台灣濕地

Wetlands Taiwan

105
2021. OCT.

濕地、產業與能源發展

保育議題

太陽能發展與濕地規範之實踐

非核家園政策下的綠能與生態保育選擇：
從「漁電共生」的「環境社會檢核」機制談起

濕地論壇

台灣母親河的新生機--
濁水溪出海口南岸濕地生態園區發展規劃芻議

珊瑚移植復育面面觀

濕地專欄

濕地與景觀生態城市規劃

台南四鯤鯓濕地與室內養殖光電開發

01 目錄

02 編輯手記

保育議題 濕地、產業與能源發展

03 太陽能發展與濕地規範之實踐
文／施義哲

11 非核家園政策下的綠能與生態保育選擇：
從「漁電共生」的「環境社會檢核」機制談起
文、圖／陳泰安

濕地論壇

19 台灣母親河的新生機--
濁水溪出海口南岸濕地生態園區發展規劃芻議
文、圖／吳明宜、陳泰安

23 珊瑚移植復育面面觀
文、圖／廖運志

濕地專欄

31 濕地與景觀生態城市規劃
文、圖／張簡隆欽

會務報告

38 濕盟保育進度報告
文／鄭仲傑

52 感謝捐款
文／編輯室

台灣濕地雜誌　第105期
Wetlands Taiwan　NO.105
西元2021年10月出刊

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　古靜洋
社　長　楊　磊
總編輯　施義哲
執行編輯　鄭仲傑
美術編輯　鄭文德
封面攝影　陳秉亨

台南辦公室　聯絡人：葉川逢
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
高雄市左營區環潭路 58 號
電話　07-5822371

認養棲地--洲仔濕地
聯繫電話：07-5822371
https://www.facebook.com/chouchaiwetland/

認養棲地--援中港濕地
聯繫電話：07-5910631
https://www.facebook.com/YZGwetland/

認養棲地--二仁溪流域濕地
聯繫電話：06-2666547
https://www.facebook.com/dajaiwetland/

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

編輯手記

本雜誌於103期曾探討濕地與太陽光電此保育議題，時隔兩年之後，濕地保育與綠能發展之間的關係是否產生何種變化與進展？

施義哲主任分享國外發展太陽能光電與沿海濕地之相關報導及規範，以為未來營運、管理之參考。例如美國明尼蘇達州、佛蒙特州等政府部門，如何依據相關濕地法規來進行有關太陽光電設施對於濕地環境影響評估與管理做法，以確保濕地環境設置太陽光電設施時對濕地的功能與價值。此外，歐洲丹麥的沃爾丁堡市政府（Municipality of Vordingborg）將建設一處太陽能公園（Solar Park），也是相當值得借鏡的案例。

除了國外的案例，陳泰安主任則簡要梳理台灣政府從非核家園的能源轉型政策，並帶出漁電共生的發展歷程。漁電共生此一結合農漁生產與能源利用的方向，看似提供一個共同發展的解方，然而濕地生態環境及文化與社會價值是否會因漁電共生減損或喪失，後續發展出的「環境社會檢核」是否能發揮功用？綠能和環境生態價值之間的矛盾所形成的某種形式的綠/綠衝突（green on green conflicts），仍然是現在及未來的重要課題。

雲林麥仔寮文化協會吳明宜理事長，同時也是現任雲林縣麥寮鄉鄉民代表，與陳泰安教授試著從在地的角度，訴說著在離島工業區開發與工業生產思維之下，有台灣母親河之稱的濁水溪下游及河口地區的自然地理環境，甚至從政治、經濟、社會等人文環境，如今已改變成另一種面貌！在地生態保育社群在濁水溪口濕地的生態觀察所紀錄到的許多珍稀特有生物牽起了公私部門的合作，產官學民提出了以濁水溪南岸濕地為主題的地方創生規劃，期待未來打造台灣母親河的另一個新樣貌：河口濕地生態園區！

依據國際拉姆薩公約（Ramsar Convention, 1971）對濕地的廣泛定義，珊瑚礁是重要生態系，也是世界重要的海岸型濕地。然而在全球氣候變遷及海洋環境惡化的情況下，珊瑚礁生態及棲地面臨嚴峻的威脅。臺北市立大學地球環境暨生物資源學系廖運志教授分享珍貴的國內外實務復育經驗，如國內基隆外木山漁港、澎湖鎖港、海洋科技博物館周邊潮境保育區等；國外如美國加勒比海與佛羅里達、日本沖繩、香港海下灣等地的珊瑚移植復育。

近年來全球氣候變遷劇變，旱澇交雜，環境變臉的速度快到讓身為環境工作者的濕盟理事張簡隆欽（森合環境設計顧問有限公司負責人）產生強烈危機感。然而從香港濕地公園、新加坡雙溪布洛自然公園、中國杭州西溪國家濕地公園，以及濕盟倡議的高雄市濕地生態廊道等範例，各界須透過生態景觀的專業導入及對環境深層的應變能力，並以跨界思考及整合的策略來面對未來的城市環境治理。

太陽能發展與濕地規範之實踐

文／施義哲（國家海洋研究院綜合規劃及人力培訓中心主任）

綠色能源（Green Energy）又稱潔淨能源、再生能源，是友善環境且低溫室氣體排放，能夠藉由大自然的循環來產生源源不絕的能源，如太陽能、風能、水資源等。太陽能發電是利用光伏電池，藉由吸收太陽光轉化成電能。我國日照豐沛適合發展太陽能，於是政府105年提出太陽光電推動計畫，更在台灣的濱海縣市，例如彰化、雲林、嘉義、台南、高雄等地區設置沿海光電板，為沿海縣市創造「漁電共生」（養殖漁業與綠能發電的新型態經濟模式）的經濟利益，也期望未來的太陽能光電板和養殖魚塭、海岸濕地能共創多贏的局面。臺灣政府全力發展光電綠能，目標鎖定全台日照充足的濱海海域或海岸濕地，然而在提出方案與規劃進行時，很多環保團體關心並希望為政者能多考慮太陽能的設點位置，因為他們擔心一但選錯位置，會造成海岸濕地功能喪失，導致環境更大的傷害。因此，本文亦分享國外發展太陽能光電與沿海濕地之相關報導及規範供參考，以為未來營運、管理之參考。

在國外，近年來也有海岸設置光電板的經驗與實績，以下國外的案例經驗，做為台灣進行海岸綠能政策與執行的參考。在過去的幾年當中，美國明尼蘇達州的太陽能產量快速發展，帶動整個明尼蘇達州持續擴張成長，也帶來龐大的就業機會（如圖1）。隨著太陽能板的快速增長，出現了如何規範當地光面板安設的挑戰。根據美國太陽能工業協會（SEIA）的數據，明尼蘇達州已經在太陽能方面投資

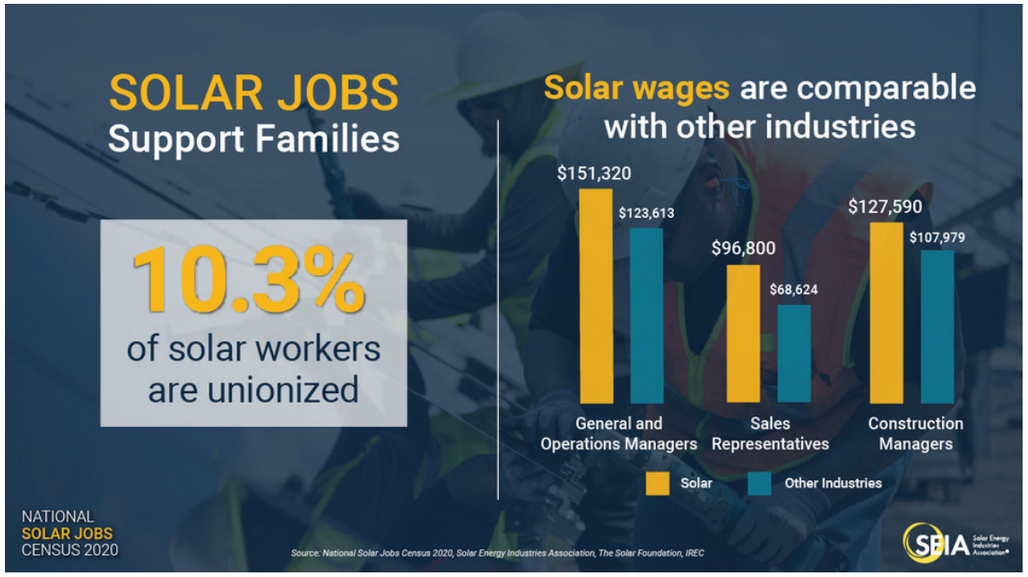


圖1 太陽光電帶來的就業市場與產業發展（資料來源:SEIA, 2021）

了19億美元，並且預計在未來5年內將以834兆瓦（Megawatts）的速度增長。整個州都可以看到太陽能場（Solar Farms）的安裝，每個太陽能電池板裝置最多可產生1兆瓦的電力。這些地點的開發通常需要較大的空置地區（Vacancy Area），這些場域也可能是自然棲息地，包括濕地。光電商因為設置面積大可以獲得更多利益，所以才選在海岸地區或是濱海生態敏感區開發，但國外的規劃與經驗提供不同的選項與替代方案，例如：規劃者在得知籌備光電板方案時期，發現與濕地或是緩衝區域有重疊時，在設計規劃上，就應會避免它們，包括放置太陽能電池板和電網通路，甚至必要時，選擇替代點站。

在美國明尼蘇達州，太陽能電場的開發申請過程對於管理當局來說，是具有挑戰性的，尤其是依《濕地保護法》（Wetland Conservation Act，WCA）的地方政府部門（Local Government Unit, LGU）而言，開發商必須與當地政府合作，以決定其開發之先後順序，並說明他們如何避免、降低或是在必要時替換不可避免的濕地衝擊影響。根據《濕地保護法》，如果太陽能電池板的安裝不會明顯改變濕地的功能和價值，則傳統上不認為對濕地有影響。但是，隨著太陽能行業的發展，明尼蘇達州地方政府部門一直對太陽能電池板的安裝是否會隨著時間長久而導致濕地品質下降產生疑問。再者，衡量濕地品質的一個重要指標是濕地中植物的多樣性，諸如面板遮蔭和建築干擾等因素可能導致濕地植物群落的變化，進而導致濕地品質的轉變。濕地的喪失和濕地品質對飲用水、湖泊、河流健康、該地野生動植物、土地等有重要影響，所有因子對濕地生態系統都很重要。市政當局負責執行《濕地保護法》（WCA），是由地方政府單位和其他監管機構雙方確認在濕地安裝面板地點的衝擊影響，然而因為缺乏更多有關濕地植被品質在整個太陽能開發過程中如何變化的指標數據來解決這些自然地區的未來成果。如果有相關的數據出現，地方政府部門可以引用作為決策依據，監管者在其管轄範圍內做出明確的濕地衝擊影響評估的科學依據。在某些情況下，透過在開發完成後種植原生植被，在太陽能電池板下的濕地質量會有所提高。

另一個例子是丹麥的沃爾丁堡市政府（Municipality of Vordingborg）將建設一個太陽能公園（Solar Park），從2022年起，該公園的年發電量將達到每小時170,000兆瓦（MWh）。太陽能項目開發商Better Energy將該計畫稱為“新型”（New Type），因為該計畫將籌建在碳含量低的低地上。他們將一塊土地取消原本的農業生產，並恢復為濕地，該試點將展示如何在恢復的濕地（Restored Wetlands）上建造未來的太陽能公園，同時確保減少二氧化碳排放。“新的太陽能公園將建置在人為排水的低窪地形上。將來，這片土地將被重新濕潤（Re-wetted）並恢復（Restored）到其原始的濕地狀態。濕地上安裝太陽能板需要一系列新技術，重要的是證明此方法可行的。根據現行法律，丹麥已制定了稅收制度，丹麥政府報告認為，如果將47,700公頃富含碳的低地（lowlands）恢復到濕地，到2030年可能會減少140萬噸的二氧化碳。沃爾丁堡市的KøngMose正在開發一個太陽能公園，預計將為約42,000戶家庭提供綠色能源-相當於該市電力消耗的70％。沃爾丁堡市市長認為，太陽能公園是當地朝向發展可再生能源過渡的重要元素，濕地的恢復一直是該市優先考慮將該地區建設為太陽能公園的主要原因。

美國俄勒岡州立大學的一項研究發現，太陽能光伏板（Solar PV Panels）與農業相輔相成（如圖2），將農田、草地和濕地定義為推廣農用光伏發電的最佳地點。

反觀在臺灣，光電毀濕地的爭議時有所聞，環保團體質疑，一些光電廠的進駐已經威脅到國際珍稀保育鳥類-黑面琵鷺、候鳥或是臺灣本土種鳥類的棲息地！其他為人詬病的狀況如：光電板的施工抽乾了濕地的水、影響原本孕育生物多樣性的濕地自然環境等，也讓政府、環保團體正視濕地遭到破壞的風險。我國的能源政策，規劃在2025年，再生能源佔比將達到20%的目標，大量發展太陽能、風能、洋流能產業，對總體經濟與未來趨勢都有其必要性，但對於環境的衝擊，是否能夠兼顧綠能與生態呢？參考世界各國的經驗或許可以提供一些方向與做法。

明尼蘇達州在夏季擁有5.43小時的高峰值日照時間，比全國其他主要太陽能市場要少，但卻足以提供自足的太陽能，原因在於美國明尼蘇達州所安裝的太陽能設備，太陽能電池板所產生的能源量還與照射到太陽能板上的陽光量直接相關。而且，該州政府有提出針對裝設太陽能的激勵措施（Best Solar Incentives），藉由安裝太陽能可以從聯邦稅中扣除總系統成本的26％。這種有利的激勵措施一直持續到2022年底-稅收抵免額在2023年降低到22％。明尼蘇達州還根據其所在地區和公用事業公司提供其他鼓勵太陽能使用的激勵措施，特別是淨計量電價政策和現金激勵措施，包括州銷售稅豁免和聯邦投資稅收抵免等誘因，明尼蘇達州太陽能激勵措施更被認為是美國最佳的太陽能激勵計劃。

在美國佛蒙特州（State of Vermont），如何確保其濕地環境友善是州民所關心的議題，尤其在濕地環境設置太陽能光電板。濕地的環境和土壤是很敏感的，在裝設的過程中，濕地也容易被這些設備干擾或破壞。該州濕地

圖2　俄勒岡州立大學發表在《自然》雜誌上的農業光伏研究表示，如果不到1%的農地被太陽能電池板覆蓋，這些太陽能電池板將產生足夠的太陽能來滿足全球電能需求。（Photo Credit: Oregon State University）

計畫負責確認和保護濕地及其透過實施濕地法規（Vermont Wetland Rules）以確保其濕地的功能與價值，實現這些目標的活動包括教育、項目審查和執行。濕地是重要的景觀資源，提供各種功能包括洪災韌性（Flood Resilience）和天然碳儲存，有助於減輕（mitigation）和適應（adaptation）氣候變化。佛蒙特州對於可再生能源目標一直有很大企圖心，該州大力推動全方位能源計畫（Vermont Department of Public Services Comprehensive Energy Plan,CEP），結合淨計量電價政策的採用和太陽能電池板成本的降低，成功吸引每年大量新的太陽能光電板設置申請，其中許多申請案是針對濕草地上的前農業用地。2016年佛蒙特州太陽能發展趨勢穩定成長，該州州長舒姆林（Shumlin）重申2050年實現達到90%可再生能源的目標（Rutland Herald, 2016）。到2032年，該州估計電力的實用需求將達到75%的壓力，這促使太陽能開發商把握機會。綠山電力公司（Green Mountain Power, GMP）是佛蒙特州的主要電力公司，並致力於增加州內太陽能場以滿足該州的可再生能源目標，他們實踐符合社會、環境、責任制和透明度標準，成為世界上第一個獲得B型企業（B Corp）認證的公司。該公司目前也正在研究一種新的電池和電網系統，以增加太陽能的存儲容量和可靠性，這將使太陽能在未來成為更永續和可行的選項。

新的開發計畫提案尋求在廉價的農田上開發，這些農田有時是再生濕地或濕草地。由於申請太陽能開發早期允許在濕地上，佛蒙特州環境保護部流域管理司的職責是決定是否允許其開發並執行。在該州，太陽能場對濕地的影響以及對更大區域的影響尚未得到廣泛研究或了解，因此有必要檢查濕地和太陽能電板陣列如何呈現。農業用地的濕草地，停止生產後有可能恢復到原來的狀態，能提供比目前更多的生態系統功能。儘管科學家尚未觀察到有直接相關性，但增加太陽能電池板可能會阻礙濕地恢復到自然狀態的能力。

到目前為止，太陽能一直是佛蒙特州成長最快的可再生能源。根據美國能源資訊管理局（US Energy Information Administration）調查，2014年，太陽能發電量不到佛蒙特州淨發電量的0.5%，但該年所有新增發電容量均採用太陽能發電。根據2016年佛蒙特州的全方位能源計畫（CEP）預測，該州總土地面積（約600萬英畝）中的8,000到13,000英畝土地需要分配用於太陽能發電。太陽能預計增長的需求如下圖3，這些推估是基於太陽能需求、太陽能效率和適合的屋頂站點的可利用性，並可望在2020年過後超越生質能源（biomass）所製造的能量。

為了監控太陽能光電產業的活動，太陽能選址工作組（The Solar Siting Task Force）是根據佛蒙特州議會於2015年簽署的第56號法案（Vermont DPS, 2016）成立的。該工作組的職責是，研究太陽能發電設施的設計、選址位址和監管審查，並提供報告，說明每項提案的基本原理。太陽能選址工作組使用地理信息系統（GIS）對佛蒙特州合適的太陽能光電土地進行了分析、考慮並排除聯邦緊急事務管理局（FEMA）洩洪道（Floodways）、河流走廊（River Corridors）、聯邦荒野地區（Wilderness Areas）、珍貴的和不可替代的自然區域、1、2、3級濕地、鹿越冬區（Deer Wintering Areas）、特殊洪水風險區（Special Flood Hazard Areas）、保育土地（Conserved Lands）、水合土壤（Hydric Soils）等棲息地超過2,000英畝，該州分類農業土壤大約還有340,000英畝可用於太陽能光電產業設置的選址場地。

太陽能的好處與許多其他能源不同，屬於無排放的再生能源（emissions free energy source）/ （Carbon-Free Energy Source），可以透過創造就業機會和能源獨立讓當地社區受益。例如，拉特蘭市的計畫（The 264 Panel Stafford Hill Project, Rutland）為該市提供2.5兆瓦（MW）的電力，並創造了當地就業機會。拉特蘭市的太陽能計畫總共提供7.87兆瓦的能源，可滿足1,600個家庭全年供電（Green Mountain Power），太陽能計畫還能為學生和其他感興趣的人提供在地互動式教育資源。許多正在建造太陽能電池板的田地以前都被用作牧草地。實際上，如果這些田地沒有被太陽能開發商購買，它們將繼續用作農田。從這個意義上說，與其農業同行相比，太陽能發電場的開發可以被認為是一種強度較低的實踐。雖然太陽能場（Solar Fields）無疑將對其所處的自然環境產生衝擊影響，但他們可以透過一些方式產生環境回饋，如添加了野鳥餵食器（Bird Feeders）和野花（Wildflowers）等增加友善環境的功能作用，蜜蜂和蝴蝶是許多農產品的重要傳粉者，它們數量下降的主要原因是棲息地喪失，太陽能公司在改建開發土地時，有機會在土地上種植野花和其他有益的原生植被

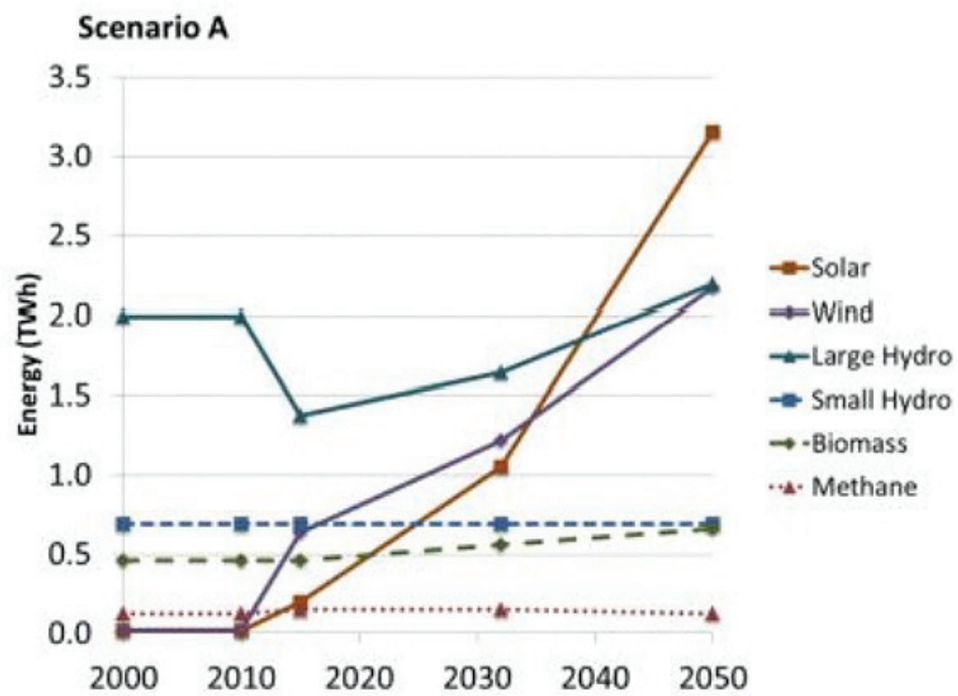


圖3 綜合能源計畫中的情景，顯示了佛蒙特州的再生能源需求

（Native Vegetation），這將為蜜蜂和蝴蝶提供重要的棲息地。當比較植被（Vegetation）和礫石（Gravel）的價格（太陽能站點更常用的地面覆蓋物），成本是一樣的（Clancy, H., 2015），所以太陽能站點（Solar Sites）有改善傳粉昆蟲的棲息地潛力，並透過添加野花植被減少場地的徑流（Runoff），保持健康生態功能，無需為其增加額外成本，可望成為太陽能開發公司兼顧能源發展與友善環境的利基。

美國佛蒙特州有40種不同的濕地，透過該州自然資源部濕地清單地圖（Wetlands Inventory Map）更能看清楚各種類型濕地分佈。使用大量的數據輸入GIS系統，濕地清單地圖顯示了濕地計畫和查詢所在的位置、受保護物種、受損濕地資訊等（下圖4）。儘管該機構承認一些重要的濕地仍未繪製地圖完畢，但它是民眾和開發商可以用來確定他們的開發計畫地點是否與影響濕地的最佳途徑。下圖4的資料顯示，在GIS系統下，在地圖上添加一個 “濕地” 圖層，是一個很好的資源，可以讓太陽能工作團隊清楚呈現可用於太陽能開發的土地地圖。

在立法和法規部分，佛蒙特州有幾項相關立法和濕地規則，規定了各項類型的電能和濕地開發活動。例如法規詳細說明了公共服務委員會（Public Service Board, 2012）允許設置發電或輸電設施所需的流程和標準。為了認證濕地為公共財，該立法中的標準考慮了所設置新基礎設施對土地的影響，包括水、空氣純度、棲息地、地質特徵、風景區、歷史遺跡、娛樂、教育、研究、自然社區和公共安全等。佛蒙特州自然資源委員會（Natural Resources Board）所頒的濕地規則對濕地進行定義和分類，並透過各種義務的豁免（Exemptions）、功能標準（Functional Criteria）、允許用途以及在該州（自然資源委員會）建立濕地許可程序來控制濕地中發生的活動。佛蒙特州流域管理部根據蓄水、地表和地下水保護、魚類和野生動物棲息地、示範性濕地自然群落、稀有/受威脅/瀕危物種棲息地、教育和研究、娛樂和經濟價值、開放空間和美學以及侵蝕控制（VT 環境保護部，2010 年）來管控開發。這些法律對於其所關心的生態系統有重疊部分，主要是確保基本生態系統服務免遭環境退化。

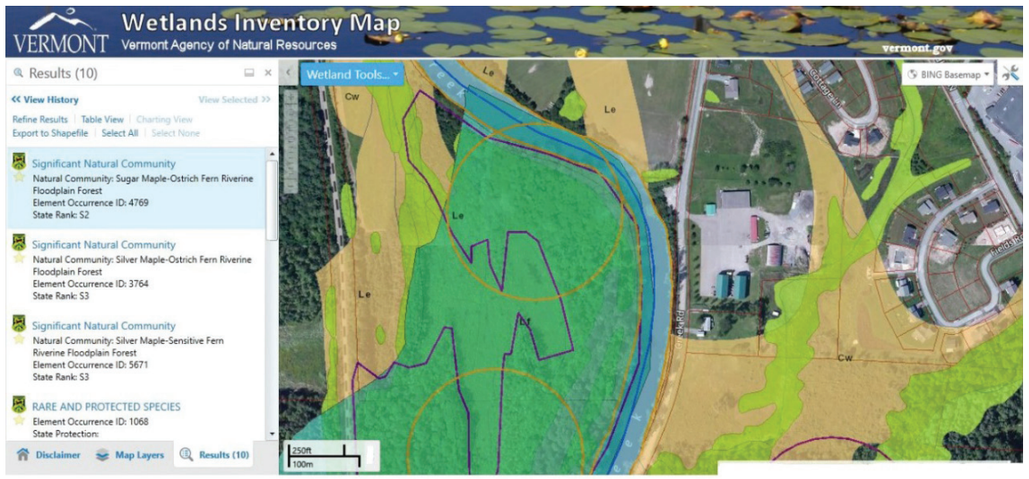


圖4 位於佛蒙特州米德爾伯里以南的Otter Creek沿岸的濕地清單圖
橙色圓圈表示稀有和受威脅的物種和自然群落（資料來源: ENSC，2016）

我國西海岸近年來也如火如荼地展開太陽能發電，環保團體擔心開發會對海岸環境、海岸生態、海岸濕地產生影響，諸如，太陽能是否會影響候鳥與在地動植物生態?或是太陽能板把陽光遮住了，下方動植物能夠存活嗎?太陽能電站會破壞土地，造成不可逆的傷害?抑或是太陽能板上的雨水是否會污染土地等等。參考國外的實際經驗與建議或許可以幫忙，提供參考如下：

濕地建置太陽能電板之建議和最佳實踐之管理建議：

- 為減少對生態系統的影響，避免或盡量減少農藥的使用；規劃位置考慮到珍稀/瀕危物種、物種分佈和生態系統的功能；
- 為鼓勵哺乳動物和鳥類重新進入該地區，應實施棲息地改善，包括改善邊界和連通性特徵以及用於築巢、棲息和越冬的鳥舍。
- 應盡量減少地面安裝太陽能的結構，以鼓勵光電板下方的耐陰植物生長，以減少徑流的影響。
- 沼澤濕地可以透過種植野花和原生植被來改善潮濕地條件。
- 計畫應該將光電場地在停止使用後同意恢復到先前狀況或改善狀況
- 如果濕地的光電再生利用更有益於原先的土地使用，則允許使用太陽能。
- 需要嚴格的法規來防止污染物進入水文系統。
- 無論價格如何，太陽能電板陣列結構的使用以對濕地的衝擊盡量在最小的情況下進行。每個溼地設置各異，因此在規劃設置的時候都必須評估其衝擊影響。
- 生態系統評量（Ecosystem inventories）應至少在建設前1年進行，同時每年進行監測，而且在開發完成後持續進行幾年。
- 與太陽能選址工作組合作（Solar Siting Task Force）並利用地理資訊系統（GIS）資料數據，以確定避免在潮濕的草地上安裝太陽能。

太陽能光電對濕地的執行策略，海岸濕地利用開發後對於周邊海岸生態系統條件的影響及改變應事先評估，應有完善的生態環境評估配套、重新檢視溼地保育法是否符合時需、位於海岸發展遲緩或環境劣化地區，應訂定具體可行的振興或復育措施，整體綠能發展與位址的選擇，將能促進當地社區的參與及社會及經濟發展，友善環境策略，達到永續發展之目標。

參考文獻：

Solar Development and Wetland Regulation - WSB (wsbeng.com)
https://www.wsbeng.com/solar-development-and-wetland-regulation/

National Solar Jobs Census 2020 | SEIA
https://www.seia.org/research-resources/national-solar-jobs-census-2020?fbclid=IwAR2ng_lkYyzX0EGOjtcX-D4rRb-LHoZ_JhxXqjRlQh6Vtu_pDbcHmgv0_q-g

Solar Energy / Minnesota.gov (mn.gov)
https://mn.gov/commerce/consumers/your-home/energy-info/solar/

Donald R. Cahoon 2006. A review of major storm impacts on coastal wetland elevations. Estuaries and Coasts volume 29, pages889–898.

Better Energy designs solar park for wetlands
https://renews.biz/64648/better-energy-designs-solar-park-for-wetlands/

Farmlands Most Productive For Solar Panels, Claims Study
http://taiyangnews.info/technology/farmlands-most-productive-for-solar-panels-claims-study/

Solar Wetland Brochure 2015.pdf
https://dec.vermont.gov/sites/dec/files/wsm/wetlands/docs/Solar%20Wetland%20Brochure%202015.pdf

Department of Environmental Conservation (vermont.gov)
https://dec.vermont.gov/watershed/wetlands

Anu Bhambhani. 2020. Solar Park To Turn Lowlands Into Wetlands In Denmark. Retrieved 30. May 2021.
http://taiyangnews.info/markets/solar-park-to-turn-lowlands-into-wetlands-in-denmark/

Clancy, H. (2015). Solar farms could make fertile habitats for bees and butterflies.
Retrieved April 03, 2016, available from https://www.greenbiz.com/article/solarfarmscouldmakefertilehabitatsbeesandbutterflies

Green Mountain Power. (n.d.). About Solar Power. Retrieved June 11, 2021, from
http://www.greenmountainpower.com/innovative/solar/

Green Mountain Power. (n.d.). The Solar Capital of New England. Retrieved June 11, 2021, from http://www.greenmountainpower.com/innovative/solar_capital/

非核家園政策下的綠能與生態保育選擇：從「漁電共生」的「環境社會檢核」機制談起

文、圖／陳泰安*

摘要

蔡政府為實現2025年非核家園的能源轉型政策，積極推動能源轉型；而在綠色能源的占比提升上，刻正面對時間與空間的雙重壓力。其中，漁電共生利用養殖魚塭的空間種電，已然成為結合農漁生產與能源利用共生的重要方向。但養殖魚塭除了擔負提供魚貝類的動物性蛋白的價值以外，其濕地的生態環境及文化與社會價值是否會因漁電共生減損或喪失，也成了關注的焦點。太陽光電的綠能角色和養殖魚塭的環境生態價值中間的矛盾，已然成為某種形式的綠/綠衝突（green on green conflicts）

經濟部提出以「環境社會檢核」機制，對現有可能推動漁電共生的區域預做評估，是否可以有效檢核，也增進漁電共生成形的效率？本文在對現有的機制檢視後，認為環境社會檢核制度能否發揮作用，關鍵點在於背後可作為檢核的基礎資訊是否充足，以及農漁單位是否真實面對台灣養殖產業與環境的多元價值。

關鍵詞：非核家園、漁電共生、綠/綠衝突、環境社會檢核、養殖產業

Keywords：No-nukes Taiwan, Fishery & Electricity Symbiosis, Green on Green Conflicts, Environmental & Social Screening Mechanism, Aqu-culture Industry

*. 陳泰安，環球科技大學觀光與生態旅遊系/環境資源管理研究所副教授兼系主任，雲林縣生態保育協會常務理事，Email：taianpeterchen@gmail.com。

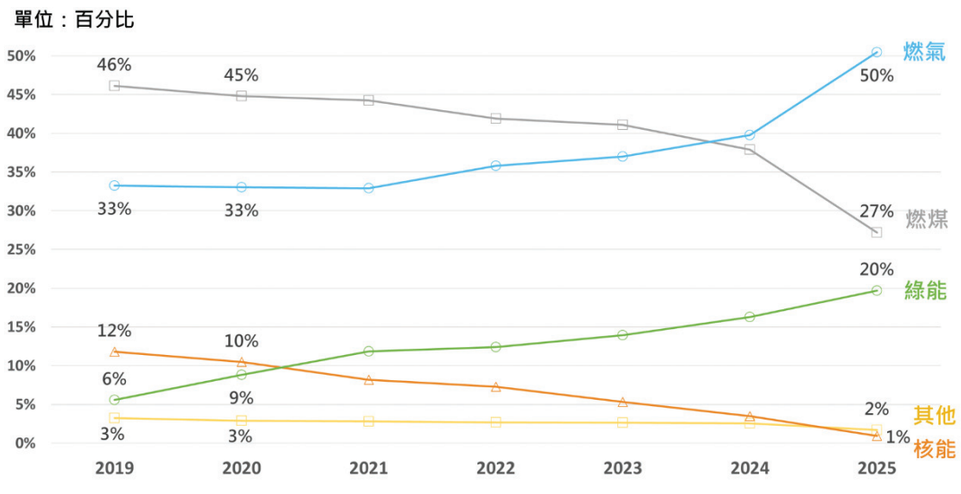
一、非核家園的能源轉型壓力

2016年民進黨政府二度執政後，啟動了「非核減煤」的能源轉型政策。為了達到2025年非核家園，減少骯髒的燃煤發電，蔡英文政府設定2025年電力結構從原來以燃煤為最主要的發電方式轉型為「煤：氣：綠=30：50：20」的目標，並規劃逐年的能源結構配比（圖一）。

從圖一可以看到透過逐年「減煤、增氣、展綠」的能源轉型的規劃，2025年台灣將同時達到非核、減煤、及增加再生能源（目標占比20%）的轉型願景。

但這樣的能源轉型規劃，在增氣與展綠上，都面對推動上實際執行的挑戰。以增氣來說，中油第三天然氣接收站（簡稱三接）的預定地，選在擁有7千多年歷史的「大潭藻礁」生態區，遭到環保團體極力反彈，發動「珍愛藻礁公投」連署，為了減煤所提出的增加天然氣政策，所面對的爭議，不只是傳統生態保育與經濟發展的對立，也隱含了二種綠色選擇中間的競合！再加上政治上國民黨藉此機會把「以核養綠」主張宣傳，環境保育民間團體間對此也有不同的聲音。

從公共政策學上來說，上述這樣的問題屬於結構不良（ill-structured）的問題：問題牽涉的利害相關人（stakeholders）眾多且複雜，政策目標共識低、甚至相衝突，方案眾多、結果難做詳細的預估而且不確定性高。這樣的政策問題要做決策，所需要花的時間與面對民眾的溝通上，專業與民主價值選擇上的困難度有之，也著實考驗政府的施政能力和各方多元意見的角力。



圖一：民國108~114年能源發電結構配比圖（資料來源：經濟部，能源轉型白皮書，2020）

二、漁電共生的漁業與能源的雙贏策略？

在能源轉型的選項上，發展綠能（展綠）的方式，太陽光電和風力發電為台灣最主要推動的二個主要方向（見圖二）。其中風力發電區分為陸域型與離岸型，太陽光電的裝置也區分為屋頂型與地面型。其他再生性能源還包括生質能與廢棄物能，地熱，水力，但相對占比非常少。

台灣各類再生能源裝置量與目標　Unit: MW

類型	2016	1H 2017	2020	2025
太陽光電	1,210	1,341	8,776	20,000
陸域風力	682	695	1,200	1,200
離岸風力	0	0	520	3,000
生質能與廢棄物能	727	727	768	813
地熱	0	0	150	200
水力	2,090	2,090	2,100	2,150

來源：能源局
整理：EnergyTrend

圖二：台灣綠色能源轉型的裝置目標（圖片來源：Energy Trend）

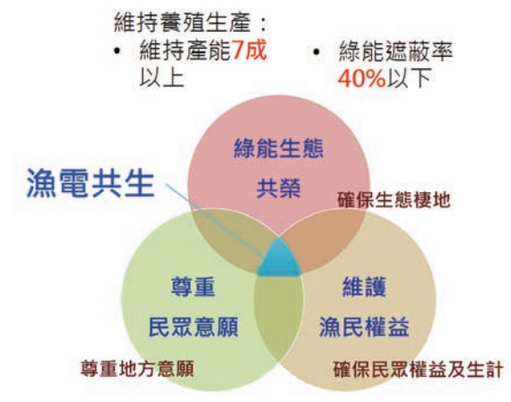
漁電共生就是上述太陽能光電的地面型之一種，簡單說就是利用養殖魚塭上設置太陽光電發電裝置。從正面來看，「漁電共生」是將養殖漁業與綠能結合，秉持「農地農用」及「一地多用」原則，以規模化養殖漁業結合太陽光電，同時兼顧養殖及綠能的發展，於不影響養殖經營的前提下，在漁塭塭堤上建置太陽光電設施。

從能源單位亟於增加太陽綠能裝置的面積與發電量角度來看：台灣具備關鍵太陽能技術，但發展太陽能最缺的就是大量土地面積，且太陽能設備一設置就20年，為使土地不因而荒廢，因此，以當地特色農漁產業來發展綠能相當適當。台灣西南部海岸地區擁有全國最大的養殖用地面積，且日照強度高、時間長，發展太陽光電發電具有一定的優勢。

至於農（漁）政單位的角度，漁業生產與漁民收益是最主要考慮。若能同時兼顧養殖漁業的生產效能，又以太陽光電的賣電收入來增加漁民收益，似乎是一舉二得的作法。

圖三：漁電共生簡言之就是結合土地空間和養殖以及電業商合作生產的一種模式（圖片來源：經濟部，太陽光電暨漁電共生推動策略說明，2019）

綜上，漁電共生是一種結合原有漁業（養殖魚塭）和綠能裝置（太陽能光電），讓漁民在維持其原有養殖型態的前提下，提供魚塭上方空間，和太陽光電業者合作，透過分配發電所得的方式可以增加漁民的收益。



圖四：政府部門所描述的漁電共生的願景兼顧生態保育與漁民生計及地方意願（圖片來源：經濟部，太陽光電政策及漁電共生環社檢核機制說明，2020）

在上述的願景下，台灣這十年來開始利用西部沿海地區，包含養殖魚塭和農田甚至是暫時廢耕棄養的土地空間發展大面積的太陽能地面型光電裝置設施，對於土地擁有者（或是實質的使用者和空間權利人）的確有相當的吸引力；對於光電業者，相較於屋頂型的不容易整合大面積，以及減少日照遮蔽率的問題，也有一定的誘因。

三、魚塭的濕地生態與人文社會價值：綠/綠衝突

台灣西南部沿海地區，最主要的土地型態之一為濕地，濕地本身就是一重要的生態系。從現況來說，台灣西南沿海濕地之重要價值至少包含：

1. 濕地生態系統具有之生態與環境調節整體功能。西南沿海濕地生態系具有地下水位調節、防洪、海岸保全、水質淨化、提供野生動植物棲地等多項重要功能。
2. 是重要國際候鳥之遷徙中際站與度冬棲地。台灣位處西太平洋北半球列島的中樞位置，西部沿海的濕地生態系提供國際遷移型候鳥之遷徙中際休息站與度冬棲地。台灣西南現有之濁水溪口、鰲鼓、七股等沿海重要溼地，已是國際候鳥不可缺少的棲息地。這些龐大的候鳥中有不少是瀕臨絕種的鳥種，其中以黑面琵鷺最為受到國際重視。
3. 是近海民生食用魚類之生長場所。台灣西南沿海濕地由於上游河川帶來豐富之有機與無機營養物質，因此具有極高之自然生產力，是沿海漁業資源之重要生長與繁殖場所，如魚類與蝦、蟹、貝等甲殼類。這些漁業資源為每日民生食用魚類之主要來源，如果它們的生長繁殖場所受到污染或破壞，將造成漁業資源之枯竭，影響沿海漁民生計，而受污染的魚類等產品更將危害廣大民眾的身體健康。近數十年來，沿海的養殖業也成為重要的漁產品之提供來源，其周遭環境品質的好壞也影響所提供之漁業產品之優劣。

因此，當能源開發單位將太陽光電裝置的用地需求往西南沿海濕地，尤其集中在養殖魚塭空間，關注時，吾人當問的是：那這樣的開發是否也會有上述對於濕地生態、經濟與人文社會的價值產生衝擊？

從最早引發此爭議的台南七股地區的經驗來看，農委會2017年開始討論建立漁業綠能共構共享營運模式，希望在魚塭架設太陽能板，規定遮蔽率不得超過40%，其餘的60%必須用於養殖，且產量須達七成，並開始進行魚塭架設太陽能板實驗。但在法令尚未通過，光電業者卻已經大舉進入台南七股養殖重鎮，紛紛向地主買地、租地。租地部分，主要是由台鹽綠能負責建立光電業者及當地地主、漁民的平台，委託土地開發商在七股一帶整合土地，向地主開出每公頃每年租金三十萬的條件，並且承諾整合土地後，會把土地再租給原本的養殖戶，同時給予更優惠租金，以期打造「漁電共生特區」。

不過，七股第一線漁民卻強烈反彈：因為此地區大多是向地主承租土地的養殖戶，即使開發商不斷承諾，養殖戶卻已經感受到租不到地的危機，以及對太陽光電板污染、產能下降、生態衝擊的多重憂慮。

換言之，能源開發單位打的算盤是：可以大面積的使用沿海的光電資源之空間，但對實際從事養殖業的漁戶來說，這些土地由於歷史的許多因素（共用、租用……），以及實際作業上魚塭的上方空間是否能如此順利裝置太陽光電設施，而依然能如原有產能養殖，都存在許多疑問。

至於，原來開放型魚塭原有的生態，包括動植物的保護以及作為遷徙性候鳥重要中繼站的價值等，是否會因此破壞或是減損功能，更令保育團體擔憂。

綜上，從漁電共生的名稱視之，理論上可以兼顧漁業生產和綠能發電，應該是雙贏的局面；但若細究設置過程中可能產生的生態、經濟與在地社會的衝擊，綠電是否真綠？應該有一套評估系統加以檢視。

但在現有的法律制度上，原有的環境影響評估制度，除了已列名「重要濕地」或是各種特殊保護區範圍內的土地，一般的養殖用空間，並無環境影響評估機制可資適用。進一步論之，若用漁電共生之名義，將沿海地區重要的濕地區塊鯨吞蠶食，對包括生態的衝擊以及當地的養殖產業及社會關係造成不可回復的影響。準此，已經有漁民憂慮的主張：漁電共生其實非常可能是未來「消滅台灣養殖業」的最大工具。

四、漁電共生規劃過程「環境與社會檢核機制」的導入

相較傳統電廠或工廠等建設，太陽光電屬於「低度開發」，具有分散、小型、可協商，發電過程也鮮少產生直接污染或噪音的特性。然而，設置光電需要一定面積的土地或屋頂，若選在原先具有農漁業用途或提供鳥類、動植物生態價值的土地上，就應該盡量迴避，另尋其他更合適的場址，或者調整光電板的設置方式、相關設計如工法、高度、遮蔽範圍比例，進而將衝擊減少到最生態影響最小、利害相關人也可接受的範圍內。

若選址不當或缺乏多方溝通，光電就很可能對環境與在地社區產生衝擊，但為何沒有任何把關機制，可以避免近年出現的這些開發爭議？正如前述，台灣現行法規中對光電開發的要求，僅有位於法定「重要濕地」上才要進行環評，但未被列為重要濕地，卻仍然屬於生態敏感區，提供動植物重要棲息功能的土地，實際上比比皆是，譬如知本溼地、布袋鹽田濕地的多數區域等；再者，進入環評時，通常已是開發規劃較後期的階段，要求開發方重新選址的可能性甚低。

為了解決環評無法監督的前期選址問題，一些關注環境議題的團體，在與光電業者、地方及中央政府的多次討論之下，提出了針對光電的「環境與社會檢核」機制（以下簡稱環社檢核），期待從中找到讓綠能、生態與地方產業能夠共存的可能出路。

經濟部能源局所規劃環社檢核推動機制，大致分為四階段進行：

1.民眾溝通跟專區檢核。由經濟部與地方政府組成工作小組，協助環境與社會議題的辨識，並提供相關協助。

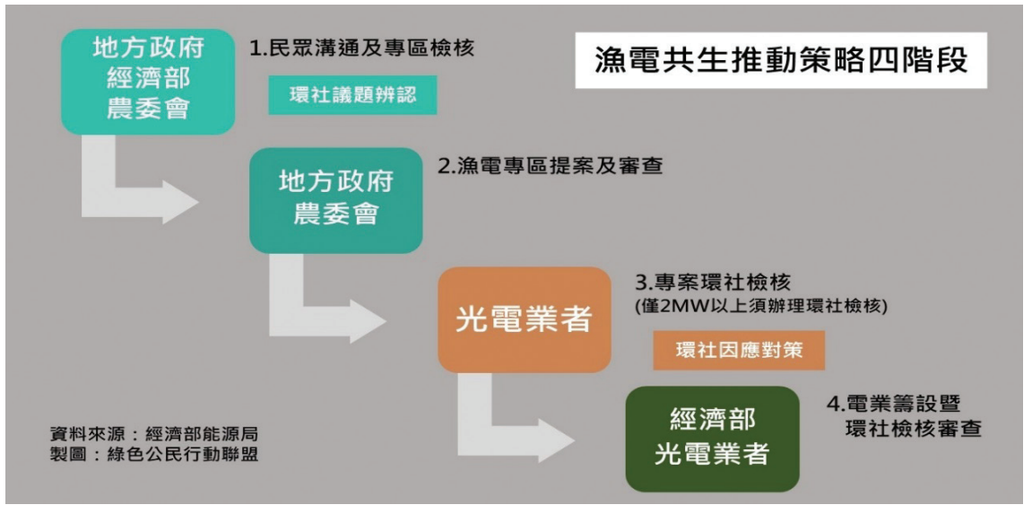
2.漁電專區的提案與審查。地方政府提出計畫書，交由農委會依據「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法」第29條規定，進行審查。

3.業者必須進行環社檢核。針對設置規模達2MWp以上之案場，業者須依照環社檢核自評表辦理檢核；設置規模未達2MWp者，免辦環社檢核。

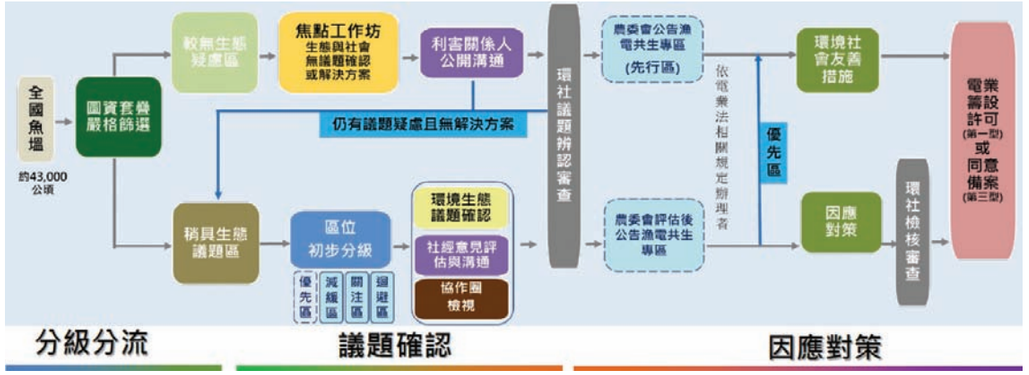
4.電業籌設暨環社檢核審查。組成環社檢核委員會，針對相關電業籌設文件進行審查，其中包括審查環社檢核結果以及因應對策，通過後便可以繼續後續電業設置。

在經濟部委託工業研究院針對漁電共生所辦理的說明會中，主辦單位曾用一個流行語來形容環社檢核機制，就是「快篩」！其強調就是以「快篩精神」、「有效率」、「可執行性」並具「檢核有效性」為漁電共生作為主要規劃原則。換句話說，環社檢核就是為了面對包括當地漁民以及生態保育團體對於漁電共生所產生疑慮所提出的一套快篩檢核制度。

而這套快篩檢核制度，有幾個階段性作法，首先以圖資套疊篩選出減少對生態環境衝擊之區域，再透過焦點工作坊的進行，將利害關係人所關心的議題匯聚，然後針對相關議題分析後，將漁電共生可能之施作區域先區分為「先行區」（僅須提出環境社會友善措施），和其他須經進一步環社檢核審查的區域，再依電業籌設許可機制審查。（見圖六）



圖五：經濟部能源局所規劃環社檢核四階段推動機制（圖片來源：陳詩婷、劉如意，光電爭議如何解？從「環境社會檢核」找出路，2020）



圖六：政府所規劃出的漁電共生環社檢核機制的進行各階段作法（圖片來源：經濟部，太陽光電政策及漁電共生環社檢核機制說明，2020）

至於這套以快篩機制方式對漁電共生的預防性的檢核，是否真能如所預期的「有效率」、「可執行性」並具「檢核有效性」的防範光電業者假漁電共生之名，進行對於沿海濕地環境與在地社會利益的侵吞，目前也面對各方的檢視。

筆者親自參與的地區說明會及與保育團體以及漁民的個別訪談中發現，主要針對這套檢核機制有幾個疑問尚待解決：

1.第一步的生態敏感區的篩選是否有足夠的資訊可供參酌？受委託的工研院主要是將考慮的區域，先以特有生物保育中心所提供的一些生態熱點，以地理資訊系統套疊圖來加以排除。不過這是以二手資料來做，其準確性及是否具有相當的時效性，許多在地的保育團體均提出質疑。

2.利害關係人究竟是誰？包括誰？無庸置疑的，土地的所有者自然與此可能的漁電共生開發有關，但往往因為真正的養殖者與土地的所有者不一致，表面上登記的使用人也與實際的養殖者不一樣，將來開發後的利益究竟如何分配，也成為每次說明會與焦點座談會中，熱烈討論的爭點。

3.漁電共生的前提是以養殖為本，太陽光電的發電利益應該只是「加值」作用。所以在現行設計的檢核機制中，設定了「綠能遮蔽率最高不得超過四成」，以及「養殖產能不能低於原有的七成」二項限制。但許多漁民從根本懷疑，若有光電板遮蔽後，其養殖有可能真如預期地至少維持七成以上產能？這部分若未達成（不論是故意或是因為天災等不可抗力因素導致），又會產生什麼後果。據地方的漁業主管單位在說明會裡的說法，其承認很難確實執行。也就是說，這七成的宣示意義恐怕大於實質意義。

4.漁電共生是一個大概念，就是在養殖池上設置光電裝置，其對養殖的影響究竟如何？依不同養殖品種與方式，也會有不同情況。漁政單位雖已委託水產試驗所進行相關試驗，初步的結論認為對養殖成效

影響不大；但養殖漁民認為，養魚與養貝類，或是不同魚類品種的方式各有不同，目前的實驗結果並不具全面的參考價值。

5. 國家對於台灣的養殖產業的未來到底是如何規劃？不少養殖業者在說明會裡面提到：如果賣電就可以比原來養殖更輕鬆地賺錢，那乾脆就直接把魚塭租給光電業者種電就好，何必辛苦養魚？但若依此方式進行，漁民的主要收益為租地賣電，未來台灣的養殖漁業產業恐怕前景堪慮。

以上這些疑問，從環境社會檢核機制的設計上，並不是沒有考慮，但卻因為缺乏足夠的時間與資訊可以一一澄清，在綠能轉型的催迫下，是否又成為一套徒具外型的空殼，也考驗政府與民間中間的合作與信任。

五、台灣養殖產業與濕地生態的未來－代結論

綜上，在綠能轉型的過程中，太陽光電的建置率成為非常關鍵的指標，但屋頂型的光電裝置推動上似乎不如地面型，以農漁業等用地取得的容易。從開發業者的利益來看，農漁用地的大面積特性以及單位土地價格相對較低的特性，這些農漁用地就更容易成為光電業者的目標對象。

但農漁用地，除了負有農漁生產的價值外，往往也具有生態與其他社會人文與經濟價值。以漁電共生的主要區域為養殖魚塭來說，這些魚塭其時往往都是沿海地區重要的濕地生態區塊。

在保育團體及在地養殖漁民的關切下，經濟部門便結合漁業部門提出「環境社會檢核」機制來因應。這套機制的原始設計，植基於專業的生態與漁業資訊，並透過公民參與的討論過程，實以迴異於過去由上而下的公共決策過程，可讓利益相關人在事前有表達意見與互相溝通的空間。

但吾人發現，這套機制是否真能發揮作用？關鍵點在於背後可作為檢核的基礎資訊是否充足，以及農漁單位是否真實面對台灣養殖產業與環境的多元價值。魚塭不只是產值低的漁業生產空間，其同時也具有生態、人文、社會與經濟的多元價值。漁電共生不應只看重發電與賣電效益，同時也應顧及這些多元但重要的價值。

參考文獻：

陳詩婷、劉如意，光電爭議如何解？ 從「環境社會檢核」找出路，2020。

經濟部，太陽光電暨漁電共生推動策略說明，2019。

經濟部，太陽光電政策及漁電共生環社檢核機制說明，2020。

經濟部，能源轉型白皮書，2020。

台灣母親河的新生機？
--濁水溪出海口南岸濕地生態園區發展規劃芻議

文、圖／吳明宜*，陳泰安**

1.母親河的過去與未來：出海口南岸濕地生態園區緣起

濁水溪被稱為台灣的母親之河！這條母親河，在台灣早期農業時代，提供了灌溉用水及隨著河流沖刷而下帶有腐植質的泥土，孕育了台灣中部以稻米為主的農產業。近廿幾年，河口地區因著雲林離島工業區（六輕）的進駐，濁水溪的水也成為提供工業生產重要的水源之一。而就在農業，工業的更迭中，濁水溪出海口的南岸，在地人們重新檢視了濕地生態的多樣性，在地方創生的基礎上，提出了生態園區的願景規劃。

2.濁水溪出海口環境概述

濁水溪，古稱螺溪，下游段稱為西螺溪，位於台灣中部，屬於中央管河川，全長約186.6公里，是台灣最長的河川。流域面積達3,156.90平方公里，流域面積與河口百年洪峰流量皆僅略次於高屏溪。

濁水溪名字是因其溪水夾帶大量泥沙，長年混濁，因而得名。上游之山地集水區年降水量達2000～3000毫米，且所經地層多屬易受侵蝕的板岩、頁岩、砂岩，故含沙量高。

濁水溪下游平原多仰賴濁水溪供應農業用水，包含溪北彰化平原的八堡圳以及溪南的濁幹圳（昔日輸水到嘉南大圳），皆對臺灣的農業發展有極為重要的貢獻，也使濁水溪下游成為臺灣生產稻米、甘蔗、蔬菜、西瓜及花卉之重要地區，而寬闊的高灘地經過開墾之下亦種植蔬菜及瓜類，濁水溪沖積扇成為臺灣中部農業菁華區，向為台灣穀倉，其中濁水溪又以產米聞名，最有名為「西螺米」或稱「濁水米」。

惟由於濁水溪泥砂多，每到冬季東北季風盛行，濁水溪下游溪州大橋至出海口間的河段往往漫天飛砂，塵土飛揚，形成「揚塵」問題，因此從日治時代即已開始培育大量防風林以阻擋飛砂，而目前水利機關亦以造林搭配防風攔沙籬等措施抑止揚塵。濁水溪河口外海沼澤地則以抽砂填海造陸的方式，闢建了雲林離島式基礎工業區。

濁水溪口位於彰化與雲林交界，為臺灣第一大河川；北與彰化大城王功海濱溼地，南與雲林麥寮泥灘連接成一大片完整的河口濕地。此處的潮間帶寬達6公里，是臺灣極少數的大型潮間帶；大面積的潮間帶、河口環境以及鮮少干擾的河川地環境，提供了生物多樣的棲息空間。

*吳明宜，雲林麥仔簝文化協會理事長，現任雲林縣麥寮鄉民代表。Email：wumingyi1126@gmail.com。

**陳泰安，通訊作者，環球科技大學觀光與生態旅遊系/環境資源管理研究所碩士班副教授，雲林縣生態保育協會常務理事。Email：taianpeterchen@gmail.com。

以生物資源而言，濁水溪口位於東亞澳候鳥遷徙途徑上，多樣化的棲地，是南來北往的候鳥與過境鳥重要的棲息場所，因此被國際鳥盟選定為重要野鳥棲地（IBA）。濁水溪口同時也是臺灣特有種招潮蟹—台灣招潮蟹最大的棲息地。在海洋生物部分， 此地亦為海洋哺乳動物棲息地，提供其覓食與活動的重要海域。

濁水溪口水利地的養殖魚塭、畜牧、耕地是鳥類覓食、躲藏與棲息空間，人為的翻土、耕耘無形中增加了鳥類棲地的孔隙與促進更新，而廢棄魚塭帶來穩定水體形成一片廣大面積的溼地，供養底棲生物，直接與間接的作為鳥類食物的來源，也同時保全鳥類棲地。

濁水溪是台灣第一大河川，亦稱為台灣母親河。但濁水溪的「伏流水」，由於地下土層，有時有洞穴或是水流的快速通道，這些非飽和層的水流速度比起地下水的流動更快速，雖位於地面下行為卻如地面水，稱為「伏流水」。台灣坡地陡峭、溪流短促，推估一年未蓄存、直接流入海裡的地下水（含伏流水）至少40億到110億公噸。

伏流水之取水量雖低於地面水，水質透過自然地層介質過濾較為潔 淨、豐枯水期皆能取得水源量，也形成了這些濕地豐沛的水源。就濕地保護易形成重要的豐沛水源。

內陸型濕地—濁水溪

3.濁水溪河口濕地生態調查與發現

濁水溪南岸濕地，目前經經濟部水利署第四河川局因治理揚塵有成，該河川管理也將台61線以西約1400公頃的河川用地，逕自與林務局合作，將該區編列入國土計畫綠網先行區。

濁水溪口為多種保育類鳥類棲地或度冬、過境點，主要有瀕臨絕種保育類：黑面琵鷺、東方白鸛、草鴞；珍貴稀有保育類：小燕鷗、唐白鷺、流蘇鷸、黑頭白鷺、灰澤鵟、澤鵟、黑翅鳶、紅隼、魚鷹、環頸雉；其他應予以保育：大杓鷸、半蹼鷸、燕鴴、紅尾伯勞等等。

濁水溪出海口多樣的環境提供鳥類覓食、休憩與繁殖的場域；濁水溪口鮮少人干擾的潮間帶、沙洲則提供鮮少干擾的棲息空間；南岸大面積的廢棄魚塭、埤塘則提供了雁鴨科鳥類隱蔽的度冬水域；南岸沙地則是小燕鷗等鳥類的繁殖地。

以鳥類為生態保護標的所劃設的保護範圍，足以涵蓋濁水溪口各項重要生物的棲息環境與維繫潮間帶的永續利用。台灣招潮蟹的分布範圍，位在水鳥覓食、休息最為密集的區域之一。

花嘴鴨

小環頸鴴

黑面琵鷺

濕地論壇
台灣母親河的新生機?—濁水溪出海口南岸濕地生態園區發展規劃芻議

4.濁水溪南岸濕地生態園區的規劃芻議

第四河川局目前將濁水溪南岸台61線以西，約1400公頃的河川用地保留作為生態保護區。

這1400公頃的河川地的多樣性，包含了濕地生態系與陸域生態系，濕地因為伏流水力量的控制，帶來了氧氣與食物，濕地蓄積養分，提供生態系充分的食物鏈。在這塊廣大的生態園區可見到二類濕地:

a. 內陸型濕地

大部份在距海較遠處的陸地內，不受海水潮汐所影響的水域或者由淡水形成飽和土壤，所造成的濕地為內陸型濕地，包括各種人工造成的濕地或天然形成的濕地。

b. 海岸型濕地

濕地型態會深受到潮汐漲退潮影響。可分為感潮性鹹水濕地、感潮性半鹹水濕地及紅樹林濕地。海岸濕地有自河流上中游攜來的，也有自陸地沖刷下來的有機物的沉積；然而，生長在海岸濕地的植物是這個地區的最主要的生產者且產量極高。海岸濕地植物的枯枝敗葉經過水和泥土中的細菌分解為有機碎屑，成為動物的食物來源。海岸濕地的動物以特殊的攝食方式-：濾食、篩食，運用有機碎屑為營養源。

這也就是目前濁水溪南岸濕地生態園區必須被保護的重要性。

5.地方創生與濁水溪南岸濕地生態園區：代結論

近廿多年，濁水溪河口地區，因為雲林離島工業區（六輕）的開發，工業重鎮生產的思維，讓原來以農業為主的鄉村地區，濁水溪的地理樣貌變得很不一樣；事實上，在地的人文環境，從政治、經濟、社會，整個樣貌是更大的改變！

河口的揚塵（風飛沙）問題，讓在地社區人民在生活環境的惡化下，重新思索了人與河川及生態的關係。

2019年行政院宣布為台灣地方創生元年。找尋地方DNA，建構一個可以讓青年游子願意返鄉，發展出地方獨特產業，成了一群在地青壯人口願意再次提出創意與做法，找回地方特色的基礎。

在地生態保育社團（雲林縣野鳥學會、雲林縣生態保育協會）在濁水溪河口濕地的生態觀察與紀錄，發現了許多珍稀特有的生物！這鼓舞了在地民間團體，便促成了與公部門（中央的水利署河川局，地方的雲林縣政府）的合作下，產官學民提出了以濁水溪南岸濕地為主題的地方創生規劃。目前雖仍在規劃階段，但初步的生態檢視，讓主導者相信此濕地地區的生態特色與值得保護的理由，盼望用未來十年的努力，打造台灣母親河的另一個新樣貌：河口濕地生態園區！

珊瑚移植復育面面觀

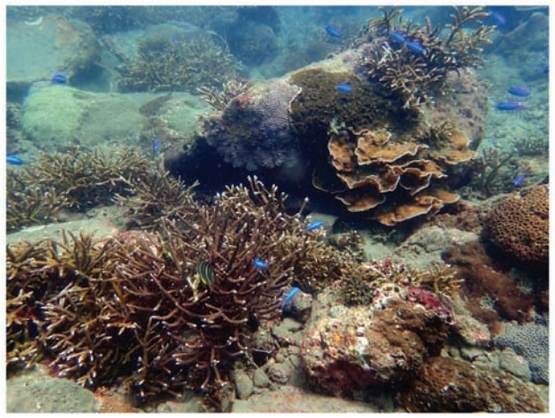
文、圖／廖運志（臺北市立大學/地球環境暨生物資源學系助理教授）

搶救珊瑚、刻不容緩

在6月底的炎炎烈日下，腳底踩踏著的混凝土在歷經數小時大太陽的煎烤後，滾燙地向上蒸散出烈焰般的陣陣熱氣，潛水員身上穿著緊緊包覆、由3毫米厚不透氣質材製成的潛水防寒衣底下早已汗流浹背，可以明顯感覺到溫熱的汗水如伏流般地逸流著。都還沒正式下水作業，在準備與確認階段時就已經滿頭大汗、汗流如注了。抬頭望著數十公尺不遠處的目的地，右手輕握著二級頭並塞入口部吸一口氣，伸出左臂將手指併攏、輕壓著額部讓面鏡緊貼臉頰，接著背著接近20公斤的厚重裝備大步跨出，瞬間縱身躍入2公尺下的水面，碰-碰~飛濺起的巨大水花與聲響此起彼落，一行人陸續完成下水動作，但映入眼簾的景象竟是四處散落的廢棄輪胎、蟹籠與綿延無盡的玻璃瓶及保特瓶等海底垃圾。2017年夏季，筆者時任國立海洋科技博物館研究人員，帶領著潛水志工一起背負氣瓶等水肺潛水設備與採集工具，潛入

海科館研究人員潛進基隆市外木山漁港內，搶救可能遭受港灣清淤工程所移除之各種珊瑚，並移植至合適海域進行復育。（海科館志工/王祐晴攝）

位於基隆市西岸的外木山漁港船舶停泊區及航道內，嘗試搶救一批可能受航道清淤工程而損壞、死亡的軸孔珊瑚，並將牠們移植至選定落腳的新棲所-位於基隆市東岸，緊鄰海科館的長潭里漁港北堤內測水域，這是海科館首次在野外水域直接進行移植珊瑚。過去幾年裡，研究人員已嘗試從廢棄九孔池、或因港灣工程中所發現的石珊瑚，陸續移植至海科館的潮境海洋研究中心，在室內水族館的穩定人工環境中將完整的珊瑚分切成小珊瑚分支，利用無性生殖的方式進行增殖，待成長後再將珊瑚株移植至保育區內。但這些珊瑚往往因為已長期適應穩定的人工環境，加上天然海域有易受颱風與東北季風的海浪沖擊、季節性的冷熱水溫變化、水中懸浮物量高及海洋垃圾等因素，往往存活率不高；另外，移植海域需借助潛水作業，且野外不易進行標示追蹤，更增加珊瑚移植工作的困難度。



基隆外木山漁港內，因長期管制而未受人為破壞，加上緊鄰協和火力發電廠之冷卻進水口，能持續引進海水增加海水交換，歷經十數年後港內及航道下方已形成豐富的珊瑚群聚，吸引許多生物棲息。（海科館志工/王祐晴攝）

基隆外木山漁港內的消波塊上形成一片成長狀況極好的大型桌狀軸孔珊瑚，顯示只要環境合適，經過一段時間後珊瑚仍可在人工結構物上形成珊瑚群聚，可見珊瑚亦具有可回復的生態韌性。

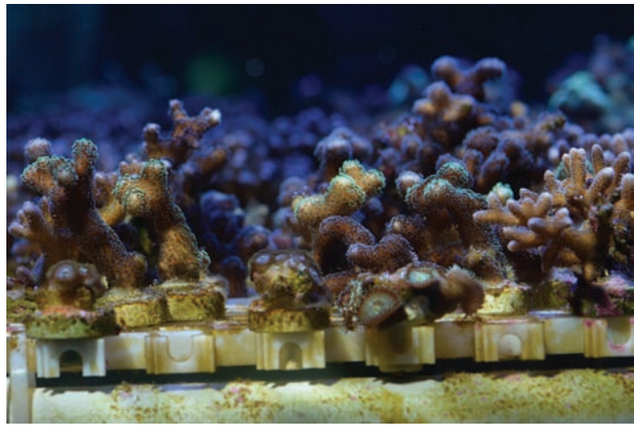
珊瑚礁是重要棲地、也是重要濕地

珊瑚礁生態系約占地球海洋表面積約0.2%，卻擁有豐富多樣的海洋生物種類，估計約有1/4的物種棲息於珊瑚礁，故有海中熱帶雨林之稱，也是海洋生物多樣性的熱點區域。珊瑚礁是由造礁珊瑚或稱為石珊瑚為主要的建構者，經過長期的生物性與物化性的堆積，透過膠結等複雜過程而逐漸累積、形成的生物礁體構造。由於礁體的立體性結構及孔隙空間可提供許多生物棲息、躲藏，並提供生物進行各種如攝食、生長、競爭、共生、生殖等行為與交互作用，經過長時間的演化過程後，也就造就出繽紛且多樣的海洋生態，除了提供當地住民重要的食物來源外，也具有海洋漁業、遊憩、生物醫藥與學術研究等功能，磐沿海岸的礁體則能保護海岸，在生態系中還扮演著調節氣候、大氣與物質循環等重要的生態服務價值。依據國際拉姆薩公約（Ramsar Convention, 1971）對濕地的廣泛定義指出，「不論天然或人為、永久或暫時、靜止或流水、淡水或鹹水，由沼澤、泥沼、泥煤地或水域所構成之地區，包括低潮時水深六公尺以內之海域。」珊瑚礁潮間帶及淺海域明顯符合「海岸濕地」的定義。因此，珊瑚礁是重要生態系，也是世界重要的海岸型濕地。

為何要進行珊瑚移植復育?

過去數十年來，全球的珊瑚礁生態系持續遭受棲地破壞與過度捕撈的漁業行為，加上污染、海洋暖化造成珊瑚白化，以及日益頻繁的極端氣候的種種威脅，科學家估計全球珊瑚礁已減少超過一半，未來將以更快的速度步上滅絕之路，恐造成自然生態與人類社群的重大損失。因此，為了增加珊瑚的覆蓋度，藉此回復珊瑚礁的生態功能與價值，國外自20多年前已開始進行珊瑚移植復育，利用珊瑚能分裂生長的無性生殖生長特性來增加數量，這是最常見的方法，也可以藉由珊瑚能進行精、卵結合受精的有性生殖方式，提高珊瑚之間的遺傳變異與多樣性，最後再將人工培育成長後的珊瑚株移植至合適地點。

一般而言，進行珊瑚移植的目的包含挽救已日益減少的珊瑚與即將遭受破壞的珊瑚群體，例如將港灣與填海工程恐遭波及的珊瑚移到其他地點；另外，在遭遇大量棘冠海星攝食而死亡的珊瑚或發生大面積珊瑚白化後死亡的珊瑚礁進行人工移植，可加快受損珊瑚礁的恢復速度；此外，移植的珊瑚可提供遊憩資源或藉此減少遊憩活動對珊瑚所造成的傷害等。

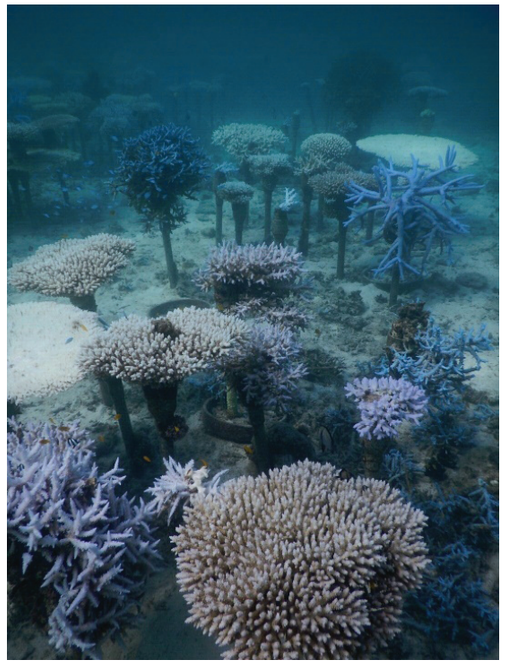


潮境海洋中心內的萼形柱珊瑚，因成長速度緩慢，故需經數年才能生長至拳頭大小以利野外移植，然而室內培育需消耗大量能源、空間與人力資源，且在水族館內被妥善照顧的珊瑚株有如溫室裡的花朵，移植後往往無法適應野外環境的劇烈變化，因而影響了復育成效。

他山之石可攻錯，國外案例分享

國外進行珊瑚移植已有多年經驗，甚至已有指引手冊可供參考，但實際操作上卻因目的、環境條件不同而在方法上有明顯差異，更重要的是需考量移植地點是否適合珊瑚生長與能否持續從大自然補充珊瑚的幼苗，達到自然恢復的能力。例如，有一種生長在加勒比海與佛羅里達海域淺海地區的軸孔珊瑚，因大片繁生而形成美麗的軸孔珊瑚叢，但1980年代後陸續因為病害與珊瑚白化，已造成九成以上的珊瑚大量死亡，甚至是地區性的消失，因此美國相關研究單位利用珊瑚無性生殖的分株進行大量培育，陸續移植至野外並持續監測與管理，以加速珊瑚礁的恢復速度。初步成果雖減緩該種珊瑚的滅絕速度，但如何藉有性生殖方式增加遺傳的多樣性並改善棲地環境仍是一大挑戰。鄰國日本沖繩的珊瑚礁是重要天然資源，更是賴以發展觀光旅遊的生態特色。但近年來亦因為各種開發行為造成棲地破壞與泥沙汙染、過度捕撈、優養化及大規模珊瑚白化等，已造成珊瑚覆蓋度大量減少。因此，政府結合研究單位與民間組織，近年積極投入珊瑚研究及珊瑚移植復育計畫；近期因海水暖化發生大面積珊瑚白化後，更從事抗熱珊瑚的選殖。中國近年在珊瑚移植復育推動上更是不遺餘力，已在南海海域大量移植、修復受損的珊瑚礁，並結合民間潛水團體的參與在廣東大鵬地區種下數萬株的移植珊瑚。國外已有許多國家陸續投入珊瑚移植，甚至將活動發展結合成生態旅遊與教育活動進行推廣。

位於沖繩縣讀谷村的Gala珊瑚田是著名的珊瑚農場，戶外池已培育多種珊瑚，在研究單位協助下部分成熟的珊瑚已能自行產生精、卵以進行有性生殖，提供移植珊瑚的遺傳多樣性。



日本沖繩縣恩納村在海灣潟湖內淺水處的珊瑚復育場，這些先經由人工分切、培育的珊瑚株，再移到海灣生長。因為採用的方法為園藝常見的仟插法，故有珊瑚園藝或珊瑚農場之稱。（海科館志工/蔡育功提供）

國內珊瑚復育近況

走進位於屏東車城的國立海洋生物博物館，可見水族缸內懸掛著一串串藉由無性生殖培育的珊瑚株，這些珊瑚在充足光照、優良水質及合宜溫度等條件下穩定成長著，可支援展場的活體珊瑚需求，減少野外採集頻度，並提供學術研究的材料使用，開啟國內有關珊瑚繁殖及化合物等研究的序曲；2010年海洋國家公園亦曾嘗試於東沙群島進行珊瑚移植評估研究，提出移植珊瑚需考慮底質、時間及水溫等建議；澎湖縣水產種苗繁殖場與農委會水產試驗所澎湖海洋生物研究中心，長期合作投入各種水產生物繁殖研究，已於2014年起在鎖港地區進行珊瑚移植復育，將珊瑚分支黏附固定於水泥三角板後再投放於合適的海底棲地，經過長期觀察與評估後發現珊瑚移植3年後之存活率接近3成，近期還搭配硨磲貝、海膽及鐘螺等生物放流活動，藉助藻食性的海膽與鐘螺來控制珊瑚的競爭對手-藻類的生長。

國立海洋科技博物館自2016年起首次將少數人工培育的珊瑚株移植至緊鄰的潮境保育區內進行測試，可惜因海況不佳及標示不夠清楚等原因皆已遺失。筆者任職期間也曾與基隆市政府合作將外木山漁港內的珊瑚直接移植至長潭漁港的防波堤內側海域，或將潮境海洋中心內培育的珊瑚株移植至潮境保育區內的人工隔柵板，但都因颱風海浪襲擊與風浪所夾帶之網繩及垃圾殘繞造成嚴重損傷。除了公部門外，近年來民間團體也紛紛投入珊瑚移植行動，例如澎湖二崁居民及海洋公民基金會利用珊瑚扦插方式來恢復當地原有生態；從東北角廢棄多年的九孔池內發現生長良好的珊瑚叢得到啟發，山海天使保育協會租借龍洞灣一處九孔池培育珊瑚苗株，期待能成為珊瑚中途之家及提供海洋教育體驗區，實際操作後發現九孔池內海水交換不佳、夏季常因水溫過高造成珊瑚白化、颱風湧浪入池翻攪，其夾帶的垃圾及漂流木造成珊瑚與設施毀壞，故仍有其環境限制。

澎湖縣水產種苗繁殖場將珊瑚株固定於水泥三角板，等待穩定成長後再投放於合適的海底進行復育。

為了增進國內珊瑚移植復育能力，2018年筆者參加由匯豐銀行所支持的HSBC珊瑚保育教育計畫，在台北鳥會關渡自然公園管理處的規劃與安排下，實地參訪沖繩當地熱帶生物研究中心、Gala珊瑚農場與美之海水族館等珊瑚保育教育機構，面對面和學術界、產業界及NPO團體進行幾場實務交流，吸取日方豐富的復育經驗與各種移植方法，除了有將珊瑚株黏著在消波塊、隔柵板、花壇移植法或鐵絲網固定法等無性生殖的增殖方式，或是採取精、卵受精的有性生殖法，都提供給我們無比珍貴的經驗分享，會中也指出並沒有哪一種方式是最好的，而是每個地方都需要有其因地制宜的做法，同時更強調珊瑚移植後監測與管理的必要性，以作為後續保育工作的重要參考依據。令筆者印象最深刻的是，沖繩當地保育團體為了完整保存因為港灣工程而即將被破壞的數噸重活體微孔珊瑚，不只在移植前至新棲所多次下潛，來來回回研究與討論作業流程，實際施作時更不惜大費周章地派出水下鑽探作業團隊與吊臂船等設備，如此嚴謹的態度讓人深刻感受到對生命價值的重視。反觀國內許多位於海岸的開發案，雖然也為避免開發過程對海洋生態造成破壞而開始考量活體珊瑚的移植作業，但委託單位卻往往只想便宜行事，甚至提出「先敲碎、大卸八塊後再拼湊回復」的荒謬做法，形成了相當強烈的對比。

珊瑚移植後仍需進行監測與紀錄，海科館志工正利用色卡進行珊瑚健康監測，藉此紀錄珊瑚是否因海溫造成白化現象。（海科館志工/王祐晴提供）

2018年自基隆外木山漁港內搶救而來的珊瑚分枝，以鋼絲纏繞、固定於消波塊上預設的鋼釘。初期可見共肉組織很快地生長並包覆住鋼絲和鋼釘表面，經歷7月登陸台灣東北部的強颱尼斯之風浪後仍保持完整，顯示珊瑚移植後生長狀況良好（如上圖）；同年9月再次面臨強颱泰利侵襲，海浪所夾帶的大量廢棄網繩與垃圾將珊瑚纏繞，造成近4成的死亡或損失，隔年經歷東北季風擾動過程後，僅剩下約2成的存活率（如下圖）。

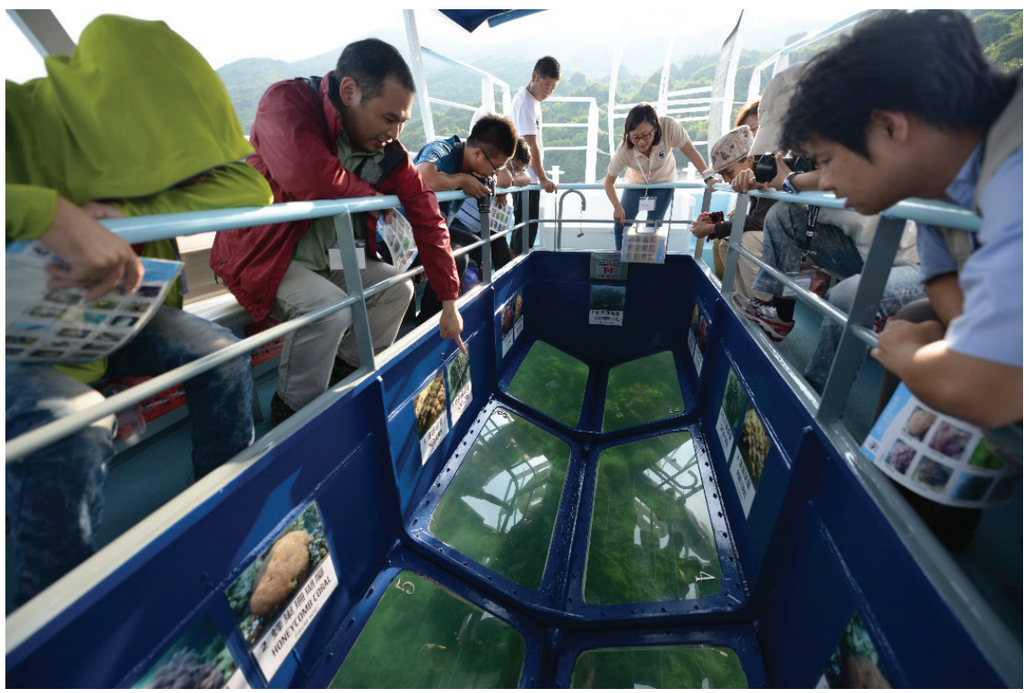
海科館志工將潮境海洋中心所培育的珊瑚外移至潮境保育區內格柵板，初步觀察珊瑚生長良好，但當年夏季颱風風浪即將固定海床之隔柵板與珊瑚一併搗毀，顯見大自然的力量與限制。（海科館志工/周思恩提供）

左圖為2019年7月自外木山漁港所移植固定於水泥座的同一株彎形柱珊瑚，為參考沖繩的珊瑚移植水泥座及立樁培育方法。移植2年期間歷經颱風及2020年的大規模珊瑚白化等事件，於2021年5月觀察記錄顯示，同批移植之珊瑚存活率大幅提升、且已明顯成長。

後記，珊瑚礁還有未來嗎?

從事海洋生態保育及珊瑚保育教育這幾年來，很高興國內願意投入的政府相關單位及夥伴持續增加，海洋委員會、海洋保育署與國家海洋研究院等相關單位陸續成立、也投入不少資源。然而氣候變遷對珊瑚礁生態所造成的威脅卻已日益明顯，例如2020年在海洋暖化及無颱風擾動的情況下，全台發生大規模的珊瑚白化事件。如果全球所共同面臨的過度捕撈、海洋汙染及海廢垃圾、海洋外來入侵種等問題未能及時處理改善，很難想像未來的海洋會變成何種樣貌?　或許，我們都沒有悲觀的權利，唯有持續投入與支持珊瑚的研究、保育與教育，讓更多的民眾相信保育珊瑚礁生態是有其價值與意義的，但恐怕未來仍有很長的路要走。

筆者重要經歷:中央研究院生物多樣性研究中心博士後研究員、國立海洋科技博物館助理研究員、國家海洋研究院副研究員，現為臺北市立大學地球環境暨生物資源學系（含環境教育與資源碩士班）專任助理教授。



筆者參觀由世界自然基金會(WWF)所經營的香港海下灣自然中心，並搭乘一艘約可乘載40人的玻璃船進行海灣內珊瑚觀察與教育活動，可讓無法下水的學生或民眾一睹珊瑚風采。海科館參考後已規劃建造玻璃船，未來將投入於潮境保育區的珊瑚保育教育。

多元濕地應用與景觀生態城市規劃實務

文、圖／張簡隆欽（森合環境設計顧問有限公司負責人、濕盟理事）

近年來全球氣候變遷劇變，一時暴雨淹水、一時則是缺水，環境變臉的速度快到讓環境工作者產生強烈危機感，2016年10月底，全球景觀建築師聯盟亞太景觀建築師全球公會International Federation of Landscape Architects（IFLA）Asia-Pacific Region. ，在澳洲首都坎培拉舉辦。論壇主題為：景觀末世論，提到全球氣候變遷，呼籲全球所有城市環境工作者應提出相關對應策略。

2019年7月19日，台灣西南部灌進西南氣流，高雄市苓雅區最大時雨量達到126毫米，遠遠超出高雄市側排溝50-70毫米的設計強度，在719水災之後中南部受到幾乎兩周一颱的侵擾，已造成老百姓及所有生活安排上的不便；然而2021年初台灣本島西部地區的大規模乾旱事件，導致各地區進入不同程度的減壓供水、限水、停耕、歇業等情況，此為自1947年以來最嚴重乾旱、又被稱作「百年大旱」。台灣在近幾年氣候條件劇烈變遷影響之下，碰到了遇水則澇、無雨則旱的極端情形；然而，同樣位於西南部的屏東地區，因地下水資源相對豐沛且開發完善。包括日治時期由鳥居信平設計的二峰圳為台灣運用伏流水作灌溉的先鋒；2018年開發完成的大潮州人工湖作為地下水補注湖，完工後已挹注5000萬至7000萬噸水源至地下含水層成為地下水庫。這些水源的儲備與利用使同樣少雨的屏東地區至6月份都未進入乾旱警戒狀態。可見面對異常氣候災難，政府其實可以超前部屬提出因應對策，在水環境資源上也能引用業界專業人才及應變能量以因應此一全球變遷帶來的生活改變。

全球城市化的過程中，陸陸續續將濕地、埤塘，不可開發的海岸、河川浮覆地等等自然土地紛紛填平開發，土地容受力遭受結構性的破壞 引起大自然的強烈反撲，不僅僅是淹水問題，全球垃圾問題無法有效減量循環再利用，造成海洋及鳥類也在吞食大量不可分解食物以及石油燃煤等廢氣排放造成空氣品質不良，髒空氣如PM2.5已經直接影響老百姓居家生活及健康問題。

因應全球環境議題，台灣近年來也開始重視綠建築，各級政府甚至透過類似宜蘭厝、高雄厝等政策實際鼓勵立體綠化及節能與通用化使用，主要政策乃採取增加綠覆率因應南台灣的氣候條件，節能建築，再生綠能或智慧城市等等手法試圖為都市降溫；然而就我們觀察，在都市中不透水的柏油或水泥硬體鋪面，溫度動則高達五十度，而城市中水體濕地，溫度卻僅有二十多度，採用濕地綠化降溫更具效果且更能因應環境變遷拓展以形成海綿城市的基底！

有鑑於都市環境的改變，各國政府在近十年來不斷建設以濕地保育或遊憩為標的的國際級濕地公園，就連地狹人稠的香港與新加坡都能在十幾年前就分別闢建香港濕地公園（61公頃）、雙溪布洛自然公園（濕地保護區87公頃），並於2009年2月2日（濕地日）締結為夥伴濕地。

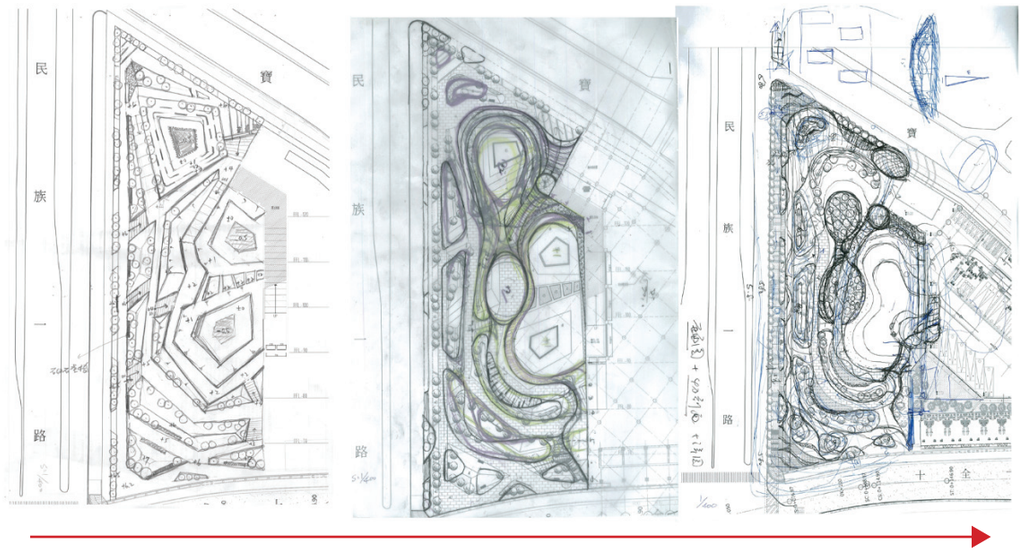
中國大陸近幾年飽受工業開發之苦，近年也陸續闢建國家級及國際及重要濕地示範景區如杭州之西溪國家濕地公園，總面積約11.5平方公里，目前開放區域3.46平方公里園，依開發先後與性質分作東、西二區，前者有國家濕地公園、「西溪天堂」五星酒店群、創意產業園區三大部分，後者則有著人造仿古景點為主的洪園與各種文化體驗村；2018年完工的天津濕地候鳥機場 Wetland “Bird Airport” for northern China，候鳥機場計劃旨在支持超過50種鳥類，在三個不同的水棲息地的需求，包括一個島嶼湖、淺灘蘆葦區和泥灘，與鳥類學家研究公司密切合作，將開發基地土壤、飼料來源，濕地植被和水管理整合到整體設計中，也為天津居民提供一處大面積都市綠肺。

香港濕地公園濕地棧道（收費入場提供維管經費）

台灣在這十幾年其實也開始濕地公園的闢建，從一開始的臭水塘養蚊子的汙名，慢慢被老百姓接受濕地是可以利用的。2004年，高雄市政府在台灣濕地保護聯盟遊說下，高雄市長謝長廷簽署濕地保護宣言，並表達支持「西高雄濕地廊道」之建構。早期高雄市政府工務局定義的「西高雄濕地生態廊道」，包括洲仔濕地、本和里滯洪池、美術館內惟埤、半屏湖沈砂池、援中港濕地、中都濕地等六處，隨著高雄縣市合併，範圍也擴及到不僅限於都會地區。

近年來我們觀察到地方政府闢建各級滯洪生態公園、棲地型濕地及整合型濕地，提供包含淨化、滯洪、回收再利用等等機能的濕地更具因地制宜的觀念，除了仰賴人民觀念素質的提升，政府主導的工程更應具備環境教育及誘導環境行為的關鍵功效，如剛完成的十全滯洪池，除了雨時提供一定的滯洪量外，更強調的是更多未淹水時期的居民使用，散步運動及四季香氛的引入，甚至草坵的設計也能適度提供防災避難的功效，更重視整體景觀的美感，單純滯洪的都市綠地在寸土寸金的都市裡已不能滿足需求。

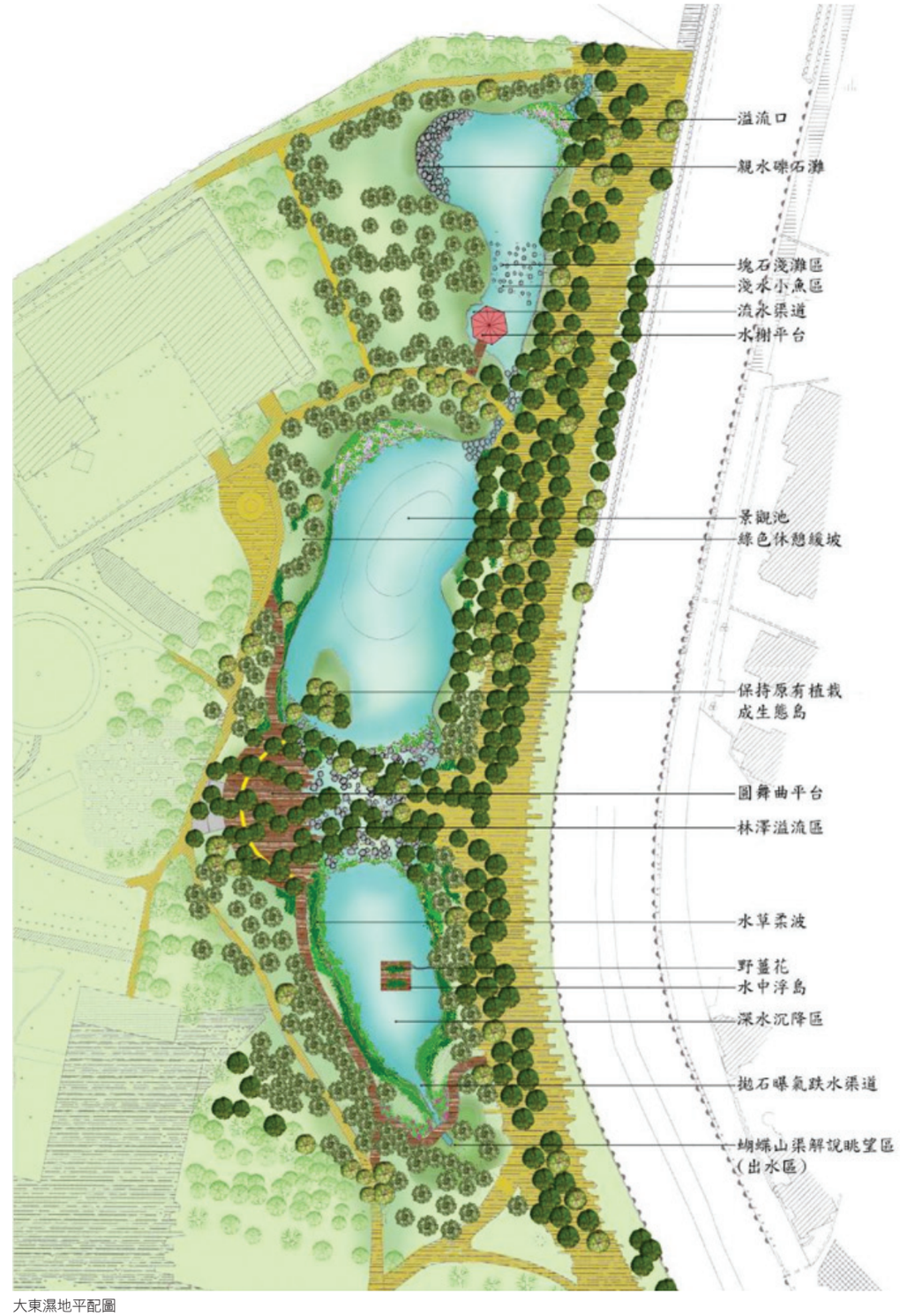
杭州西溪溼地結合影視成為熱門遊憩景點



十全滯洪池設計階段方案調整過程圖

早期背負著黑龍江罵名的鳳山溪，因為流經鳳山市中心人口稠密區，加以上游工廠汙染情形非常嚴重，在高雄縣政府時期開始了鳳山溪整治計畫，其中鳳山溪大東濕地公園早期被期待採以單純人工濕地的方式改善去除汙染源的任務，然而體認到都市區的公園不能僅僅以水質淨化為主，純粹濾心式的淨化水池絕對不是都市公園的想像，更應全面思考到老百姓生活、滯洪、遊憩、生態及景觀甚至回收水的再利用等多樣性考量；因此，我們導入了整合型濕地公園的設計框架，除了在水質淨化所需的池體體積計算外，在闢建當初更堅持不砍一棵樹的初衷，加入了有氧邊坡及林澤溢流等重要富含淨化、生態及景觀機制的生態設計手法，除了保存所有大樹，更提供居民絕佳散步、運動及賞景的最佳去處，形成水生風、風拂樹、樹宜人的絕佳休憩景點，近年來更被網友炒作形成都市忘憂森林秘境，且經過淨化的水體更以渠道（護城河）的方式繞行鳳山舊城一圈，十幾年來不間斷的改善鳳山古城的微氣候，居功厥偉。

大東濕地早期完工時水位低還能看到水階景象



大東濕地平配圖

水渠及周邊植栽景緻十多年來並無太大變異。

木樁內植栽根系為適應水體發展另一種平衡生長方式、水渠及周邊植栽景緻十多年來並無太大變異。

兼顧都市防災與生態景觀市容發展的綠地規劃手段已是現代城市發展趨勢，景觀規劃師在未來環境變遷的過程中應扮演更重要的治理及中介角色；只可惜，我國目前並無景觀法也無相關環境變遷議題的因應法案，更遑論相關景觀師的政府認證，在環境治理及景觀生態專業上確實落後他國一大段。因此，各級政府應在政策及法令上鼓勵景觀生態等政策擬定以影響景觀環境專業制度的形成，強化都市景觀、生態、都市防災等議題與專責機構，適度晉用及培訓景觀生態人才，鼓勵民眾或機構申請防災綠美化，如開放空間增加防災型綠美化設施或防災型公園綠地相關設施免雜、建照等簡便流程；在大型建案地下室自設蓄洪設施或立體植生得獎勵容積等等，行有餘力更可擴大鼓勵廣大都市邊郊民宅利用自家院落建構小型雨水花園，強化都會圈海綿吸附能力。

生態景觀對環境深層的應變容許能力實在不能再以城市化粧的角度思考，跨界思考與整合反而是都市景觀應該著重的面向，濕地未來的應用除了生態面向思考，更可朝向：1.透過公部門建置濕地淨化的過程協助私部門回收水再利用減少耗材使用，降低回收水處理費用；2.利用廣大草澤溼地沙濾工法，協助補注地下水資源；3.市郊家戶小型雨水花園的使用也能化整為零，各戶能吸收1-10噸的表面水收集，並深入美化鄉村景觀。而這些想法僅是濕地實際工程應用的一小部分，未來更可加強其他面向的應用讓生態濕地更能有多工的考量。

林澤溢流區除了提供厚達40CM的表面及伏流礫間工法淨化水質，表面水約達30CM提供近距離親近魚蝦的機會；利用木樁工法兼顧保護既有陸域植栽，也避免過分框束植物根系

濕盟保育進度報告

文／鄭仲傑（社團法人台灣濕地保護聯盟秘書長）

一、政府委託計畫

（一）營建署-國家重要濕地保育計畫

1. 二仁溪口濕地保育行動計畫

二仁溪口多年來經過河川整治及環境保育行動，濕盟多年來執行相關生物資源調查監測、地方參與培力、生物棲地營造等保育行動，並已完成二仁溪口濕地分析報告書。本年度二仁溪口保育類鳥類有一級保育類的黑面琵鷺，二級保育類的黑翅鳶及環頸雉、三級保育類的紅尾伯勞。

其中黑面琵鷺睽違多年後再次造訪二仁溪口，濕盟志工觀察到約18隻黑面琵鷺停留於濕盟曾經認養的大甲濕地約2-3天時間。相關資訊濕盟亦發布新聞訊息並獲得自由時報、中國時報等主流媒體報導，成功讓讓國人再次看見二仁溪保育成果。

現階段本會持續協助台南市農業局共同辦理後續國家重要濕地申請作業，期能為二仁溪口爭取更長遠且永續的保育政策，落實濕地明智利用精神。惟目前仍未取得地主水利署第六河川局之同意，5月鄭仲傑秘書長偕同地方人士拜訪王定宇立委，委請協助與六河局進行溝通。9月二仁溪民間討論會，濕盟與城鄉發展分署、六河局、高雄市工務局及其他單位共同商議。六河局對於濕地劃設程序及對河道工程施作影響情況仍有疑慮，預計擇期再邀請臺南市農業局、濕盟進行討論研商。

黑面琵鷺造訪二仁溪

2. 鯤鯓湖濕地保育及里海推廣計畫

臺南港區及四周水道原本紅樹林密佈，因新港之擴建工程，對不少珍貴紅樹林造成影響（范貴珠，2007）。臺南港以南紅樹林主要位於四鯤鯓一帶之魚池、水道，以海茄苳、紅海欖為主，其中不乏直徑30公分以上之大樹，生長良好、緊密，成為良好之魚池防風林。1994年紀錄本區紅海欖約1,030棵左右（濕地保護工作委員會，1994），乃臺南最古老的生育地之一。

臺灣原有六種紅樹林，因開發導致原生紅茄苳與細蕊紅樹隨之消失。目前僅剩水筆仔、紅海欖（舊名五梨跤）、海茄苳與欖李四種紅樹林在臺南市轄區內可發現（范貴珠，2002），然而隨著臺南港的開發及周邊地區長期的淤積，部分紅樹林族群及濕地環境由於缺少關注，加上不當墾伐、占用、傾倒垃圾廢土等行為而遭受破壞，並且，近年臺南市升格直轄市後整體市區的擴張速度快且廣，因此本區的紅樹林及整體濕地之保育措施刻不容緩。

四鯤鯓紅海欖母樹林

本計畫為濕盟本年度首次與台南市農業局合作申請之濕地保育行動計畫，本計畫之實施重點如下：

(1) 調查臺南市鯤鯓湖周邊地區的紅樹林及生物資源，掌握現況生態資源及生物族群之分布。

(2) 結合鄰近之四鯤鯓、喜樹等社區共同參與保育事務，逐步推動地方自主保育行動。

(3) 利用現況閒置、荒廢之魚塭，偕同地主嘗試評估友善黑面琵鷺之生態養殖方式，藉由濕地標章及里海理念，推動本區生態產業。

(4) 研擬評估本區發展生態旅遊、產地體驗、環境教育等明智利用模式。

(5) 評估本區紅樹林及周邊濕地劃設為國家重要濕地之可行性。

此外，本區漁電系統開發區位持續擴增，後續濕盟將規劃辦理座談會邀集相關政府單位、民間團體、地方人士及魚塭地主等相關人員，共同研商本區未來之發展及保育課題，尋求共識。

四鯤鯓紅樹林古河道

3. 洲仔濕地相關保育計畫

洲仔濕地執行多年濕地保育計畫，透過濕盟與高雄市工務局養護工程處的合作經營管理，今年更是創下連續三年榮獲內政部評鑑國家級重要濕地經營管理特優獎殊榮。

此外，指標物種水雉在洲仔濕地近年的數量亦穩定增加，目前達到17隻的歷年新高紀錄。今年4月開始，濕盟進一步與中山大學張學文老師團隊合作，執行洲仔濕地水雉與園區環境調查及**濕地標章**申請計畫。透過本計畫將洲仔濕地水雉族群的分布、繁殖概況、棲地屬性等面向進行更進一步的監測與分析。

其次，今年至111年，濕盟預計規劃以洲仔濕地環境教育資源與運作模式申請濕地標章，為洲仔濕地的保育進程再向前持續推進。

民眾參與洲仔濕地環境維護管理

鳥瞰洲仔濕地

4. 援中港濕地棲地管理與教育推廣計畫

援中港濕地保育行動計畫已執行多年，透過濕盟的認養經營管理，歷年多次榮獲內政部評鑑優等。108年3月援中港濕地再評定為地方級重要濕地。後續濕盟便積極協助高雄市政府研擬援中港濕地保育利用計畫，並於今年1月經內政部濕地大會審議通過，行政院於5月核定實施。未來援中港濕地依據保育利用計畫，逐步邁向永續經營的濕地明智利用管理模式。

本年度計畫持續推動棲地維護、生態監測及環境教育推廣等面向之工作。棲地維護方面主要工作為澆灌水線系統置換及淡水微棲地營造，預計本年度可完成援中港濕地西區1/2的澆灌水線系統。

今年調查期間於東區記錄到魚鷹、黑翅鳶及彩 ；水雉單次最大記錄數量為4月的29隻。陸蟹部分，本年度陸蟹釋幼高峰多在6-7月，平均數量較前兩年多，每日約有100-150筆記錄。

濕盟近年積極透過陸蟹調查及夜觀活動，推廣典寶溪口及援中港濕地陸蟹保育觀念，獲得民眾熱烈迴響、踴躍參與，有關陸蟹路殺及人為捕捉現象已明顯減少，但仍未完全消除有關對於陸蟹繁殖的威脅，因此後續濕盟仍將持續倡議及辦理活動以吸引更多民眾的關注。

典寶溪口準備降海釋幼的母蟹

民眾熱烈參與護蟹活動

5.半屏湖濕地訂定保育利用計畫&環境教育推廣計畫

半屏湖濕地亦曾是濕盟認養的棲地之一，近年濕盟雖未有持續認養，但仍不定期在此辦理生態監測、環境教育等相關工作及活動。如同援中港濕地，半屏湖濕地亦於108年3月通過再評定為地方級重要濕地，因此高雄市工務局委託濕盟研擬半屏湖濕地保育利用計畫，現階段已完成計畫草案並通過中央濕地小組審議，後續將呈送內政部濕地大會審議。

濕盟自本年度開始，由高雄市工務局委託執行半屏湖環境教育推廣計畫，透過本計畫，濕盟再重新辦理半屏湖濕地相關的參與式棲地活動、志工培訓課程、開發環境教育教案等工作，因應未來保育利用計畫通過後，半屏湖濕的長期永續經營。

半屏山生態觀察活動

半屏湖棲地服務活動

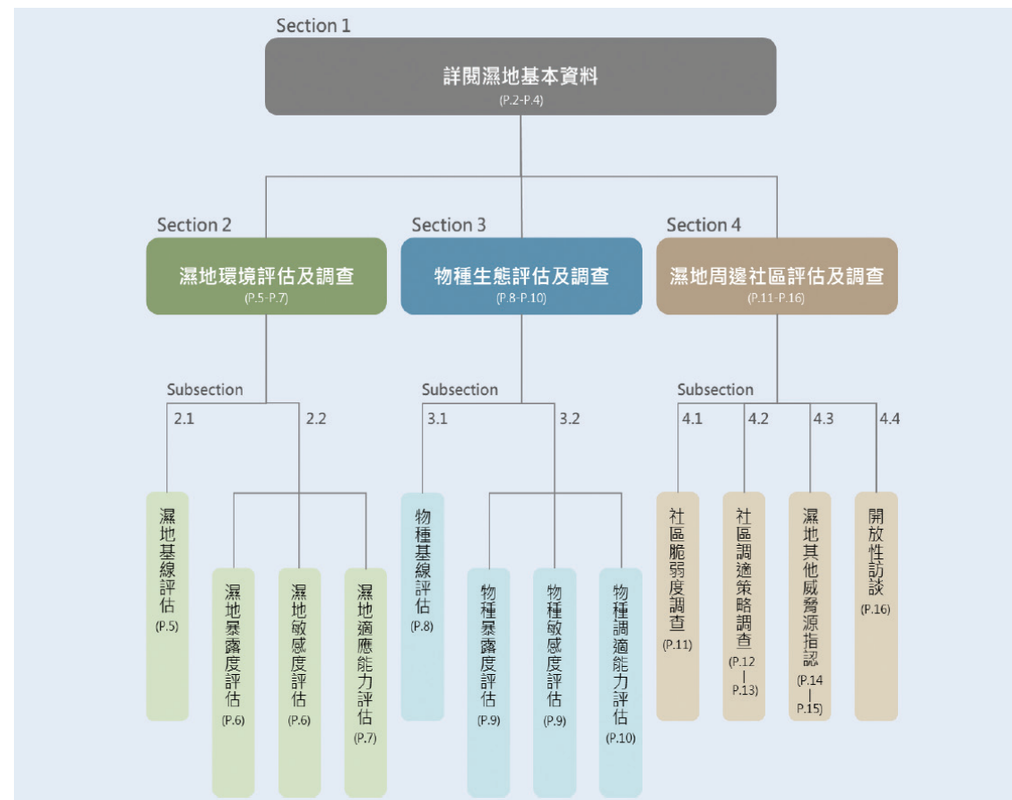
（二）營建署-濕地資源盤點與生態環境脆弱度評估委託專業服務案

在全球氣候變遷劇變的衝擊下，濕地扮演著重要角色，為精進台灣濕地保育制度，依據「國家濕地保育綱領」內容及永續發展科學的進展，未來濕地治理應以流域綜合治理、地景生態學、及濕地生態服務功能的概念為基礎，從國土空間紋理與生物遷徙習性等系統性的觀點考量藍綠帶、農地資源、城市鄉村社區空間分佈及其他等因素，檢討及調整濕地保育架構或內容，並據以推動台灣濕地保育事務。

為落實上述跨領域治理及永續發展目標，營建署委託中山大學陸曉筠老師團隊辦理此案，濕盟參與作為主要協力團隊。本案主要作業包含盤點全國濕地資源、濕地壓力來源調查以及濕地脆弱度分析，並以此做為檢討濕地保育綱領未來推動方向，以及濕地保育政策行動的參考依據。

濕盟參與本案主要工作內容及角色：

1.協助全國濕地 NGO 相關單位資源投入狀況及分析。
2.以NGO角度及經營管理層面，協助濕地壓力來源調查、濕地脆弱度分析及生態風險評估。
3.協助參與相關濕地現勘及脆弱度評估
4.研擬濕地經營管理操作手冊（NGO篇）



濕地脆弱度評估架構

二、民間合作專案

（一）援中港濕地水資源及生物棲地營造專案（台灣太古可口可樂公司）

109年度開始，濕盟與台灣太古可口可樂公司合作推動「援中港濕地水資源再利用與生態棲地營造三年期計畫」，本計畫內容概要如下：

(1).緊鄰援中港濕地的楠梓污水處理廠排放水（中水），現況汙水廠排放之中水直接排入濕地水域內。本計畫分三年規劃建置援中港濕地西區澆灌系統，利用此一水源取代原有自來水澆灌方式，大幅節省水資源的損耗。同時將中水導入生態池，經過生態池沉澱、過濾後再排入濕地內水域，同時並提供池中生物所需的營養鹽。

(2).在濕地內陸域環境以民眾參與的方式來營造數個微型生態教學池，打造水生植物及昆蟲棲地，同時亦可提供作為民眾、團體觀察、教學之用。

(3).生態池旁高草地內營造小型溝渠，將生態池水再引入高草地，在高草地內形成小型帶狀水域微棲地，隱蔽的環境可提供部分鳥類躲藏、飲水、活動的空間。

109年至今執行成果摘要：

(1)濕地及生態池之淨化、涵養功能

- 引用、調節污水處理廠放流水約50-60CMH至生態池沉澱過濾，提供池中生物所需的營養鹽。
- 淨化後之水源取代原先澆灌所使用之自來水，節省淡水資源浪費。
- 池中生長良好之水草、藻類另定期撈起，製成有機堆肥用以涵養濕地地力。

生態池不僅成為微型生物棲地，也是教學、體驗的好處所

民眾參與打造生態池

(2)生態池營造生態復育成果

- 生物種類概約增加13種，持續復育中。
- 水生植物，如：睡蓮、印度杏菜、水禾、水丁香、大安水蓑衣等共6種。
- 蜻蛉目昆蟲，如：夜遊蜻蜓、霜白蜻蜓、青紋細蟌等共4種。
- 蛙類，如：澤蛙、小雨蛙等共3種。
- 亦常態觀察到鳥類及哺乳類飲用池水，生態棲地營造成效佳，有效提升本濕地生物多樣性。

(3)民眾參與活動：參訪之民眾、訪客約達4,860人次。且生態池適合親子民眾及學生近距離觀察、學習，極具環境教育之效。

（二）援中港濕地聯合楠梓汙水處理廠共同申請環境教育設施場所認證（綠山林環境工程公司、磐飛科技公司）

本專案聯合楠梓汙水處理廠與援中港濕地（東、西區），共同申請環境教育場域認證。自109年開始濕盟在康敏捷常務理事（磐飛科技公司總經理）的指導與協助下，與楠梓污水處理廠操作廠商-綠山林環境工程公司多次研商後終獲合作共識，於今年6月完成簽約正式啟動三方合作。

6/17濕盟與磐飛公司至污水廠說明工作規劃及場勘，並於6/25召開線上工作會議。目前濕盟已完成2套有關污水廠及援中港濕地之教案草案，預計10月辦理試教。

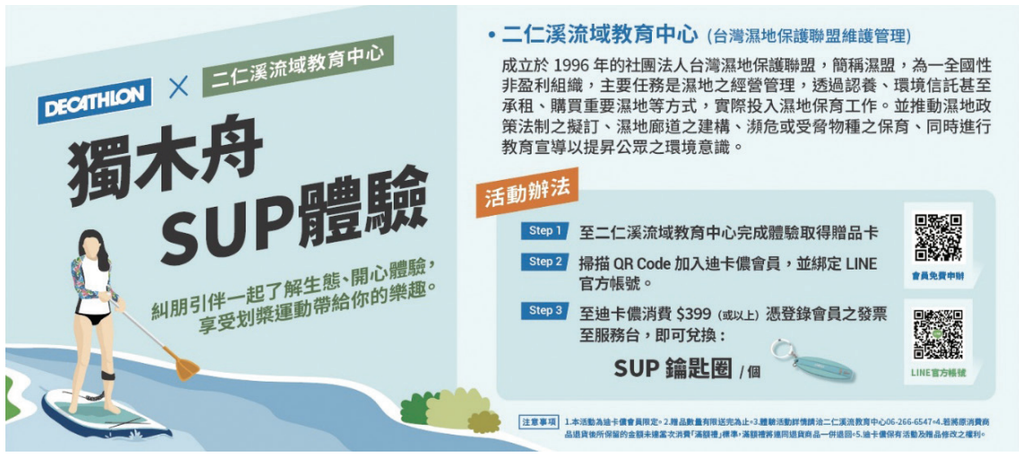
援中港濕地與楠梓污水處理廠串聯，可望成為高雄新一處環境教育亮點基地

（三）二仁溪流域教育中心水上活動推廣專案（台灣迪卡儂公司）

濕盟自認養台南港尾溝溪滯洪池並建置二仁溪流域教育中心以來，為積極推廣濕地保育及活動體驗，與全台最大運動用品商一迪卡儂公司建立合作夥伴關係，共同於本滯洪池規劃獨木舟、SUP等水上活動體驗，並融入濕地生態及二仁溪保育倡議等環境教育內容，以輕鬆有趣且適合親子的方式，更有效達到教育推廣之效益。

SUP教學、體驗

舟遊二仁溪活動



（四）二仁溪、鹽水溪水系-水質淨化場鳥類生態調查（磐誠工程顧問公司）

磐誠公司承攬台南市水利局委辦之二仁溪、鹽水溪水系-水質淨化場委託操作技術服務專案，為進一步營造場址之生物棲地環境，本會協助磐誠公司針對二仁溪流域的大甲二行濕地、港尾溝溪滯洪池，以及鹽水溪流域的永康大排水質淨化場等三處場域，針對區內鳥類生態進行調查與了解，提供做為未來棲地營造及生態保育之依據。

（五）ECO達人專案（電路板環境公益基金會）

(1)ECO達人校園巡迴分享會

本年度濕盟提送「種子奇兵」、「月光下，守護陸蟹媽媽過馬路」兩套教案，經電路板基金會審議後，濕盟於辦理10-12月開始辦理9場次入校課程。

(2)ECO小達人GO GO GREEN

本專案自109年開始，濕盟特別以二仁溪周邊學校的環教課程申請電路板環境公益基金會的專案補助，目前二仁溪下游周邊已有台南市仁德文賢國小、高雄市明宗國小、三侯國小等學校加入本專案課程體系。藉由雙方未來之合作，預期可持續拓展邀請二仁溪周邊更多學校加入。

三、相關保育行動

（一）台南市仁德港尾溝溪滯洪池太陽能發電系統計畫

台南市政府為配合經濟部推動太陽能發電系統推動計畫，擇定水利局所轄之仁德滯洪池及港尾溝溪滯洪池為推動之標的。本計畫於109年9月由泓德能源科技股份有限公司得標。

濕盟自106年認養港尾溝溪滯洪池即規劃作為「二仁溪流域教育中心」，並以此作為環境教育與生態體驗的推廣基地。因此濕盟於獲知水利局推動此案後，便立即與水利局及泓德公司展開洽談、研商。

濕盟秉持一貫的立場與態度，支持政府推動綠能發展及能源轉型的政策，但對於綠能開發的選址，仍須有完整的社會及環境評估、檢核，同時有充分的公民參與及討論。

本案自109年10月至今年9月，整整一年期間，濕盟與泓德公司進行約10次的協調討論及配置方案調整、水利局召開約7次的各式研商會議，各方經過多次討論及研議，最終本案無法達成共識，因此泓德公司依契約向水利局申請解約退場，本案告一段落。

針對港尾溝溪滯洪池設置太陽能發電系統，濕盟基本上並不立刻持反對立場，反而認為本區因生態敏感度較低，對生態環境的影響程度較小。相對地，透過充分的溝通討論，或能有機會創造光電、環境、民眾使用多贏之方案。

雖然最終因泓德公司考量依照濕盟建議之方案將不符其成本效益而決定退場，但綜觀本案，不論泓德公司與濕盟多次研商修正方案雙方所展現理性與誠意，以及台南市水利局充分尊重認養單位濕盟對於本滯洪池的經營規劃及願景，最終得以讓本滯洪池仍保有良好的環境教育及市民休閒遊憩場域。本案的執行歷程與有別於現行制式對於水域環境建置太陽光電系統的想像，相信能為台灣相關公私協力參與綠能開發評估的運作帶來正向的影響。

後續濕盟將再整理本案相關資料後撰寫專文分享本次的保育經驗，提供政府部門及民間單位等各界之參考。

濕盟與泓德公司討論滯洪池太陽光電配置方案

濕盟古靜洋理事長與曹啟鴻老師交流水域光電構想

（二）台南市港墘農場生態棲地保育

108年，台南市政府在開發中的高鐵特定區綠能科學城鄰近地區，另外再選定台糖港墘農場規劃開發九十公頃的「綠能產業園區」。但本開發案當地已有有機農業的發展，同時因本區為易淹水地區，以及多年來已形成的人造林及其生態系統，都可能因本案而受到衝擊。

本會與相關保育團體持續關切本開發案之規劃及後續發展，並提供有關二仁溪下游生態資訊及生態專業，期能避免本區之豐富之生態環境及有機農業因開發而消失。

109年末開始，本會與港墘農場在地之「甜心有機牧場」合作，號召志工共同參與進行港墘農場鳥類生態調查，本年度更進一步協助架設鳥類棲架，並搭配自照動相機進行影像監測，逐步擴展、累積本區生態監測資料，作為未來本區規劃利用及生態保育之參考依據。

自動照相機記錄到夜間的嬌客領角鴞

濕盟志工在港墘農場架設鳥類棲架及自動照相機

（三）台電公司興達電廠永安濕地生態保育諮詢與監督

107年興達電廠燃氣機組更新改建計畫環評作業展開，本會與地球公民基金會、高雄市野鳥學會、台南市野鳥學會、美濃愛鄉協進會等友團積極爭取台電公司優先汰換現有廠區內老舊燃煤機組，以達到保全完整永安濕地且有效削減空污的目標。

經過一連串的努力，雖然該計畫環評仍然在108年7月修正通過，但也因為環團的努力爭取，台電公司依據環評承諾必須落實空污季減媒及成立永安濕地生態保育小組。109年3月20日，本會及相關保育團體與台電公司開會討論成立生態保育小組等事宜，並已初步擬訂永安濕地生態保育小組組織章程草案。

濕盟及高雄鳥會經友團推舉，自109年開始擔任台電公司永安濕地生態保育小組民間團體代表，並於109年12月8日及110年7月16日參與永安濕地生態保育小組諮詢會議，未來將持續協助永安濕地保育相關諮詢、監督等保育事務。

108年2月民間團體呼籲高雄市政府參與環評會議並為高雄市濕地及空氣發聲（圖片來源：地球公民基金會）

（四）規劃屏東萬年溪上游濕地，爭取「萬年濕地群」劃設國家級重要濕地

屏東縣萬年溪上游多年來屏東縣政府積極闢建、營造有海豐濕地、圳寮濕地及黃金濕地等幾處人工濕地，除了有效發揮改善萬年溪水質之功能外，為加強有效接軌國家重要濕地法制與政策，並獲得更完善的保育及利用，在109年屏東縣環保局顏幸苑局長親自來訪濕盟，邀請濕盟協助屏東縣政府辦理萬年溪上游相關濕地之遴選評估及申請重要濕地作業。

至今年6月，濕盟已協助完成濕地分析報告書草案撰寫，並提送至營建署正式啟動申請劃設重要濕地之程序。

9月8日，營建署偕同濕地審議小組委員會勘濕地，對於屏東縣政府經營管理本濕地之成果，以及濕盟協助縣府研擬之報告書及相關行政處理成果表達高度肯定，並將對於後續進行之行政及審議程序積極予以協助，期望本濕地能於111年順利通過申請。

城鄉發展分署廖文弘副分署長、委員與屏東縣環保局顏幸苑局長交流討論

委員聽取屏東縣環保局人員簡報

（五）前瞻基礎建設水環境計畫及工程生態檢核議題

近年政府積極推動之前瞻基礎建設計畫，其中在水環境建設部分因實際工程建設多有產生破壞生態環境之問題及疑慮而引起國人及保育團體之關切。本會與其他保育團體及人士共同參與協助台南、高雄及金門等縣市水環境計畫之諮詢、顧問工作，協助政府落實生態檢核及環境保育等措施。

近年台南市水利局委託磐誠工程顧問公司辦理台南市生態檢核工作計畫，109-110年期間，濕盟針對該計畫位於相關生態敏感區及保護區內或具有生態敏感性約12處工程案，協助確認生態檢核報告並進行現場環境複查，以提供工程施工修正及保育措施等建議。

濕盟籲請台南市水利局進行會勘討論相關環境保育措施

感謝捐款

109年1月
江美玲2,000、吳憲政500、楊磊 500、張學文1,000、周生民1,000、張靜美2,000、張佑瑋2,000、王崇棠500、曾建評500、王淑鶯500、洪正昌1,000、黃仕儒500、湯雅芬1,000、林秀玲500、張正杰500、吳淑敏500、吳麗英500、賴明德1,000、吳俊忠500、林雲月500、林長興500、陳雪500、王邁儀1,000、盧柏樑1,000、林家和500、陳俐璇100、陳利利500、吳雅玲 500、蘇崇舜1,000、林以行6000、張有恆6000、陳正旭1080、黃苑景觀設計顧問有限公司500

109年2月
吳憲政500、楊磊500、周生民1,000、張靜美2,000、張佑瑋2,000、王崇棠500、曾建評500、王淑鶯500、洪正昌1,000、黃仕儒500、湯雅芬1,000、林秀玲500、張正杰500、吳淑敏500、吳麗英500、吳俊忠500、林雲月500、林長興500、陳雪500、王邁儀1,000、盧柏樑1,000、林家和500、陳俐璇100、陳利利500、吳雅玲500、薛明揚2,100、許晉榮1,000、翁義聰9,400、薛昱仁6,000、約納珊電腦有限公司800、黃永豪5,000、龔虹文500、劉柏安1,600、羅慧媛800、林政焜800、黃苑景觀設計顧問有限公司500、磐誠工程顧問股份有限公司120,000、鄭仲傑7,500、有限責任台灣主婦聯盟生活消費合作社100,000

109年3月
吳憲政500、楊磊500、周生民1,000、張靜美2,000、張佑瑋2,000、王崇棠500、曾建評500、王淑鶯500、洪正昌1,000、黃仕儒500、林秀玲500、張正杰500、吳淑敏500、湯雅芬1,000、吳麗英500、吳俊忠500、林雲月500、林長興500、陳雪500、王邁儀1,000、盧柏樑1,000、林家和500、陳俐璇100、陳利利500、吳雅玲500、曾瀧永20,000、龔虹文1,000、李正華2,880、黃苑景觀設計顧問有限公司500、英屬維京群島商太古食品(股)公司台灣分公司60,000、財團法人聯合報系文化基金會180,000、劉珈均1,600、鄭仲傑30,580

109年4月
吳憲政500、楊磊500、周生民1,000、張靜美2,000、張佑瑋2,000、王崇棠500、曾建評500、王淑鶯500、洪正昌1,000、黃仕儒500、林秀玲500、張正杰500、湯雅芬1,000、吳淑敏500、吳麗英500、吳俊忠500、林雲月500、陳雪500、王邁儀1,000、盧柏樑1,000、林家和500、陳俐璇100、陳利利500、吳雅玲500、蔡萬達2,000、李正華3,840、黃苑景觀設計顧問有限公司500、鄭仲傑3,000

109年5月
吳憲政500、楊磊500、周生民1,000、張靜美2,000、張佑瑋2,000、王崇棠500、曾建評500、王淑鶯500、洪正昌1,000、黃仕儒500、林秀玲500、張正杰500、湯雅芬1,000、吳淑敏500、吳麗英500、吳俊忠500、林雲月500、陳雪500、王邁儀1,000、盧柏樑1,000、林家和500、陳俐璇100、陳利利500、吳雅玲500、李正華3,840、歐嬌慧6,000、黃苑景觀設計顧問有限公司500、台中佛教蓮社50,000、鄭仲傑5,000

109年6月
吳憲政500、楊磊500、周生民1,000、張靜美2,000、張佑瑋2,000、王崇棠500、曾建評500、王淑鶯500、洪正昌1,000、黃仕儒500、林秀玲500、張正杰500、湯雅芬1,000、吳淑敏500、吳麗英500、吳俊忠500、林雲月500、陳雪500、盧柏樑1,000、林家和500、陳俐璇100、陳利利500、吳雅玲500、李正華3,840、龔虹文1,500、黃苑景觀設計顧問有限公司500、劉珈均10,000、鄭仲傑2,500

109年7月
一逸建設有限公司50,000、晉暉建設有限公司50,000、吳憲政500、楊磊500、周生民1,000、張靜美2,000、張佑瑋2,000、王崇棠500、曾建評500、王淑鶯500、洪正昌1,000、黃仕儒500、林秀玲500、張正杰500、湯雅芬1,000、吳淑敏500、吳麗英500、吳俊忠500、林雲月500、盧柏樑1,000、林家和500、陳俐璇100、陳利利500、吳雅玲500、曾瀧永50,000、陳明光800、林竹南800、李正華3,840、黃苑景觀設計顧問有限公司500、磐誠工程顧問股份有限公司49,600、鄭仲傑2,854

109年8月
吳憲政500、楊磊500、周生民1,000、張靜美2,000、張佑瑋2,000、王崇棠500、王淑鶯500、洪正昌1,000、黃仕儒500、林秀玲500、張正杰500、李玉媚500、湯雅芬1,000、曾建評500、吳淑敏500、鄭美玲6,000、吳麗英500、盧柏樑1,000、林家和500、陳俐璇100、陳利利500、吳雅玲500、黃苑景觀設計顧問有限公司500、鄭仲傑3,000、磐飛科技股份有限公司100,000

109年9月
吳憲政500、楊磊500、周生民1,000、張靜美2,000、張佑瑋2,000、王崇棠500、王淑鶯500、洪正昌1,000、黃仕儒500、林秀玲500、張正杰500、李玉媚500、湯雅芬1,000、曾建評500、吳淑敏500、吳麗英500、盧柏樑1,000、林家和500、陳俐璇100、陳利利500、吳雅玲500、蔡萬達2,350、李正華2,880、龔虹文1,000、沈政輝3,000、黃素津2,000、蘇正晨2,000、黃苑景觀設計顧問有限公司500、綠波國際環境設計有限公司100,000、鄭仲傑6,000、劉珈均18,000

109年10月
吳憲政500、楊磊500、周生民1,000、張靜美2,000、張佑瑋2,000、王崇棠500、王淑鶯500、洪正昌1,000、黃仕儒500、林秀玲500、張正杰500、李玉媚500、湯雅芬1,000、曾建評500、吳淑敏500、吳麗英500、盧柏樑1,000、林家和500、陳俐璇100、陳利利500、吳雅玲500、曾瀧永50,000、蔡萬達1,600、李正華3,840、陳淑華800、王雀鳳800、周有坐800、李正華3,840、龔虹文1,000、郭秀華800、黃苑景觀設計顧問有限公司500、吳培填10,000、有限責任台灣主婦聯盟生活消費合作社41,800、財團法人電路板環境公益基金會16,800、財團法人電路板環境公益基金會20,000、葉川逢1,000、鄭仲傑500

109年11月
張簡隆欽5,000、謝宜臻3,200、吳憲政500、楊磊500、周生民1,000、張靜美2,000、張佑瑋2,000、王崇棠500、王淑鶯500、黃仕儒500、林秀玲500、張正杰500、李玉媚500、湯雅芬1,000、曾建評500、吳淑敏500、吳麗英500、盧柏樑1,000、林家和500、陳俐璇100、陳利利500、吳雅玲500、李正華3,840、黃苑景觀設計顧問有限公司500、財團法人電路板環境公益基金會37,600、吳瑞淵50,000、鄭仲傑2,854、劉珈均14,000

109年12月
吳憲政500、楊磊500、周生民1,000、張靜美2,000、張佑瑋2,000、王崇棠500、王淑鶯500、洪正昌1,000、黃仕儒500、林秀玲500、張正杰500、李玉媚500、湯雅芬1,000、曾建評500、吳淑敏500、吳麗英500、盧柏樑1,000、林家和500、陳俐璇100、陳利利500、吳雅玲500、李正華3840、龔虹文1000、何方譽14400、黃苑景觀設計顧問有限公司500、林以行6000、張有恆6000、張施佩玉1,000、黃明淑6,000、財團法人聯合報系文化基金會120,000、綠波國際環境設計有限公司100,000、財團法人電路板環境公益基金會4,000、財團法人電路板環境公益基金會8,000、鄭仲傑3000、郭靜雯16,000

110年01月
吳憲政500、楊磊500、周生民1,000、周有坐800、張靜美2,000、張佑瑋2,000、王崇棠500、曾建評500、王淑鶯500、洪正昌1,000、黃仕儒500、湯雅芬1,000、林秀玲500、張正杰

500、李玉媚500、吳麗英500、盧柏樑1,000、林家和500、陳俐璇100、陳利利500、吳雅玲500、許晉榮1,000、林政焜13,741、盧綺娟200、黃苑景觀設計顧問有限公司500、蔡萬達800、中強光電股份有限公司30,000、郭靜雯2,000

110年02月

吳憲政500、楊磊500、周生民1,000、張靜美2,000、張佑瑋2,000、王崇棠500、曾建評500、王淑鶯500、洪正昌1,000、黃仕儒500、湯雅芬1,000、林秀玲500、張正杰500、李玉媚500、吳麗英500、盧柏樑2,000、林家和1,000、陳俐璇200、陳利利1,000、吳雅玲1,000、黃苑景觀設計顧問有限公司500、陳慧靜4,800、有限責任台灣主婦聯盟生活消費合作社100,000、鄭仲傑3,000、葉川逢4,000、郭靜雯2,000

110年03月

吳憲政500、楊磊500、周生民1,000、財團法人大亞電纜美麗家園基金會50,000、周有坐1,600、張靜美2,000、張佑瑋2,000、王崇棠500、曾建評500、王淑鶯500、洪正昌1,000、黃仕儒500、林秀玲500、張正杰500、李玉媚500、吳麗英500、盧柏樑1,000、林家和500、陳俐璇100、陳利利500、吳雅玲500、謝鋒斌3,967、吳麗英1,200、王村銘1,200、李正華3,958、黃苑景觀設計顧問有限公司500、關凱文3,000、沈政輝3,000、吳幸娥2,000、張秀英2,000、林美慧3,967、蔡萬達800、簡斯正1,200、高子培1,200、孔奕璽1,200、蔡佳齡1,200、余順宏1,200、磐誠工程顧問股份有限公司45,200、鄭仲傑3,000、葉川逢3,000

110年04月

吳憲政500、楊磊500、周生民1,000、張靜美2,000、張佑瑋2,000、王崇棠500、曾建評500、王淑鶯500、洪正昌1,000、黃仕儒500、林秀玲500、張正杰500、李玉媚500、吳麗英500、盧柏樑1,000、林家和500、陳俐璇100、陳利利500、吳雅玲500、王村銘1,500、李正華800、謝鋒斌2,969、李正華2,969、黃苑景觀設計顧問有限公司500、台中市佛教蓮社100,000、林秀英2,000、蔡萬達800、林美慧2,969、歐嬌慧6,000、黃義江1,000、鄭仲傑4,500

110年05月

吳憲政500、楊磊500、周生民1,000、周有坐400、張靜美2,000、張佑瑋2,000、王崇棠500、曾建評500、王淑鶯500、洪正昌1,000、黃仕儒500、林秀玲500、張正杰500、李玉媚500、吳麗英500、盧柏樑1,000、林家和500、陳俐璇100、陳利利500、吳雅玲500、謝鋒斌4,948、李正華4,948、林美慧4,948、蔡萬達1,000、英屬維京群島商太古食品(股)公司台灣分公司350,000、財團法人電路板環境公益基金會40,000、磐誠工程顧問股份有限公司108,000、弘雅三民圖書股份有限公司600

110年06月

吳憲政500、楊磊500、周生民1,000、張靜美2,000、張佑瑋2,000、王崇棠500、曾建評500、王淑鶯500、洪正昌1,000、黃仕儒500、林秀玲500、張正杰500、李玉媚500、吳麗英500、盧柏樑1,000、林家和500、陳俐璇100、陳利利500、吳雅玲500、鄭惠娟2,000、洪田浚2,000、謝鋒斌3,958、李正華3,958、林美慧3,958、郭靜雯10,000

110年07月

吳憲政500、楊磊500、周生民1,000、陳信捷5,000、一逸建設有限公司50,000、晉暉建設有限公司50,000、張靜美2,000、張佑瑋2,000、王崇棠500、曾建評500、王淑鶯500、洪正昌1,000、黃仕儒500、林秀玲500、張正杰500、李玉媚500、吳麗英500、江玲弟1,000、許文彬1,000

台灣濕地雜誌的發行，旨在宣導保育觀念及推展保育行動；
有了您的支持，相信「福爾摩沙」將不再只是一句古老的傳說！

加入濕盟之友，扶養台灣濕地！每月最小單位500元，永續台灣濕地！

帳戶：社團法人台灣濕地保護聯盟　劃撥帳號：31306353

台南綠能科技示範場域。

台灣濕地雜誌社

社團法人台灣濕地保護聯盟　編印

http://www.wetland.org.tw
wetland@wetland.org.tw

台南市700中西區府前路一段108號2樓　統一編號：92078638
電話：06-2251949　06-2251880　傳真：06-2251903

ISSN 2223-0599