，海草(甘草)的碳吸收速率是底棲微藻的 2.5 倍，而草澤植物(雲林莞草)的碳吸收速率是底棲微藻的 5 倍。因此高美濕地底棲生態系統每一年碳吸收量的估算是：

a. 底棲微藻碳吸收速率估算

高美濕地底棲微藻的分布面積約 $3,414,000 \text{ m}^2$ 。

$$19.4 \text{ g C m}^{-2} \cdot \text{yr}^{-1} \times 3,414,000 \text{ m}^2 = 66.23 \text{ ton C yr}^{-1}$$

b. 海草床(甘草) 碳吸收速率估算

高美濕地甘草海草床的分布面積約 $78,700 \text{ m}^2$ 。

$$19.4 \text{ g C m}^{-2} \cdot \text{yr}^{-1} \times 2.5 \times 78,700 \text{ m}^2 = 3.82 \text{ ton C yr}^{-1}$$

c. 雲林莞草碳吸收速率估算

高美濕地雲林莞草的分布面積約 $22,3370 \text{ m}^2$ 。

$$19.4 \text{ g C m}^{-2} \cdot \text{yr}^{-1} \times 5 \times 223,370 \text{ m}^2 = 21.67 \text{ ton C yr}^{-1}$$

d. 高美濕地底棲生態系統碳吸收速率估算

$$66.23 (72\%) + 3.82 (4\%) + 21.67 (24\%) = 91.72 \text{ ton C yr}^{-1} = 336.306 \text{ ton CO}_2 \text{ yr}^{-1}$$

e. 高美濕地底棲生態系統碳吸收功能價格估算

若以市場價格法將碳以市價交易方式估算，目前碳交易價格為每公噸 550 元估算，則高美濕地底棲生態系統碳吸收功能價格為

$$336.306 \text{ ton CO}_2 \text{ yr}^{-1} \times 550 \text{ 元/ton CO}_2 = 185,000 \text{ 元 yr}^{-1}$$

(4) 穩定微氣候功能價格估算

在估算高美濕地穩定微氣候功能價格時，除了須考慮二氧化碳的吸收功能外，亦須考慮藻類及植物行光合作用的產物氧氣(O₂)的生產量。二氧化碳吸收功能的價格在前一節中已有敘述，為避免重複估算，在此僅估算氧氣的生產功能之價格。前一節所描述之高美濕地所吸收之二氧化碳速率為 336.306 ton CO₂ yr⁻¹，換算成氧氣的生產量約為 482 ton O₂ yr⁻¹ (482,000,000 g O₂ yr⁻¹)。若以市場價格法將氧氣以市價交易方式估算，目前市面上所販售醫藥界回充氧氣 1100 g55 之價格為 700 元，則高美濕地一年可產出價格約 3 億零 672 萬元的氧氣，估算過程如下：

$$482,000,000 \text{ g/yr} \times (700 \text{ 元}/1,100 \text{ g}) = 306,727,272 \text{ 元/yr}$$

4. 環境支持功能價格評估

(1) 支持外部生態系統功能價格估算

在前一節中曾描述高美濕地二氧化碳的吸收，主要由底棲微藻與大型維管束植物如草澤植物與海草進行光合作用，將大氣中的二氧化碳轉化成有機碳。有機碳主要經由潮汐與海流輸送到濕地外海洋沿岸生態系統，支持外部生態系統功能，因此濕地可視為能夠提供外部生態系統食物來源。以替代成本法，來估計復育海洋沿岸生物多樣性的成本，來估算濕地支持外部生態系統功能價格，也就是若以人工方式飼養時所需要耗費的成本來估算。量測高美濕地退潮時水體中顆粒態有機碳 (POC) 與溶解態有機碳 (DOC) 含量，或者假設高美濕地將大氣中的二氧化碳轉化成有機碳後，約 30% 會輸出到外部生態系統，而每 3.3 g 乾重魚飼料中含有 1 g 碳重，因此高美濕地每年提供了約 4 億 1,497 萬元的支持外部生態系統功能價格。計算公式如下：

$$\text{NCP}(91.72 \text{ ton C/yr}) \times \text{年輸出率}(3.3\text{g/C} \times 30\%) \times \text{魚飼料單價}(4.57/\text{g})$$

$$= \text{輸出有機物價格}(414,968,790 \text{ 元/yr})$$

(2) 初級生產量功能價格估算

估算高美濕地初級生產量功能之價格，是計算當地優勢植物：底棲微藻、甘草與雲林莞草等三物種總初級生產量之總和。總初級生產量測量方法亦使用密閉罩蓋法(圖 45)。選擇白天潮水退去後底土表層無積水的灘地，以紅外線 CO₂ 氣體分析儀(LI-820, LI-COR)測量罩子內 CO₂ 的濃度變化，此時的碳代謝量即為底棲生物群集的淨生產力(net community production, NCP)。再以黑色塑膠袋遮避

光線，測得之 CO₂ 流量即為底棲生物群集的呼吸速率 (community respiration, CR)。其中 NCP 為正值，CR 為負值，因此底棲生物群集總生產力 (gross community production, GCP) 則將 NCP 和 CR 相減而得。最後以市場價格法將碳以市價交易方式估算。

a. 底棲微藻初級生產量估算

高美濕地面積約為 3,414,000 m²，底棲微藻平均生產力為 32 g C m⁻² yr⁻¹，生產量為 109.248 ton C yr⁻¹，估算公式如下：

$$32 \text{ g C/m}^2 \cdot \text{yr} \div 3,414,000 \text{ m}^2 = 109.248 \text{ ton C/yr}$$

b. 甘草初級生產量估算

高美濕地甘草海草床面積約為 78,700 m²。隨機在海草床丟樣框 (10 × 10 cm)，以針頭在葉鞘上作標記，並以綠色鐵線及紅色塑膠繩作標記。待 7-8 天後，剪下葉片新長出來的部份，秤其濕重及乾重。以每一樣框中所有植株新長出葉片的乾重，以估算甘草生產力。經面積加權計算後，假設每 3.33 g 乾重的植物組織有 1 g 的碳重，因此甘草平均生產量為 8.13 ton C yr⁻¹。估算公式如下：

$$344 \text{ DW/m}^2 \cdot \text{yr} \div 3.33 \times 78,700 \text{ m}^2 = 8.13 \text{ ton C/yr}$$

c. 雲林莞草初級生產量估算

高美濕地雲林莞草區面積約為 223,370 m²。雲林莞草生產量的測量是使用收割法，藉由每個月收割的生物量、枯落物量以及枯落物的分解率來推算各月份的生產量，再將各月生產量加總為年生產量。經面積加權計算後，並假設每 3.33 g 乾重的植物組織有 1 g 的碳重，因此雲林莞草平均生產量為 78.485 ton C yr⁻¹。估算公式如下：

$$1170.06 \text{ DW/m}^2 \cdot \text{yr} \div 3.33 \times 223,370 \text{ m}^2 = 78.485 \text{ ton C/yr}$$

d. 高美濕地總初級生產量功能價格估算

綜合以上各初級生產者之初級生產量，可得知高美濕地總初級生產量約為：

$$94.272 \text{ ton C yr}^{-1} + 8.130 \text{ ton C yr}^{-1} + 78.485 \text{ ton C yr}^{-1} = 180.887 \text{ ton C yr}^{-1}$$

以替代成本法，來估計復育海洋沿岸生物多樣性的成本，來估算濕地初級生產量功能的價格，也就是若以人工方式飼養時所需要耗費的成本做估算。假設高美濕地將大氣中的二氧化碳轉化成有機碳後，約 30% 會輸出飼育各類消費者，而每 3.3 g 乾重魚飼料中含有 1 g 碳重，因此高美濕地每年提供了約 6 億零 181 萬總初級生產量功能之價格。計算公式如下：

$$180.89 \text{ ton C/yr} \times 3.33 \text{ g/C} \times 30\% \times 4.57 \text{ 元/g} = 601,807,000 \text{ 元/yr}$$

(3) 生物多樣性功能價格估算

高美濕地的生物多樣性高，種類繁多，若要計算價格著實不易。在此以替代成本法，藉由復育生物多樣性的成本來估算其價格，也就是生物多樣性功能在於培育生物後代。目前以培育魚苗的價格是可以估算的項目，故用魚苗作為計算生物多樣性功能價格的基準。

計算方式以農委會水試所販售之魚苗（大小為 1 公分），依魚種之不同，每尾價格 0.1~1.0 元不等。一般經濟性魚種每尾平均價格約為 0.4 元，而非經濟性魚種以每尾 0.1 元計算。在計算魚苗數量方面，高美地區截網捕撈魚苗每戶每年可捕獲 96,890 尾，此區漁戶數共計 250 戶，配合前一節魚獲資料得知高美地區經濟性魚種共 31 種，非經濟性魚種共 18 種。以此數據計算生物多樣性的價格，得到 31 種經濟魚種之魚苗共值約 3 億零 36 萬元，而 18 種非經濟魚種魚苗共值約 4,360 萬元。

經濟性魚種：0.4 元 x 96,890 尾 x 250 戶 x 31 種 = 300,359,000 元

非經濟性魚種：0.1 元 x 96,890 尾 x 250 戶 x 31 種 = 43,600,500 元

若再加計魚苗繁殖場之建造維護費用，每年約 500 萬元（以營運 10 年估算），可得到高美濕地每年可產出之生物多樣性功能價格約為 3 億 4,900 萬元。

300,359,000 元/yr(經濟性魚種)+43,600,500 元/yr(非經濟性魚種)+

5,000,000 元/yr(魚苗繁殖場建造維護費) = 348,959,500 元/yr

5. 高美濕地經濟與環境價格估算

將上述各項估算結果加總後，可得到高美濕地經濟與環境價格總共約 128 億 7,361 萬（表 2），其中以環境層面之調節功能的價格最高(89%)，環境層面之支持功能的價格次之(10%)，經濟層面之漁業供給價格最少(< 1%)。

表 42 高美濕地經濟與環境價格估算結果

濕地名稱：高美濕地		調查方法		在本濕地調查的必要性			價格試算 單位：元(新台幣)	
濕地分類：人為低度影響海岸				高	中	低		
LDI 值：1.80		價格	價值					
經濟	供給	漁業	市場價格			V	92 萬	
環境	調節	穩定微氣候	防禦性支出 替代成本			V	3 億零 672 萬	
		穩定海岸線	防禦性支出 替代成本		V		3 億	
		淨化水質	防禦性支出 替代成本			V	109 億	
		二氧化碳吸存	防禦性支出 替代成本			V	19 萬	
	支持	支持外部生態系統	替代成本 條件評估		V		4 億 1,497 萬	
		營養循環	替代成本			V	(同淨化水質)	
		初級生產量	替代成本		V		6 億 181 萬	
		生物多樣性	替代成本 防禦性支出		V		3 億 4,900 萬	
	合計							128 億 7,361 萬

附錄七 關鍵名詞中英對照表

英文	中文
Citizen Science	國民科學
National and Social Indicators for Evaluating Marine Protected Area Management Effectiveness	海洋保護區(MPA)成效調查程序
Social Return on Investment, SROI	社會投資報酬率
Social Capital	社會資本
The Economics of Ecosystems and Biodiversity,TEEB	生態系暨生物多樣性經濟倡議

附錄八 期中報告審查回應

<p>台灣大學生物環境系統工程學系 林裕彬教授</p>	
<p>建議於第二章第 1 節後增列 1 節回顧「生態系統服務」，原第 2 節改為第 3 節，如此第二章文獻回顧架構較完整。</p>	<p>已增列第二章第 1 節「生態系統的服務功能與量化」，第二章第 2 節改為「國際生態系價值評估趨勢」，第二章第 3 節改為「濕地經濟價值調查內容」。</p>
<p>第二章國外案例分析，歐盟針對南非濕地操作生態系統服務為完整且重要案例，請加強深入研析。</p>	<p>已在國外案例分析部分補充南非濕地操作生態系統服務評估案例。請參照頁 56-57。</p>
<p>建議針對評估項目分析哪些項目為相互競合及合作，以助於問卷設計參考，另問卷調查分析將如何訂定權重？</p>	<p>後續會再透過專家座談會和工作坊，以及與分署的工作會議討論權重之訂定。</p>
<p>台灣經濟研究院 周嫦娥顧問</p>	
<p>報告未整合，例如第 77 頁濕地生態保育經濟價值評估方法應置於第二章文獻回顧進行分析。</p>	<p>已進行整合。</p>
<p>建議增加市場評估法、替代市場評估法及假設市場評估法等文獻回顧與分析。</p>	<p>已增列於第二章第六節(頁 59-74)。</p>
<p>建議更新及補充第二章文獻回顧-經濟價值評估方法。</p>	<p>已補充於第二章第六節(頁 59-74)。</p>
<p>建議增加一節簡述 82 處國家重要濕地現況，並就其濕地資源進行分類並歸納服務價值、項目及功能。</p>	<p>補充於第四章國家重要濕地類型及特性。</p>
<p>建議第二章文獻回顧針對國外濕地案例之整理，歸納出不同的濕地類型所用的評估方式為何、不同的評估項目有不同的評估方法、濕地的評估項目大部分為哪些，其對應的評估方法為何等。</p>	<p>詳見第二章第六節。</p>
<p>第 17 頁，國外濕地社會經濟評估案例中，中國西溪濕地及日本的案例未能指出評估項目與方法，而美國及英國與南非之案例亦未能清楚介紹其評估方法之運用等，建議補充說明。</p>	<p>已於第二章第五節中國西溪濕地部分補充評價指標體系；同節日本案例中亦有補充日本河川整備社會與經濟評估項目示意圖；美國、英國及南非案例以補充詳細的評估方法介紹。</p>
<p>請說明本計畫為何針對高美濕地進行問卷調查？該問卷調查是否適用於其他濕地？請再</p>	<p>選擇高美濕地作為案例分析有以下三個理由： ①本計畫共同主持人對於高美濕地有深入的</p>

<p>評估。</p>	<p>瞭解，並累積許多高美濕地相關的學術研究。</p> <p>②由於高美濕地曾遭受污染、人為破壞，鄰近社區居民也曾因高美濕地開發與否的問題產生衝突，具有豐富的社會意涵。</p> <p>③高美濕地目前正規畫為生態旅遊區，與本計畫欲執行的生態旅遊問卷方向相符。</p> <p>本計畫以問卷施行的調查方法可以用於其他濕地，只是相關的濕地屬性必須再進行調整。</p>
<p>本計畫為先期作業，問卷非本計畫之重點，應著重於建構完整的資料蒐集及歸納。</p>	<p>謝謝指教。</p>
<p>本計畫對於「績效」的界定為何？是政策的績效？還是民眾參與度提高之績效？請補充說明並評估本計畫以 DPSIR 模式進行評估之可行性。</p>	<p>績效之界定請參照第二章第八節。本計畫將不特別以 DPSIR 進行評估。</p>
<p>台北大學資源管理研究所 錢玉蘭教授</p>	
<p>建議針對國內各類型濕地認定其生態系統服務，並就重要的系統服務設計價值評量的理論架構與實證推估模式。</p>	<p>已補充於第四章。</p>
<p>不同土地使用方式會影響生態系統服務之價值，建議針對不同類型濕地思考不同的使用方式。</p>	<p>謝謝指教。</p>
<p>有關績效評估指標系統建置，建議參考濕地完整性指標或濕地永續指標。並進一步說明各個指標資料的可得性，另外針對沒有資料的部分，可提出如何蒐集資料的方法。</p>	<p>謝謝指教。</p>
<p>預期成果建議針對計畫委辦單位的政策規劃方向及需求加以思考。</p>	<p>謝謝指教。</p>
<p>目前參考文獻的寫法欠缺整合；個案介紹建議著重價值評估方式與績效評估指標面向撰寫。</p>	<p>參考文獻中個案介紹已修改，加強評估方法及評估項目撰寫。</p>
<p>問卷設計之假設性市場不明確，不易讓受訪者瞭解，無法有效評量非市場財貨價值。</p>	<p>將參考第二章文獻回顧第五節法國案例中間卷設計的例子。</p>
<p>請說明本計畫何以高美濕地作為案例分析。</p>	<p>選擇高美濕地作為案例分析有以下三個理由：</p> <p>①本計畫共同主持人對於高美濕地有深入的瞭解，並累積許多高美濕地相關的學術研究。</p> <p>②由於高美濕地曾遭受污染、人為破壞，鄰近社區居民也曾因高美濕地開發與否的問題產</p>

	<p>生衝突，具有豐富的社會意涵。</p> <p>③高美濕地目前正規畫為生態旅遊區，與本計畫欲執行的生態旅遊問卷方向相符。</p>
第 8 至 12 頁，評估方法請加以整合。	已整合。
第 30 頁現在市場與潛市場所指為何？其差異為何？	<p>「現在市場」為「現存的市場」(existing markets)：表示既有的商品買賣流動形成的體系。</p> <p>「潛市場」則為「現存的市場」的相對名詞，在此潛市場中的商品價格估算方式尚未被「現存的市場」接受，所以不算作真正存在的市場體系，但因有可能透過各種轉換的方式成為「現存的市場」的一環。</p>
第 37 頁，濕地提供的社會價值與報告書中所述經濟價值多有重疊，建議整合。	已整合，謝謝指教。
第 70 頁，表 10 所提社會人文指標如何量化及加總？	<p>原期中報告第 70 頁所提出的社會人文指標原始的出處為 MPA 的計畫。在 MPA 的報告中，這些社會人文指標的調查及紀錄方式不完全以量化形式表達，也因為各項的紀錄方式並不相同，所以不採取加總的分析方式。</p> <p>而本計畫參考 MPA 的調查方式，因此將不特別把社會人文指標全數轉為量化指標。</p>
第 90 頁，報告中所提濕地分類與內政部依據之濕地分類有所不同，應如何整合？	<p>詳細分類情形請參照第四章。</p> <p>內政部依據的濕地分類是以濕地所處之自然環境進行分類，然本計畫為量化經濟及社會價值，先依照水體鹽度大小區分為沿海及內陸濕地；再依照應用地景發展強度評估國家重要濕地的人為干擾程度，而後列出在各類別濕地具有評估重要性的指標。</p>
南區規劃隊	
<p>綜合建議：</p> <p>a. 序：第一段第 1 行，「城鄉分署」，請改為「城鄉發展分署」。</p> <p>b. 第 14 頁，表 3，表名請統一置表頭。</p> <p>c. 第 24 頁，最後 1 行，「規畫」請改為「規劃」。</p> <p>d. 第 25 頁，第三段第 3 行，「畫分」請改為「劃分」。</p> <p>e. 第 26 頁，倒數第 8 行，「規畫」請改為「規</p>	已修正。

<p>劃」。</p> <p>f.第 30 頁，最後 1 行，「持行」請改為「執行」。</p> <p>g.第 32 頁，全文 5 個「汙染」請改為「污染」。</p> <p>h.第 33 頁，第二段最後 1 行，「圖 14」請刪除。</p> <p>i.第 39 頁，第三段第 2 行，「規畫」請改為「規劃」。</p> <p>j.第 44 頁，第一段第 3 行，「2010 年將開始」，請改為「2011 年開始」。</p> <p>k.第 44 頁，倒數第 2 行，「新增七處濕地」請刪除。</p> <p>l.第 113 頁，請問高美濕地(或研究範圍)目前所有農地有多少公頃？鄰近土地目前利用型態為何？其分布及面積？</p> <p>m.第 114 頁，陳章波教授，「行政院營建署分署」為何？請再確認。另「經建署」請改為「經建會」。</p> <p>n.第 116 頁，「f」，「規畫」請改為「規劃」。</p> <p>o.第 117 頁，「目標討論」第 4 行，「才取」請改為「採取」。</p> <p>p.第 122 頁，情境二~五，情境二~五的內容尚未呈現出來。</p>	<p>高美濕地研究範疇將於後續工作詳細界定，並同時調查高美濕地各種土地利用型態的分布及面積。</p> <p>本問卷情境二~五內容將於實際發放問卷時補齊。</p>
<p>第 30 頁，美國案例中，評估 3 個重要生態價值：(1)減緩溫濕氣體，(2)降低氮濃度，(3)水鳥帶來的遊憩價值。請問是用哪些模式，可否補充這些模式及如何計算出這些價值？</p>	<p>詳細情形已補充在第二章第五節，頁 52。</p>
<p>第 30 頁，英國案例中，該研究研擬了一些評估指標，判斷 4 種管理模式，可否補充這些評估指標內涵為何？如何評估？</p>	<p>詳細情形已補充在第二章第五節，頁 53。</p>
<p>問卷設計第三部分，並未指定以哪一個濕地為例來設計各式情境，受訪者可能無法正確答出願付的入園費用(因濕地有許多種類型及不同面積大小)</p>	<p>謝謝指教。</p> <p>在實際發放問卷之前將會界定受試者及問卷指涉的是哪一個濕地，並說明被選定的濕地的特性。</p>
<p>問卷設計中以情境模擬的方式，可評估出某一濕地進行生態旅遊的價值，但濕地所衍生的其他價值，如生物多樣性、糧食、減碳等相關價值如何評估？</p>	<p>濕地的生態服務價值可以分為環境、社會與經濟，而本計畫因經費及時間關係，僅先針對濕地經濟價值中的遊憩功能進行調查；濕地所衍生的生物多樣性、糧食和減碳等相關價值亦為</p>

	重要評估項目，可利用第二章第六節中說明的濕地經濟社會調查方法所列的各種評估工具評量上述諸價值。
第 99 頁第 3 節，高美濕地學術產出與社會移轉價值，可否轉換或量化為金錢？如何量化？	學術產出及社會移轉價值不一定可以完全量化為金錢。
問卷以生態旅遊為出發點，調查當地能夠吸引多少數量遊客，請問位於問卷中的哪一題目？	由於此問卷內容發放對象為遊客，在問卷中的重點在於遊客願意付出多少代價到此景點旅遊。而當能夠吸引多少數量的遊客為後續問卷分析的結果，因此未在問卷中設計相關題目。
請問本研究有否納入英、美等國外濕地社會經濟評估案例的作法，結合適當及不同模式來量化所產生經濟價值？	本計畫已回顧英、美等國外濕地社會經濟評估案例的作法，並回顧量化生態服務價值的各種方法。
海岸復育課	
綜合性意見	
(1)請重新檢視報告內容是否有版權及引用問題，避免產生智慧財產權糾紛。	謝謝指教。
(2)永續管理模式並非本次委辦內容，雖有利於指標研擬，惟仍請回歸主題。	謝謝指教。
(3)應先從大到小、從區域到地方，分析個濕地與城鎮互動的地域特性，一直到各濕地的個別性質，建立評估架構與整體項目，再談高美濕地。	已在第四章補充濕地類別介紹。
(4)濕地可分為很多類型，條件不同、評估方式與績效指標不同，效益如何移轉？後續請加強研析。	謝謝指教。
(5)各段資料應為分開執行進行，故並未完整成整合。請加強。	已整合。
(6)如果當地居民要自己的評量，是否有更簡單的方法？請參考。	本計畫提出之濕地社會人文調查方式已在高美濕地實際執行，依據流程圖回答「是」或「否」即可以進行完整的評量，此過程應不至於過於複查而無法理解。
作業內容意見	
(1)報告內容在敘說年份時，請統一以「民國」或「西元」表示。	已修正。
(2)第 14 頁表 3 應為「濕地總體經濟價值」抑或「濕地總體價值」，請查明與文字敘述對照。	原文為「濕地總體經濟價值」。

<p>(3)第 4 節國外濕地社會經濟評估案例與主題關連不強。應蒐集其他案例如何操作社會經濟價值評估及其指標應用，而非蒐集歷史或社區營造發展案例，更非永續發展規劃。</p>	<p>謝謝指教。</p>
<p>(4)第 5 節台灣社會與環境關係之內容應屬現況描述與分析</p>	
<p>a.第 32 頁倒數第 6 行「但根據親身經驗」，為何人之親身經驗？</p>	<p>一般民眾的親身經驗。 此處的重點在於取得知識的途徑。一般來說，知識取得途徑分為兩種，一種是來自於學術界的知識；一種則是根據人們的親身經歷所累積的知識。後者不一定會受到學術界的認同，也不一定會計錄到書面上，但卻可能比較接近複雜的事實。</p>
<p>b.第 33 頁第二段最後 1 行「圖 14」請刪除。</p>	<p>已刪除。</p>
<p>c.第 34 頁有關五十二甲濕地之敘述，是否確為經費短缺而未成立保護區？請查明。</p>	<p>已修改，請參照第二章第七節，頁 76-77。 五十二甲濕地並非因缺乏經費才未成立保護區。 宜蘭縣政府從民國 79 年就開始向農委會申請將此處規畫為自然保護區，但因五十二甲濕地鄰近觀光勝地—冬山河，地價上漲，所以許多地主不願意將私人土地劃入保護區，因此，當地居民陳情過許多次，反對將五十二甲濕地劃入保護區。</p>
<p>d.第 35 頁最後一行，新豐濕地人行步道為高架棧道形式，應不致將淡鹹水隔開，請說明或修正文字。</p>	<p>已修改，請參照第二章第七節，頁 77。 新竹縣新豐濕地被新豐溪分成南北兩片紅樹林(南 8 公頃、北 2 公頃)。南邊的人行棧道設置於民國 85 年，採用高架棧道方式，但因為支撐的柱子之間有水泥樑桿固定結構，所以在當時被保育團體批評會阻絕淡鹹水的交換，將改變棲地狀態，對生物有不良影響；而北邊紅樹林則是在民國 93 年才設立人行棧道，就沒有採取這樣的工法。在設置木棧道多年之後，就實際觀察，南邊紅樹林的生長並未受到太大影響，而滿潮時，海水仍然可以淹過木棧道底下的水泥橫桿，且每隔 3~5 公尺，就會有一缺口，淡鹹水也能藉此缺口交換。</p>

<p>e. 第 37 頁濕地提供社會價值圖示表示方式，請回歸第 16 頁圖示或一般環境經濟及資源經濟所使用的表達方式；同一個領域應該說同一種語言。</p>	<p>已使用千禧年生態評估計畫(Millennium Ecosystem Assessment)2005 年對於濕地生態系統服務功能的分類進行整合為修改版中的表 18。</p>
<p>f. 第 38 頁保護濕地行動的社會價值中提及「災害本身就扮演凝結核的角色」，與接下來「如果可以將保育濕地當作是凝結何」似乎產生對立；「保育濕地」是否可以當成凝結核，或是為災害的制度(或社會)回應，請釐清。</p>	<p>已修改，請參照第二章第七節，頁 81-82。</p> <p>「如果可以將保育濕地當作是凝結核」這句話的意思是指：若政府或 NGO 團體可以将保育濕地當作是團結社區的凝結核，就可以用此作為共同的目標，有利於集結民眾參與公眾事務。</p> <p>「保育濕地」可以當成自然災害發生之後的一種應變措施，若在此情境下，從自然災後而來的鮮明記憶也能夠讓當地民眾有更大機會從「保育濕地」開始集結；然在未發生自然災害的時候，「保育濕地」因為擁有與在地居民生活接壤的優勢，所以具備成為凝結核的條件。</p>
<p>g. 第 39 頁至 43 頁，參考文獻請集中放置在報告最後。</p>	<p>已修正。</p>
<p>h. 部分文獻回顧沒有評論或結語，請統一增列「結語」。</p>	<p>已補充。</p>
<p>(5) 第三章第二段本研究(或改為計畫)的目的，委辦合約已經明確為研擬社會經濟及績效指標。有關研擬生態指標及合理保育行動事宜，並非本次委辦範疇，請考量人力及成本收斂之。擬訂定我國各濕地生態保育復育重點為本年度顧問團執行項目，請加強兩案之間的整合。</p>	<p>謝謝指教，將在後續工作中改善建議。</p>
<p>(6) 第 45 頁第 1 行「濕地生態保育之社會經濟調查績效」似乎沒寫完、少「指標」二字，請修正。第 2 行管理學大師彼得杜拉克英文名字少一個「t」，請修正。第 3 段第 8 行「績效指標應具備...」與「評估指標的...」，此二者意指不同項目或誤繕，請查明。</p>	<p>已修正。</p> <p>此二者意指不同項目。</p>
<p>(7) 第 48 頁提及社會指標有 3 個大項，為何要分析「濕地保育行動的社會價值」？如何將政</p>	<p>由於現代社會人際距離增加，許多人往往冷漠地看待公眾事務，也因此在此衡量個人利益與群</p>

<p>府或社會的保育行動轉換成可量化的投資評量指標？政府或社會保育行動的價值為後續、更高層次的委辦作業範疇，本案請適度界定範疇，針對建立各濕地的社會調查項目及績效指標，或整體濕地保育的績效指標，亦即整體變得更好、持平、變差等。</p>	<p>體益處的時候，往往站在對自己有益的立場；對於公眾事務冷漠，也會使得政府無法了解民眾對於施政的看法，就無法在第一時間調整政令使之符合於當地實際情況。有效提高民眾對公眾事務的參與感，以期改善獨善其身的現象。</p> <p>因此，透過評估濕地保育行動的社會價值，瞭解在保育行動中，居民對於公眾事務投入的程度，一方面可以評估濕地保育行動在當地永續發展的機會，另一方面則可以評估居民參與公共事務密度的變化。</p> <p>將政府或社會保育行動轉換成可量化之投資評量指標的方法正在研究中。</p>
<p>(8)表 4 到表 7 所列的各項評估指標，部分為描述性質，不具有「比較級」(亦即程度的功能)的功能，應如何應用，請說明。此外，跟第 16 頁圖示的關係為何，是否仍為文獻搜集，請說明或修正。</p>	<p>修正後已將表 4 到表 7 整合至第三章台灣濕地生態保育社會經濟價值評估項目。</p>
<p>(9)第 54 頁「濕地生態永續發展的價值評估架構」與第 55 頁「濕地生態系統永續發展指標系統」，與第 62 頁中所述，哪一個才是本次受託單位將呈現的評估架構？另第 55 頁圖中「經濟發展永續」下「經濟所得分配平均」與「地方經濟發展」，經濟所得的分配平均是國家總體經濟項目，涉及項目極廣，並非濕地能單獨影響；「地方經濟發展」中，並非每一個濕地對地方經濟都有顯著的貢獻。本圖所顯示指標研擬範疇應該更明確定義、限縮，而且每一個方塊都應該有詳細的解釋，以方便知識傳達與操作。</p>	<p>本計畫所呈現的評估架構已重新整理於第 90 頁，圖 25 濕地生態保育社會經濟調查及績效評估架構圖。</p> <p>原期中報告第 55 頁圖中所指「經濟分配平均」並非意指國家總體經濟發展，而是指濕地所帶來的經濟效益(ex.觀光收入、旅遊導覽收入、農業、漁業收入等)可以合理地分配給濕地周遭的民眾，讓大家在合理的機會能夠取得這些經濟收益，而非被獨占。</p> <p>的確，並非每一個濕地都對地方經濟有顯著貢獻，但因 55 頁的架構希望包含較廣的濕地類型，所以仍列出「地方經濟發展」。</p>
<p>(10)第 76 頁表 12，所列 16 項社會人文指標，是調查項目內容還是指標？此處似乎為調查項目而非指標，因為大多為敘述性項目，而不能比較程度及變化。</p>	<p>原期中報告第 76 頁表 12 是參考 MPA 的社會經濟指標(Socio-Economic Indicator)列出的 16 項指標，本計畫中對於此 16 項指標的作用及說明大致上和 MPA 原本的架構相同。</p> <p>在 MPA 的評估方向中，分成生物、社會經濟以及政府回應三大項。社會經濟項中，分成六大需求，每一需求又分出目標以及各目標的對</p>

	<p>應指標(S1-S16)。</p> <p>在 How is your MPA doing? 第 18 頁中，就有對指標定義「指標是一組隨著時間推演而被測量的資訊集合...指標可以用來測量無法被直接測量或很難測量的概念，例如效率」</p> <p>這些指標是用來衡量是否達成目標及需求，自然要針對指標內容進行調查，因此指標也可以被稱為「調查項目」。</p> <p>的確，許多指標的資料蒐集都是敘述性的項目，但卻不代表不能比較程度及變化。要比較程度及變化可以有兩種方向：第一種、在資料蒐集當時就已經有數據的差異，因此就可看出程度的不同；第二種、隨著時間的推演，例如每年的敘述性描述就會有所改變。所以，敘述性項目並非不能比較程度及變化，只是要用數據以外的方式紀錄資料。</p>
<p>(11)第 77 頁至 85 頁亦為文獻回顧，85~89 頁參考文獻請統一放置最後；90~92 頁第一段有關高美濕地之敘述為針對濕地普遍性的敘述，並非針對高美濕地，請適度歸類於文獻回顧章節。</p> <p>96 頁第 2 段至 97 頁第二段對高美濕地的敘述，僅為對高美濕地的描述，缺乏周遭社會人文的描述，無法轉換連接至 98 頁第二節社會經濟調查文卷發展。</p>	<p>謝謝指教，已修正，並在第五章增加高美濕地社會人文背景說明。</p>
<p>(12)第 98 頁及 120 頁問卷設計</p>	
<p>a.第 98 頁及 120 頁問卷的設計邏輯為何？與前述蒐集的經濟價值分析法之間的關連性為何(擷取了哪些優點)？第一部分民眾樂活的問卷目的為何？到底高美濕地的哪些特性促成第 120 頁問卷的結構與內容？請補充說明。</p>	<p>問卷內容已經進行修正。調查民眾樂活程度的部分已刪除。目前問卷組成共有三部分，第一部分以情境式問題調查遊客在濕地旅遊的願付價格，透過調整各情境中濕地屬性權重的分配，找出受訪者心中覺得最重要的濕地屬性。利用問卷進行濕地旅遊價值的分析方法為替代市場評估法中的旅遊成本法，請參考第二章第 5 節對於旅遊成本法優缺點的說明。</p>
<p>b.第 98 頁最後一段提及接續的問卷設計，似乎尚未進行，請加強。對照倒數第二段中提及</p>	<p>謝謝指教。</p> <p>問卷已進行修正，刪去調查個人樂活程度的部</p>

<p>已經列出的濕地屬性，門票是否能被轉換為濕地屬性或是被商品化？門票價格已經是一種市場總體指標，遊客是為了自然資源而不是為了消費門票而來，如同地價一般，地價是土地潛力價值轉換成價格的結果，買賣土地不是為了消費地價(雖然對炒作土地而言，是的)，而是消費土地上某些特別的服務，故請再研析。</p>	<p>分，並加入水質淨化願付價格的調查。關於門票是否能被轉換為濕地屬性或是商品化，本計畫將繼續進行討論。</p>
<p>(13)第 98 頁最後 1 行「以估計高美濕地生態旅遊的經濟價值」以及第 99 頁高美濕地學術產出與社會價值移轉，高美濕地應不只生態旅遊價值及學術價值，回歸第 16 頁高美濕地其他間接使用、選擇、遺贈及存在等價值為何，應整體予以評估計算，否則不但無法告訴民眾高美濕地的總價值為何，亦無法延續作為後續損害賠償的基礎。</p>	<p>謝謝指教。</p>

附錄九 期末報告審查回應

審查意見	意見回覆
一、中央研究院生物多樣性研究中心 陳昭倫副研究員	謝謝委員指教。
1. 高美濕地的地景發展指數 (LDI) 為 1.80，請與國外相類似的濕地比較分析，另相類似的濕地其產值為何？	1.本案所使用之地景發展指數 (LDI) 為我國國家重要濕地進行分析與排序，目前國外無類似案例可比較。
2. 臺中市政府漁管所已針對高美濕地分區使用進行規劃，請將市府規劃內容納入分析。	2.遵照辦理。詳見第三章第五節。
3. 報告書內容所提「基因多樣性」名稱建議改成「遺傳多樣性」，以符實際描述。	3.遵照辦理。
4. 高美濕地價值評估建議加入「宗教」乙項進行估算。	4.「宗教」為台灣農漁村社會重要之文化傳承的內涵，本團隊已涵蓋在文化服務面向中。但目前宗教性組織仍相對封閉，如何進行有效的社會經濟價值估算，仍有待後續持續研究。
二、崑山科技大學環境工程系 翁義聰教授	謝謝委員指教。
1. 序文倒數第 2 行：操作細節與「及果」請更正為「成果」。	1. 遵照辦理，詳見序文。
2. 第 1 頁，圖 1-1，「更廣泛的連結/脆弱」請修改為「/碎裂或破裂」。	3. 遵照辦理，調整為圖 16(p.63)
4. 第 5 頁，表 1-1，註解〔1〕至〔4〕標示請與第 7 頁圖 1-4 註解標示一致。另表中所提「預防海嘯侵襲」請修改為「減緩海嘯侵襲」，並請將報告內容中之該名詞皆改為「減緩」。	3. 表 15(表 1-4)為實際操作過程，已刪除註解(p.83)；遵照辦理
5. 第 7 頁，某一國家重要濕地...，請敘明國家名。另圖 1-4 流程應增加回饋機制。	4.已修改為國家重要濕地；本架構評估項目篩選即為回饋機制，已補繪製圖 16(p.79)。
6. 第 8 頁，1.2 棲地自然度，請增列台北大學錢玉蘭教授於先前會議所建議之「環境恢復力」或「濕地演替趨勢」。第二段，透過鹽度、(Landscape Development Index, LDI) 與生物多樣	5. 遵照辦理；中英文對照已補列(p.80)。

性...，應增加英文名詞之中文標示。	
7. 第 9 頁，第 7 行，「當地社區」建議修為「當地社區及部落」。另有圖 1-5 時間及空間尺度示意圖，建議以「-5、-10、-15、-20」年表示過去時間，以「5、10、15、20」年表示未來時間，現在以「0」年表示。	6. 遵照辦理，圖 17(p.81)。
8. 第 12 頁，表 1-2，備註〔1〕濕地水體鹽度>5...，請加入單位 psu。	7. 遵照辦理，表 15(p.83)。
9. 第 16 頁，表 2-1，「稀有種數」請改為「稀有種種類」，「外來種數」改為「外來種種類」。底棲動物之優勢種，請增加「花蛤」。鳥類外來種種類請增加「埃及聖環、泰國八哥」。	8. 遵照辦理，表 16(p.88)。
10. 第 17 頁，數值請加入千分位符號，如 78,700m ² 。1.3 食物鏈長度之最高消費者為花身鱒，請加註參考文獻。	9. 遵照辦理(p.89)。
11. 第 21~22 頁，表 2-2，請將高美濕地填入「濕地名稱」中。LDI〔2〕值請於表後加注說明。漁業的價值對應第 23 頁最後一行描述內容，調查的必要性建議勾選「高」。「預防海嘯侵襲」請改為「減緩海嘯侵襲」。補充地下水建議勾選「中」。	10. 遵照辦理；LDI〔2〕已去掉標記；漁業的產值不高，故未勾選「高」；遵照辦理；補充地下水之功能低，表 17(p.94)。
12. 第 23 頁，表 2-3，表名請改為「高美濕地生態系統社會經濟建議評估項目。五、第一行，地景發展指數 (LDI) 為 1.8，請補充參考文獻。「溼」地請改「濕」地。五、第四段第一行，因臺中設有火力發電廠，故建議將「穩定微氣候」刪除。	11. 遵照辦理；(Chen and Lin 2011)；因電廠之存在故凸顯「穩定微氣候」功能之重要性，故保留，表 18(p.95)。
13. 第 25 頁表 2-4，有關「營養循環」價值估計為 19 萬與「初級生產量」價值估計為 6 億 181 萬不對稱，請補充說明。	12. 「營養循環」是以氮、磷等元素為計算基準，「初級生產量」是以碳元素為計算基準，計算物、意義不同其結果也不同。
14. 第 27 頁，第一段相關時間標示請加註民國或西元，並統一標示方式。	13. 遵照辦理(p.99)。

15. 第 27 頁，一、(1) 分類因子-鹽度，第一行，主要環境因子，動、植物種類，建議改為「動物、植物」。	14. 遵照辦理(p.99)。
16. 第 29 頁，(3) 分類結果，第二段第二行，分為六大類型 (表 3-2) ...，請確認表名？	15. 已修正，表 20(p.101)。
17. 第 30 頁，國家重要濕地編號，請與「2011 國家重要濕地彙編」之編號一致。	16. 已經是參考新的名單來製作表格(本次另有修改 2 濕地名稱)，表 22(p.102)。
18. 第 34 頁，濕地排序請依編號由小至大排列，以便於查詢，並配合五都合併更改縣市名。	17. 本報告是依據 LDI 值由低→高排序，更能看出濕地被人為干擾的狀況；遵照辦理。
19. 第 52 頁，表 4-1，若該濕地無生態調查，即無法進行估算，建議於表下方增加註解。	18. 已刪除內容。
20. 第 54 頁，1.2 建議優先試算評估濕地，第二行，故也納入建議...，請改為「建議納入」。「溼」地請改「濕」地。	19. 遵照辦理(p.180)。
21. 第 55 頁，(5) 交通部觀光局，a 項建議增加雲嘉南風景特定區 (布袋鹽田濕地、北門鹽田濕地及七股鹽田濕地)。	20. 遵照辦理(p.181)。
22. 第 56 頁，表 4-2，環境因子之調查內容「水文、水質與氣象資料」建議增列為 150 萬元。「基礎生產量」之調查內容請增加「食物鏈」及可對應指標請增加「食物鏈長度」。	21. 遵照辦理。
23. 第 63 頁，資料來源有缺漏，如第 29 頁 (Chen and Lin 2011)，請補充。	22. 遵照辦理。
24. 附錄五表 3，請增列社會經濟背景項目之單位，如「萬元/年、次/年」等。	23. 遵照辦理(p.184)。
三、臺北大學資源管理研究所 錢玉蘭教授	謝謝委員指教。
1. 計畫書章節架構安排讓閱讀者不易閱讀，建議改以一般報告書章節寫作方式撰寫。	1. 遵照辦理
2. 第 25 頁，表 2-4，請說明各項指標之價值如何估算。	2. 遊憩價值是藉由問卷估算出的願付價格乘以 2009 年高美濕地遊客人數所得(p.96)。
3. 附錄五問卷中，請釐清本計畫欲調查願	3. 藉由評估遊客對於景觀亭設置的願付價

付金額是指景觀亭的價值還是濕地景觀的價值。	格，概估其為遊客認定的濕地景觀價值。
4. 第 34~49 頁表 3-5，請說明如何訂定及歸納經濟、社會及環境之建議指標。	4.此為參照 TEEB 的表格修改而成。(加入「表格修改自 TEEB」)
5. 第 63 頁，參考資料缺漏，請補充。	5. 遵照辦理。
6. 附錄請增加頁碼標示，附錄一請改置於第一章緒論。	6. 遵照辦理。
7. 附錄二文獻回顧蒐集很多資料，但資料缺少系統整理，某些文獻回顧亦無法回應計畫內容。圖 B-2，請補充說明生物物理法為何？與偏好性研究法之關係？另第 49 頁第五節國外濕地社會經濟評估案例之小結，所提出之五點結論過於籠統，看不出與本計畫之關連性。第六節應不是「調查方法」而是「評價方法」。附錄二之各項評估方法之描述，請重新檢核哪些資料須納入計畫中描述？	7.已刪除部分文獻並整理至本文；生物物理方法是以生態物理為基礎進行量化的評估，如生態足跡是以生態承載量為量化單位，或是能值分析是以能值為量化單位，展現目前生態系統的狀態，偏好性研究則是關注於個人對於相關的偏好進行貨幣化的估算，生物物理方法有助於系統性的理解生態系統，因此，生態物理的發展應也有助於發展更貼近生態系統的偏好性研究；結論已經進行修正；遵照辦理；已彙整於本文中。
8. 附錄三，請補充說明何謂社會價值、社會經濟價值及經濟價值。	8.定義於本文第三章。
9. 附錄四，請補充說明各項資料來源。	9. 遵照辦理。
10. 附錄五，有關問卷調查與分析應為本計畫工作重點之一，應置於計畫書內文。	10.因相關估算有需多操作性的細節內容，故將其操作概要與結果呈現於報告內文，相關季節操作內容將於附錄呈現，為增加閱讀性，將於本文另增與附錄內容的連結。
11. 附錄六歷次會議紀錄，以逐字稿方式撰寫，無法看出其與研究內容及方法之關連，請修正並歸納。	11.因本案涉及環境、社會與經濟等專業，故以逐字稿的方式呈現，已表達各專業之意見，及相互融合之過程。
12. 圖表編號不一致，請修正。	12. 遵照辦理。
13. 請於目錄架構中增列「參考文獻」。	13. 遵照辦理。
四、臺灣大學生物環境系統工程學系 林裕彬教授	謝謝委員指教。
1. 本報告應納入計畫目的及工作事項(第一章第一節)。	1. 遵照辦理。
2. 第二章所列分析與評估方法建議加入 LDI 及 SORI 之方法，並以表格方式彙整需哪些資料、來源(二手資料或調查資料)及調查時間(頻率)等，建議增	2.補上：經濟項目建議至少每季調查一次，每年持續調查；環境-調節項目建議每年確認一次；環境-支持項目建議至少每季調查一次，每年持續調查。

列之表格可以第 11 頁表 1-2 所列項目為基礎進行研擬。	
3. 建議表 1-2 內之各項目應清楚定義。	3. 各項目的敘述已列於附錄三(修改版為本文第三章)。
4. 請補充說明第二章之績效成果。	4. 評估全國 82 處國家重要濕地即為績效。
5. 建議將第二章所列資料納入第三章高美濕地的部分說明，並敘明未來若以高美濕地進行此方法之評估，可能會遭遇之困難及應注意事項，避免後續研究重複相同的失誤。	5. 遵照辦理。
6. 參考文獻有多處缺漏，請補充。	6. 遵照辦理。
7. 請補充附錄頁碼。	7. 遵照辦理。
8. 附錄一之國外案例之小結無回饋至本計畫之方法，建議表列出案例之項目、方法等，並說明如何對應本計畫。請補充說明圖 B-22 所要表達之意涵。	8. 文獻已經修改至第二章，並補述小結內容，為本計畫發展之基礎(p.53)。相關經濟評估方法彙整於第二章第三節。已經補充圖 B22 與本文之連結，圖 11(p.57)。
9. 專有名詞之英文只需出現一次，並建議於附錄增加中英對照及定義。	10. 遵照辦理，附錄七。
11. 第 29 頁，請補充說明 LDI 公式中「 LU_i 」之定義？	10. 應為「% LU_i 」：指各土地類型所占面積百分比(p.101)。
12. 表號有誤且格式不一致，請修正。	11. 遵照辦理。
13. 建議本計畫增加「結論與建議」一章節。	12. 遵照辦理。
14. 目錄應增加附錄之圖表編號。	13. 遵照辦理。
五、海岸復育課	謝謝委員指教。
1. 本案目前偏重自然環境價值分析評估之建構，對社會經濟價值分析評估的操作及建構，其比重明顯不足。社會經濟價值分析評估方法，在相關領域已有多年的研究與案例，請儘速補強。	濕地社會經濟價值評估包含可貨幣化的價格與無法貨幣化的價值。然而，價值之評斷屬於每個濕地的內在價值，難以放在同一個天平上評估其投入及產出，反觀貨幣化後的價格較容易有一比較之平台，可供作為投入與產出的效益分析/評估，倘若本評估工作的目的是要服務於中央或地方政府對諸濕地資源的分派與投資效益的評估比較的工作，此結果並在作為後期決策的重要依據，則將比較回歸於一共通的量化單位的作法似較為公正；本計畫傾向於「貨幣化」濕地之價值，即著眼於此，認為全國社會經濟價值的評估即應將所有濕地放在同一個比較基準上進行

	<p>評估，方能凸顯各濕地的特色。</p> <p>貨幣化的過程，主要係仰賴過去所發展之經濟學方法。相關領域之研究案例是在有足夠資訊下進行假設，並透過嚴謹的研究過程，盡可能推估出合理的貨幣化數值，故不論是環境、社會、經濟構面都在同一個邏輯下估算；可否估算則取決於現況資料的完整性與方法論的成熟度。故本團隊提出之架構是透過現況資料與方法的權衡的彈性架構，並建議後續對於我國不足的現況資料及評估方法進行強化。</p> <p>目前國外對於社會經濟價值的貨幣化與國內同樣仍處於起步階段，案例不多；本案之操作除建立國內的評估方法外，亦期待日後可以與國外經驗對話，並以經驗對話作為是否持續以「貨幣化」的方式評估的判準。</p>
<p>2. 濕地分類目前無法有效操作應用。濕地分類為海岸、內陸及人工等三種類型，仍無法更細緻的反應各種地景生態上的特徵。對於日後社會經濟價值轉換的操作，沒有參考的基準，無法操作應用。請依 100 年 7 月 27 日舉辦「第二次專家會議」紀錄中本課針對濕地分類建議修改。</p>	<p>2. 不會有完全相同情況的兩個濕地存在，仍然需要依照個別濕地狀況而定，分類太細可預想會造成操作上不便，仍應以實際狀況作為操作應用的基準。</p>
<p>3. 第 11、25、47 頁，請定義評估指標，並表列說明該項目評估的內涵。因本計畫中提及未考量其他因素，無法對評估指標有正確的指導，加上各評估指標的內涵無操作型定義(尤其是直接使用價值的評估指標)，與 MPA 指標也無法有效對應，故在 LDI 建立的結論之後無法與指標有正確的對應。例如以下，</p>	<p>3. 相關內含已補充與第三章，MPA 與 LDI 皆為現況分析之方法，MPA 協助建構社會現況調查的調查內容；LDI 則提供生物多樣性與人類使用衝擊的程度。</p>
<p>(1) 第 11、25、47 頁所列評估指標，與附錄三內容並不一致。其中直接使用價值的評估指標應詳述操作型定義(例如：基因多樣性價值評估項目為</p>	<p>(1) 附錄三的內容為現況分析必須包含的項目，亦即在環境、社會、經濟等概況都不熟悉下，貿然進行的溼地社會經濟價值評估，有與現況不符的高度風險，不僅無法獲得在地社區或部落的認同，更增加後續政策推動</p>

<p>何？)，並與 MPA 整合。</p>	<p>的難度。而各類項目調查操作內容，更是需要因地制宜，所以透過完整的現況分析後，才能進行合情合理社會經濟價值估算。MPA 則為本架構現況分析方法之一，但由於 MPA 調查項目中涵蓋甚多分量化的質性成分，甚難以指數或其他的可量化指標全面予以數量化，因此，操作的方式上必須將其轉化為間接的量尺或量化數據（例如在地居民可辨認的生物種類數量、在地居民發現的重新出現的物種數量等）作長時間的調查統計，從這些間接數據上的變化去檢視並評估價值。</p>
<p>(2) 第 25 頁，表 2-4「生態旅遊(或遊憩？請與附錄五確認)價值」與「景觀遊憩價值」分別為何，請明確定義兩者差異，如無法定義，亦即此兩者價值有高度重疊性。</p>	<p>(2) 生態旅遊是由遊客對於濕地生態導覽體驗的願付價格求算出，而景觀遊憩價值則由遊客對於設置觀景亭的願付價格估算而得。一著重於濕地所提供的生態導向的遊憩價值，一著重於單純靜態欣賞濕地景觀的景觀價值。</p>
<p>(3) 第 25 頁，表 2-4「預防海嘯侵襲」與「穩定海岸」似有部分重疊，價值估算可能重複。</p>	<p>(3)此為不同項目，無重複計算。</p>
<p>(4) 第 25 頁，表 2-4，「穩定氣候」與「二氧化碳吸存」是否意指相同事務？抑或「穩定氣候」應為「穩定微氣候」？請檢核與附錄三的說明是否一致。</p>	<p>(4)「穩定氣候」不同於「二氧化碳吸存」，本報告是由於「穩定氣候」尚無市場上可供估算的價格，故以光合作用氧的產生量作為計算基準，待將來之研究有更好的選擇即可替換計算方式。</p>
<p>(5) 第 34 頁無尾港濕地中，經濟項目的「漁業」意指為何？是捕撈？養殖？還是可供停放漁船？供仔魚孵育生存（如果是，為何不歸類為支持外部生態系統）？</p>	<p>(5)早期有漁撈及牽罟活動，現已轉為文化活動。生態的功能本是互相牽連、缺一不可，在此只是因應需要將生態功能做分類，若有更好的評估系統亦可替換之。</p>
<p>(6) 第 34 頁無尾港濕地中，環境項目的「預防海嘯侵襲」，該濕地是否確有該項功能？如果有，那同處於蘭陽平原的蘭陽溪口濕地為何不具此功能或價值？</p>	<p>(6)有減緩傷害的效用；海嘯可沿河道進入，故該功能較弱。</p>

<p>(7) 第 34 頁七股鹽田濕地中，經濟項目的「運輸」意指為何？七股鹽田有港口交通運輸的功能？還是遊憩船舶？還是歸類到遊憩與漁業即可？</p>	<p>(7)現在是以觀光船舶為主；其產值可歸到遊憩，但運輸的功能依然存在，評估時可降低其重要性，但不建議忽略此功能的存在。</p>
<p>(8) 何謂基因多樣性？內涵為何？要評估的項目有哪些？有些濕地有冬候鳥，應歸類為何項？</p>	<p>(8)此項目將改為「遺傳多樣性」；意旨人類於現在/將來所能利用的各種生物資源；評估的項目為能涵養多少種的生物、甚至是多少種性狀的存在，依需求而定；冬候鳥若有在此地繁殖，則可列入遺傳多樣性的項目內，若能帶動觀光的活動，則可列入旅遊的產值。</p>
<p>(9) 何謂社會資本？若據報告中簡略提及公民參與或認知的意義，為何與都市發展交織的桃園埤圳濕地(第 47 頁)不需評估該項目？桃園埤圳對周邊都市用地具有休憩功能，其保存可提高房地產價值，此在都市開放空間評估中已廣泛應用特徵價格法，應該納入考量。</p>	<p>(9) 社會資本原引自 Social Capital，其意涵關注於透過社會資本的累積，降低社會交易中不必要浪費的成本。其可成功地克服集體行動的困境，且綿密的公民參與與網路，可以產生信任、互惠、共同運作的能力，並有助於健全的民主政治發展 (Putnam,1993)。因此，社會資本存在與否，與公民參與有強烈的鏈結。若桃園埤圳濕地已存在足夠強度的公民參與關聯，則可列入評估項目。</p>
<p>4. 第 33 頁至 49 頁，除 LDI 指標外，其他影響評估項目或指標的因素並未探討與定義，流於經驗判斷。依據 100 年 7 月 18 日舉辦「第 3 次工作會議」中，林幸助教授解釋 LDI 指數的應用為參考因素之一，敬表認同(第 2 頁圖 1-2)。但其他可能影響評估項目及方式的因素，如：區位經濟及地理、交通距離等因素，並未納入指標建立的邏輯架構中，使表 3-5 在 LDI 的基礎上(或之後)的結論流於經驗判斷。</p>	<p>4.建議未來的研究與政策應加強此內容及應用的層面。</p>
<p>5. 附錄五「高美濕地的旅遊價值」中，「三、問卷初步分析結果」前三段應移至附錄五的開頭作為前言；相關分析請以圖、計算公式或方程式表示。</p>	<p>5.考量閱讀流暢性將成果於本文第三章第五節呈現，詳細操作流程於附錄五呈現。</p>
<p>6. 請思考相關資料缺乏時，應如何以現有其他案例轉換？</p>	<p>6. 若逐年累積國家重要濕地生態系統服務功能相關資料與實際操作的評</p>

	價資料，累積足夠的數據資料庫，未來將可進行 meta-analysis 分析，有利於進行案例之轉換。
7. 高美濕地的整合價值(總價值)計算項目，請繪製為結構圖。	7.修改自 TEEB 的表格結構即為計算的結構圖。
8. 目錄「III」附錄無頁碼，難以閱讀。	8. 遵照辦理
9. 圖表編號請統一。	9. 遵照辦理
10. 報告內容未依契約規定蒐集國外濕地保育經濟誘因作法，並提出「濕地保育法(草案)」建議可行之經濟誘因內容。	10. 遵照辦理。詳見本案期末報告第五章。
11. 未依契約規定彙整本案成果中、英文展示內容。	11. 因本年度分署未辦理國際研討會，故本案以台灣重要濕地社會經濟價值評估先期作業(A pilot study on the socioeconomic valuation of important wetlands in Taiwan)參與 2011 年 10 月份的亞洲濕地論壇，將發表於論壇中「濕地與旅遊、人類生活與濕地」主題。相關內容詳見本案期末報告第六章。
12. 經檢核報告內容，尚有錯字、圖表編號錯誤及語句不通順之處，請再詳加校核並修改。例如以下：	12.
(1) 序文，第五段倒數第三行，本計畫案「力」改為「例」。倒數第二行，歷次會議「記」錄改為「紀」。	(1) 遵照辦理。
(2) 第 1 頁，第一段有太多「對於」，請修飾文詞，以便閱讀。	(2) 遵照辦理。
(3) 第 4 頁，圖 1-3 資料來源？	(3) 遵照辦理。
(4) 第 6 頁，2.濕地社會經濟價值的評估，第二段倒數第 3 行，部「份」改為「分」。	(4) 遵照辦理。
(5) 第 7 頁，圖 1-4 資料來源？	(5) 遵照辦理。
(6) 第 12 頁，表 1-2，授粉之調查方法所列「替代成本」重複填寫，請刪除其一。又左欄「環境」請合併表格。	(6) 遵照辦理，表 15(p.83)、7(p.94)
(7) 第 19 頁，二、第二段第一行，「從最近些的」不通順，請修	(7) 已刪除。

改。	
(8) 第 21 頁,表 2-2,〔2〕、〔5〕所指為何?第 22 頁,表 2-2 (續),〔1〕、〔2〕、〔3〕及〔4〕所指為何?另授粉之調查方法所列「替代成本」重複填寫,請刪除其一。又左欄「環境」請合併表格。	(8) 遵照辦理表 15(p.83)
(9) 第 23 頁,表 2-3 表格線粗細不一,請調整。五、調查項目重要性排序,請將所述「溼」為「濕」,第一段有「越」及「愈」,請統一。倒數第二段第一行,應「力」為…?、第二行,環境教「與」,請修正。最後一段,魚類「唯」改「為」。	(9) 遵照辦理(p.85)
(10) 第 24 頁,七、確認調查項目及方法,第一行,同一項生態服務會有不同調查方法(表 2-3),經查表 2-3 所述為調查項目,請確認第一行所描述為「方法」還是「項目」。	(10) 不同的生態服務項目會有不同的調查方法。
(11) 第 27 頁,第三章標題請改為「82 處國家重要濕地之分類及評估項目的篩選建議」。一、國家重要濕地類型區分,(1)及(2),提及「我們建議…」,「我們」請改為本團隊或本研究。	(11)遵照辦理(p.99)。
(12) 第 28 頁,提及「我們…」,「我們」請改為本團隊或本研究。最後一段,請針對為何以 300 公尺周邊土地利用作為指數計算之範圍提出說明。	(12) 遵照辦理(p.101)。
(13) 第 29 頁,請列出第一行公式之出處。	(13) 遵照辦理。(Brown and Vivas 2005)(p.101)。
(14) 第 33 頁,第一行,請改為「82 處國家重要濕地社會經濟價值	(14) 遵照辦理(p.106)。

<p>評估項目建議」。第一段第三行，圖(1-4)中「地社會…」是否少了「濕」？第二段第一行，篩選「姐」果…，請修正。</p>	
<p>(15) 第34頁至49頁，表3-5備註說明除提及100年新增濕地，應再增列濕地有哪些特色之說明。</p>	<p>(15) 已依據貴屬提供之新增國家重要濕地資料補充說明，表24。</p>
<p>(16) 第51頁，一、國家重要濕地社會經濟調查評估作業項目繼續發展第一段第三行，部「份」改為「分」。</p>	<p>(16) 遵照辦理。</p>
<p>(17) 第54頁，(6)，規「畫」改為「劃」。1.2建議優先試算評估濕地，第一段第一及第三行，「溼」為「濕」。c.七家彎溪濕地，第一行，累「基」改為「積」。b.華江濕地，公告之82處無華江濕地，華江濕地係位於關渡濕地範圍內，故應為「b.關渡濕地」，如要特別針對華江，請於文中敘明。</p>	<p>(17) 遵照辦理。華江濕地雖位於國家重要濕地淡水河流域濕地內，但本計畫提及之社區參與及環境教育的特色源自於在地的社區長期參與，與淡水河流域濕地內其他地區不同，亦不同於關渡濕地，故應可獨立討論。</p>
<p>(18) 第58頁，第九行，「蹟」極改為「積」。</p>	<p>(18) 遵照辦理。</p>
<p>(19) 第62頁，最後一行，「十」改為「時」。</p>	<p>(19) 遵照辦理。</p>
<p>(20) 附錄一，第二節全文，計「劃」改為「畫」。所列第7、8頁應為表B-2。本表整「裡」改為「理」。請參照本分署所提期中審查意見修改。</p>	<p>(20) 遵照辦理。</p>
<p>(21) 附錄三，第一行，公告日期為100年1月18日，請更正。第一節，第一行所指「韌性」為何？第三行所指「保險價值」為何？請說明。第二節，二、濕地社會價值項目，第一行「分</p>	<p>(21) 遵照辦理，韌性已刪除。保險價值為維繫生態系統的價值。相關內容已整合至第二章第五節。</p>

<p>為兩會大眾」？請確認該說法是否正確。第三行「社只」所指為何？第四節第一行，非使用價值(表)，無敘明表編號。</p>	
<p>(22) 附錄四全文，圖皆無編號。</p>	<p>(22) 遵照辦理。</p>