專題報導　戀戀半屏湖：過去、現在與未來

03 半屏湖的未來願景
文／李秋芳

08 前人觀看半屏山的視角
文／曾光正

16 半屏山銀合歡的過去、現在與未來
文、圖／王相華、郭耀綸

20 半屏湖濕地生態棲地整體規劃
文／濕盟半屏湖規劃團隊

27 「築巢。重生」—半屏湖濕地地景藝術行動計畫
文、圖／王炳文

31 高雄鯨背山的猛禽
文、圖／鄭政卿

35 我最愛的一座山一回顧我為何從事半屏山保育工作
文／謝宜臻

環境議題

37 你所不知道的二仁溪－大數據分析下的河川面貌
文／方力行

會務報告

40 會務報告

台灣濕地雜誌　第99期
Wetlands Taiwan　NO.99
西元2015年12月出刊
ISSN 2223-0599

Since Dec. 05 1995
西元1995年12月5日創刊
局版台省字第1295號

本刊依法保有一切著作權益，非經同意不得轉載。

發 行 人　方力行
社　　長　洪慶宜
總 編 輯　謝宜臻
執行編輯　鄭仲傑
美術編輯　鄭文德
編 輯 室　翁義聰、洪慶宜、古靜洋
　　謝宜臻

封面攝影　曾瀧永

台南辦公室　聯絡人：鄭仲傑
台南市中西區府前路一段108號2樓
電話　06-2251949

高雄辦公室　聯絡人：呂芳宜
高雄郵政13-53號信箱
電話　07-5822371　07-5822369

宜蘭辦公室　聯絡人：邱錦和
宜蘭縣冬山鄉順安村鹿安路337號
電話　03-9584135

澎湖辦公室　聯絡人：林長興
澎湖縣馬公市西衛里207-3號
電話　06-9277563

出版者：社團法人台灣濕地保護聯盟
　　台灣濕地雜誌社
聯絡處：台南市中西區府前路一段108號2F
電話：06-2251949　傳真：06-2251903
劃撥帳號：31306353
網址：www.wetland.org.tw
E-mail：wetland@wetland.org.tw

中華郵政南台字第2668號執照登記為雜誌交寄

編者的話

2015年10月，「築巢。重生」半屏湖地景藝術及工作假期體驗活動開跑，揭幕儀式當天許多親子遊客及高雄市民共襄盛舉。歡樂聲中，讓人回想起這矗立於高雄平原的單面斜山，如何從文人墨客的吟詠聲，轉變成開採礦石的轟隆聲，又到如今的蟲鳴鳥叫聲繚繞，亦或人聲鼎沸。半屏山的命運有如台灣土地開發史的一頁縮影，值得我們重新省思與關心。

壽山國家自然公園自2011年劃設成立後，籌備處便致力於半屏山園區內生態復育保育、人文歷史景觀保存；李秋芳主任以「生態基盤與人文景觀脈絡並存」、「生態系服務的功能調理與重建」及「遊憩網絡的串連與品質提升」等面向，宣示半屏山未來推動主軸。並且積極促成民眾認同及行動參與，讓半屏山成為友善的郊山休憩與環境體驗場域。

關於半屏山的傳説至少就有五種版本，由此可見半屏山的地理環境與人文歷史兼具獨特及多元的內涵。曾任左營舊城文化協會理事長的曾光正老師，從傳説、古典詩詞、軍事到工業發展，娓娓道來半屏山的發展歷程，也呈現出人從想像、觀察（賞）及利用的人與土地互動。而對高雄市民而言，更重要的是接下來該如何一同來書寫半屏山的歷史。

銀合歡是經由世界自然保護聯盟(IUCN)評鑑列為全球百大入侵物種，也是台灣主要的外來入侵植物之一，而半屏山現今滿山遍野的銀合歡，究竟應該移除或保留也受到廣泛的討論。在此之前，林業試驗所王相華及屏科大郭耀綸老師特別簡介銀合歡的特性以及適切的行動方案，惟有瞭解銀合歡的生長、繁殖及生態特性，釐清並評估此一問題，作為政府措施及民間參與的基礎。

104年濕盟執行高雄市國家重要濕地保育行動計畫，針對半屏湖濕地進行生態棲地的整體規劃，透過課題的分析，濕盟提出整體的發展策略，並初步擬訂五項子計畫，同時針對周邊生態廊道及遊憩動線發展提出建言。濕盟長期以來關注並參與半屏山（湖）環境保育事務，未來也將持續與政府單位及民間團體合作，推動半屏山的復育工作。

濕盟承辦「築巢。重生」半屏湖地景藝術及生態體驗活動，特別邀請高雄第一社區大學王炳文老師，進行地景藝術創作，以自然界生物的「築巢」行為，象徵現代人為打造一個適合人居的生態都市而重視、改善生活環境，保育濕地行動；而「重生」則表達自然界的永續循環利用，須打破人自我中心的僵化概念，才能讓人與自然共存共榮。

猛禽專家鄭政卿老師，以英國駐打狗的第一任領事史溫侯（斯文豪）先生文章所提之鯨背山，指稱目前大家熟知的半屏山。鄭老師以豐富的觀察經驗，帶領讀者進到高雄及半屏山的猛禽世界，並提出現況半屏山賞鷹環境的改善建議，有興趣的讀者們千萬別錯過精彩的內容！

半屏湖的未來願景

文／李秋芳（壽山國家自然公園籌備處主任）

一、前言

半屏山於1956年由建臺、東南及正泰水泥公司開始採礦，歷經41年於1997年終止，2004年高雄市政府委託「高雄市水利技師公會」辦理可行性評估於半屏山西北麓設立自然公園，東南麓進行護坡植生並設置沉砂池兼作濕地公園，2005年12月動工開挖面積7.8公頃的5座滯洪沉砂池兼作人工濕地，形成今日半屏湖的樣貌；2011年4月14日行政院核定壽山國家自然公園計畫及範圍，半屏山包含西北麓的自然公園及東南麓的半屏湖人工濕地，均納入國家自然公園的計畫範圍；此外，半屏湖濕地目前亦列為國家重要濕地中的地方級濕地，依濕地法可進行各項濕地保育措施和管理，是一處擁有多項法令具體保護的環境。

半屏湖的未來發展，需要從高雄西南方藍綠帶及人文景觀的脈絡做為基盤進行整體思考，同時，半屏湖也是一個從滯洪沉砂功能為出發點的人工濕地，當年為穩定採礦跡地的土石，濕地四周的坡地滿植外來種植物如銀合歡及外來相思樹等，在納入壽山國家自然公園管轄範圍之後，依照國家自然公園的設立目標與宗旨，尤其是要符合生物多樣性保育、自然景觀維護營造及生態旅遊服務功能等管理目標，皆須進行棲地環境調理改善以達到具有國際一致性標準的國家公園條件，這是一項必須長期推動的生態復育計畫；依所在交通區位的條件，半屏湖鄰近三鐵共構的左營高鐵站，立足於外地進入高雄市的門戶，也是壽山國家自然公園北側的起點，營造並提供友善便利的遊憩機會與提供環境教育活動，也是國家自然公園的重要目標。

二、生態基盤與人文景觀脈絡並存

半屏山位於壽山國家自然公園最北端，因山勢「如列嶂，如畫屏」而得名，山形如同一面飄揚的旗子，就像國家自然公園的前導，從水泥工業遺址、鐵路地下化所釋放出來的鐵路廊道，結合半屏山、大小龜山、壽山、旗後山重要自然、人文資源核心區，營造生態廊道，並同時連接半屏湖濕地、蓮池潭、洲仔濕地、龍泉寺湧泉藍帶網絡，共同串聯出高雄市主要藍綠帶生態骨幹，成為具都市生態及有生態體驗與學習、生態旅遊、公共性設施廊道。

半屏山、大小龜山、壽山及旗後山因特殊的地景、地質與區位，於高雄歷史長河裡，扮演著軍事防禦的重要角色。日治時期與民國以後，看重其優異的海防態勢，架設軍事設施、駐軍，並利用石灰岩崎嶇多變的地景，構築觀測站及坑道，這些軍事設施從半屏山至旗後山種類眾多，跨越的歷史達3百多年，現今仍都存在，再再點名此處地理空間的特性。

高位珊瑚礁地質蘊藏豐富的石灰岩礦，提供建設所須之原料，故從日治時期於壽山創立淺野水泥株式會社、戰後陸續成立臺灣、東南、建台等水泥公司於壽山、半屏山繼續經營這座綠色山脊上的工業遺址，見證了臺灣水泥工業的發展史，臺灣其它地區已難見到如此完整的工業遺址，適度保存與記錄呈現，並透過國家自然公園的環境教育解說，對於來此登山遊憩的民眾，除了心靈藉由大自然洗滌獲得平靜以外，亦能對此處山林有更深層的認識及建立深厚感情。

隨著城市轉型及壽山國家自然公園的成立，如今園區內的半屏山滯洪沉砂池已變成水鳥過境棲息的水域、壽山礦區道路變成市民登山健行的遊憩路徑、採礦的入料口也亦成為登頂壽山其中一個休憩站，大龜山下過去鳳山舊城咕咾街廓及房舍復舊、旗後山上的軍事砲臺，歷史的印記已成為園區遊憩場域的一部分。未來國家自然公園在規劃細部計畫，遊憩服務及環境教育計畫時，實應依循此生態基盤及人文景觀的脈絡，延續環境歷史的發展，方能串接文化意涵，並提出符合環境紋理的合宜治理與經營方案。

三、生態系服務的功能調理與重建

半屏山採礦開挖的滯洪沉砂池，為園區內較為特殊且屬唯一的濕地型棲地，半屏湖濕地仰賴雨水注入，並無與自然水體相通，故受到季節的影響，及石灰岩地形湖水易滲漏，形成夏季水位高、冬季乾涸的景象，於不同水深期間，會吸引不同的鳥種在此棲息，此處最常駐足水鳥為磯鷸、小環頸鴴、小白鷺等「涉禽」及鴛鴦、小鸊鷉等「游禽」類，亦隨著濕地水

位高低，這些水鳥於半屏湖、蓮池潭及洲仔濕地水域跳島活動駐足，為半屏山東側演替緩慢且單調的人工林增添了生態棲地多樣性，但半屏湖的水泥護岸，仍需改善為多孔隙與強化濕地生態功能，在自然景觀的營造方面，也有很大的改造空間。

未來為評估及監測半屏湖濕地之生態功能，本處正思考在改造前後建立基本環境資料與數據，利用科學方法比對改善前後的生態功能，委託專業研究團隊研擬濕地狀況指數IWC（Index of Wetland Condition）進行濕地生態功能評估，評估結果以作為生態功能比對及持續改善使用。

半屏湖四周林相因當時停止採礦後急於綠化護坡，種植容易生長的銀合歡，而銀合歡生命力極強、種子量多並於土壤中形成種子庫，本身含有抑制他種植物生長的含羞草素，具排他特性已成為此地外來入侵物種。壽山國家自然公園成立以來已著手規劃預計於2016年起委託學術單位進行半屏山小區塊外來種林相改善計畫，逐步改變單一林相，改善棲地環境，恢復半屏山原生生態功能，過程亦將規劃各種民眾參與的機制，將此生態復育工程辦理的內容，轉換成民眾環境教育的機會，也透過參與行動產生環境認同感，支持國家自然公園後續的保育管理工作。

隨著半屏山林相、濕地的復育與營造，相信未來也將有更多的鳥類、水、陸生昆蟲及動物進駐棲息，讓半屏山生態系趨於多元豐富及更加穩定。

四、遊憩網絡的串連與品質提升

半屏山鄰近左營高鐵站、台鐵站與高雄捷運三鐵共構轉運中心，是壽山國家自然公園對外的重要門戶，未來透過與高雄市政府、台鐵局及高鐵局協調合作，於場站內的適當空間提供國家自然公園園區相關遊憩資訊，於場站與半屏山之間，以留設舒適安全的人行步道及自行車道系統及開放空間，串連半屏山遊憩動線，形塑國家自然公園入口意象，往南則沿鐵路地下化之後綠園道的廊道空間，串聯龜山、壽山等區域的遊憩服務，提升整體遊憩環境品質，引導民眾走進國家級的壽山國家自然公園。

另因半屏山步道系統為高雄市政府於1995年陸續建置，因年代已久，部分木棧道漸漸腐蝕不堪使用，壽山國家自然公園每年皆以有限經費進行簡易修復，預計2016年起將透過「綠色山徑計畫」進行山徑步道系統整體規劃及更新工程，規劃方式將先回溯歷來各項生態研究計畫，指認環境敏感區域及須保護的物種分布地點，以避開對生態的可能影響或增設生物廊道的方式來選擇步道路線及進行步道形式的設計，在設施項目上亦納入指示牌、里程碑，解說牌、休憩涼亭、生態廁所、入口牌示等一併整體設計施作，希望對遊憩服務的功能和品質整體建構。另外佐以資訊軟體，如步道漫遊APP、虛擬實境體驗，提供遊客更多元的體驗和服務。

今年本處亦與台灣濕地保護聯盟及高雄市政府合作，於半屏湖濕地辦理地景藝術活動，應用地景藝術的營造，由藝術家的巧手和創作理念，引導民眾思索人與土地的關係，並引發產生關心環境的意識，一如日本越後妻有大地藝術季的成功經驗，由藝術出發的環境活動，民眾接受度和回饋反應均相當高，評量半屏山的棲地環境改善，因為經費龐大且需長期持續推動，成效的呈現須漫長的時間，因此，本處將再行導入適合且具有亮點效果的環境活動，以凝聚社會各界對半屏湖濕地生態營造的關注和支持，周遭社區和社團是未來我們亟欲合作的對象，希望能集眾人之力，加速保育目標的完成

五、未來展望

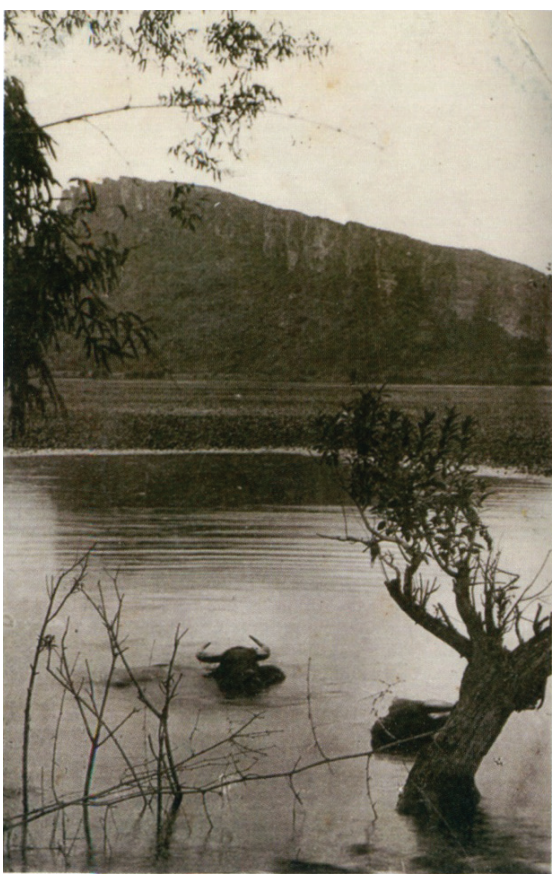
2011年壽山國家自然公園劃設及成立後，致力園區內生態復育保育、人文歷史景觀保存，未來本處亦持續透過園區生態環境復育，建構半屏湖濕地型棲地，提供各類生物多樣性發展適宜性場域，另一方面則以生態工程概念規劃及建置遊憩設施，佐以辦理各式環境教育及體驗活動，積極促成民眾認同及共同維護國家自然公園內生態環境、遊憩設施、人文史蹟，讓壽山國家自然公園提供更友善的郊山休憩與環境體驗的空間。

前人觀看半屏山的視角

文／曾光正（前左營舊城文化協會理事長）

半屏山坐落於左營、楠梓兩區交界處，山的東南側即為台鐵、高鐵新左營站，可說是台鐵、高鐵旅客對高雄山系的第一印象。早期這座高雄平原上獨立突起的單面斜山，因其山勢「山面頗平，遙望之如崩一半」，故名「半崩山」，也有人說「其山形如半屏（風）」，所以叫「半屏山」。（註1）

資料來源：高雄市立歷史博物館



資料來源：顏伯政先生提供

一、半屏山的傳說

半屏山何以看起來似乎缺少一半，民間有幾種傳說來解釋半屏山為什麼只剩一半。

1、與其他山比高：

這一傳說描述半屏山之所以會變成現今殘缺不全的形狀，是因為想與他山一分高下，卻被打掉一半。

玉山聽了，也不客氣的回說：「哼！不要說大話了，我們請天神來評判，看到底誰高誰低。」

半屏山忍不住說：「我當然比你高。嘿！你還不知道我是多麼高呢。如果在我的頭頂上放上三塊豆腐乾，就會把天都頂破了。」

玉山不響了，因為覺得對它也沒有話好說了。可是這個時候，正巧天神打這兒路過，聽見半屏山的那些狂言狂語，非常生氣；尤其是什麼加三塊豆腐乾就會頂破天這句話，更叫天神忍受不了。於是他就密令雷公來懲罰這座狂妄的山。

雷公奉命，只輕輕的敲了一下他的槌子，立刻轟隆一聲，那狂妄的山頭就塌下一半來，石子、泥土、樹木、花草全滾下去了，只剩下了一半站在那兒。這樣，就變成現在大家所看到的半屏山了。（註2）

資料來源：《半屏山下話左營》，頁8。

資料來源：《半屏山下話左營》，頁8。

2、一老一少兩仙人，爭戀一仙女：

相傳很久以前天庭有一位仙女與仙童下凡人間私奔，其主人仙翁也喜歡此仙女，也跟隨著下凡人間追求，於是產生三角戀愛關係。仙翁與仙童為了得到仙女的歡心，兩人想盡辦法施用法術，鬥法到天昏地暗，導致人間無法安寧。最後仙翁不敵，乃以不光明手段偷偷取用寶劍將仙童劈成兩半。此一行為驚動了玉皇大帝，玉帝一怒之下，將變成一半的仙童化作半屏山，將仙翁變成旗后山（也有說是打狗山），而仙女也變成鳳山（另一說為龜山）。（註3）

3、仙人用半屏山土石變成湯圓，以測試人心，半屏山因此失去一半：

一位神仙來到半屏山想試驗人心，他喬裝成一位賣湯圓的老人，對顧客吆喝著說：「一元一粒，兩元吃到飽。」結果所有的人都拿兩元來買湯圓吃到飽。後來一個小孩子拿一元來跟他買湯圓，堅持只要吃一粒，神仙終於發現不貪心的人，於是收小孩為徒，從凡間消失。這時原本完整的一座山變成一半，原來神仙用山上的土搓成湯圓賣給大家吃。從此這座山就被稱為半爿山。（註4）

資料來源：《半屏山下話左營》，頁9。

資料來源：《半屏山下話左營》，頁9。

半屏山從東側看形如鯉魚
資料來源：《日本地理風俗大系台灣篇》

4、鯉魚山的傳說：

民間傳說以前在天庭裡有一位仙人因為犯下戒律而被貶到人間變成為一條巨大的鯉魚，掉落到蓮池潭的西北側。然而不幸的是這隻鯉魚的尾巴所在位置是在蓮池潭畔，頭部卻朝著蓮池潭的西北方，魚的鰓即在現今的後勁地區。由於魚的口離池畔太遠而喝不到水，於是在大太陽的日曬下口渴而死，身體乃逐漸地乾涸化成一座山的形狀。原來魚腹部的地方因為乾涸而凹陷下去，就成為半屏山西北側的急崖與崩塌處，同時也成為一座單面山形狀。（註5）

5、山羌示警與解山王（阿彌陀）的故事：

在清朝時傳說半屏山的山巔上有麞鹿（山羌）的活動。這些麞鹿對大自然的變化有預知的能力。據說山巔上如果傳出麞鹿的哀鳴聲，近鄰必有回祿之災的發生，所以山腳下居民都有防火的意識。清朝王瑛曾《重修鳳山縣志》一書中曾記載：「半屏山，昔嘗有麞鹿在山巔鳴，則近地有火災，甚驗。採捕者見之，捕不可得，聞其鳴，則人知戒火，後莫知所終，今絕跡矣。」

這個傳說右昌的居民一直深信不疑。據說往昔右昌時生大火，居民咸認為半屏山的火神作祟。光復初期，當地的居民乃在莒光新村土坡上，砌建一尊約丈高的滅火神——「解山王」立像，用來擋火。後來這尊立像成為有名的「右昌巨神」是為 「楠梓八景」之一。不過在經濟發展至上，以及鄉民誤信「元帥廟已發出旨意，解山王已經有害無益了」的謠傳後，這尊立像被拆除，連遺跡也蕩然無存。（註6）

位於右昌莒光新村的解山王，現今已被拆除，翻拍自高雄文獻會編（高雄市舊地名探索）。
資料來源：《半屏山下話左營》，頁10。

清朝時半屏山上的山羌鳴叫聲有防火教育功能。現今因濫捕的關係，半屏山已無山羌的蹤影。
資料來源：《半屏山下話左營》，頁10。

二、「翠屏夕照」－騷人墨客眼中的半屏山

清代鳳山縣城設在興隆庄（今左營舊城），並在蓮池潭畔設置文廟，文人學子雅聚此地，乾隆年間形成的「鳳山八景」中「翠屏夕照」及「泮水荷香」即是描寫半屏山、蓮池潭的景緻。

清康熙五十四年例貢李雰有「屏山夕照」詩云：

峭壁蒙昔綠，天然列畫屏，夕陽殘照裡，添得幾分清。

康熙五十六年起任鳳山知縣李丕煜就有詩題名為〈半屏山〉：

陡然拔地起，半擘臨芳洲。翠色空霄漢，嵐光鎖綠疇。鳥道晴峰拱，雲帆碧海收。影入蓮潭水，千年勝蹟留。

康熙年間鳳山縣庠生卓夢采「半屏列嶂」詩云：

東南多勝境，郭外列高　。乍覺嵐屏展，應知嶂畫難。霧崖披半豹，水嶺裂層巒。玉筍形全肖，芙蓉影似刓。仙鬟欹漢表，佛髻缺雲端。豈少為山簣，偏宜側面看。開窗疑隱現，排闥雜青丹。蠟屐如堪陟，登臨縱大觀。

「翠屏夕照」列入了鳳山八景後，吟詠者更是不乏其人，如王賓詩：

紫氣含殘照，流霞映翠屏。海波原自碧，山色向來青。隱見蛟龍窟，虛無鳥獸形。餘光難極目，直欲上天廷。

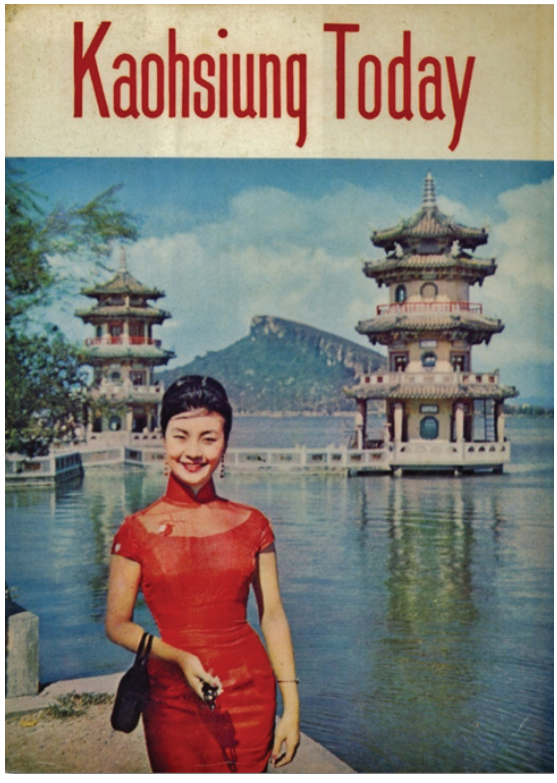
卓肇昌詩：

瞥見山光展翠屏，熹微嵐氣傍昏冥。參差掩映松杉色，點綴糊模鳥獸形。影落閒雲仙髻渺，山迴殘照佛頭青。何當半面繪圖設，翹首無由問五丁。

覺羅四明詩：

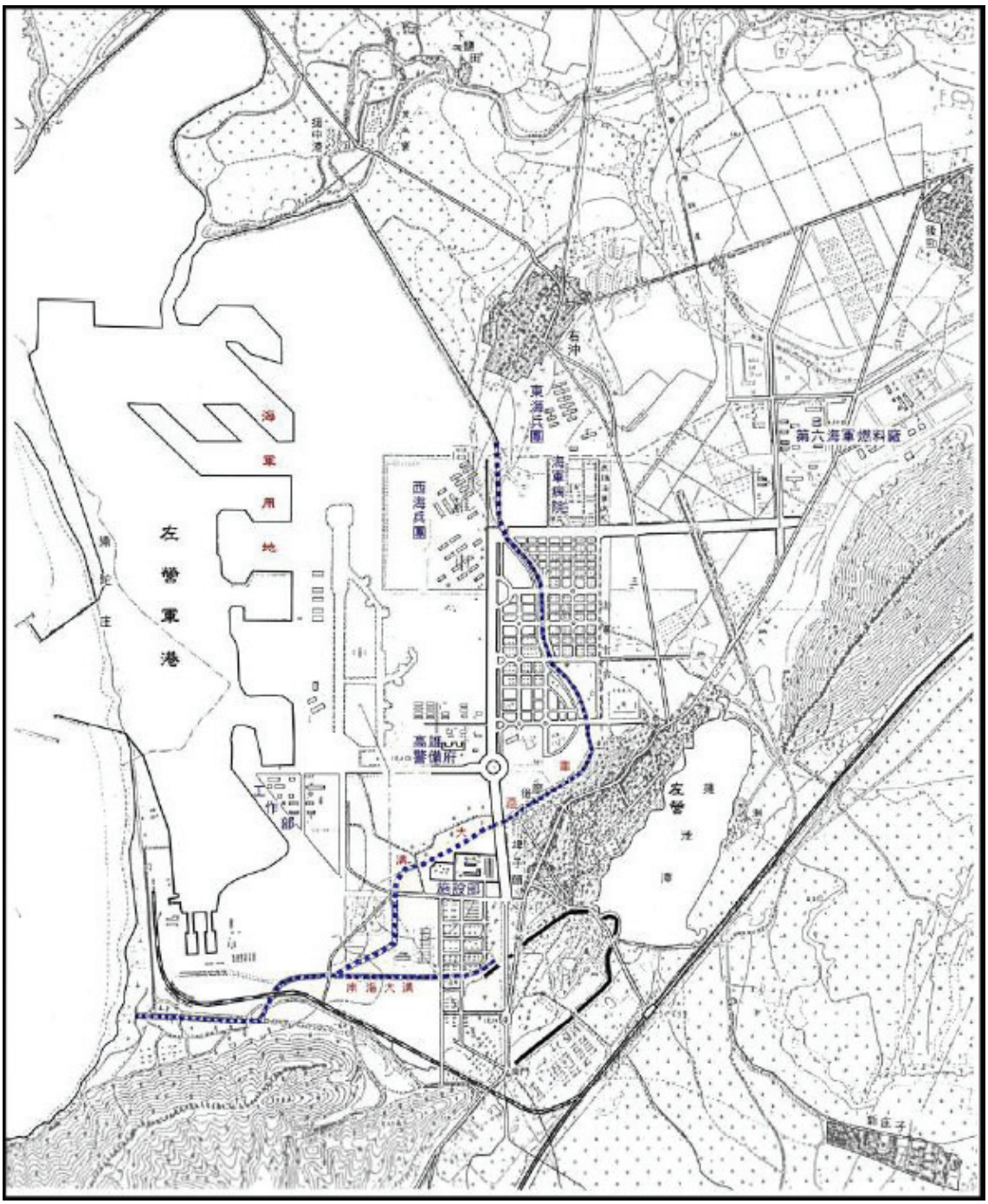
一峰屏立碧摩空，遠峙蒼茫返照中。殘彩參差同冷燒，餘光縹緲逐迴風。林泉徹處疑霞罩，巖壑輝時類錦叢。絕勝朝來饒爽氣，攜笻周顧樂無窮。(註7)

1953年蓮池潭畔建造了兩座樓閣，命名為「春秋閣」，「屏山塔影」之詩意畫面，因而常為遊客駐足留影的地方，也是1960年代台灣觀光海報的代表場景。

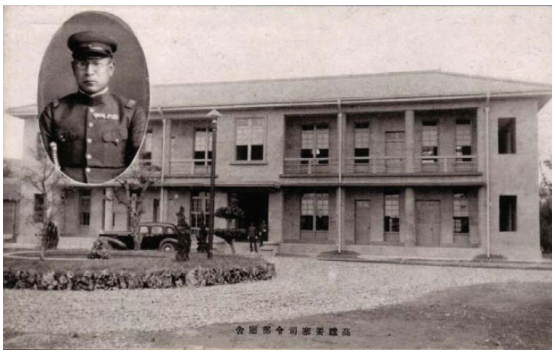


三、屏衛左營軍港與燃料廠的半屏山

1937年中日戰爭後日軍考量高雄地勢平坦、且較接近南洋諸島，易於敵軍之登陸，故於1937年8月11日在壽山成立「高雄要塞地」司令部，以從事偵察、設計、建築等工作。日本海軍為了南方作戰的目的，也開始籌劃左營軍港的構建，於1940年4月正式動工。



昭和18年（1943）二萬五千分之一地形之左營軍區

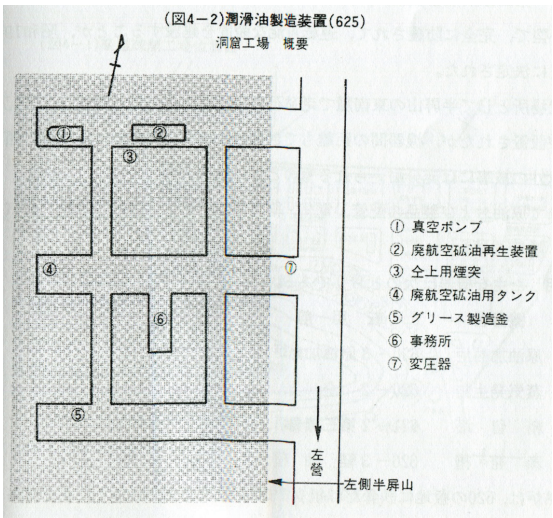


昭和12年（1937）高雄要塞司令部開廳式紀念
資料來源：顏博政先生提供

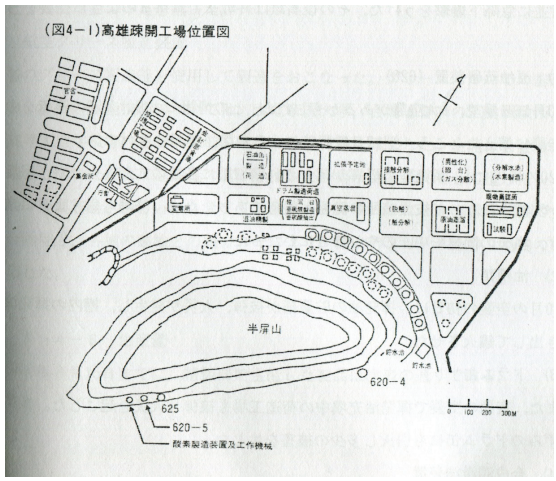
第六海軍燃料廠
資料來源：高雄市立歷史博物館提供

1941年間，日本海軍依據日本第五軍備計畫所訂之燃料需求計畫，籌設在台灣設置海軍燃料廠。昭和16年（1941）太平洋戰爭爆發後，高雄在南太平洋戰區的地位更顯重要，高雄要塞升格為一等要塞。昭和18年（1943）4月6日，將原設於澎湖的馬公警備府移至左營，成立高雄警備府。高雄警備府之下最重要的建設，為設於軍區東北側半屏山麓的日本第六海軍燃料廠，建廠主要目的為供應太平洋戰爭中戰機、軍艦燃料所需，於昭和19年（1944）4月1日主體完工，首任廠長為海軍中將別府良三。此時，美軍反攻態勢明顯，高雄警備府司令長官下令高雄要塞設置多處防禦設施，包括在壽山、半屏山及龜山上設有工事構築，配合火砲裝置設有多處指揮所及掩體等。其中半屏山下因有第六海軍燃料廠，特在周圍加置大型戰車壕，廠內廠外構築防空壕，在半屏山腰設置機槍陣地，山頂安裝四一、四五式十五公

海軍左營軍區大樓（即原日本海軍高雄警備府大樓）



半屏山洞窟內部配置圖
資料來源：《第六海軍燃料廠史》



第六海軍燃料廠各疏散工廠相對位置圖
資料來源：《第六海軍燃料廠史》

分加農砲兩門，十年式十二公分加農砲兩門，九六式廿五公厘機關砲廿四門，火力甚為強大。（註8）

昭和19年（1944）1月11日，高雄首度被美軍機夜襲，同年10月13日美機再來，高雄港、第六海軍燃料廠及岡山之第六十一海軍航空廠也受重創。（註9）

為維持能在一再空襲下可以安全生產及設備維修，由海軍施設部於半屏山東側南麓控掘洞窟，將煉製機械移入其中，繼續生產。戰後由中華民國海軍第二艦隊接收，後改為中國石油公司高雄煉油廠。

四、鯨吞下的殘山－水泥廠的採礦

1956年政府先後核准建台、東南、正泰三家水泥公司在半屏山東側建廠，開採半屏山石灰岩礦製造水泥，1961年6月4日因水泥廠的採石方法不當及過度挖掘，山腳下東南水泥廠後方突然發生山崩。

崩塌範圍寬達400公尺、長有700公尺，導致山下金田里10戶富山探石行工人及眷屬的工寮遭土石掩埋，鐵路被埋550公尺，一貨運火車大部分被埋，其中有5節汽油罐車廂。次日，警消進行挖掘，軍方更派遣工兵一連支援，最後挖出屍體證實死亡21人，失蹤24人；山旁東南水泥南側廠房受損，另一建台水泥則未受波及。

6月5日下午又發生二次崩坍，沙石漫天飛揚。半屏山此次山崩原因，據台灣省建設廳之調查報告，認為地質關係最大，次為採石不當，再次為連日霪雨。但經濟部礦業司則認為採石不當才是主因。

半屏山山崩景象

直到1997年才停止採礦，但經歷40多年的開挖，半屏山原本嵯峨拔地起、翠色空霄漢的面貌已是殘缺不全，昔日「屏山塔影」之詩意畫面也消匿無蹤。

政府與水泥廠炸取半屏山石灰岩的行徑就如同仙人用半屏山土石變成湯圓，以測試人心，半屏山因此失去一半。

註1：清・蔣毓英《臺灣府志》卷二〈敘山・臺灣縣山〉

註2：婁子匡搜集整理：〈半屏山〉，陳慶浩、王秋桂主編《臺灣民間故事集・漢族民間故事》貳、〈地方風物習俗土特產傳說〉，《中國民間故事全集》第一冊。臺北：遠流出版事業公司，1993年，頁54-55。

註3：柯金儀主編：《傳說高雄・尋找半屏山的『另一半』》，高雄市政府新聞處，2004年，頁26-31。

註4：《臺灣文學辭典・民間文學領域》

註5：高雄市立左營高中編《半屏山下話左營》，2006年，頁9。

註6：高雄市立左營高中編《半屏山下話左營》，2006年，頁10。

註7：以上諸詩出自清・王瑛曾《重修鳳山縣志》

註8：劉鳳翰《日軍在台灣》，頁196。國史館86年。

註9：鍾堅《台灣航空決戰》，頁342。麥田出版公司，85年。

半屏山銀合歡的過去、現在與未來

文／王相華（林業試驗所森林保護組研究員）、郭耀綸（屏東科技大學森林系教授）

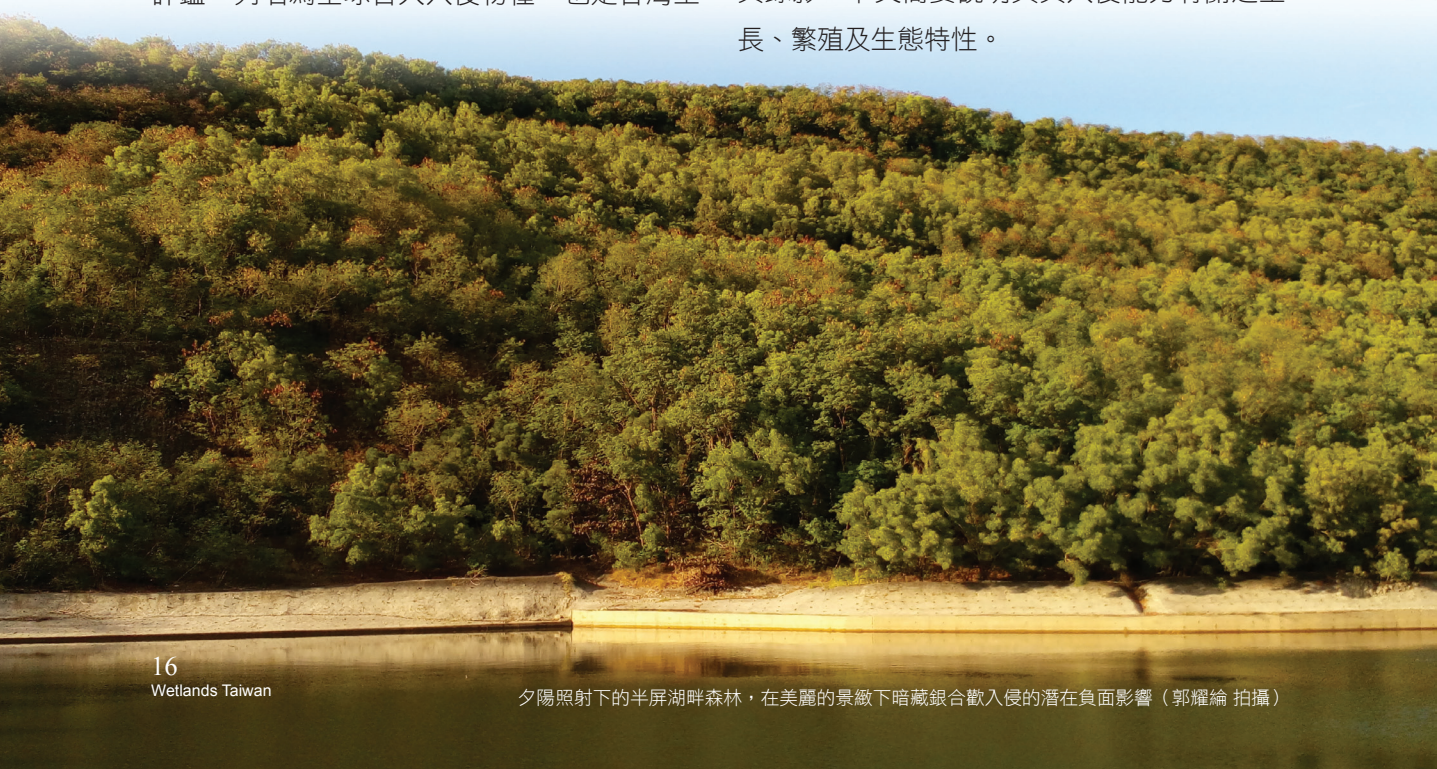
半屏山的銀合歡

高雄市半屏山採礦權在1997年7月10日劃上休止符，北側中油五輕廠區也於2015年11月1日依照建廠初期行政院長之承諾停工。半屏山及周邊釋出大量產業轉型之土地應如何利用，受到主管機關、土地所有權人、環保團體及在地民眾的廣泛注意與討論。

半屏山東南側之礦區在停工前、後曾依據礦業法規定進行數次水土保持所要求的植生復育作業，栽植之物種包括銀合歡、直幹相思樹、耳莢相思樹等外來種，以及臺灣相思樹、欖仁、大葉山欖等本土原生樹種，目前多已成林，但以銀合歡居多，覆蓋率在八成以上，僅少量相思樹屬植物，以及栽植或天然更新的原生樹種夾雜其中。因銀合歡是經由世界自然保護聯盟(IUCN)外來入侵物種專家小組（ISSG）評鑑，列名為全球百大入侵物種，也是台灣主要的外來入侵植物之一，故半屏山現今滿山遍野的銀合歡，確實頗具爭議性。此一區域之銀合歡究竟應該移除或保留，也受到廣泛的討論。要釐清此一問題，有必要先瞭解銀合歡的生長、繁殖及生態特性。

銀合歡的特性

銀合歡（*Leucaena leucoephala*（Lam.）de Wit）原產於中美洲，為豆科銀合歡屬植物，由於生長快速、萌芽力強，被視為經濟作物之一，並可作為飼料、紙漿原料、薪炭材等。其引入台灣的說法有2 種， 其一為荷蘭人於17 世紀中期引進，其二為日本人於20 世紀初期引進，難以確認其確切之引進時間，但至今至少長達百餘年。從最初引種、栽植，慢慢地適應本地環境到進一步繁殖、擴張，目前在台灣中、南、東部低海拔地區，幾乎到處可見其踪影。下文簡要說明與其入侵能力有關之生長、繁殖及生態特性。



夕陽照射下的半屏湖畔森林，在美麗的景緻下暗藏銀合歡入侵的潛在負面影響（郭耀綸 拍攝）

銀合歡的土壤種子庫在銀合歡砍除後會在林地上萌發出的大量幼苗（王相華 拍攝）

銀合歡幼年期相當短，從小苗到成熟(可開花、結實)，大約只要3-5 年。成熟後，可產生大量的種實，且種子在土壤內的壽命很長，可以形成種子庫，等待適當時機再行發芽、生長。此外，銀合歡樹幹砍除後會在其基部萌發大量萌櫱，並不會死亡，導致銀合歡難以採用砍除方式直接清除。銀合歡不僅生長迅速、繁殖能力強，且根部因有根瘤菌共生，可行固氮作用，因此能抗貧瘠，只要淺薄的土壤就能生長。此外，銀合歡為半落葉樹種，在乾季會大量落葉以減少水分需求， 因此能耐乾旱。這也是為何礦區在開採後，在土壤淺薄、乾燥、貧瘠的不利情形下，會選擇銀合歡當作植生復育材料的重要原因。又銀合歡的枝葉有植物相剋作用，因此在其密集生長區域的林下都非常乾淨，僅有少量的其他植物能夠生存。

銀合歡樹幹砍除後在其基部會產生萌櫱，並不會死亡（王相華 拍攝）

清除或保留?

在瞭解銀合歡的特性後，我們可以冷靜思考一下，半屏山的銀合歡究竟應該如何處理，是全面砍除、部分砍除或保留不動?

目前半屏山銀合歡覆蓋地區的土壤大都非常淺薄、乾燥、貧瘠，如果貿然進行大面積銀合歡移除，又找不到在短期內可以替代銀合歡，栽植後在短期間內能快速形成鬱閉樹冠層的適當樹種，會導致土壤長期裸露、被雨水沖蝕的水土保持問題；如果保留不動，任其經由天然更新、演替，又受限於銀合歡繁殖能力強、枝葉有相剋作用等特性，原生樹種要經由天然更新、演替過程取代銀合歡，並提高林地的物種多樣性，可能要數百年，甚至更長的時間，問題是我們可以等那麼久嗎？分期少量移除，並經由植穴、土壤改良作業，改種一些適應土壤淺薄、乾燥、貧瘠環境且生長快速之樹種，應該是相對可行的方案。至於移除作業要如何進行？人力財力如何籌措？要種那些樹種？土壤要如何改良？苗木的澆灌水源如何取得？等問題，可借由「行動計畫」之草擬，並經由管理單位、專家學者、保育團體、在地社團共同溝通、確認後，再付諸執行。

行動計畫

1.作業方式

(1)銀合歡移除

銀合歡兼具旺盛的有性及無性繁殖能力，用機具或刀鋸砍除並無法完全根除，因林地在銀合歡砍除後樹冠鬱閉疏開，土壤種子中會萌發出新的銀合歡的幼苗，必須依賴人工持續拔除；又砍除後的銀合歡單株會從樹幹基部長出許多萌糵，且生長速度頗快。但經研究證實，在砍除樹幹的切口上塗抹殺草劑“年年春”，可抑制萌糵產生，且藥劑經吸收、分解後不會汙染土壤，或像藥劑噴灑作業方式般，會對其他植物產生毒害。

(2)原生苗木栽植及撫育

陽光、水、土壤是植物生存3要素。銀合歡移除後，因樹冠層疏開，陽光可自然照射林地，但受限於土壤淺薄、保水能力差，苗木栽植後容易因水分或養分不足而枯萎。解決之道是進行苗木植穴的土壤加量、改良，以及建立水源澆灌系統，以提高栽植苗的存活率及生長速度。基於栽植、撫育期間的水源需求，建議先由半屏湖周邊水源相對容易取得的地區先行著手，進行銀合歡移除及原生樹苗栽植作業。

架構樹種的重要特徵：（左圖）生長快速、樹冠密集、寬闊，能遮蔽雜草及銀合歡更新幼苗；（右圖）結實量大且對有種子傳播功能的野生生物具吸引力（王相華 拍攝）

2.栽植樹種選擇

採礦基地的根本問題是土壤淺薄、貧瘠、乾旱，故選擇的樹種必須要能適應這樣的環境，且最好是生長快速、能迅速形成覆蓋林地樹冠的原生物種。樹種需要生長快速的原因有兩點，其一是可避免裸露的土壤被雨水沖蝕；其二是可抑制銀合歡幼苗及萌糵的生長，因銀合歡是需光性高的物種，在鬱閉環境下無法生存。依據作者在墾丁類似生育地的研究、調查經驗，為了在短期間內能形成鬱閉的樹冠層，桑科的構樹、稜果榕，豆科的相思樹，大戟科的血桐、蟲屎，以及苦楝、恆春後殼樹等生長快速的陽性樹種，是較符合需求的樹種，若能生產大量種子，對鳥類等種子傳播者具吸引力會更好，通常我們簡稱這些樹種為復育作業之"架構樹種"(Framework species)。至於生長速度較慢的演替中後期樹種，可搭配栽植於林下，以便提高物種的多樣性。

3.民間參與

半屏山是公共財，未來的發展方向應由產、官、學及民間團體、在地居民公同討論，研擬出大家共同認可的銀合歡移除及環境營造方向和做法。此外，公部門的人力、財力有限，民間的力量則是無窮，要將銀合歡佔優勢之林相逐步改變成原生植物佔優勢，且生物多樣性高的森林，是一漫長且艱鉅的過程。不論是銀合歡移除、土壤改良、苗木種植、後續植栽養護等工作，都需要投入大量的人力。完全依賴公部門的經費，採用工程或勞務發包方式辦哩，在現今政府財務相對窘困的狀況下，是不可能的任務。因此要推動此一工作，必須仰賴非政府組織、環保團體及在地居民的合作，並善用民間充沛的活力與志工人力。

結語

半屏山從採礦、礦權終止到利用銀合歡恢復植生覆蓋，有其歷史背景，是非對錯可從不同角度切入或論述，目前的重點應擺在如何面對現狀並展望未來。本文簡要敘述半屏山銀合歡的栽植歷史，並以銀合歡的生長、繁殖、生態特性，以及半屏山礦區之環境特質為基礎，提出半屏山銀合歡移除及原生植物復育行動計劃。計劃內容除了建議銀合歡移除之作業方式及栽植樹種選擇外，並強調：「行動計劃之研議及確認除了產、官、學界的參與外，也必須要有非政府組織、民間社團及在地居民的參與」。唯有融合民間意見、善用民間充沛的人力與活力，才有可能達到銀合歡逐步移除及環境改善的預期成果。

民間參與是銀合歡行動計畫是否能成功的重要關鍵。圖示內容為恆春社頂村民參與公部門辦理的「銀合歡移除木材加值利用（童玩製作）課程」（王相華 拍攝）

半屏湖濕地生態棲地整體規劃

文、圖／濕盟半屏湖規劃團隊

緣起

高雄市之壽山、半屏山、駱駝山及大、小崗山，均屬石灰岩地質，過去因應經濟發展的需要，曾是國內重要的石灰礦區，經長期採礦挖掘的結果，原有自然生態遭嚴重破壞。壽山於民國81年終止採礦，駱駝山與半屏山及大、小崗山也分別於84年、86年終止礦權，隨後進行礦區植生綠化。

半屏山之復育及開放供民眾遊憩使用，西北麓由高雄市政府設置自然公園，東南麓除護坡植生綠化外，亦由水泥業者開挖滯洪沉砂池，目的在確保水土安全。

民國86年，高雄市政府終止半屏山的採礦權後，要求廠商進行水土保持計畫，並於東南麓除護坡植生綠化外，並於山麓下開挖5座面積約8公頃的滯洪沉砂池；在「高雄市濕地生態廊道」新都市經營策略下，營造具沉砂滯洪功能的人工湖濕地，提供水棲昆蟲重要庇護所。

民國94年高雄市政府辦理『建台水泥公司邊半屏山南麓沈砂池兼作濕地公園之可行性評估』，結果認為實質可行。高市府水利局接續辦理半屏湖濕地景觀改造工程，設置現有半屏湖週邊木棧平台、步道、解說牌及安全圍籬等設施。

民國95年高雄市政府進行規劃成立「半屏湖濕地公園」，民國97年半屏湖濕地經高雄市政府工務局推薦，內政部營建署國家重要濕地保育計畫評選為國家重要濕地之地方級濕地，由市政府工務局養護工程處管理。台灣濕地保護聯盟95年與高雄市府簽約認養，每二年議約至100年。

壽山國家自然公園計畫民國100年公告，納入半屏山區塊，土地使用屬一般管制區。高鐵(96年1月5日通車)及高捷(97年3月9日開始營運、通車)三鐵共構左營車站的誕生，啟動週邊都市土地變更與開發；今年(104年)中油五輕廠遷廠與生態公園催生等週邊環境的變化，高雄市政府及壽山國家公園籌備處等相關單位皆應及早籌謀因應。故由高雄市政府水利局研提本案，除進行相關法令、計畫及調查資料之綜整，釐清各相關單位權責，以提出未來保育及發展目標、策略外，並進行未來之生態棲地改善整體規劃，做為未來逐步執行之依據。

本案因篇幅過多，僅摘要概述如下：

相關計畫及法規綜整

本案相關計畫及法規主要列舉摘錄「國家公園法及壽山國家自然公園計畫」、「國家重要濕地保育計畫及濕地保育法」、「森林法及其相關規定」、「水土保持法、半屏山舊礦區善後處理水土保持計畫(含變更設計)及建台水泥公司邊半屏山南麓沈砂池兼作濕地公園可行性評估」等，相關計畫則有「壽山國家自然公園計畫」、「內政部營建署國家重要濕地保育計畫」、「高雄市都市計畫主要計畫」等。

相關調查研究則摘錄有「壽山國家自然公園園區遊憩系統規劃暨整體設計準則研擬案」、「壽山國家自然公園解說牌誌內容設計案」、「壽山國家自然公園步道系統規劃與設計準則研擬」、「半屏山軍事隧道群調查研究」、「壽山國家自然公園園區石灰岩洞穴地景資源調查暨西壽山地表變形監測計畫」、「中油五輕煉油廠遷廠後棕地再造規畫(進行中，未公開)」、「中油宏南宏毅宿舍群文化景觀保存維護計畫暨保存計畫」等報告。濕地棲地營造案例分析則列舉「洲仔濕地」及「國立海洋生物博物館-後灣感潮濕地」作為本案研討之對象。

基礎環境調查分析包含環境概況、半屏湖濕地特性、社經現況與城鄉發展、水質現況、生態現況、鄰近文化遺址及古蹟及遊憩據點、景觀現況分析、土地所有權調查、交通與遊憩動線等項目。

課題分析

經過相關計畫、法令、案例之綜整與基礎環境調查分析，以SWOT方式分析，列舉半屏湖濕地發展之優勢、弱點、機會與威脅如下表

S (優勢)	O (機會)
●近高鐵站三鐵共構交通區位 ●周邊舊城文化資產與洲仔濕地生態旅遊據點 ●前山為生態豐富之自然次生林 ●半屏山地形獨立，山脊有優良觀景視野及既有登山步道網絡 ●有日本第六海軍燃料廠遺留大型坑道 ●土地屬可協調運用公有土地	●納入壽山國家自然公園後，以中央政府資源及較高位法令管制及發展 ●中油五輕關廠封閉進行土地復育 ●半屏山為具賞鷹潛力之冬候鳥猛禽過境夜棲點 ●建台水泥開發案回饋公共設施用地，可做為半屏湖、半屏山入口新動線及旅遊服務設施用地
W (弱勢)	**T (威脅)**
●濕地乾濕季水位變化大 ●礦區林相以銀合歡為優勢植被組成，生物相及景觀單調 ●後巷入口景觀零亂欠缺吸引力，東南水泥廠運轉及堆置礦砂 ●多種法令及業管機關牽制，不易協調帶動適地適性發展	●半屏湖係以沉沙滯洪為主要功能之人造濕地、疏濬清淤工程干擾生態 ●周邊私有土地未來開發恐人潮擁入干擾生態 ●水保防漏工程施工對生態不友善

整體規劃與分項計畫

◎整體發展策略與土地使用分區計畫

壽山國家自然公園成立後，半屏山納入公園計畫範圍，分區屬於一般管制區，得為從來之使用。去年立法院審議通過濕地保育法，內政部將半屏湖濕地移除國家重要濕地，歸壽山國家自然公園計畫管制與保護，仍在內政部營建署的指導與資源挹助下進行保育與明智利用，因此應不會有差別之待遇。

為利用高雄左營站門戶之交通區位及週邊歷史文化資產、生態旅遊據點等之優勢條件並不負市民之期待。除了現況的市民登山健行、NGO小規模的環境教育使用之外，本案依半屏山區塊之資源與限制因素條件做更進一步之使用與發展分區，分區計畫如圖1所示，各分區之功能或發展目標說明如後：

一、半屏湖入口門戶景觀區：

自高鐵站至後巷間之路徑，進行景觀、服務設施、道路指標等之整體設計，使遊客可以循明確之資訊、舒雅之路徑自高鐵站以徒步或騎乘自行車之方式到達半屏湖登山口。

二、半屏湖生態復育區

由市政府水利局、壽山國家自然公園結合NGO志工在不影響滯洪沉沙功能之前提下進行生態多樣性棲地營造與辦理環境教育活動。

三、軍事坑道歷史文化區

辦理「半屏山南端軍事坑道活化利用可行性評估及規劃」，作為下一步安全使用推展在地歷史教材及創造社會企業發展之機會。

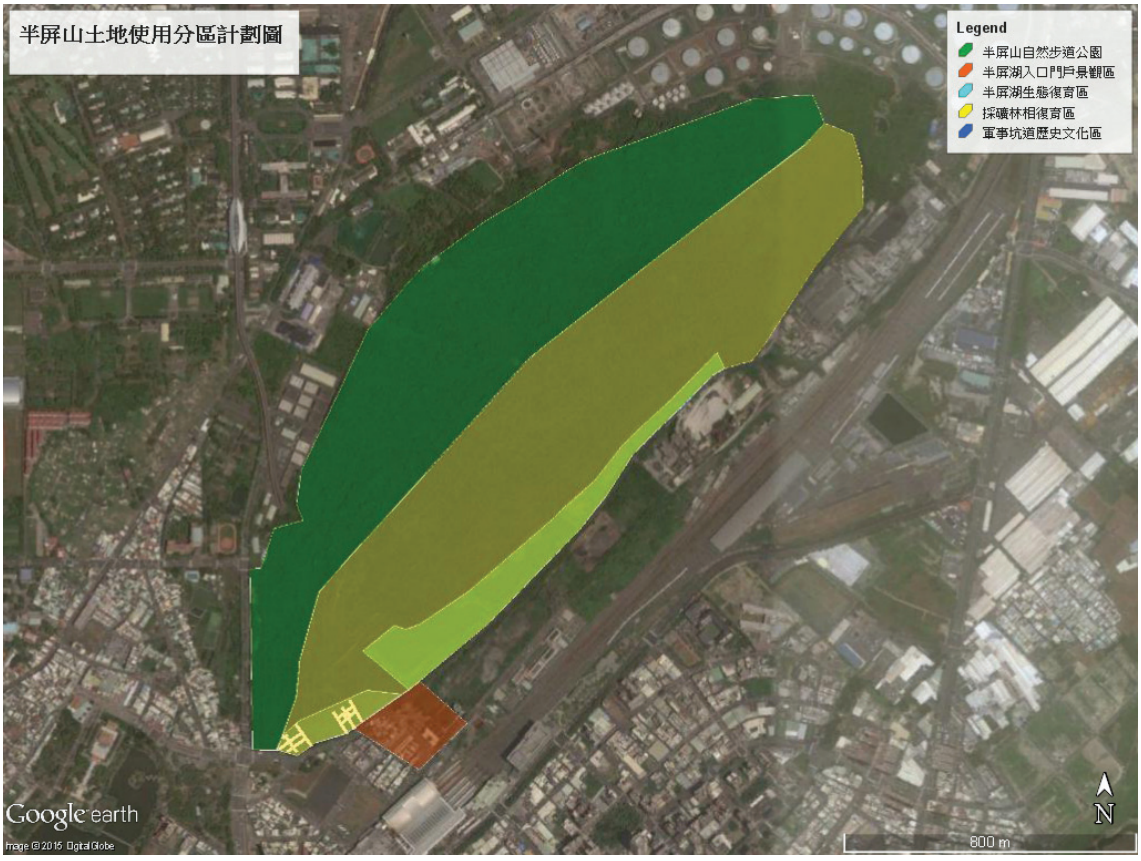


圖1 半屏山土地使用分區計畫圖

四、採礦林相改良復育區

改善現有銀合歡為優勢之單調林相景觀，使成為生物更豐富多樣之棲地與景觀。更新採逐期小量方式進行，避免劇烈影響礦區水土保持及高鐵門戶景觀。

五、半屏山自然步道公園

現有之翠華路與山脊線間之次生林，以既有之登山路線進行維護改善，使登山民眾獲得安全、便利與優美環境之自然公園體驗。

◎分項計畫

一、半屏湖水岸生態景觀友善工作計畫

以半屏湖生態復育區及採礦林相改良復育區為範圍，持續辦理工作假期活動改善半屏湖水岸生態及景觀。包含浮島棲地營造、昆蟲旅館棲地營造等。

二、半屏山東側林相改良研究及整體規劃

半屏山礦區面積約50公頃，林相以銀合歡為優勢植被組成，生物相及景觀單調。計畫取

圖2 昆蟲旅館與浮島

墾丁國家公園銀合歡林相更新及高雄都會公園以委託契作育苗經驗，嘗試辦理半屏山銀合歡林相更新。

三、半屏山南端軍事坑道活化利用可行性評估及規劃

93年高雄大學陳啟仁老師之調查研究，第1~2號及第3~5號等二組坑道已有內部測繪圖資，二組坑道面積約3500m2.，本計畫以活化利用半屏山南端軍事坑道做為為目標，進行先期之調查與規劃。第6~9號坑道則缺乏測繪圖資調查。

由於軍事坑道為日治時期所建，經過60多年之環境變遷，若未來做為開放公共使用，應進行完整之安全性評估。

活化利用規劃依安全評估結果考量內部所需之結構補強、引入機能之整合，避免結構補強工程隱蔽歷史、地質遺跡，或過度影響坑道內部空間氛圍。

未來發展構想為地區性生態博物館，可與五輕煉油廠工業遺址、油廠宿舍文化景觀保留區共同成為一完整產業、聚落、歷史的文化場域。

以國內外坑道活化利用之案例如金瓜石黃金博物館礦坑坑道、金門翟山軍事坑道等，擬定本處坑道未來活化利用之管理、維護辦法及作業準則。並進行後續設計、施工及營運之詳細財務計畫及工作期程規劃。

四、半屏山後巷景觀及人本交通改善工程計畫

半屏山後巷自環山路口起至第一池止長約1.5km，都市計畫為綠地用地。

1.廢棄房舍拆除及民間物品堆置佔用公地整頓

軍事坑道入口景觀改善，在未完成坑道活畫利用前，先進行(1)設置管制門，避免民眾擅入(2)設置解說導覽牌(3)景觀綠美化等工作。

圖3 軍事坑道詳細位置圖

2.半屏山後巷（環山路）人行、自行車專用道建置

(1) 在建台水泥開發案完工前，A段尚有約12戶居民及少量建台水泥廠車輛進出，建議保留雙向單車道(寬5.5M)，並將山側排水溝加蓋設置2.5m寬人行道銜接環山路既設人行道。未來依照都市計畫25m寬度開闢後，為利於坑道活化利用，將人行道加寬至4m以上。

(2) 建台開發案相臨道路系統完成後後，建議後巷第一段改為單行道，使人行空間更為寬闊，坑道入口有更充足之駐留及解說導覽空間。

(3) B段都市計畫綠帶寬約13m，路面現寬約8.5m，計畫除設置3m寬人行及自行車道外，並以寬5.5m雙向單車道，入口設置活動車阻僅供公務車使用。其餘做為緩衝帶並加綠美化。既有水泥廠圍牆應拆除以生態綠籬取代，或保留圍牆栽植爬牆植物綠美化。

(4) C段現況自滯洪池土堤坡腳至下方水泥廠邊界約10m寬，原AC路面寬約6m，因久未維護，路面破損或泥沙淤積、植被入侵，部分路段難以通行。未來以設置4.5m雙向單車道供公務車與人行共用，其餘做為緩衝綠帶使用。因建台水泥開發案水保工程仍須施工及東南水泥廠仍在生產，建議北端再設管制門，並維持封閉狀態，未來分別依建台水泥開發案及東南水泥廠停產拆遷進度辦理道路及綠美化使民眾得以親近濕地，但應加強巡邏以避免遭棄置廢棄物及發生犯罪事件。

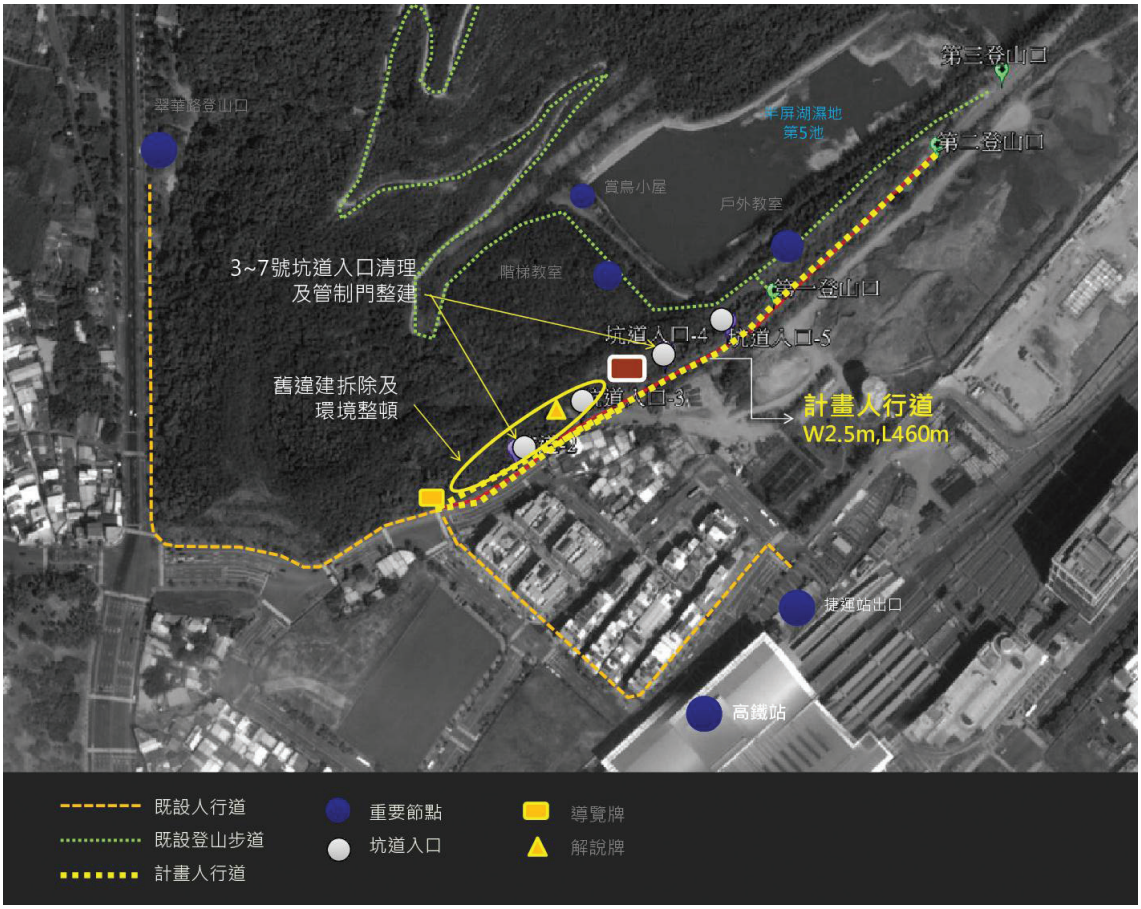


圖4 半屏山後巷景觀及人本交通改善工程規劃配置構想

圖5 今年10/17之半屏山賞鷹活動

五、壽山國家自然公園半屏山過境猛禽遷徙調查及賞鷹活動計畫

半屏山為高雄市春秋季猛禽過境夜棲地點之一，交通便利、親近市民，適宜規劃辦理賞鷹活動成為半屏山生態旅遊特色之一。為更了解半屏山猛禽過境生態(時間、夜棲地點、種類及數量等)　作為解說內涵，同時避免不當干擾造成棲地損失外，並可更精準掌握賞鷹活動的時間與地點以提昇賞鷹活動的精彩度。計畫以半屏山全域範圍進行春秋季猛禽過境期調查，另於春秋季辦理賞鷹活動。

周邊生態廊道發展建議

半屏山區塊除西北側與剛停產之中油五輕廠相鄰接外，周邊皆為市區道路所包圍形成生態孤島，鄰近之洲仔濕地、援中港濕地、鳥松濕地、中都濕地、蓮池潭、澄清湖等亦皆受都市發展而被孤立為生態島嶼。為串連此等濕地系統之生態島嶼，唯有採用生態渠道方式才能提供除具飛行能力物種(鳥類、昆蟲、蝙蝠)等以外之物種，自行遷移交配以進行基因交換維持基因之多樣性。審視現有高雄市都市計畫配置，為達成此串聯生態島嶼之機會成本極大，民眾必須放棄以汽車為主要運輸工具以縮減道路空間給生物利用作為生物廊道方有可能達成目標。因此半屏湖生態欲維持其物種多樣性、物種基因之多樣性，應委託專家學者與保育團體合作，選取適當物種經由志工協助引進半屏湖，並進行長期監測後使在最經濟、省力之情況下維持半屏湖、半屏山生物多樣性之目標。

遊憩動線發展建議

半屏山具有發展生態文化旅遊之條件，如軍事坑道經結構評估安全無虞，則其超過3,500m^{2}之空間加以活化利用，必可為地方帶來大量觀光人潮，而自左營高鐵站至半屏山後巷僅約160m數步之遙，因「凹子底都市計畫細部計畫」之綠地與停車場用地適為此2點間最近之距離，為提供人本友善之徒步環境及觀光資訊服務，本案建議市政府相關單位及壽管處等於高鐵站、捷運站及台鐵站等加強有關半屏湖、半屏山及週邊旅遊景點資訊。並於綠帶與後巷會合處設置小廣場，作為遊客集合等候之服務據點。

因建台開發案之停車場及週邊車輛勢必干擾行人動線，建議市府或壽管處協調建台開發單位採都市設計手法或都市計畫細部計畫變更方式使徒步及無障礙空間得以沿續順暢，給與半屏山入口得以翻轉成為高雄新門戶之嶄新軸線。

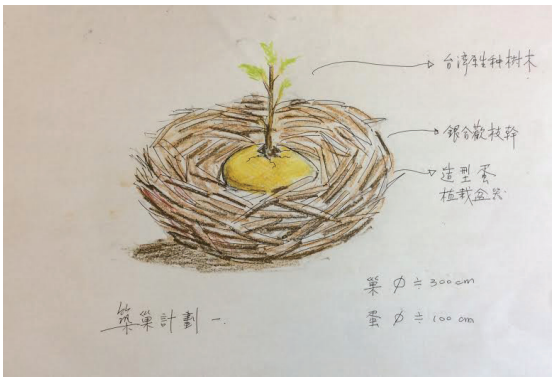
圖6 左營高鐵站-後巷週邊都市計畫圖

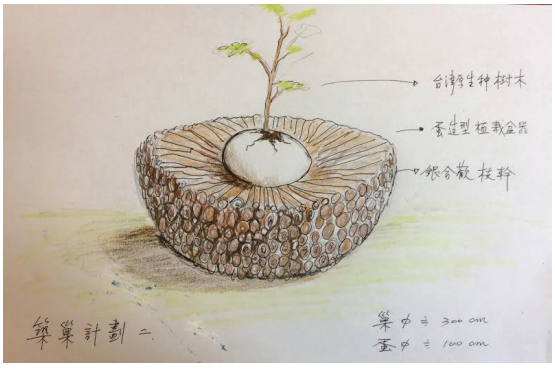
「築巢。重生」—半屏湖濕地地景藝術行動計畫

文、圖／王炳文（高雄市第一社區大學創意木工教師）

第一次接到濕盟夥伴邀請，為半屏湖濕地即將舉辦的揭幕活動，設計一個符合生態環保概念的地景藝術裝置，我才知道在我生活那麼久的都市裡，還有一個我不知道的濕地，基於好奇，在簡單的了解之後就答應了此次的邀約。

為能有一個深入的了解，陸續利用假日與空餘時間實地進行探勘與觀察，詢問濕盟夥伴相關的歷史背景與生態現狀，了解現在發展與未來目標，檢視了相關的基地調查文件之後，便進行了相關的發想與設計。設計期間不停地思索與修改，規劃了幾個方案與草圖，在幾次的開會與討論之後，便決定以「築巢。重生」地景藝術行動計畫，作為這次的活動主題。

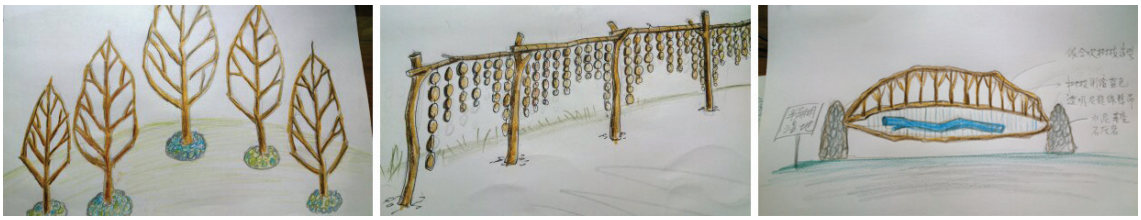




原始設計草圖

注重生態保育的發展是一個進步社會的重要指標，尤其是濕地在高度現代化的大都會裡所扮演角色的重要性，更是彌足珍貴，因此，台灣有台灣濕地保護聯盟大力推廣環保教育與規劃保存濕地的作為，讓我很是感動。有幾次，看著這個在寸土寸金的左營高鐵站旁，竟然會有一個有山有水的半屏湖濕地存在，而不是原本在炸山開礦，煙塵瀰漫的水泥廠，這是一件多麼美的事啊！而這是經過多少關心環境，生命，與未來生活的人所努力爭取而來的，是件非常不容易的事！因為如此不易，這讓我對於半屏湖濕地在未來的樣貌有了更多的期待與想像。

為何以「築巢」為名，因為在自然界動物生活行為裡，親代為保護與順利繁衍子代，面對外在環境的變化，會發展出一個營造適合場域的行為，去改善環境，降低失敗機率，這種生物行為以「築巢」行為為代表。通常不同的物種有著不同形式的巢，我們可以在各種不同的棲息地裡找到其蹤影。人類觀察環境生態指標裡，會選擇鳥類為觀察對象，大自然裡以鳥類所築的巢也最為常見，但哺乳類動物、魚類、昆蟲類和爬行動物亦會建造他的「巢」，名稱會因物種，形狀或功能各異。人類築的巢，小至個人居住的房屋，大至整個社會群聚的都市，(如同蟻窩、蜂窩)都可視為一種築巢行為。因此在現代都市發展中，為打造一個適合人居的生態都市而重視發展的改善生活環境，保育濕地行動，這種也很像是一種人類大型的築巢行為。加上巢字的謎猜為「半天一個



原始設計草圖

碗，雨水裝不滿」，剛好也符合我們的半屏湖濕地，兼具沉砂滯洪，調節水患功能。因此以此概念來發展這個藝術行動。

而「重生」是為了表達自然界的永續循環利用，其實自然界裡沒有廢棄物，一切都是有用的資源，生態循環也是由此構成，對於人而言，才有有用沒用的分別，為打破人的僵化概念，因此用重生作為此理念表達。

築巢是一個動態的過程，「行動計畫」，是希望這是一種協力合作的方式，而不是交由某施工單位來施作，通過號召一群具有相同理念或熱心服務的民眾，如濕地志工、社勞人員、社大學員，甚至在地民眾一起來參與，長時間的來營造，這樣會有許多效益。除了節省人力經費，民眾有參與成就感，讓大家更貼近土地，認識與愛護環境，對理念推廣與教育能有更深的著力，甚至可以從中啟發，發展出許多協力教育活動。

作品完成

關於材料選擇方面，我們知道生物多樣性在生態保育上是非常重要的一件事，單一純林在生物多樣性方面便成為不利的影響因素，而在半屏山在停止採礦，執行護坡綠化初期，為了快速綠化，人為種植了許多銀合歡樹。這是一種非常優勢的外來樹種，生長茂盛，繁衍非常快，加上此植栽具有強烈排他性，對於生態復育生物多樣性方面有不利影響。所以適當的修剪移除，剛好可以成為我們建構作品所需的木質材料，用當地環境的材料，除了減少碳足跡之外，當地生產的資源最後還是回歸自然，這樣的永續循環利用也非常符合我們的理念，除了當我們的造型材料，也是在此活動的動物與昆蟲巢穴，自然界的分解者與掠食者，都可在這個裝置之下進行平衡。

作品完成

在此思維下，剛好在七月份有個颱風侵襲，整個園區樹木傾倒斷枝非常嚴重。光是要整理這些斷枝倒木就是一個大工程，因此順勢選擇以清理與撿拾處裡枯枝倒木為主要材料，搭配修剪一些銀合歡樹枝來進行。所以在創作時期，有些登山健走民眾常誤以為我們是清潔人員在協助清理呢，事實上，也是。

作品完成

就在定案之後，就著手進行人力動員，濕盟協力部分在八月底先進行志工簡單的小型築巢訓練，順道為將來活動暖身，另一協力單位為高雄地檢署所提供的社勞人員，每周一次進行枯枝雜草協助清理，這讓我們省了非常多的整理環境人力，另一方面動員社大創意木工課程裡的兩個工班，一個是五木二花夢想工班，另一個是新世紀工班來一起參與這次的活動，夢想工班執行巨型鳥巢裝置，新世紀工班進行蜻蜓藝術造型，於是在接下來的每周四、五分兩地進行此次的任務執行。

構築大型鳥巢的活動必須在現地製作，透過持續性的收集整理材料，讓我們在現地與濕地有更多的接觸機會，首先是在雜草叢生中，必需面對蚊群的猛攻，這真是一個嚴酷考驗，初期看到成員每個都被叮得受不了，也只好工作一小段時間便得趕緊收拾辛苦搬來的工具撤退，後來在持續性的整理清除雜草，了解蚊群出沒時間之後，才得以避開繼續趕工，而天氣的不穩定與熾熱的陽光，也是讓大家吃盡苦頭。

就在九月的築巢行動過程裡，發現一群有著非常漂亮花紋的昆蟲在我們的四周飛翔，定睛一看，又像蝴蝶又像蜻蜓，於是有人猜說是蜻蜓，有人說是蝴蝶，就在彼此爭論不下之時，濕盟夥伴建甫走過來說，告訴各位這是有蝴蝶蜻蜓之稱的「彩裳蜻蜓」，我們才停止爭論，讚嘆大自然的奧妙，蜻蜓是極敏感的環境指標生物，在半屏湖濕地會時常發現這裡有許多不同種類蜻蜓在此優游飛翔，蝴蝶更是隨處可見，也益發覺得這個濕地保存的重要性，這個觸動，轉成後來出現的「傾聽自然」一群大型蜻蜓裝置創作來表現這個珍貴性。

「築巢行動」代表是一種由關心環境到進行環境營造的過程，透過材料選擇利用到設計造型結構，整理環境到人力動員，學習教育到協力合作，企圖發展成為一種社會行動模式，在有需要的公共空間，如國家公園、森林遊樂區、到鄰近的生活的綠地公園，都能執行此行動計畫，打造一個個的生態友善環境，讓生活在此的各種生物都能和諧共生，彼此尊重，共

存共榮，將人與人，人與自然做一個友善連結，我們的生活就會變得更美好。

經過這次的合作協力過程，到順利在十月份如期舉行開幕活動，可說是一個十分順利與愉快的經驗，這其中包括許多單位的大力支援與配合，如壽山國家自然公園籌備處李主任及其同仁、台灣濕地保護聯盟謝秘書長與濕盟成員夥伴與志工們、高雄市水利局蔡局長及其同仁、台灣高雄地方法院檢察署社會勞動專案人力支援，高雄市第一社大五木二花團隊與新世紀工班的大力協助等，大家同心協力，彼此信任，合作無間，這個人與人之間的合作之美，也在這次的行動計劃下實現，真的非常感謝。

作品完成

作品完成

高雄鯨背山的猛禽

文、圖／鄭政卿（高雄市野鳥學會常務理事）

一、緒論

話從「鯨背山」說起，鯨背山很多人都未曾聽聞也不知道它在那，但，大家都曉得位於左營的半屏山，鯨背山就是半屏山，這一說可能一群前輩就又愣住了，但為何有這鯨背山一詞，並非我輩憑空而來，而是來自於1861年起被任命為英國駐打狗的第一任領事史溫侯(斯文豪)先生，在英國皇家鳥類學會Ibis雜誌所發表的：福爾摩莎的鳥類名錄相關文章中的記載，譯文摘要自台灣鳥類發現史-北雀鷹1865　3/22，Robert　Swinhoe，Whaleback　Takow：「3月下旬異常地寒冷，強勁的北風吹襲著。22日我們健行至鯨背山，一座矗立於猴山與內陸高山間寬廣沖積平原上像座小島般的丘陵。高度約600呎，位於舊城(Kooseah)之右方。在那附近我們見到了如下的猛禽：黑鳶、某種紅隼、東方澤鵟、西方澤鵟、北雀鷹、日本松雀鷹、遊隼及燕隼。還有1隻身體粗壯的小型鷹，但我無法辨認。」（林文宏，1997）

筆者1993~2003年觀察猛禽多於中北部及墾丁，2003年結識已故洪福龍鳥友為莫逆，也開始在高雄林園區的鳳山丘陵南端及杉林、美濃黃蝶翠谷等地尋覓猛禽蹤跡至今又12載。因此高雄有記錄的猛禽有多少?過境猛禽南遷北返時的遷移路線如何?直到近10年我們持續的過境猛禽遷移追蹤後才逐漸的了解；這幾年，持續的有朋友在春天及秋天循著150年前史溫侯的腳步登上鯨背山尋鷹，結果必然豐碩。

大冠鷲成鳥

二、高雄的猛禽記錄

全台灣有記錄的日行性猛禽目前有33種，除了8種留鳥及3種迷鳥的猛禽外，餘22種猛禽屬於春秋過境鳥或冬候鳥；一直以來，我們期待能全面調查完成高雄的猛禽概況，其中缺的幾塊拼圖即猛禽的秋過境南下遷移路線及在高雄山區度冬的猛禽資訊－尤其鯨背山及郊山的猛禽記錄；喜悅的是，近五年在團隊的努力下，猛禽在高雄的概況愈漸明朗。今天的高雄和百年前的打狗自然環境絕不相同，但環境絕

台灣松雀鷹一齡鳥

赤腹鷹捕蟬

紅隼一齡鳥

魚鷹

對比50年來開採石灰岩的年代還要來得好，現在，天天能和先人一樣再登鯨背山賞景觀鷹，周遭環境能變得更好，真的是拜禁止開採石灰岩之福。否則高雄的常見及遷移性日行性猛禽記錄，一定非常慘淡，也不能真正描繪出猛禽千百年來，南來北返在高雄的天空過境時的真正面貌。

根據我們手中幾10年的觀察資料及歷史記載，高雄有記錄的日行性猛禽共計28種：留鳥8種中的大冠鷲（*Spilornis cheela*）、蜂鷹（*Pernis ptilorhynchus*）、鳳頭蒼鷹（*Accipiter trivirgatus*）、台灣松雀鷹（*Accipiter virgatus*）、黑鳶（*Milvus migrans*）、及黑翅鳶（*Elanus caeruleus*）等6種在鯨背山可見，森林性的留鳥林鵰（*Ictinaetus malayensis*）及熊鷹（*Nisaetus nipalensis*）2種則不太可能見到；而曾在高雄度冬的猛禽記錄有10種：魚鷹（*Pandion haliaetus*）、日本松雀鷹（*Accipiter gularis*）、紅隼（*Falco tinnunculus*）、遊隼（*Falco peregrinus*）、澤鵟（*Circus spilonotus*）、鵟（*Buteo buteo*）、毛足鵟（*Buteo lagopus*）、花鵰（*Aquila clanga*）、甚至2005年的白尾海鵰（*Haliaeetus albicilla*）及1865年2月史溫侯爬柴山記錄的全台第一筆白肩鵰（*Aquila heliaca*）等猛禽，而有1筆灰背隼在高雄度冬的記錄則待驗證，其餘過境猛禽中數量最多的2種依序是赤腹鷹（*Accipiter soloensis*）及灰面鵟鷹（*Butastur indicus*），而穩定過境的燕隼（*Falco subbuteo*）、北雀鷹（*Accipiter nisus*）、蒼鷹（*Accipiter gentilis*）、大鵟（*Buteo hemilasius*）、灰澤鵟（*Circus melanoleucos*）及紅腳隼（*Falco amurensis*）等6種猛禽數量則較少，就連迷鳥級的白腹海鵰（*Haliaeetus leucogaster*）亦連續2年曾出現於高雄，因此總計有26種日行性猛禽（詳如上述），可能會在鯨背山上被記錄。

三、鯨背山的猛禽觀察

依我們近二年來較頻繁上山的記錄，目前為止鯨背山及其周遭被記錄的猛禽只有16種，不及高雄有記錄的26種；然而，上鯨背山觀察及拍攝猛禽，却已經是近三年來鳥友間最夯的議題，因為鯨背山就在市區的左營蓮池潭不遠處，又有捷運及雙鐵共構於此，從山腳到山頂上的涼亭雖需花費約30分鐘體能訓練，然登頂後的景觀視野不僅絕佳，猛禽在空中盤旋的英姿煥發更令人嚮往。有時牠們從涼亭上呼嘯而過，令人驚奇，偶而倆倆在空中伸爪對戰（對爪），你攻擊我防禦，數回合後大戰方歇，繞個幾圈後再次迎戰，由低空戰到高空，令登亭的眾人看得驚呼連連目不暇給；此外，在過境

蜂鷹

鳳頭蒼鷹

期，天天可能會有不同種類的猛禽出現，其中有些是不太容易見到，甚至於是迷鳥等級的猛禽，因此登亭就有驚喜，聰穎的鳥友們自然不會放過，所以鯨背山絕對會是大高雄未來觀賞猛禽及推廣自然生態教育的重要地點，因此此地週遭的自然環境更應於保育及復育。

鯨背山的猛禽從何而來，何時是最佳記錄時間？了解牠們，才能因時制宜來觀察。

(一)非過境期的猛禽觀察

目前鯨背山的日行性猛禽記錄共16種，但只有4種留鳥大冠鷲、蜂鷹、鳳頭蒼鷹、台灣松雀鷹全年平日可見，牠們皆於鯨背山及週遭大面積無人為天擾的煉油廠、營區、中油宿舍及較遠的高雄都會公園、柴山、大小崗山間活動，尤其鯨背山是一座東北－西南走向的獨立山頭，除了環境造成的上升熱氣流外，尚有由海上吹進陸地遇到鯨背山上升的地形風，又此山頭介於柴山及大小崗山之間，成為猛禽游走兩地間最佳的過境點。另外，覓食範圍較大，留鳥中的黑鳶及黑翅鳶偶會在此一帶出現。

而秋季過後至曆年的春天，在此附近度冬的魚鷹、日本松雀鷹、紅隼及遊隼，也皆有機會於山頭上記錄，甚至曾穩定於中寮山區度冬的花鵰。

鯨背山最吸引民眾觀察猛禽的季節，首推九月中至十一月初的猛禽秋過境南遷時期，及三月中至五月初春過境北返時期，這四個月，鯨背山及附近的猛禽特別的活躍。

(二)秋過境期的猛禽觀察

猛禽九月中南遷時，由中國大陸越過台灣海峽經澎湖群島，入境台灣中南部狹長海岸線後，數量多的猛禽如：灰面鵟鷹及赤腹鷹，主群皆往中央山脈西側集結再南遷，而數量較少的其他猛禽則沿著內陸直接南下，過境高雄時方有海拔較突出的大小崗山、鯨背山及柴山等，提供猛禽上升的氣流協助牠們遷移，而我們也注意到秋分後的鯨背山蟬鳴聲特別響亮，南遷的昆蟲如：薄翅蜻蜓也頗多，因而見到過境的紅隼、燕隼及紅 隼覓食空中飛行的熊蟬及蜻蜓補充體力，真的是天賜機緣，令人雀躍。

鯨背山猛禽秋過境，留鳥為宣示領域，因而猛禽間的纏鬥經常發生在涼亭上的天空，台灣松雀鷹戰鳳頭蒼鷹、日本松雀鷹大戰台灣松雀鷹、赤腹鷹鬥日本松雀鷹，此外，遊隼及北雀鷹追擊雀鳥的戲碼雖不易見，但只要上鯨背山就有機會；鯨背山雖然沒有墾丁赤腹鷹、灰面鵟鷹記錄的數量，但少部份伴隨著其他猛禽：魚鷹、鵟、澤鵟出現，澤鵟屬的猛禽最有

可能於西側海岸線的援中港濕地～茄萣濕地度冬。

(三)春過境期的猛禽北返觀察

高雄鳥會幾位鳥友2003年以前曾於中寮山記錄猛禽春過境北返。

而筆者與已故洪福龍鳥友及高雄鳥會猛禽團隊，至2015年止已在鳳山丘陵南端進行了15年的猛禽春過境北返調查，發現高雄市小港區及林園區的駱駝山、潭頭山，以及鳳山水庫、大坪頂周圍山坡地，是灰面鵟鷹、赤腹鷹等遷移性猛禽過境期間會利用的夜棲地。每年春季過境鳳山丘陵南端的灰面鵟鷹數量可達3000~5000隻，赤腹鷹2~5萬隻。另外在杉林、美濃黃蝶翠谷等地，我們也尋覓猛禽蹤跡10多載，因此確認每年的三月中旬~五月初旬的上午，是欣賞高雄春過境猛禽北返時的最佳時機，不僅種類多、數量也多。

當我們在小港鳳山丘陵南端觀察點，追蹤過境猛禽北返離境的路線時，遠處西北方延伸至北方的柴山、半屏山、大小崗山及中寮山，很明顯的就在我們視線的遠方，也是猛禽視線內的下個過境點，

我們多次於清晨06:00~07:45間記錄過境的鷹河，由鳳山丘陵往鯨背山綿延過境，另一時段則在10:00~14:00間，會有較少量但較不常見的猛禽種類出現，除了三月主要的灰面鵟鷹及四月的赤腹鷹外，我們亦發現日本松雀鷹為春過境族群中數量第三多的種類，其他如：魚鷹、紅隼、遊隼、北雀鷹、燕隼、澤鵟、鵟、蒼鷹等共10種遷移性猛禽會利用此地。因此，春天要觀賞大量猛禽過境群北返，應越早上山越佳，八點後，觀察到的猛禽種類會較多，過境的猛禽數量會較少。

四、建議

未來鯨背山可推廣定點賞鷹活動，10月中高雄鳥會帶領市民朋友上鯨背山觀鷹，當日鷹況非常精彩；然而，發現的問題是廁所不足，木棧道木板應再維修，野狗太多。

也因為山頂上的涼亭視野被遮掩了大半，當猛禽春過境北返，由南往北移動時，因山脊上東側的植栽較高，影響觀察猛禽由南往北遷移的行為模式，也看不到由東方及南方較低空入境的猛禽動態，如果可以，鯨背山未來在推廣定點賞鷹活動時，應整理出一處至少可觀察東方及南方天空視野的制高點，以輔助山頂上涼亭無法看到東方及南方天空的缺憾。

關鍵字：鯨背山、猛禽遷徙、半屏山、燕隼、北雀鷹

參考文獻

鳳山丘陵南端猛禽春過境北返遷徙調查報告，高雄鳥會。2013，高雄，未出版。

台灣鳥類發現史，林文宏。玉山社出版，1997。

背景圖：鳳頭蒼鷹戰紅隼

我最愛的一座山—回顧我為何從事半屏山保育工作

文／謝宜臻（台灣濕地保護聯盟秘書長）

很多爬山的人都有心中特別的一座山，還好我選擇了做濕地保育，因為老實說，我完全不是喜愛爬山的那種類型的人。但是，在我心中也有這麼一座「最愛的山」，這座山一曾經有苦難淚水、有百姓芻狗、有驚天動地、有歎世之美、有萬物騷動、有政治紛擾、有利益糾葛、卻也有小民的閒適怡情。

在2000年前後，我和濕盟的伙伴們積極推展高雄市濕地劃設工作時，在完成洲仔的濕地公園定位之後，在地的曾光正老師突然冒出一句說「半屏山也有一個濕地」，當下，我們諸人面面相覷，大家的心中都冒出一個問號：山上有濕地？山上有濕地？

過沒幾天，我們立刻安排大家一起上山去現勘，當時主要幹部都參與當天的現勘，包括我、曾光正、曾瀧永、吳育彥、謝瑞訕以及時任理事長的邱文彥教授等等。眼前所見景象不得不令人驚嘆，從銀合歡和相思樹林中，隱隱現出美麗的水域，泛著藍色波光粼粼，當下，我們毫無疑問地，希望能夠將這份美麗分享給更多市民來欣賞與親近，並為她取了半屏湖的暱名。

洲仔濕地在2003年舉辦五月節時，時任高雄市長謝長廷出席參加，濕盟積極向他提出「濕地生態廊道」的概念，將半屏湖納入濕地公園，串連洲仔和半屏湖的，未來甚至進一步擴大為「西高雄濕地生態廊道」，爭取更多濕地成為生態遷移過程中的踏石。時任市政府工務局長的林欽榮局長接手推動此工作，並查看全區地目確認都屬於國有地，劃設為公園用地並無困難，雖然其半屏湖作為沈砂滯洪池的由來，有著不勘的歷史，但是能夠兼做生態濕地，仍令我們心中喜不自勝。

在持續的關注之下，我們也發現洲仔和半屏山之間的鳥禽會互通往來，有時是季節性的，有時是晨昏遷移。隨著2006年洲仔開始著手開放遊客參觀事宜，我和伙伴們也開始意識到洲仔的生態棲地會隨著遊客壓力增加，因此積極推動生態廊道的迫切性，而有了後續一系列高雄濕地公園劃設的民間推動工作。

從保育策略面來看，半屏湖除了生態功能之外，也反映著我對於高雄市的環境政策的思維：化暗為明。在推動半屏湖之前，半屏山所有相關的新聞和事物多屬於負面消息--水土保持不佳造成豪雨土石流、滯洪池嚴重超挖、民眾拍到水泥車持續偷挖、環保團體嚴詞批判、政治人物疑似與水泥公司關係密切等等，整體上給予外界一種難以親近、充滿弊端的觀感。當然，這些事端都其來有自，但是，半屏山作為公共財，如何透過吸引公眾的關注、民眾前來遊歷、關切相關議題、公開討論，讓這些不管是否為真的弊端，攤在太陽底下，能夠因此減少、消失。

我相信當時高雄市政府積極劃設半屏湖濕地公園的用意，也在於因為備受水泥偷採的爭議，而希望透過正面作為來化解水泥廠所造成

的施政負面評價。2007年，半屏湖正式劃定為濕地公園，周邊進行一系列的木棧道、木棧平台、賞鳥亭的建設，並連續兩年進行生態調查計畫，居高鳥瞰，更得以飽覽無遺半屏湖的美麗。

2008年半屏湖劃入「國家重要濕地」地位，然而，截至目前為止，半屏湖沈砂滯洪池超挖，而需進行變更設計至今仍未結案。同時間，建台水泥變更地目再開發利用也開始啟動了，而建台水泥的變更案也意味著後續東南水泥廠區再開發案會如何跟進。感謝當時許多高雄環保團體（包括高雄市綠色協會、高雄市野鳥學會、綠色公民基金會、高雄市荒野保護協會等）都參與對於建台水泥廠區土地變更的都市計劃和環境影響評估過程，很遺憾的是結果不盡如人意--只能在10公頃的開發面積中斤斤計較爭取到多少綠地面積，未能爭取到全數捐地做為自然公園，並將水泥廠房劃為工業遺址。

但是，建台水泥開發案審議過程中，也讓我們重新複習了水泥廠區和半屏山的關係，曾經因為開發水泥炸山，造成大崩山，造成台鐵停駛一週，造成數十名礦工身亡，造成周遭市民的恐慌。這一切因為礦業開發造成的歷史血淚，人命如芻狗，還不到半個世紀，就已經被遺忘殆盡，也無人再去要求土地正義，任憑水泥公司再開發「私人土地」，任憑這土地取得來源之疑義埋入滾滾塵沙。

每一次登半屏山，總不免一次次地回顧這過去十年爭取劃設半屏湖濕地、參與審議開發案、認養半屏湖、舉辦解說和復育活動、想像先民在此爭取生計的辛苦採礦過程、想像過去真假難辨的政商勾結。隨著半屏湖的國家重要濕地地位即將於今明兩年取消，併入壽山國家自然公園統一事權，幾經法令地位的轉變，山林湖泊沈默無語，喧嘩的是人心與政治。

104年度，濕盟第一次和壽管處合作，以「築巢。重生」地景藝術，來串接棲地營造、民眾參與、環境教育、地景結合人文等工作，期待在未來新的管理機制之下，為半屏山抹去歷史的眼淚，開創山林復育的新局。

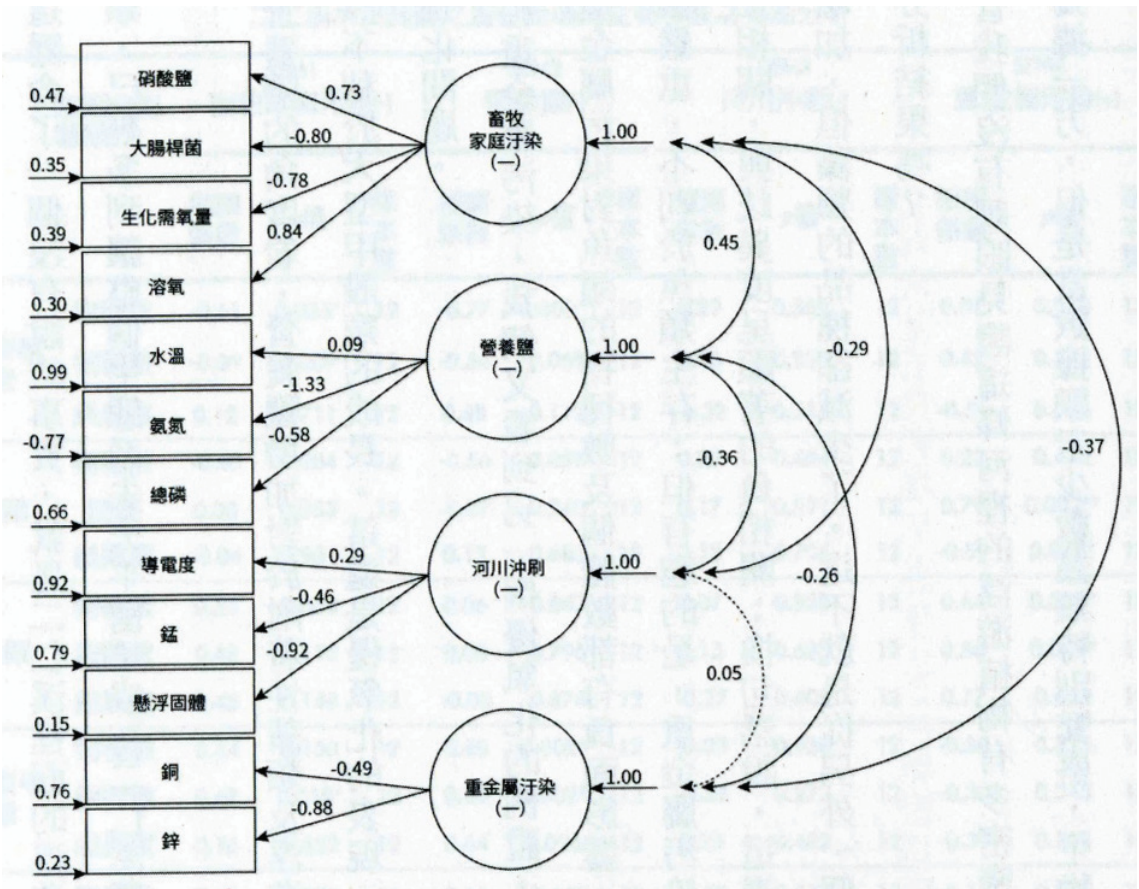
你所不知道的二仁溪－大數據分析下的河川面貌

文、圖／方力行（濕盟理事長、中山大學榮譽教授）

這兩年來濕盟一直在協助台南市二仁溪大甲濕地的生態營造與復育，並且打算在下一階段的社團發展計畫中，從港尾溝溪滯洪池開始，以整條二仁溪的流域為對象，創造一個全新的「流域博物館」概念，秉持濕地營造為本，融入在地的自然特色，擷取河流的興衰歷史，引入社區的積極參與，以博物館的展示與教育手法發展在地的觀光、休閒、文創產業。不過在這個規畫過程中，每一個人難免都是以自己的所見所聞，主觀的在詮釋二仁溪的前世今生，進而加以整理、改造、建議。但是這會不會以偏概全？所見的是河川的真正面貌嗎？還是我們如佛陀所言，終究只為皮相所惑？我的研究室曾利用大數據的概念，嘗試著挖掘出二仁溪整治後，深藏在各種科學數據下的面貌，以下是分析的結果，與關心的朋友們分享。（摘自「我的水中夥伴」－生物學家談台灣溪流魚類和環境的故事。p.144-150，方力行著，八旗文化出版，台北）

從數據分析　看到二仁溪嚴重優氧化

大數據分析的另一例證是二仁溪。環保署「環境資料庫」中二仁溪（二〇〇二年～二〇〇八年）的資料，提供我們建立二仁溪河川



透過大數據分析，建構出來的二仁溪水質變動模式。

整體環境模型的機會，我們將水質變動和水中生物變動的資料合併起來分析，首度嘗試建立河川整體環境生態評估的模型。

二仁溪是條污染很嚴重的河流，界於台南和高雄之間。二仁溪曾因燃燒大量廢五金，造成河口重金屬污染，爆發了綠牡蠣事件。再加上，由於畜牧業排泄物未妥善管理，在九〇年代一度淪為台灣河川污染最嚴重的一條。後來經過中央和地方的全力整治，大有起色，但是整治後的真正狀況是個什麼樣子呢？

我們從資料庫中擷取了水溫、導電度、溶氧、生化需氧量、懸浮固體、大腸桿菌群、硝酸鹽氮、氨氮、總磷、銅、鋅、錳等十二個參數，共三百三十筆資料，這些資料量非常龐大，一筆資料量就相當於一個月收集的所有資料總量。而這十二個參數分別跟「畜牧家庭污染」、「營養鹽」、「河川沖刷」和「重金屬污染」有關，其中跟畜牧家庭污染有關的是：硝酸鹽、大腸桿菌、生化需氧量和溶氧量；跟營養鹽相關的是：氨氮、總磷；跟河川沖刷有關的是：導電度、錳和懸浮固體；跟重金屬有關的是：銅和鋅。

結果發現，二仁溪的水質環境受台灣乾濕季的季節性影響很大。當雨季來臨，河川水量大的時候，整個污染的情況會緩減；至於乾季時，河川水量小，污染情況就會比較嚴重。從數據上也可以看到，二仁溪中上游畜牧家庭的污染相對比較輕；而下游及支流的污染就比較嚴重。

二仁溪畜牧業十分盛行，而畜牧污染最直接的影響就是河川的優氧化。不過，一條河川是否優氧化，並不容易判定。河川裡面的浮游植物是水中食物網裡面的基礎生產物，當它增加時，可提供食物給其他生物食用，原是好事；然而當浮游生物太多，卻可能造成缺氧問題；此外，若單一不良藻類數量太多，也會對水中生物造成毒害。

透過資料判讀，發現當家庭污染增加時（也就是硝酸鹽、大腸桿菌、生化需氧量和溶氧等數值增加），就像施肥一樣，浮游植物成長得很快；當浮游植物增加，照理說動物可吃的食物增加，水中動物也會增長。然而在二仁溪的狀況中，真實情況並非如此。分析結果顯示，當浮游植物增加時，魚類、甲殼類以及貝類等動物反而減少，代表這兒浮游植物的增加反而不利於這些動物的生存。這隱含了一個沒有說的事實，就是二仁溪裡面的浮游植物或是某種單一有毒藻類，已經多到讓整個生態系失去平衡。成為二仁溪優氧化的重要證據之一。

從營養鹽的角度看，營養鹽增加對於附著性藻類及浮游植物有正面影響，卻也仍然不利於大型甲殼類的成長。這還是優氧化的表現，再次證明二仁溪已存在優氧化問題。

透過重金屬污染，我們又看到另一個優氧化的例證。數據顯示，重金屬污染對魚類的物種數及個體數都有負面影響，這代表二仁溪重金屬污染很嚴重，不利於魚類生存；但有趣的是，重金屬污染卻與附著藻類的密度呈現正相關，與歧異度呈顯著的負相關；換句話說，這表示某些特殊藻類整體數量增加，但藻類的品種卻減少了。這不就是從另外一個角度證明了前面優氧化的分析結果嗎？

儘管我們沒有親眼見證這條河裡的浮游植物有多密密麻麻，或是哪些有害藻類獨據一方，但是當數據顯示少數藻類特別繁盛，生物的多元性減少時，再再說明了這就是一條優氧化的河川。

從圖中，我們還可以看到各種污染因素之間的消長關係。當河川沖刷呈現負的時候（以負號表示），重金屬污染是正的（以加號表示），表示當河川沖刷少的時候，重金屬會增加。河川沖刷和畜牧家庭污染則呈正相關（兩者都是負的），因此當河川沖刷量很大的時

推測之影響原因		SEM1 畜牧家庭污染(-)			SEM2 營養鹽(-)			SEM3 河川沖刷(-)			SEM4 重金屬污染(+)		
		相關係數	p值	樣本數	相關係數	p值	樣本數	相關係數	p值	樣本數	相關係數	p值	樣本數
浮游植物	物種數	-0.61	0.035*	12	-0.77	0.003**	12	0.29	0.359	12	0.01	0.979	12
	個體數	-0.39	0.209	12	-0.54	0.069	12	0.36	0.250	12	0.42	0.175	12
	歧異度	0.12	0.711	12	0.48	0.112	12	-0.32	0.315	12	-0.51	0.094	12
藻類	物種數	-0.40	0.204	12	-0.56	0.057	12	0.22	0.484	12	0.23	0.476	12
	密度	0.03	0.933	12	-0.37	0.240	12	0.17	0.591	12	0.79	0.002**	12
	歧異度	-0.04	0.901	12	0.13	0.685	12	0.12	0.705	12	-0.59	0.042*	12
魚類	物種數	0.55	0.063	12	0.06	0.847	12	0.07	0.828	12	0.64	0.024*	12
	個體數	0.48	0.113	12	0.08	0.796	12	0.13	0.685	12	0.58	0.049*	12
	歧異度	0.45	0.148	12	-0.05	0.874	12	-0.27	0.405	12	0.17	0.602	12
大型甲殼	物種數	0.44	0.150	12	0.80	0.002**	12	-0.03	0.930	12	-0.38	0.225	12
	個體數	0.67	0.018*	12	0.80	0.002**	12	-0.34	0.273	12	-0.30	0.343	12
	歧異度	0.16	0.622	12	0.64	0.026*	12	0.23	0.482	12	-0.39	0.205	12
螺貝類	物種數	0.54	0.072	12	0.15	0.640	12	-0.53	0.075	12	-0.12	0.711	12
	個體數	0.49	0.108	12	0.10	0.766	12	-0.52	0.083	12	-0.11	0.736	12
	歧異度	0.59	0.043*	12	0.22	0.485	12	-0.54	0.070	12	-0.07	0.821	12
水生昆蟲	物種數	0.33	0.302	12	0.00	0.992	12	-0.86	p<0.01**	12	-0.32	0.316	12
	個體數	0.31	0.323	12	-0.15	0.648	12	-0.75	0.005**	12	0.04	0.895	12
	歧異度	0.39	0.206	12	0.10	0.752	12	-0.92	p<0.01**	12	-0.38	0.220	12

註:*:p<0.05, **:p<0.01

二仁溪水質變動之潛在變項與生物參數的相關分析

候，河川中的家庭污水就會變少；反之，當河川沖刷量小時，家庭污水會變大。此外，畜牧家庭污水和營養鹽之間呈現正相關（它們都是負的），也就是說，當畜牧家庭污水變多時，營養鹽也會變多。透過這個圖表，我們瞭解到河流是個動態的存在，時時刻刻充滿變化，裡面有各種力量的競合與消長，但是我們卻也可以預測它們之間的互動而加以管理，真的是很有趣的結果。

從以上連續七年的河川監測資料中，我們瞭解到，就算河川上的工業污染、髒亂已大幅改善了，二仁溪在本質上仍是一條優氧化的河川。就算我們將它恢復到草木成蔭，鳥叫蟲鳴，但從公共衛生和國民健康的角度上來看，它的水質仍然是不適合民眾進行會直接接觸到河水的相關活動的。或許近幾年河水的水質又有了改善，但是在沒有証實之前，理想和現實總是有差距，而若能妥予考量，各種規畫的成功機會就更高些。

你覺得在環境的調查、管理和規畫上，科學的大數據分析是不是真的有用？

會務報告

文／秘書長謝宜臻與專職團隊

104年最末季完成各計畫案順利結案，並作為主要籌辦「打造棲地城市--2015年大高雄濕地論壇，國家重要濕地保育計畫聯合成果發表會」。

明年度援中港濕地、中都濕地、二仁溪下游濕地的國家重要濕地保育行動計畫完成提送，尚未提送部分含：洲仔委託經營管理計畫書、半屏湖社區林業計畫、環境教育獎補助計畫、水利署山麻雀保育計畫則仍在等待提送時程。

平常性事務：總會運作、雜誌出版作業、各濕地園區經營管理/宣導教育/保育計畫基本上進展順利，且有較往年更大進展。以下詳述：

1.援中港濕地：

棲地營造與維護加強陸域範圍之植栽照護，水域部分架設浮島，妥善經營自由參觀區及分區管理（含自由參觀區、環境教育區、核心保護區），生態活動之舉辦進行「守護陸蟹媽媽」、「守護招潮蟹的家」和「手作DIY」，學校參與以學校、文教基金會常態性服務學習及鄰近國中小的戶外學習、社會服務以地檢署提供的社勞人力協助順利完成服務時數為主。

104年度以水雉（正式）和陸蟹（非正式）作為指標物種保育，對於水雉利用東區繁殖情況有關鍵發現，未來兩年會持續監測水雉繁殖季利用棲地情況，明年度並加強對於園區外周邊河口環境的生態初步調查，輔以和二仁溪同樣的河口環境調查比對。其他調查項目包括鳥類、昆蟲和水質等。

籌備環境教育場所認證事務，需先有符應之解說教育活動，由於園區內無合法建物，因此考量與烏魚館或者污水處理廠或援中港周邊學校合作申請。

以DIY手作自然藝術讓豐富的親子之旅

樹德科大學子協助援中港棲地營造

2.洲仔濕地：

首要健全教育中心營運、落實環境教育場域功能：接受預約導覽，完成場域評鑑、進行環境教案更新，將舉辦野望影展6場。

棲地營造與維護目前陸域以清除小花蔓澤蘭等爬藤為主，加強蝴蝶食草蜜源之育苗：含華他卡藤、馬兜鈴等，水域以清理過盛的水生植物。

現正進行園區簡介影片拍攝製作更新。正修科大學協助進行洲仔濕地部落格與電子書。豐富生態體驗及環境教育活動。

學校參與部分以崇義文教基金會、少年地方法院為最多，其他大專院校為非常態性參與，以自然手作DIY豐富開放日活動等，營造適切的民眾遊覽經驗。

洲仔濕地處處蝶影翩翩

崇義基金會學子協助洲仔棲地營造

3.二仁溪下游濕地：

以港尾溝溪滯洪池（閒置空間）規劃作為二仁溪保育的工作基地，目前積極籌劃展示內容與簡易設施，正徵求命名，並預定105年4月進行第一階段開幕啟用。承蒙匯豐銀行贊助3年450萬元，初步提出以微型博物館、生態設計展示、環境教育、棲地營造等項目作為基地建構方向。

港尾溝溪基地，將由台南市政府水利局配合週邊設施改善（含階梯跌水曝氣進行水質淨化、入口及廣場景觀改造、遊船碼頭新建、擋水牆景觀改造、抽水站景觀改造工程等）。

爭取台南市都發局「臺南築角」社區營造計畫及教育部永續校園計畫推動二仁溪溪流學堂整合構想。

台南市水利局大甲濕地規劃案協同參與（污水淨化人工濕地）完成結案，預定將於年底發包，明年施工。

高雄市都市發展局中下游水岸生活規劃案協同參與，已近結案（含獨木舟體驗及生態體驗、水岸生活營造試驗、逐年分項計畫擬定、簡介影片製作及簡報），其中主要濕地規劃為文賢濕地及太爺河濱公園濕地。經費、施工日期未定。

大甲濕地生態棲地營造及民眾親水空間營造，每月進行二次棲地活動，涵蓋棲地營造、高灘地手作步道及竹棧橋、手作DIY體驗、大專院校社會學習

【出巡。初尋】二仁溪王船主題活動辦理，結合傳統文化與現代環境教育，跨越高雄、台南縣市兩行政區，建立二仁溪流域人文活動遊程。並進行FB粉絲團及官方網站更新、日常性接受預約導覽。

每月進行一次的志工調查由12月份開始進行。

4.社會企業發展：

現以環境教育課程辦理為主，包括辦理「ECO project 校園達人分享會」到校宣導，共進行9場次，協助環保局/社會局辦理環境相關營隊。

5.山麻雀：

現進行冬季族群分佈及遷移調查，出現冬季聚集遷移現象，調查發現似乎有以中海拔茶園作為冬季棲地之傾向。

保育策略以增加山麻雀繁殖巢洞為主，105年度將進行人工巢箱大量吊掛、出版紀錄片和書籍、曾文水庫棲地補償計畫、水利署山麻雀保育計畫。復育棲地規劃往阿里山類似的中海拔茶園地區擴展。

目前人工巢箱已完成開模，預定製作1000具，105年預定進行吊掛作業、籌備紀錄片/出版、與南水局、大埔鄉公所合作宣導及環教活動

未來整體計畫暫以二年為期，長期計畫為爭取劃設復育中心。

彩裳蜻蜓，象徵召喚萬物回到半屏山

6.半屏湖：

國家重要濕地保育計畫（含整體規劃、環境教育、工作假期、棲地營造）將結案，今年度首次舉辦地景藝術活動「築巢。重生」，以此推展親子生態工作假期多梯次，明年度提送105年度社區林業計畫繼續辦理。營建署現正檢討地方級國家重要濕地，半屏湖未來可能將取消重要濕地之劃設，回歸國家公園統一管理。

後備軍人參與半屏山淨山活動

7.舉辦「105年度大高雄濕地論壇—高雄市國家重要濕地保育行動計畫聯合成果座談會」

主力籌備高雄市各濕地保育計畫，11/6日舉辦「105年度大高雄濕地論壇—高雄市國家重要濕地保育行動計畫聯合成果座談會」，含洲仔、援中港、半屏湖、鳥松、茄萣、永安、林園等濕地計畫，共同研商城市濕地政策，並邀請到城鄉分署長、李鴻源教授與會，討論濕地法未來施行方向及國土保育方針。

8.籌備濕盟20週年慶祝活動「濕地成年禮」

適逢105年為濕盟成立20年，現正積極籌辦濕盟20週年慶祝活動，以「濕地成年禮」為主軸規劃一系列活動，並結合營建署「2016國際濕地大會既國際交流合作」。

【台南辦公室大事記】

十月份大事紀

10.03　於洲仔濕地舉辦第10屆第7次理監事會議

10.05-11　大甲濕地5-7號水門灘地環境改善工程

10.05　大甲國小104學年度上學期濕地課程開始

10.06　二仁溪中下游水岸生活環境營造計畫分項計畫協調會議

10.13　臺南志工聚會（專題：中國雲南水事紀）

10.14　秘書長、古靜洋常務理事、專職拜訪台灣工藝研究發展中心姚仁寬組長

10.17　舉辦【出巡・初尋-二仁溪水路王船主題活動】

10.21-22　專職進行二仁溪生態調查

10.25　副秘書長擔任兩岸青年志願服務工作研習營講師

10.27　副秘書長擔任崑山科大「非政府組織與二仁溪環境教育的對話」專題講師

10.30　專職進行二仁溪鳥類調查

十一月份大事紀

11.01　秘書長、副秘書長出席大亞電纜公司「2015年鳳凰花論壇」

11.02　副秘書長與全球青年在地發展計畫(AIESEC)成大分會討論合作方案

11.03　二仁溪民間討論會暨大甲濕地保育行動計畫成果座談會

11.04-5　秘書長、副秘書長出席105年度國家重要濕地保育行動計畫諮詢協調會

11.10　臺南志工聚會（專題：河流守護運動）

11.11　二仁溪中下游水岸生活環境營造計畫期末審查會議

11.13　副秘書長出席永續校園計畫說明會

11.13　二仁溪中下游水岸生活環境營造計畫宜居城市參賽影片審查會議

11.28　副秘書長出席「105年臺南竹角計畫」說明會

十二月份大事紀

12.01　臺南市104年國家重要濕地保育行動計畫期末審查會議

12.15　臺南志工聚會（棲地工作回顧與討論）

12.18　副秘書長出席2016濕地大會先期籌備會議

12.20　南大附小師生於大甲濕地舉辦種植欖李活動

12.22　文賢濕地暨涵口圳匯流口濕地環境營造工程及太爺河濱公園環境營造工程基本設計審查會議

12.27　於洲仔濕地舉辦第10屆第8次理監事會議

【高雄辦公室大事記】

十月份大事紀

10.02　提送洲仔濕地與援中港濕地營建署計畫期中報告修正版
　　援中港東區架設浮島供冬候鳥使用
10.03　在洲仔濕地召開濕盟理監事會
10.07　專職林建甫與洪晨芯至壽山國家自然公園籌備處參加「半屏湖地景藝術季」活動籌備會議
10.14　志工周有坐與專職洪晨芯至高雄市烏林國小進行ECO達人校園推廣活動—認識濕地
10.18　崇義文教基金會志工20人至援中港濕地進行棲地服務
　　「半屏湖地景藝術季」活動開幕
10.24　樹德科技大學志工10人至援中港濕地進行棲地服務
10.24　崇義文教基金會志工23人至援中港濕地進行棲地服務
10.24　荒野保護協會志工34人至援中港濕地進行棲地服務
10.25　欽德童軍團志工約66人至援中港濕地進行棲地服務
10.27　志工林成發與專職洪晨芯至高雄市中庄國小進行ECO達人校園推廣活動—認識濕地
　　專職呂芳宜與林建甫至養工處參加104年度濕地成果聯合座談會籌備會議
10.29　志工周有坐與專職洪晨芯至高雄市三埤國小進行ECO達人校園推廣活動—認識濕地
10.31　荒野保護協會志工45人至援中港濕地進行棲地服務

十月份園區棲地工作重點：
洲仔濕地：參觀步道維護、倒木扶正、清除藤蔓、清除挺水植物
援中港濕地：割草、除蔓、垃圾清理、植物撫育、步道維護與整理、浮島架設
洲仔濕地十月份平日預約參觀民眾414人，假日參觀民眾1334人，平日區域開放1032人
援中港濕地十月份平日預約參觀民眾639人，假日參觀民眾1188人，平日區域開放280人

十一月份大事紀

11.06　於國立中山大學舉辦2015年高雄濕地聯合成果座談會
11.07　樹德科技大學志工9人在援中港濕地進行棲地服務
11.11　志工郭進國與專職洪晨芯至高雄市中正國小進行ECO達人校園推廣活動—認識濕地
11.13　提送洲仔與援中港濕地104年營建署國家重要濕地補助計畫期末成果報告
11.15　高雄少年地方法院少年志工15名至洲仔濕地進行棲地服務工作
11.17　荒野保護協會志工38人至援中港濕地進行棲地服務
11.21　崇義文教基金會志工17人在援中港濕地協助棲地環境整理
　　崇義文教基金會志工20名至洲仔濕地協助清除小花蔓澤蘭
11.22　專職呂芳宜與洪晨芯至茄萣濕地參加茄萣生態季活動，擺攤推廣濕地
11.24　高雄市政府養工處派員至洲仔濕地解說中心將台灣濕地保護聯盟木牌取下
11.25　秘書長謝宜臻與專職呂芳宜、趙健安至養工處參加104年國家重要濕地計畫期末審查會
11.29　秘書長謝宜臻與志工共同出席金暉獎—績優志工團隊頒獎典禮

十一月份園區棲地工作重點：
洲仔濕地：參觀步道維護、倒木扶正、清除藤蔓、清除挺水植物、清除小花蔓澤蘭
援中港濕地：割草、除蔓、清大萍、垃圾清理、植物撫育、步道維護與整理
洲仔濕地十一月份平日預約參觀民眾479人，假日參觀民眾909人，平日區域開放897人
援中港濕地十一月份平日預約參觀民眾664人，假日參觀民眾1381人，平日區域開放166人

十二月份大事紀

12.06　崇義文教基金會志工15人至洲仔濕地協助棲地環境整理
　　洲仔濕地開放日，本日參觀民眾386人
12.09　提送洲仔濕地與援中港濕地的營建署補助計畫期末修正版
12.11　專職趙健安至橋頭地檢署參加社會勞動機構督核與績優表揚會議
12.13　崇義文教基金會志工25人至洲仔濕地協助棲地環境整理
　　洲仔濕地開放日，本日參觀民眾328人
12.16　秘書長謝宜臻與專職林建甫至水利局參加半屏湖營建署補助案期末審查會
12.17　專職洪晨芯與志工蔡萬達至過埤國小辦理ECO達人校園推廣課程
12.20　少年地方法院志工10人至洲仔濕地協助清除小花蔓澤蘭
　　洲仔濕地開放日，本日參觀民眾352人
12.24　援中港濕地-新年數鳥活動
12.27　於洲仔濕地解說中心召開濕盟理監事會

十二月份園區棲地工作重點：

洲仔濕地：參觀步道維護、育苗、清除挺水植物、清除小花蔓澤蘭

援中港濕地：割草、除蔓、清大萍、垃圾清理、植物撫育、步道維護與整理

洲仔濕地十二月份平日預約參觀民眾366人，假日參觀民眾1066人，平日區域開放1234人

援中港濕地十二月份平日預約參觀民眾916人，假日參觀民眾1534人，平日區域開放260人

半屏湖的地景藝術創作開幕式

感謝濕盟之友～定期定額捐款

104年11月份：盧柏樑、陳俐璇、林家和、張靜美、李盈霖、王崇棠、吳憲政、張佑瑋、王明誠、林威宏、曾瓊瑩、曾建評、邱琬玉、呂政展、翁本才、黃淑芳、賴明德、賴明亮、郭紘瑋、趙珮岑、翁義聰、吳俊忠、林雲月、楊　磊、林長興、張國彥、侯武彰、張傳育、王淑鶯、吳淑敏、馬慧英、吳麗英、洪正昌、許凱修、趙哲希、陳彥君、閔桂鈴、林芝因、黃仕儒、黃苑景觀設計顧問有限公司

104年12月份：盧柏樑、陳俐璇、林家和、張靜美、李盈霖、王崇棠、吳憲政、張佑瑋、王明誠、林威宏、曾瓊瑩、曾建評、邱琬玉、呂政展、翁本才、黃淑芳、賴明德、賴明亮、郭紘瑋、趙珮岑、翁義聰、吳俊忠、林雲月、楊　磊、林長興、張國彥、侯武彰、張傳育、王淑鶯、吳淑敏、馬慧英、吳麗英、洪正昌、許凱修、趙哲希、陳彥君、閔桂鈴、林芝因、黃仕儒、湯雅芬、黃苑景觀設計顧問有限公司

感謝捐款

104年11月份：	柴窯小館	5000元
	謝天智	5000元
	鄭惠娟	3000元
	羅慧媛	300元
	陳小玲	300元
	援中港	600元
	郭明誠	9243元
	李正華	3000元
	屏南社區大學	4000元
	賴俊謀	1000元
104年12月份：	許晉榮	2000元
	陳錡銘	2000元
	吳培填	1萬元
	龔虹文	500元
	江玲弟	1000元
	財團法人聚和文化藝術基金會	30萬元
	賴俊謀	1000元
	北門社區大學-家庭園藝	2500元
	臺南市思親公益慈善協會	10128元
	薛怡珍	2000元

感謝濕盟之友～一次捐款：

104年11月份：林奇瑩

104年12月份：林奇瑩、林定邦、邱厚仁、王貞仁、鄭淑貞

感謝
梁明煌教授支持濕盟會館空間！

濕盟之友・友善大企

為了保護台灣濕地，濕盟十餘年來持續在台灣推動設立各類型濕地保留區，近年來，在一些重要的濕地，濕盟以認養方式，與政府共同合作重建及經營濕地，並號召地區居民成為志工共同來參與，維護及管理濕地，讓野生動植物能有一個庇護所。

因此，濕盟需要更多人，能長期性、定期性的贊助，讓我們可以有能力經營更多的濕地，打造一艘艘的諾亞方舟，在不同的都市中重建荒野，讓我們共同守護下一代的自然權！歡迎加入濕盟之友的行列！

相關訊息請查詢台灣濕地保護聯盟官方網站(http://www.wetland.org.tw)，或來電詢問(06-2251949)。

感謝企業贊助濕地保育行動

大甲濕地：聖誠企業有限公司、現代醫事檢驗所、晉暉建設有限公司

洲仔濕地：高雄市正忠文教協會

援中港濕地：愛智圖書有限公司、辛辛診所、高雄市產業發展協會

勞苦功高的濕盟團隊