

出國報告（出國類別：國際會議）

**參加「國際濕地科學家學會 2017 年會」
（Society of Wetland Scientists 2017
Annual Meeting at a Glance
&Conference Journal）出國報告**

服務機關：內政部營建署城鄉發展分署

姓名職稱：賴課長建良

派赴國家：美屬波多黎各

出國期間：106 年 6 月 3 日至 6 月 11 日

報告日期：106 年 8 月

摘要

為落實 2016 國際濕地大會簽訂合作備忘錄及持續推動國際交流合作，本分署派員參加 106 年度美屬波多黎各聖胡安市 SWS 年會，會議期間並參訪當地 Jobos Bay 重要濕地維護管理現況，研習當地濕地保育經營經驗。

藉由本次年會參與經驗，認知到目前濕地學會對於氣候變遷議題有極大的研究成果，可作為本分署辦理濕地業務與推動國際交流作業參考。另外除了濕地的個別研究之外，有關地球藍碳、生物科學、濕地的監測等議題仍是許多研究者關心的方向。

未來的作業除持續加強與國際濕地科學家學會 SWS 合作，促進學術交流機會外，也可思考將濕地環境教育理念與成果落實到學校環境與社區中，並邀請經濟部水利署、行政院環保署及農業委員會林務局等單位共同參與，集合專家學者、大專院校及政府等濕地保育經驗交流，藉此培養濕地管理人才，建立長期合作交流之行動基礎。

關鍵詞：國際濕地科學家學會、國際交流合作、美屬波多黎各

目錄

摘要	2
目錄	3
第一章 緣起與目的	4
第一節 緣起	4
第二節 目的	5
第三節 人員及行程	5
第二章 過程說明	7
第一節 SWS 組織簡介	7
第二節 會議地點概述	8
第三節 會議概述	14
第四節 與 SWS 人員洽談	31
第三章 波多黎各濕地保育與經營	38
第一節 喬布斯海灣國家資源保育區(Jobos Bay National Estuarine Research Reserve)	38
第二節 喬布斯海灣國家資源保育區經營管理簡介	39
第三節 喬布斯海灣國家資源保育區參訪心得	55
第四章 本次會議心得及建議	56
參考資料	58
附錄 大會提供田野參訪一覽表	59

第一章 緣起與目的

第一節 緣起

我國對於濕地的重視起源於內政部於 96 年公布 75 處國家重要濕地。97 年 2 月 2 日加入國際濕地科學家學會（Society of Wetland Scientists，SWS）成為會員，並舉辦國際濕地科學家年會第一屆亞洲濕地大會，宣讀「亞洲濕地臺北宣言」，揭示亞洲濕地的保育行動策略，正式進行國際濕地保育交流的第一步。也因為濕地的價值逐漸受到重視，行政院於 99 年 7 月 1 日核定「國家重要濕地保育計畫（100-105 年）」5 年中長程計畫雖然已經結束，但最新一期國家濕地保育計畫(106-107) 已納入國家公園中長程計畫中，目前由行政院辦理審議作業中，推動國際交流為重要工作項目之一。

在我國加入 SWS 年會之後，接續幾年由內政部營建署許文龍署長（時任副署長）、城鄉發展分署謝副分署長(已退休)、張簡任視察杏枝、營建署新鎮組王組長東永(時任城鄉發展分署副署長)、李前課長晨光等率隊分赴美國威斯康辛州、猶他州鹽湖城、捷克布拉格參加 SWS 舉辦聯合年會，並邀請 SWS 各次主辦年會長來台進行交流。105 年 9 月內政部舉辦第二屆亞洲濕地大會，以「諾亞方舟」為題，邀請當年 SWS 會長與組織重要成員來台進行濕地經驗交流，並分別與 SWS 及 WWF-香港分會簽署合作備忘錄，繼續推動濕地國際交流業務。

依著前述中長程計畫以及簽署國際合作備忘錄，也因應現在國際氣候變遷、環境議題持續受到重視，為有效且持續我國濕地保育國際合作關係，因此本分署仍繼續辦理本年度國際交流事務，並派海岸課賴課長前往美屬波多黎各參加 2017SWS 年會。

第二節 目的

為持續推動國家濕地保育計畫中國際交流項目，並落實第二屆濕地大會簽署的「2016-2021 濕地行動計畫合作備忘錄」，本分署派員參加 106 年度美屬波多黎各聖胡安市 SWS 年會，並參訪 Jobos Bay 濕地維護與科學管理現況，研習當地濕地保育案例。另在 SWS 會議期間，除了吸取相關研究成果以外，並與 SWS 會長等人會晤，邀請國外專家學者 106 年 10 月來臺參加國際學術交流，增加我國濕地教育與國際濕地保育行動接軌，達到我國濕地保育、復育、教育之目標。

第三節 人員及行程

本次「國際濕地科學家學會 2017 年會」參訪，由本分署指派海岸課課長參加，時間為 106 年 6 月 3 日至 6 月 11 日。相關行程如表 1-1 所示。本次會議地點位於美國屬地-波多黎各的聖胡安市，由於我國目前沒有直航班機，單趟長達 30 小時的飛行與轉機時間是最考驗的階段。

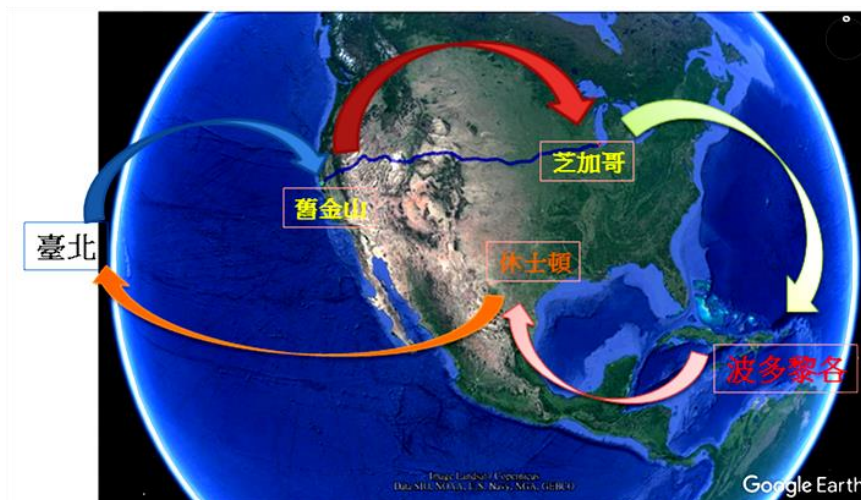


圖 1-1 從台北出發到波多黎各飛行示意圖

資料來源：Google Earth、本報告製作

本次參與過程承蒙其中台灣濕地學會秘書長方偉達教授以及理事長林幸助教授、林蔚任博士生等人協助拜訪與宣導事宜，特此致謝。

表 1-1 「國際濕地科學家學會 2017 年會」行程表

月	日	起訖地點	工作記要
6	3	臺北-舊金山	去程（搭機）
	4	舊金山-芝加哥	去程（轉機）
	5	芝加哥-聖胡安市	去程，準備研討會資料
	5-8	聖胡安市	田野參訪、參加研討會
	9	聖胡安市	回程（搭機）
	10	聖胡安-休士頓	回程（轉機）
	11	休士頓-臺北	回程

資料來源：本報告整理

第二章 過程說明

第一節 SWS 組織簡介

美國濕地科學家學會（Society of Wetland Scientists，簡稱 SWS）由美國陸軍工兵署高級科學家 Richard Macomber 提議於 69 年在美國佛羅里達州成立，依其資深公務部門服務經歷，Richard Macomber 與其他同事認為濕地科學研究成果應結合政府政策，方能達成其效益。

該組織成立之初由北卡大學（University of North Carolina at Wilmington）James Parnell 教授擔任首屆主席，4 年之後由加拿大籍 Walter Glooschenko 於 72 年擔任主席，自此 SWS 正式成為國際性之學會。SWS 現任（107 年）總會長為 Arnold Van der Valk，下任（108 年）SWS 總會長為 Beth Middleton。

SWS 為全球性非營利專業者組織，目前約有 3,000 多位會員分布在多達 60 個國家。2000 年於美國召開第一次國際會議，後來第一次美國境外召開的國際會議於 2006 年澳洲昆士蘭舉行。SWS 至今仍致力於推動研究成果發表，每年出版 6 期濕地（Wetlands）期刊，為國際性最重要的濕地科學期刊。



圖 2-1 美國濕地科學家學會
資料來源：www.sws.org

第二節 會議地點概述

一、美國屬地-波多黎各概況

參加本次會議行程前，先初步搜尋波多黎各相關背景資料，參考維基百科網頁（<http://zh.wikipedia.org/>），波多黎各自由邦（英語：The Commonwealth of Puerto Rico，西班牙語：Estado Libre Asociado de Puerto Rico）是美國在加勒比海地區的一個自由邦（境外領土），首府為聖胡安。在西班牙語裡波多黎各的意思是「富裕之港」。

波多黎各是大安地列斯群島四個大島中最小的一個島，位於多明尼加共和國東面，小安地列斯群島西北。它包含一個主島和若干小島，整個地區分為 78 個市級行政區。整個國土面積約為 9,104 平方公里，大約是台灣的 1/4 面積。



圖 2-2 波多黎各

資料來源：維基百科全球資訊網，<https://zh.wikipedia.org/>

波多黎各群島由一個主島和一些小島構成，除主島外，僅有維埃克斯和庫萊布拉島兩個島有居民。主島東西向約 170 公里，南北向約 60 公里，境內地形

崎嶇，有一半以上的區域海拔高於 150 公尺，25%的區域海拔 300 公尺以上。北部高原為國有森林保護區，海拔 30-200 公尺。中部山地平均海拔約 1000 公尺，最高點蓬塔峰高 1338 公尺。北部沿海平原有河流沖積的平原。當地氣候屬於熱帶海洋性氣候，平均氣溫冬季為 24°C，夏季 27°C；年降水量 800-2500 毫米，北坡、西坡降水較多。

因為經濟危機，大量的波多黎各人移居到美國，主要是佛羅里達和紐約。2015 年總人口約為 347 萬人，比 2010 年減少 7%，而 2010 年的人口已經比 2000 年減少 2%。現在的人口已經低於 1990 年的人口。經濟原因是波多黎各大量人口移居到美國大陸的主要原因，據統計 40%是因為工作的原因，39%是因為家庭的原因。僅首府聖胡安，2010-2015 年間人口淨流出 4 萬人至 35 萬 5 千人，減少 10%。

島上最初居民是印第安人。孟西士（Gavin Menzies）認為由匹奇嘎諾所繪製的世界地圖內所繪製的安提利亞島（Antilia）即為現今波多黎各，1493 年哥倫布在第二次航行來到此島，將此地命名為聖胡安島。此後西班牙在此地建立了殖民據點。1509 年，行政中心波多黎各建城，其後聲名大噪。有鑑於此，當地政府於 1521 年，將島名改為"波多黎各"，其首府則改名為"聖胡安"。亦因如此，為了抵禦其他歐洲列強的爭奪，西班牙人在聖胡安附近修築了諸多堡壘。這些堡壘曾經成功抵擋法國、荷蘭和英國的進攻。

1809 年西班牙將波多黎各設為西班牙的海外省，1868 年爆發了爭取獨立和人身自由的起義，成立波多黎各共和國，史稱「拉雷斯呼聲」，但是很快被當局鎮壓下去。1898 年美西戰爭爆發，西班牙戰敗後，將波多黎各割讓給了美國，自此波多黎各總督由美國總統指派。1917 年美國給了波多黎各居民美國公民的地位。1930 年代因政治因素成立波多黎各共和國，但再次被鎮壓。1948 年開始總督由波多黎各居民選舉產生。1950 年 2 名波多黎各反政府人士刺殺美國總統

杜魯門失敗。

1952 年波多黎各頒布了自己的憲法，在憲法中確立了在美國內自治邦的地位。1997 年，美國在波多黎各舉行全民公投，否決了作為美國第 51 州加入聯邦的議案。

波多黎各政府為三權分立共和體制：行政部門、立法部門、與司法部門。其中行政部門由總督領導，也是波多黎各最高行政長官；立法部門為兩院制，由參議院和眾議院組成；司法部門法官由總督提名經參議院同意任命。波多黎各司法體制為混合歐陸法系和英美法系，因為之前西班牙為歐陸法系，但美國則為英美法系。總督和議員為直接民選，每任任期四年。波多黎各共劃分為 78 個市（municipalities），分別選出自己的市長和市議會。

2012 年，波多黎各再舉辦公投，其中 61%贊成成為美國第 51 州。這是舉行的類似公投中的第四次；前三次贊成建州者均未達到多數，但尚需美國國會通過才能真正成為一州。波多黎各的現狀很難在短時間內改變，長達一個世紀以上的美國管轄使得波多黎各在經濟上嚴重依賴美國，其傳統拉丁文化和語言也嚴重美國化。老一代的急獨派幾乎絕跡，獨立派也已經非常少。主流是維持現狀派和建州派。近幾年的經濟衰退又使得建州派增長迅速。但是現在美國國會的多數共和黨人不希望增加以民主黨為主的州而明里暗裡的橫加阻撓，使得建州的路非常難。



在 1950 年代後，波多黎各迅速實現了工業化，當今的波多黎各不僅是旅遊勝地，也是醫藥業和製造業中心。目前旅遊業是波多黎各的重要經濟收入，1965 年－1969 年旅遊業的收入成長了 8 倍。1980 年旅遊收入約 595 萬美元，遊客來此地總計支出約 4000 萬美元。2013 年國內生產總值為 1,031 億美元，屬於高收入的非經合組織國家。作為美國屬地，其 GDP 總值如果和美國各州比較，排 37 名，略高於新墨西哥州，低於密西西比州。

波多黎各的人均國內生產總值低於美國任何一個州，但是在加勒比海諸國中是最高的。根據美國的 2014 年波多黎各報告，波多黎各生活在低於美國聯邦貧困線的人口比例比美國任何一個州都高。其次，2011 年波多黎各家庭收入中位數為 18,660 美元，遠低於美國家庭收入的平均值(50,502 美元，2011 年)，也低於美國家庭收入中位數最低的州-密西西比州（36,919 美元，2011 年）。2015 年時，波多黎各的政府公債佔 GDP 比率已經超過 70%。美國的信用評等機構，已將波多黎各調降至與希臘同級的垃圾級。

2017 年 5 月 3 日波多黎各向美國聯邦法院宣告破產，積欠債務達 700 億美元，該地區因為無法為其債券還本付息，而被幾個主要債權人提起告訴。波多黎各過去 10 年來經濟衰退，失業率高達 11%，人口也在這段期間內流失 10%。成為有史以來美國最大的破產宣告事件，是 2013 年破產的密西根州底特律市的約四倍債務，今後波多黎各將於法院的管理下進行債務整理。市府破產可能不會立即影響波多黎各人民的日常生活，45%的人可已經相當貧窮，但在未來可能會影響波多黎各人民的退休金、員工福利、健康和教育服務等。

表 2-1 美屬波多黎各與臺灣比較表

項目	美屬地波多黎各	臺灣
英文	Puerto Rico(縮寫 PR)	Taiwan
首府(首都)	聖胡安 Sab Juan	臺北 Taipei
面積	9,104 平方公里(臺灣的 1/4)	36,000 平方公里
緯度	北緯 18~19 度	北緯 22~25 度
氣候	熱帶海洋性氣候	亞熱帶季風氣候
夏季均溫	27°C	30°C
冬季均溫	24°C	15°C
人口	3,411,307	23,300,785
最高海拔	1,300 公尺	3,952 公尺

項目	美屬地波多黎各	臺灣
Google 地圖	 <p>A satellite-style map of San Juan, Puerto Rico, showing the city and surrounding areas. The map includes labels for various locations such as San Juan, Bayamón, Caguas, and Ponce. The city of San Juan is highlighted in the center.</p>	 <p>A satellite-style map of Taiwan, showing the island and surrounding waters. The map includes labels for major cities such as Taipei, Taichung, Keelung, and Tainan. The word '台灣' (Taiwan) is written in the center of the island.</p>

資料來源：本研究整理

三、聖胡安市概況

本次會議舉辦地點為聖胡安市，如前述是一個具有殖民色彩的城市，也是美國自治領地波多黎各的首府和最大城市，根據美國 2000 年進行的人口普查，該城人口 433,733 人，是美國管轄的第 42 大城市。聖胡安在 1521 年由西班牙殖民者建立，當時被稱為「波多黎各城」(Ciudad de Puerto Rico)。該城是歐洲人最早在今天的美國領地上建立的城市，同時也是他們繼聖多明各(位於今天的多明尼加)之後在美洲第二個建立的城市。

今天，聖胡安是波多黎各最重要的海港以及製造業、金融、文化和旅遊中心。聖胡安都會區的人口約為 200 萬，占波多黎各全島人口的一半。目前該市的交通建設有鐵路，總長度 50 公里。近年在發展地區更逐漸佈設地鐵和輕軌，BRT 的紅線、春寒線、媽紅線於 2012 年啟用；黃線、洋玫瑰紅線、玫瑰紅線、茶線 2014 年開始營運。公路建設算是普及。目前有一個國際機場-路易斯·穆尼奧斯·馬林機場，有直達航線連結美國東部沿岸各個主要城市，包括波士頓、紐約、華盛頓、費城、邁阿密、夏洛特等，飛行時間大概在 4 個小時以內。連結

美國內陸的城市有芝加哥、休士頓、達拉斯和亞特蘭大。歐洲航線連結德國法蘭克福、西班牙馬德里和英國倫敦和北歐。也有航線部分航線連結加勒比海的附近的國家以及墨西哥的坎昆市。



圖 2-3 聖胡安市空照圖
資料來源：GOOGLE 地圖。



圖 2-4 會議中心附近交通示意圖
資料來源：GOOGLE 地圖及本報告繪製。

第三節 會議概述

一、2017 年會議時間及地點

本次會議時間為 106 年 6 月 5 日至 6 月 8 日，其中 6 月 5 日為濕地田野參訪，田野參訪內容如附錄 1，6 月 6 日至 6 月 8 日於波多黎各國際會議中心（**Puerto Rico Convention Center**）循往例模式辦理辦理論文發表、海報發表、專題演講及會員大會等。大會會議場所之所以選擇在波多黎各國際會議中心舉辦，SWS 主要考量以友善環境的宗旨辦理本次會議，而該國際會議中心的管理單位致力以採用綠色環保的方式營運該會場，透過調節照明系統降低用電量、採用水循環系統降低用水量、推動資源環保回收措施降低廢棄物產生量等方式，讓這個會場營運更有效能且對於環境更友善，達到一個很好的宣傳效果。



圖 2-5 波多黎各國際會議中心



圖 2-6 本次大會接待櫃檯

聖胡安市被選為本次年會的舉辦地點，主要基於它有著豐富多變的熱帶植被林相，從熱帶雨林到濕地的紅樹林，提供一個可以具有視覺觀察變化的植被環境，充分體現本次會議的主題。而透過本次會議的現地田野觀察、討論有關波多黎各的濕地過去因為經濟發展所遭遇的保育與復育過程、以及其中所扮演生態系統的角色甚至到濕地產生的經濟效益，都可以在本次會議過程中充分被討論。

二、2017 年會議主題介紹

本次年會的舉辦形式，經過大會主辦單位調整與前幾屆年會不同。本次年會舉辦時間適逢該學會的境外國際大會，故舉辦地點選擇為美國的屬地-波多黎各，大會主辦單位也考量該地為屬熱帶海洋氣候區，植被生長與環境非常特殊，所以年會第一天即安排波多黎各 4 個不同濕地主題的現地參訪行程。

其他研究成果發表時間集中於6月6日至6月8日，共發表將近400篇文章，主要區分為以下主題，「生物地球化學」及「監測與評估」主題為最多；其次9-14 篇以上的「描繪與監測美國濕地」、「颶風、海平面、氣候與人類對於紅樹林分布的影響」、「濕地復育與修復」、「中美加勒比濕地對於氣候變遷的接受程度」、「整合與管理濕地生態以因應全球變遷」、「濕地碳：科學指導保育與復育」、「21 世紀的濕地保育-大規模的跨領域達成濕地多目標保育」、「濕地植被對於全球變遷的生物化學反應」、「氣候變遷對泥炭地的影響」、「創造與重塑濕地」、「全球變遷對於藍碳池的影響」、「濕地、氣候變遷與人類的關係」、「遙測應用於濕地的結構與變化」、「海平面上升」等，其他則為「管理與復育鄉村濕地-從歐洲到亞洲」、「加勒比海岸濕地人類活動減少的影響、氣候變遷、新奇的紅樹林系統、海岸濕地的重要性、毒理學、濕地土壤、濕地養份循環、濕地水質、濕地教育、濕地動物、濕地植物等主題」，成果發表會議時間為每日

上午 1 場及下午 2 場，上午時段為 09：55~11：35，下午時段為 13：10~14：50 及 15：20~17：00，每場次 90 分鐘，約發表 4-5 篇成果文章，每篇成果發表約 20 分鐘，並有綜合討論 10 分鐘。

本次會議成果文章作者人數大多以 1 人為多數，作者以美國各大學的研究生成或美國境內相關研究機構的研究員為主。研究地區大多以北美洲(美國及加拿大)為最多，部分為亞洲。最重要本次會議有設立亞洲濕地專篇，共計發表 15 篇文章，這部分除了台灣發表 9 篇成果以外，本次中國大陸的研究也有多篇的成果發表。

文章研究調查方法中，以「現地調查」及「文獻回顧」為主，而本次年會研討主題明顯可以看出，針對以全球氣候變遷與人為活動影響濕地為主，再來為碳量吸收與排放、濕地的保育與復育等次之，有關濕地碳匯、環境監測、政策研提等環境議題，則依舊是熱門議題。可見濕地的相關議題及待解決的問題相當多元及廣泛，仍有很多議題需要世界各地的濕地專家學者，以及跨領域的專家或 NGO 合作，才能找出適合的答案。

三、會議簡要概述與活動剪影

本次大會的主要標題：「歡慶濕地—從山地到海邊紅樹林」，主要呼應世界氣候變遷的趨勢以及搭配波多黎各的自然環境，從濕地科學與濕地功能中切入以探索濕地環境新的價值與意義，並且重新檢視保育濕地對於我們全體人類社會與經濟發展的重要性。並且藉由本次年會的討論議題讓所有關心濕地環境的研究者、保育者、規劃專家與政策決策者都能充分理解與交流。

本次會議的研究成果的特色之一為成立亞洲濕地專篇，由濕地學會秘書長方偉達教授擔任主持人，有 14 篇論文發表，我國學者發表 9 篇最多，其次為中國大陸，其他為日本與印度。這個獨特地發表機會，顯示出我國推動濕地環境保育成果逐漸受到注目，並且長期致力與 SWS 組織保持長期良好互動關係有很大關係，加以去年由內政部營建署主辦的「共生方舟-看見濕地新價值」2016 國際濕地大會中，也分別與 SWS 總會、以及 WWF 香港分會簽屬合作備忘錄 (MOU)，以加強未來的國際學術交流合作，這樣的結果值得肯定，讓我們的濕地研究與環境保育經驗可以在國際社會上適切的發表，定期的宣揚我國濕地保育成果。



圖 2-7 本次參與年會展出的宣傳品

而就本次大會研究成果再予以觀察，本次發表超過 15 篇以上的議題「生物地球化學」及「監測與評估」主題為最多；其次 9-14 篇以上的「描繪與監測美國濕地」、「颶風、海平面、氣候與人類對於紅樹林分布的影響」、「濕地復育與修復」、「中美加勒比濕地對於氣候變遷的接受程度」、「整合與管理濕地生態以因應全球變遷」、「濕地碳：科學指導保育與復育」、「21 世紀的濕地保育-大規模的跨領域達成濕地多目標保育」、「濕地植被對於全球變遷的生物化學反應」、「氣候變遷對泥炭地的影響」、「創造與重塑濕地」、「全球變遷對於藍碳池的影響」、「濕地、氣候變遷與人類的關係」、「遙測應用於濕地的結構與變化」、「海平面上升」等，其他則為「管理與復育鄉村濕地-從歐洲到亞洲」、「加勒比海岸濕地人類活動減少的影響、氣候變遷、新奇的紅樹林系統、海岸濕地的重要性、毒理學、濕地土壤、濕地養份循環、濕地水質、濕地教育、濕地動物、濕地植物等主題，則以 4-8 篇不等的發表數量為主。

本次會議期間第二天，大會特別提供一個專篇論壇，由方偉達教授與王筱雯副教授擔任主持人，論壇主題為「亞洲濕地與全球連結：探討氣候變遷與環境韌性」(Asian Wetlands and Their International Connections: A Sensitive Climate Resilience Perspective)，顯示出亞洲濕地研究成果逐漸展現，包括由林幸助教授發表-台灣濕地紅樹林的碳量(Quantifying mangrove carbon budgets in Taiwan)、陳章波研究員發表-透過濕地明智利用建立氣候調節(Building climate resilience through wise use of island wetlands: A case study of Taiwan)、楊磊教授發表-紅樹林濕地與一般濕地藍碳吸收比較(Comparison analysis of blue carbon sink effects between mangrove constructed wetlands and natural wetlands)、施上粟教授發表--紅樹林對於海平面上升造成的棲地環境發展(Habitat model development and application related to rising sea level effects of mangroves)等，王筱雯副教授與研究生董安龍 (Adrienne


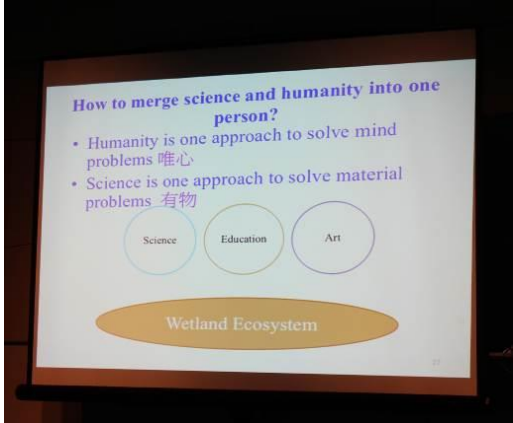
Dodd) 碩士共同發表 Participatory environmental planning in abandoned saltpans of western Taiwan 與 Water management considering ecosystem services at Budai Salt Pan Wetland，講述台灣西南鹽田濕地的參與式規劃與水文控制對於濕地生態系統的考量過程。另外林蔚任博士生也針對台灣濕地的微生物與碳吸收提出卓越看法，皆大幅提升我國在濕地研究的能見度，以上的學者專家與研究生在發表會議中亦得到相當多專家的詢問，並且在會後也有幾位外國學者詢問往後學術合作的可行性。

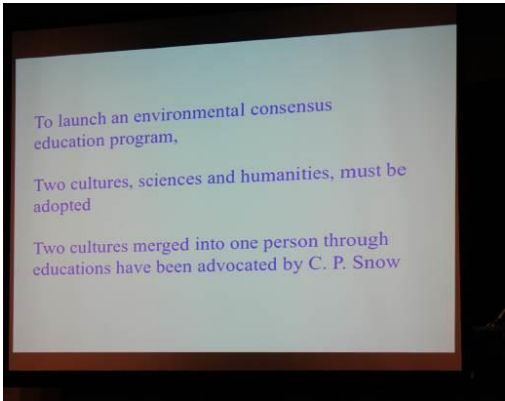

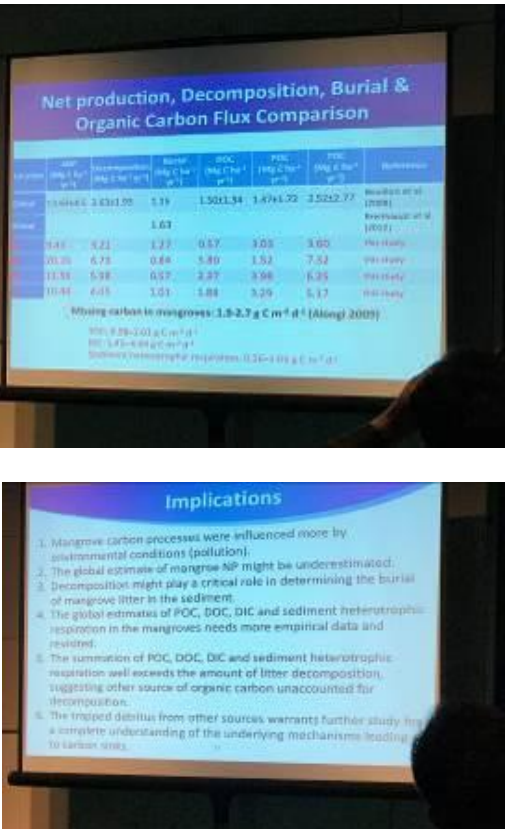


圖 2-8 本次 SWS 年會亞洲濕地論壇專篇與會學者
(資料來源：台灣濕地學會)



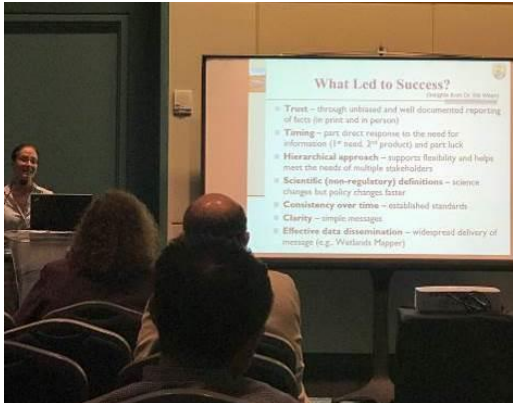
當然本次大會參與的人數多達 400 人，發表的成果相當多元且豐富，限於個人時間與經驗，以下僅就幾場發表會場簡單摘要：

表 2-2 會議紀實表

項次	會議照片	論文題目
1		<p>Self-organization and its resilient designs for wetland restoration (有關濕地自我修復的設計與能力)by 方偉達</p>
2		<p>Building climate resilience through wise use of island wetlands (透過濕地明智利用建構對於氣候變遷的恢復力) A case study of Taiwan by 陳章波</p>

項次	會議照片	論文題目																																																
																																																		
3		<p>Mangroves force the Anthropocene(紅樹林與人類) by Ariel E.Lugo</p>																																																
5	 <table border="1" data-bbox="357 1196 804 1541"> <caption>Net production, Decomposition, Burial & Organic Carbon Flux Comparison</caption> <thead> <tr> <th>Process</th> <th>Unit</th> <th>Value</th> <th>Unit</th> <th>Value</th> <th>Unit</th> <th>Value</th> <th>Reference</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Net Production (NP)</td> <td>$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$</td> <td>13.04±1.20</td> <td>$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$</td> <td>1.50±1.34</td> <td>$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$</td> <td>1.49±1.22</td> <td>2.52±2.77 (2008)</td> </tr> <tr> <td>Decomposition (D)</td> <td>$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$</td> <td>5.19</td> <td>$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$</td> <td>1.67</td> <td>$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$</td> <td>3.00</td> <td>1.00±0.10 (2008)</td> </tr> <tr> <td>Burial (B)</td> <td>$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$</td> <td>0.84</td> <td>$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$</td> <td>0.87</td> <td>$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$</td> <td>7.52</td> <td>0.00±0.00 (2008)</td> </tr> <tr> <td>Net Ecosystem Exchange (NEE)</td> <td>$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$</td> <td>7.01</td> <td>$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$</td> <td>2.87</td> <td>$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$</td> <td>6.35</td> <td>0.00±0.00 (2008)</td> </tr> <tr> <td>Heterotrophic Respiration (RH)</td> <td>$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$</td> <td>1.84</td> <td>$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$</td> <td>3.25</td> <td>$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$</td> <td>5.17</td> <td>0.00±0.00 (2008)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Moving carbon in mangroves: 1.3-2.7 $\text{g C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ (Alongi 2009)</p> <p>RH: 0.28-1.01 $\text{g C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ D: 1.43-6.84 $\text{g C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ Sediment heterotrophic respiration: 0.13-1.01 $\text{g C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$</p>	Process	Unit	Value	Unit	Value	Unit	Value	Reference	Net Production (NP)	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	13.04±1.20	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	1.50±1.34	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	1.49±1.22	2.52±2.77 (2008)	Decomposition (D)	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	5.19	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	1.67	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	3.00	1.00±0.10 (2008)	Burial (B)	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	0.84	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	0.87	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	7.52	0.00±0.00 (2008)	Net Ecosystem Exchange (NEE)	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	7.01	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	2.87	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	6.35	0.00±0.00 (2008)	Heterotrophic Respiration (RH)	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	1.84	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	3.25	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	5.17	0.00±0.00 (2008)	<p>Quantifying mangrove carbon budgets in Taiwan(估算台灣紅樹林的碳匯量) by 林幸助</p>
Process	Unit	Value	Unit	Value	Unit	Value	Reference																																											
Net Production (NP)	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	13.04±1.20	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	1.50±1.34	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	1.49±1.22	2.52±2.77 (2008)																																											
Decomposition (D)	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	5.19	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	1.67	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	3.00	1.00±0.10 (2008)																																											
Burial (B)	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	0.84	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	0.87	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	7.52	0.00±0.00 (2008)																																											
Net Ecosystem Exchange (NEE)	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	7.01	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	2.87	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	6.35	0.00±0.00 (2008)																																											
Heterotrophic Respiration (RH)	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	1.84	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	3.25	$\text{Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$	5.17	0.00±0.00 (2008)																																											

項次	會議照片	論文題目
8		<p>Comparison analysis of blue carbon sink effects between mangrove constructed wetlands and natural wetlands(紅樹林濕地與天然濕地間藍碳匯效應的比較分析)by楊磊</p>
10		<p>Pre- and post-restoration monitoring of Los Machos Mangrove Hydrologic Restoration, former Naval Station Roosevelt Roads, Puerto Rico(洛杉磯前海軍駐地紅樹林水文恢復前後監測) By David James</p>
11		<p>National mapping wetland connectivity (國家濕地連通性)by Scott Leibowitz</p>

項次	會議照片	論文題目
12		<p>Setting the stage: sharing findings on national wetland communication needs and case studies (國家濕地交流需求和案例研究結果分享)by Brenda Zollitsch</p>
13		<p>A fish out of water:Co-producing actionable science of decision making(共同決策的行動學)by David Behar,</p>
14		<p>Importance of the USFWS National Wetlands Inventory Program in supporting sound wetland management and policy(USFWS 國家濕地清點計劃對於支持健全濕地管理和政策方面的重要性)by Megan Lang</p>

資料來源：本研究整理

經過聽講過程，可以知道在本次大會研習成果中，有研究者提出濕地環境遭受到地主(或開發者)的破壞，其實有部分原因是資訊溝通不佳造成，該研究者指出若濕地資訊能充分予以公開揭露，在開發者的眼中，為了降低開發風險，他們或許會尋求政府機關或研究單位的建議，嘗試採取避免開發該地區或採取低衝擊的方式進行土地利用，達到濕地保育及經濟發展的雙贏局面。

另外值得一提的是，過去濕地資料庫的資訊更新與累積過程，在美國研究機構多是採用相關傳統的人工描繪方式進行圖資的更新，考量現在電腦資訊與網路多元化，雖然這些機構現階段於經費與人力並未增加很多，在有限經費之下，他們也已經盡量利用電腦繪圖方式將數值圖像化，提供給各地研究者參考，期望可以對於濕地環境保護盡一份心力，這個對於資訊溝通是有很大的幫助。

另外也有研究者指出，在濕地保育過程中，最重要的就是人與人的溝通，這個也是各地濕地進行保育過程中常遇到的困難點，在美國濕地協會的經驗中，他們建議應該針對單一濕地範圍附近進行溝通計畫時，要找出主要民眾群，嘗試用不同的說明方式進行溝通與說明，將科學研究的結果轉述給可能不具任何科學背景的社區居民了解濕地保育研究結果，並且找到其中可以信賴的夥伴進行深耕的動作，以取得當地社區民眾的信任。這是一個長期且繁重的任務，他們中心的各個經理人都經歷過這樣的階段，才讓案子可以順利進行。但是她請大家注意且一定要記得，這是一個長期且無法快速完成的過程。

本次年度會議專題演講意識另一個聽講重點，SWS 大會共邀請 3 位講者，分別針對濕地生態環境的生物控制行為達到濕地環境演替與復育（Brain Silliman）、波多黎各雨林濕地通過颶風與人為干擾的考驗（Ariel E.Lugo）、變動世界下的濕地－人類與自然進階保育觀念（Lynn Scarlett）。茲分述如下：

1.Top-down control and new paradigms in coastal wetland ecology and restoration：這是任教於杜克大學的 Brain Silliman 教授，講述於濕地環境下，透過生物食物鏈的控制情形，可以產生鹽灘濕地植被復育的狀況。過去認為生態環境大多是由下而上的食物鏈所造成的環境變遷，但是 Brain 教授的研究成果顯示，這樣的情況可以透過改變這種生態鏈關係讓環境產生變化。

尤其是 Brain 教授經過實驗過程，利用由上而下(掠食者控制草食動物)的食物鏈控制，成功讓美國東海岸多年來逐漸退縮的濕地環境，已經有部分地區可以逐漸恢復草澤的樣貌，並且在近年將這樣的經驗推廣到亞洲中國等地實驗中，初步都有獲得成果。但是他的研究也指出這個方法並不適用全部的濕地，就像全美國也是經過篩選多達 20 幾處的沿海濕地環境後，才選擇目前的東岸濕地環境進行復育，並且有相當成果。但是有一點需要注意的是，Brain 教授在報告中所採用的生物操控生態技術 (biomanipulation ecotechnology)，是作為保護在美國東岸日益消失的互花米草鹽沼濕地，但是反觀我們卻是要將戶花米草這外來種從我們的海岸濕地根除，因此未來或許可以參考該報告中所提生物操控生態技術的逆向操作，試著控制在濕地所滋生的互花米草。

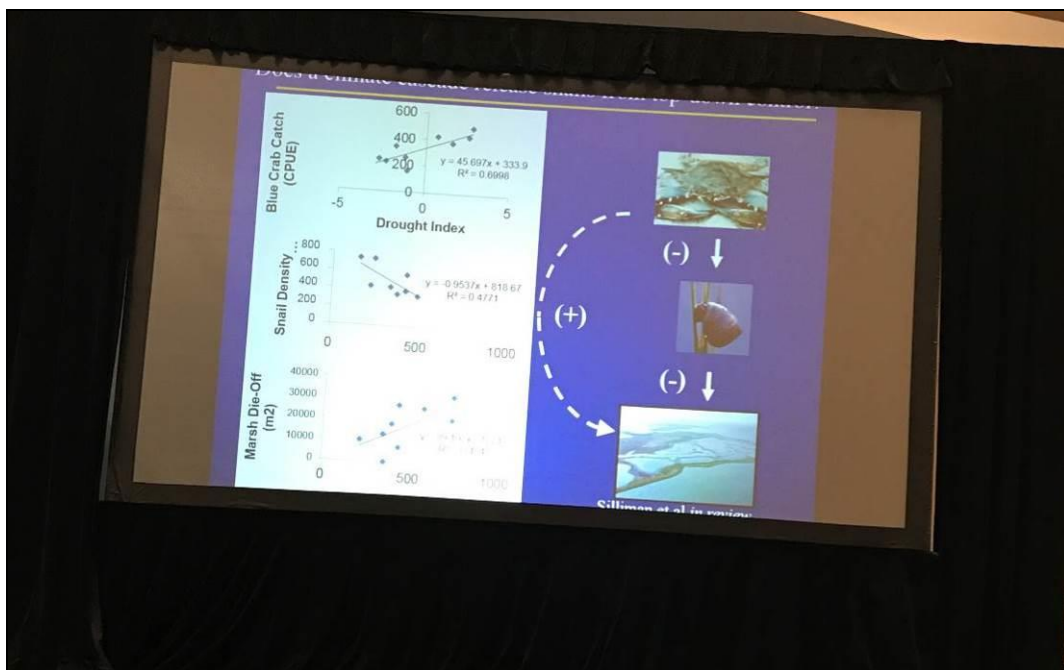


圖 2-9 Brain 解釋進行食物鏈由上而下控制的濕地



圖 2-10 Brain 說明食物鏈控制相關研究案例

2.Introduction to the wetlands of Puerto Rico： 第二位 Ariel E.Lugo 教授主要講述波多黎各當地濕地環境變遷與保育過程，在過去的 1 百多年期間，廣大的濕地面對二種主要的行為干擾考驗，第 1 種是自然氣候的考驗如颶風、大雨等；第 2 種是人類開發行為干擾。Ariel 教授從一個較大尺度的觀點來看待當地紅樹林的消長過程，並且從集水區與流域的尺度進行研究，指出波多黎各的雨林濕地植被當然受到大西洋颶風氣候影響，造成植被密度均質化、高度一致化等狀況，進而也影響濕地環境中生態體系的運作與演化。

目前波多黎各的濕地主要分成雨林濕地、盆地型濕地、河邊型、海邊型濕地，而他的研究指出海邊紅樹林（fringe mangroves）的碳存量高於盆地紅樹林（basin mangroves），也遠高於灌叢紅樹林（shrub mangroves）。而紅樹林的種類也有黑、白、咖啡、與紅色等樹種，屬於相當豐富的濕地生環境。但這些濕地狀況曾經在波多黎各各地開發過程中遭到破壞，從原來高達 12000 公頃的紅樹林，一度降到大約只剩 6000 公頃，其中包括有 1940 年代的大量砍伐、19760 年代經濟起飛與房地產開發等影響，最後在 1970 年代中期之後，因為環境意識崛起，

紅樹林才又逐漸受到保護，尤其當時的政府管理部門，曾將沿河邊紅樹林蓋屋居住的居民遷移，經過 20-30 年時間，紅樹林又再度自然演替回復成原來的樣貌，恢復到目前約 8000 公頃左右。而目前遭遇的困境與全世界一樣，全球溫度上升造成海平面逐步上升，將會是下一個面對的課題與挑戰。

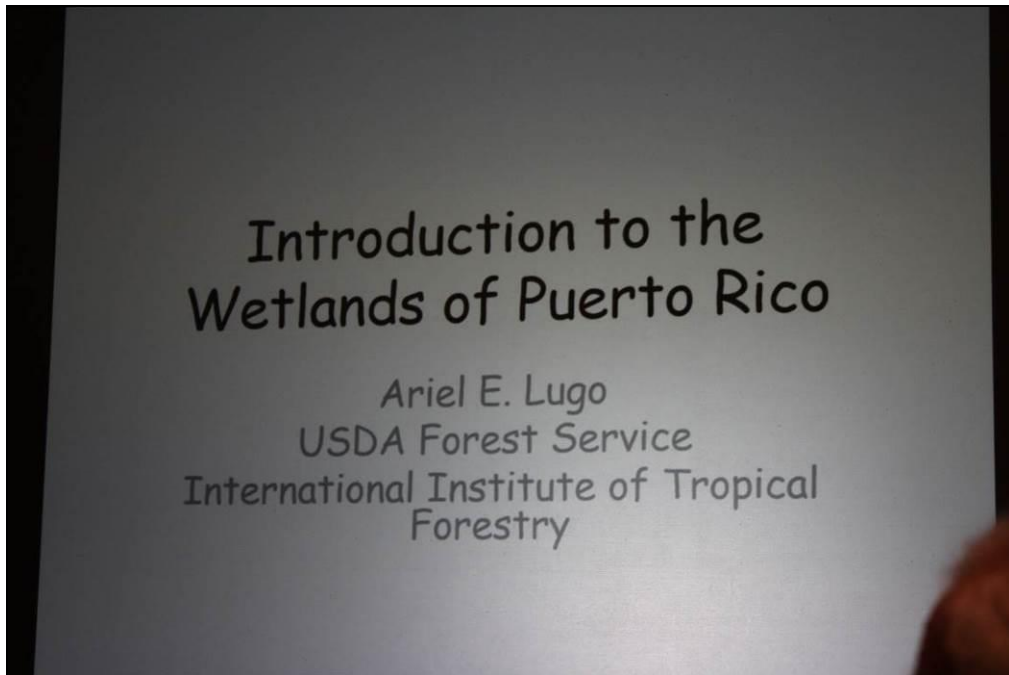


圖 2-11 LUGO-介紹波多黎各的濕地

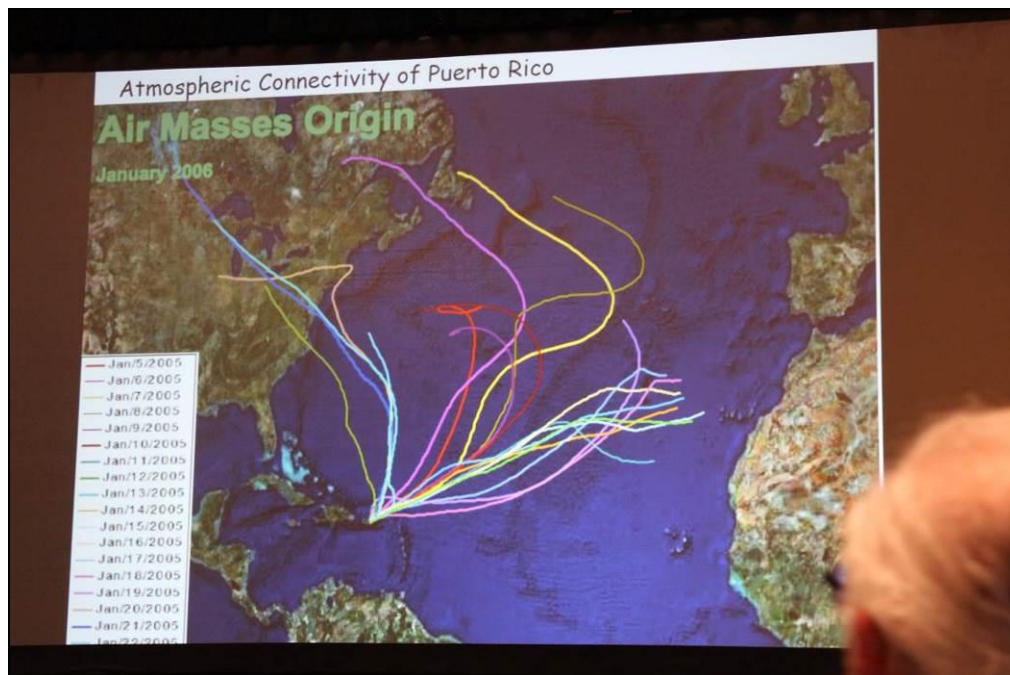


圖 2-12 LUGO 說明波多黎各過去颶風的影響

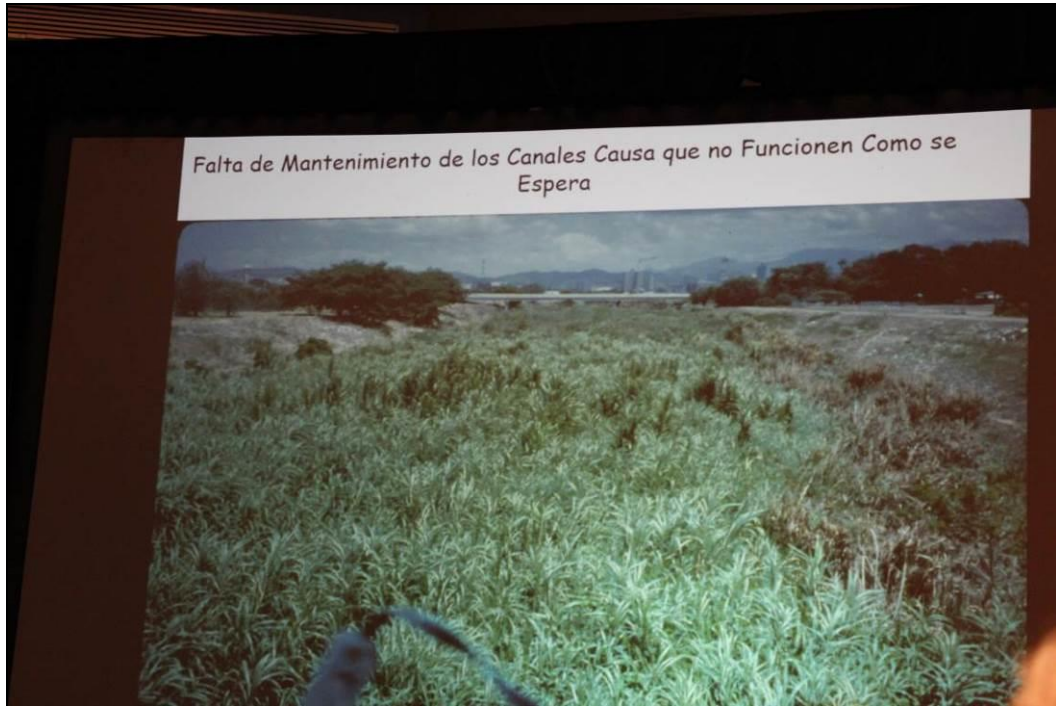


圖 2-13 LUGO 說明過去波多黎各地濕地樣貌之一

3. Wetlands matter “Big Time”：第三位講者 Lynn Scarlett，主要講述在過去美國濕地環境遭遇破壞之後，往往造成巨大經濟損失，初步估計累積高達 1.3 兆美元，美國在經過幾次慘痛經驗後，逐步發展出針對不同類型的濕地環境都應該加以保育的觀念，並且針對潛在利益者，尤其是對於可能破壞濕地環境的開發者課予相當大的代價，以降低對濕地環境不良影響。

尤其在卡翠納颶風之後，美國提出將近 50 個社區修復行動計畫，透過重新檢視如何有效投資過程，採取有效的復育行動，達到計畫預想的成果，目前有幾處成果包括加州的漢彌頓市、伊利諾州的漢彌頓市、密西西比流域計畫等，透過環境保護、財產利益確保、生命安全等主要考量進行計畫，其中並有開發商主動進行復育計畫的實踐，採用生態工法進行道路工程，達到雙贏的目的。

最後她強調所有計畫最大的變數或許不是科學上的數據，而是在於當地政府決策者與財政單位的看法，針對各項計畫的投資效益是否達到政策的要求，

而這個效益目標是否有更綠色、更環保的方式可以去達成，則是需要 NGO 與政府部門、社區區民等三者多溝通，才能促進並達到濕地保育的目標。



圖 2-14 Lynn 演講--濕地的大時代

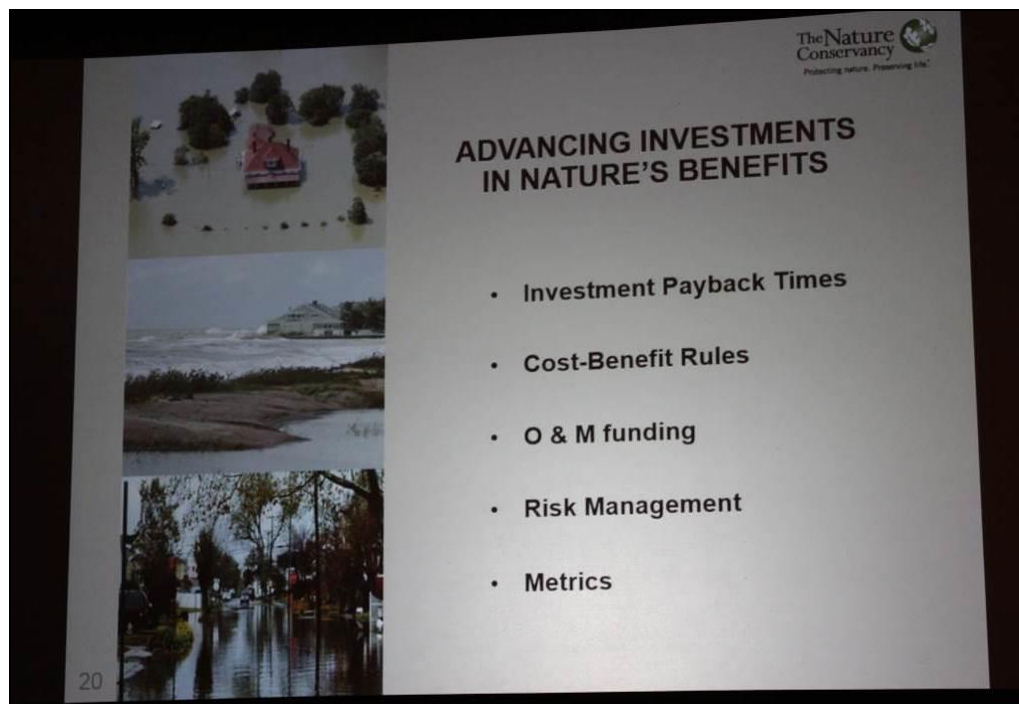


圖 2-15 Lynn 演講資料

第四節 SWS 人員洽談

本次會議期間與 SWS 前任會長 Kimberli Ponzio、現任會長 Arnold 及下屆會長 Beth 溝通過程中，特別提到於 105 年由台灣辦理濕地國際大會，會中已經由內政部營建署及水利署、環保署、農委會林務局等單位共同與 SWS、WWF-香港分會簽署合作備忘錄(MOU)，其中一項為加強國際學術交流，所以今年(106 年)由營建署城鄉發展分署辦理國際濕地科學講座學術交流，也誠摯邀請現任會長與前任會長及 SWS 的專家共同與會。現任及下任會長對對備忘錄之簽署都表示非常高興，也肯定台灣濕地保育交流成果與 SWS 關係之經營非常良好，他們也願意安排時間來參加這場與我國濕地種子學員的對話活動。



圖 2-16 本次會議期間與總會長 Gillian Davies 晤談後合影



圖 2-17 本次會議期間與下屆會長 Beth 晤談

此外，在本次會議期間，SWS 學會總會也經過內部討論，當然我方代表亦有參與討論，其中有一項為未來 9 年會舉辦地點的事宜，每一個會員地區積極爭取年會舉辦資格，其中 107 年舉辦地點為美國丹佛市，118 年為巴爾地摩，最後也共同見到大會宣布，113 年建議在台北舉行 SWS 境外年度大會，這對於我國參與國際濕地交流成果是一大鼓勵，也顯示過去幾年台灣濕地學會的專家與各相關單位協助發表相關濕地研究，也積極協助與 SWS 總會溝通並維持友好關係有很大的關係，當然，也表示各濕地相關政府機關的共同努力，讓台灣的濕地價值逐漸展現出來，成為國際注目的焦點。



圖 2-18 107 年 SWS 年會舉辦地點：美國科羅拉多州 丹佛市



圖 2-19 未來各屆年會舉辦地點，民國 113 年建議舉辦年會地點為台北

本次會議中也經過與會人員共同簽署一份全球氣候變遷與濕地關係宣言，鼓勵宣揚所有政府的決策人員應該遵守巴黎氣候協議書，並且致力於減少碳排

放並維護濕地環境，並且積極鼓勵所有從事濕地研究的人員分享他們成果，並支持當地的社區到全球的民眾致力於改善氣候變遷，以促進更好的世界環境。

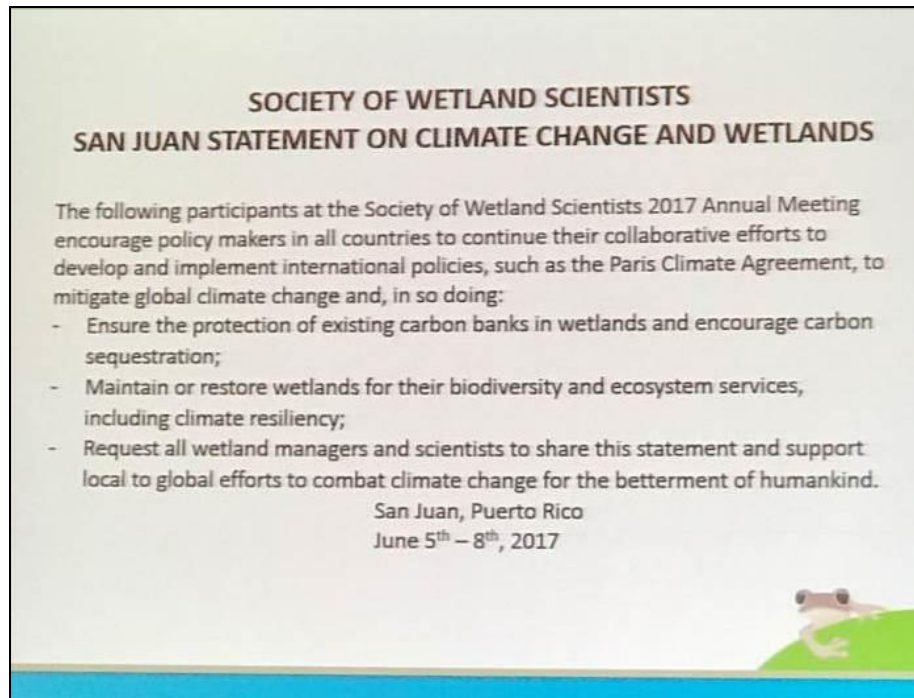


圖 2-20 SWS 大會宣布氣候變遷與濕地宣言

另外，在本次大會期間，也舉辦了會員餐會，會中也頒發國際濕地學會總會長服務獎（President's Service Award Winners），主要表彰 SWS 會員具有重大貢獻的會員，共四位傑出濕地科學家獲獎，包含 Jos Verhoeven, Ph.D.; 方偉達教授; James Perry, III; Ph.D., PWS; and Kimberli Ponzio, M.S., PWS。依據大會的敘述他們之所以獲獎，是因為他們的表現已經超過他們所扮演的角色並對於社會有所貢獻，我國方偉達教授過去長期致力於台灣濕地的國際交流推動，長期來有顯著貢獻因此獲獎。



圖 2-21 方偉達教授獲頒 2017 年國際濕地學學家頒發總會長服務獎
(President's Service Award Winners)

本次年會依照往例，也有濕地相關學術單位擺設攤位宣傳，並依舊鼓勵許多濕地相關海報發表，大約有將近 30 篇左右，現場觀察多數是單一基地的學生研究作品，少數幾處是研究單位提供的案例，發表者多數也都是歐美的學者。另外本次年會活動中也發現主辦單位非常用心鼓勵小學生參加，所以也舉辦了繪圖比賽，並評選出各級的優選者，這樣的活動思維將濕地的研究興趣拉向下延伸到了小朋友階段，破除了只有一定年紀以上的研究者參與經驗，值得我們往後辦理年會活動的參考。

表 2-3 2017 年會研究者發表海報(部分)

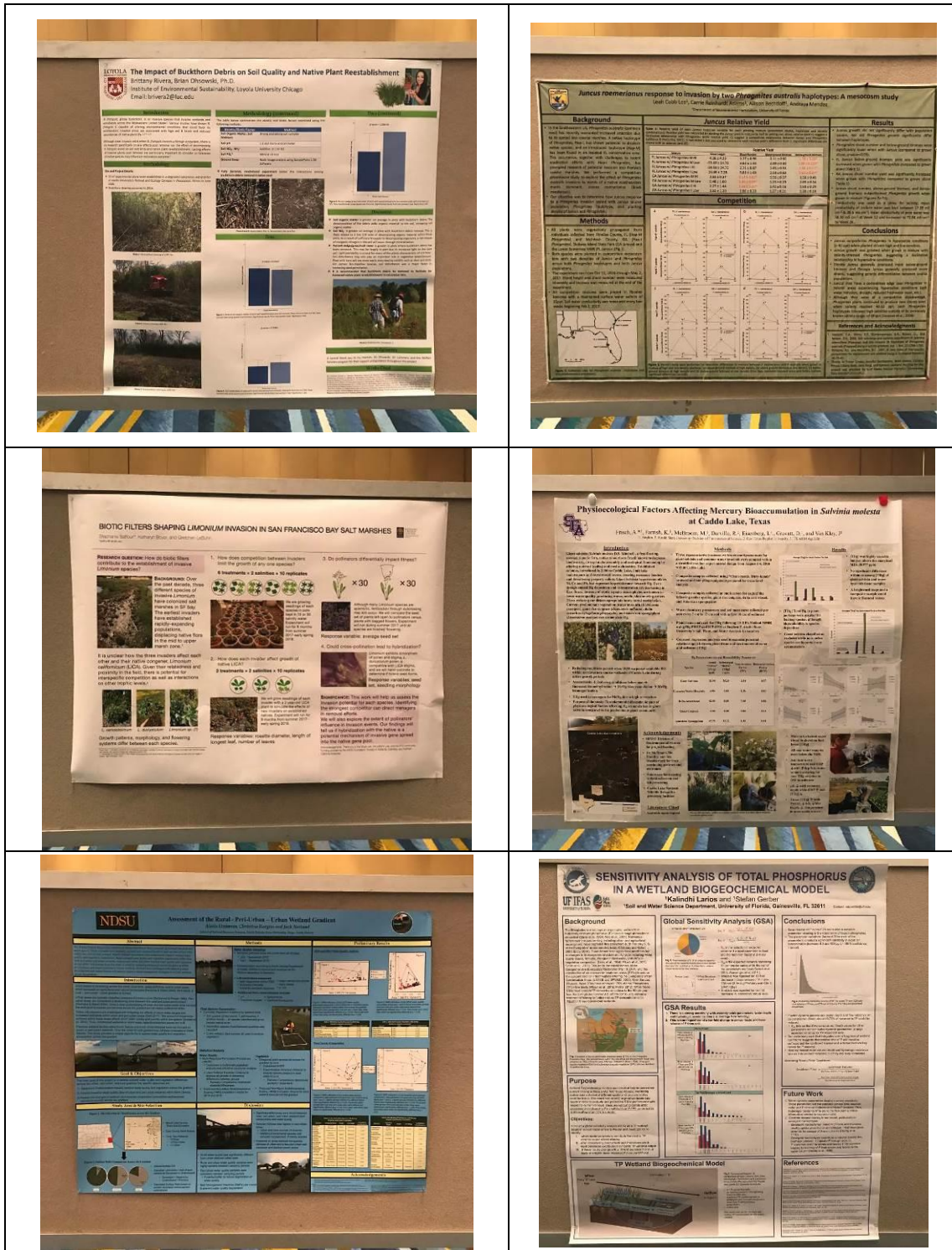




圖 2-22 本次大會舉行兒童繪畫比賽



圖 2-23 專家濕地學會(PWS)攤位

第三章 波多黎各濕地保育與經營

第一節 喬布斯海灣國家資源保育區(Jobos Bay National Estuarine Research Reserve)

一、喬布斯海灣國家資源保育區

喬布斯海灣國家資源保育區位置在波多黎各東南部，距離聖胡安市大約 1 個半小時車程的地方，該保育區面積大約 3000 平方英畝，包括陸地、海域、潟湖、鹽灘及小部分島嶼，範圍內包括珊瑚礁、海草床、陸生植被與生物種類多樣性相當豐富。

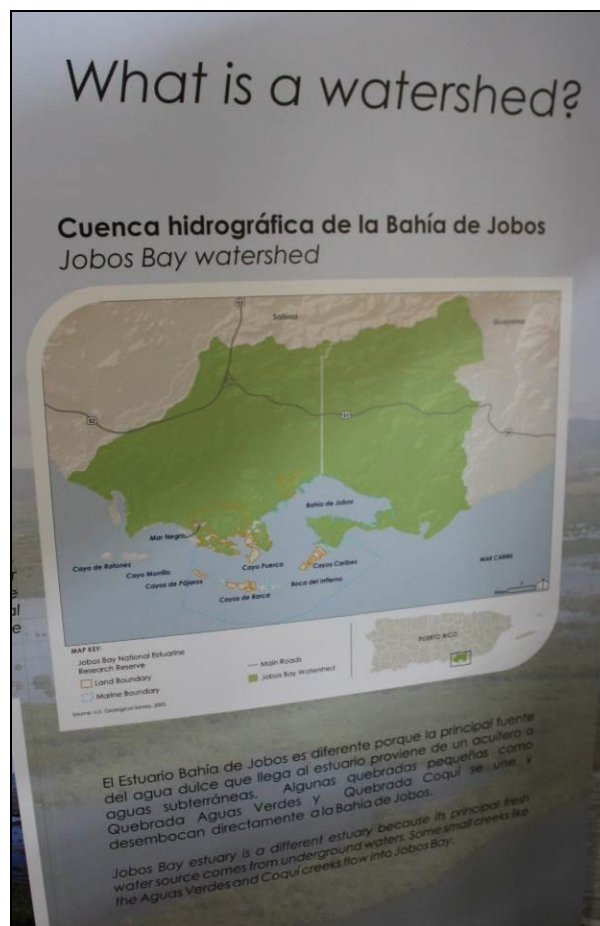


圖 3-1 jobs bay 保護區範圍示意圖

二、喬布斯海灣國家資源保育區參訪

本次年會大會依據濕地研究領域安排不同田野參訪，包括有紅樹林生態保留區、濕地的鳥類觀察、濕地的土壤等野外參訪行程，本次就以參訪 Jobos Bay National Estuarine Research Reserve 簡要說明。該保留區內分佈著四種紅樹林植物，分別是黑紅樹、白紅樹、紅紅樹、褐紅樹（又稱鈕釦紅樹），除紅樹林見過，其他種類的紅樹林現場觀察又是另一番經驗。

第二節 喬布斯海灣國家資源保育區經營管理簡介

一、保育研究中心設施

在大會安排的 Jobos Bay National Estuarine Research Reserve 參訪過程中，藉由這個中心的解說資料，濕地研究中心的重要目的，是為了研究與維護該區濕地環境，從包含沿岸植物、紅樹林、甚至到儒艮的保育。該中心位於波多黎各島東南部地區，隸屬於 NOAA，經費並由該機構提供。



圖 3-2 該中心的研究主任解說該中心的研究保護範圍

該中心的總部設於一棟建於 1921 年的歷史建築物內，屬於美國歷史建築俱樂部的一棟建築。該棟建築物經過整修後，做為該研究中心的辦公室，並提供多媒體解說教室，也設置許多該保護區的解說資料，提供來訪的遊客參觀使用。這樣的舊建築修復再利用模式相當的棒，結合在地的歷史印象，融入社區當中。



圖 3-3 研究中心的建築物外觀



圖 3-4 研究中心建築物屬於歷史建築，建於 1921 年



圖 3-5 解說中心現場放置的海洋動物標本



圖 3-6 研究中心內多媒體會議室



圖 3-7 多媒體會議室一隅



圖 3-8 研究中心內設置街說圖板(1)



圖 3-9 研究中心內設置圖板(2)



圖 3-10 研究中心內設置圖板(3)

二、保育研究中心人力與設備

該中心研究人力限制(目前約 10 人)，研究管轄範圍廣大，故該中心亟思一

套方法以解決人力、經費與監測項目、與面積的方法。最後是在極有限的經費支援之下，達到目前的方式，即是建立定點遙測監視系統，自動定時傳回水質狀況、水底環境、水體溫度方式，以建立長期資料庫。該中心自 1995 年即採用自動水質監測器監測，可以監測包括水溫、懸浮物、DO、水深、透明度、酸鹼值等，作為研究中心如何長期穩定獲得監測資料是非常重要的事項，這個研究中心是一直這樣的認為。這樣的操作機制確實可以成為我國在濕地的管理上借鏡，畢竟在經費逐漸短缺的情況下，如何維持濕地的監測品質作為濕地環境管理的基礎資料是一個重要的課題。



圖 3-11 該研究中心研究員說明研究保育的內容

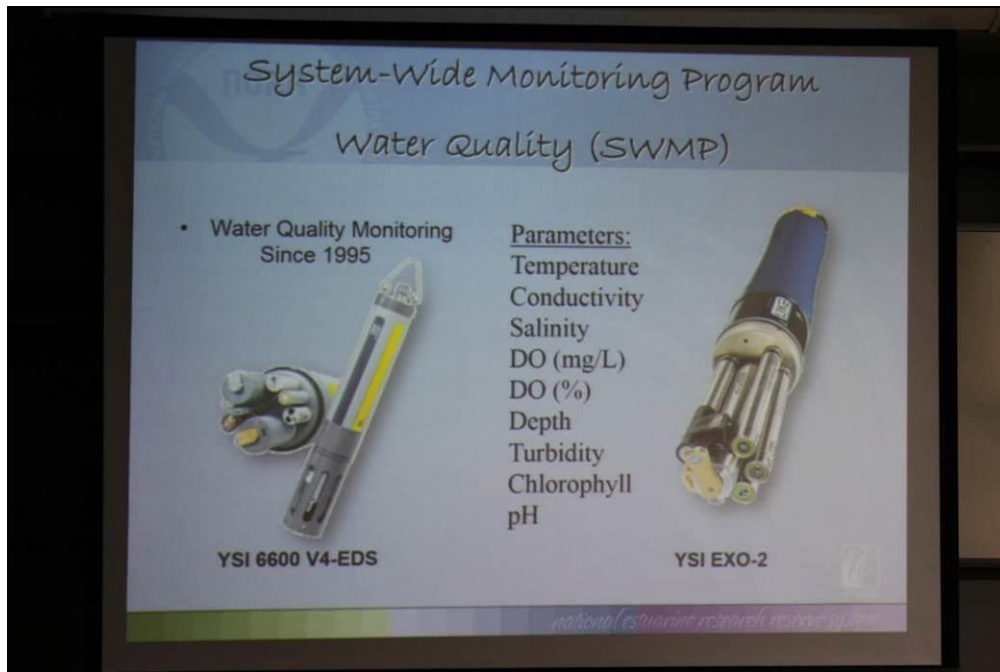


圖 3-12 研究中心設置的自動水質檢測器

三、戶外濕地田野參訪

在經過簡短的中心研究內容介紹之後，研究中心的同仁帶領大家搭車前往距離研究中心大約 15 鐘車程的一處保育地區，該地區範圍內有著海域、鹽灘以及濱海的紅樹林植被區等。

首向前往一處鹽灘地，該地區過去曾是植被豐富的地點，但是因為近年的氣候變遷產生一些變化，幾次的大雨造成環境變化，包括大雨逕流沖刷、水位變動等等，相對的植被也產生變化，所以該研究中心在這裡設置穿越線的監測點，以釐清海平面上升可能產生的影響。



圖 3-13 野外現地觀察出發前的安全解說



圖 3-14 紅樹林生物解說牌



圖 3-15 該保留區內一處鹽灘(因水位產生變化的地區)

近年因為氣候變遷影響，波多黎各地海邊環境也產生變化，該中心為了瞭解海平面上升對於紅樹林甚至相關植被的影響，也用穿越線方式定點設置了 SET，以進行觀測海平面上升的結果，對於在該保留區植被與沉積物相對豐富的區域所產生的影響。這個部份對於個人來說是一個全新的經驗，過去對於海明面上升狀況的了解僅限於各種報告文獻，對於如何量測或監測過程是所知不多，藉由本次該研究中心現場操作 SET 的過程，對於海平面上升的監測與影響總算有了初步認識，這是此行很重要的收穫!



圖 3-16 穿越線上的另一組海平面上升監測基準點(中間枯木頭之下)



圖 3-17 研究主任現場說明海平面上升監測點的儀器設置方法



圖 3-18 架設完成的海平面上升監測點儀器

該中心也針對相關生物族群如鳥類、儒艮等進行觀測，靠近海邊的地區有許多水鳥棲息，有的水鳥利用紅樹林作為休憩地，另有些鳥類利用灘地作為育雛地，並利用現地材料築巢，當地研究人員指出相當多的育雛地給一行參訪的學員。



圖 3-19 灘地上鳥類的育雛巢(已廢棄)

在進行現地觀察時，研究中心人員指出該地區有多種紅樹林生長，除了一般台灣知道的紅樹林，亦有白紅樹林（White mangrove *Laguncularia racemosa* ）、黑紅樹林（Black mangrove *Avicennia germinans* ）、以及褐紅樹林（Buttonwood mangrove *Conocarpus erectus* ），這又是另一個重要的參訪經驗。



圖 3-20 JOBOY bay 岸邊的紅樹林與鋼板護岸



圖 3-21 Joboy bay 的紅樹林

經過研究人員解說，除了一般紅樹林熟知紅樹林生長範圍最為廣闊外，也可以知道褐紅樹林生長範圍可以距離海邊較遠的地方，黑紅樹林生長在土壤穩定、富含有機質之處，而白紅樹林適應力最好，而辨別它們的方法，還是經過研究人員解說才比較清楚，對於比較少見的樹種在辨認上確實相當不易。



圖 3-22 紅樹林的解說牌



圖 3-23 紅樹林葉子上的鹽分

另外該保留區的海域範圍內，除了可以看到相當多的海草，據研究人員解釋該海草為海牛的主要食物，稱為海牛草（*Syringodium filiforme*），另一種為海龜草（*Thalassia testudinum*），這兩種海草是海牛與海龜喜歡的食物，所以該保育區的海域內，棲息著海牛，目前分布於波多黎各海域有 600 多頭，在此保留區海牛大約 200 餘頭。因為主要食物是海草類，過去該海域地區曾受到人為開發、與潮汐等影響，使得該水域生態環境大幅改變，影響當地儒艮數量，所以該研究中心對於海域的水質變化相當在意，但也因為人員與經費限制，故採用相當多的自動監測設備以彌補人力缺口，而這些自動傳輸的資訊設備亦成為濕地環境的重要幫手之一。

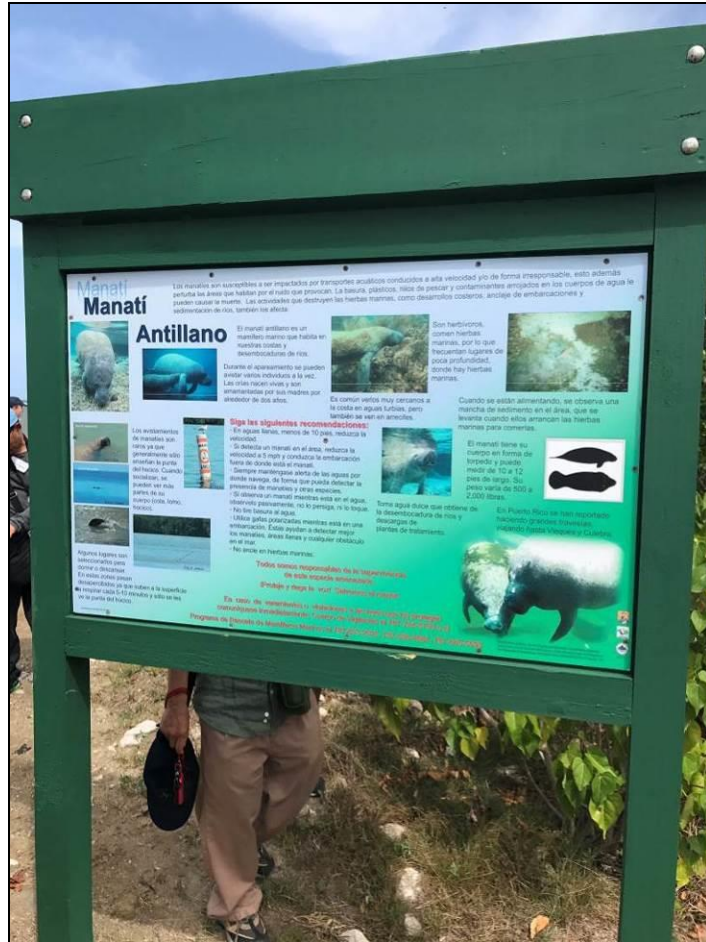


圖 3-24 海牛保護區域解說牌



圖 3-25 johob bay 研究中心所有的研究夥伴

第三節 喬布斯海灣保育區參訪心得

喬布斯海灣保育區的幅員廣闊，橫跨陸域與海域，植被林相非常豐富，路遇與海域生物也相當多樣化，經過研究人員解說各物種彼此間有著不同程度的關聯性，這些關聯性又與該地區的實質環境有密切的關係，最簡單的例子就是海平面上升影響濱海地區的植被生長狀況，該中心的研究結果已經初步觀察有現象了。而這些成果是僅有的人力與靠著科學儀器逐年得期的研究成果，當然包含自動儀器的紀錄與協助才能完成資料的累積與判讀。

對照目前我國已經有多達 42 處以上的濕地，且分散全國各處，如何有效地蒐集並且能長期的持續累積資訊非常重要。過去的一般性調查資料如何再轉換成有效利用的資訊，並透過有效的中間人或 NGO 團體將科學化的數據，轉換成一般社區民眾可以理解的文字、圖片，進行宣導與討論，甚至及早進入教育系統宣導濕地的理念，都是未來作為濕地環境的教育與政策研擬的方向之一。

而加強研究的能量也是重要的步驟，端靠政府的補助計畫是無法竟全功的，善用民間的資源與科研能力來強化濕地與政策、經濟、社會等關係，這也是我們需要繼續努力的目標之一。

第四章 本次會議心得及建議

我國現在已經有 2 處國際級、40 處國家級濕地以及 1 處地方級重要濕地，惟各濕地散布全國各地，在濕地法通過之後，繼之研擬保育利用計畫之際，許多濕地已經面臨到濕地環境基礎資料不足、居民意見溝通問題、經營管理經費財源籌措等困境，尤其在中央政府部門以目前的人力僅有 10 位左右人力，負責全國濕地的政策法令、計畫研擬、濕地經營管理、獎補助等作業，確實已經不堪負荷，若期待濕地政策能夠在逐步往前邁進，則建議就以下層面進行再思考：

一、調整組織人力與持續投資經費：目前全國高達 42 處國家級以上濕地，每處濕地皆有其特殊性，根據本次大會研究與參訪經驗，濕地環境需妥善經營管理，若參考波多黎各 Joboy bay 研究中心的規模，以目前我國主管濕地業務的組織人力，將無法周全濕地所有的業務。建議未來應該速調整組織架構，增加人力，包括行政作業、審議作業與研究人力都應該予以適度增加，以因應濕地業務衍生的各種狀態。

二、尋找合作夥伴進行溝通協商：目前濕地政策與計畫內容的溝通協商，仍處於相對被動的階段，主因是基礎資料尚未周全，政府人力不足，造成溝通效率低下。濕地環境保育與明智利用，除了是政府的任務外，尋求一個信任的第三團體夥伴進行維護，甚至當成與社區民眾溝通的中間者，從而轉達政府的政策目標與科學證據給予民眾，反之亦可將社區的意見加以彙整後回饋與政府決策單位，都是可以讓所有的濕地政策與保育利用計畫都有所改善。尤其現在強調明智利用的過程中，往往大家對於所謂利用有不同見解，透過尋找一個可以信任的民間團體進行溝通說明，或許是另一個可以選擇的方式。

三、自動化基礎資料調查：濕地的基礎資料蒐集與建立資料庫，對於生態環


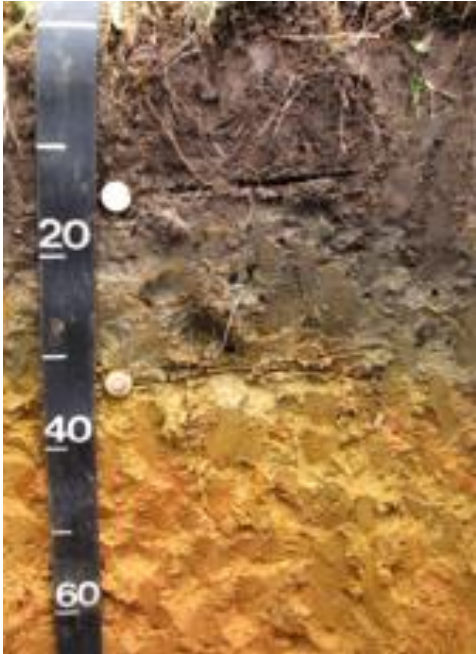
境的政策與計畫研擬，甚至與社區民眾的溝通討論都非常重要。依據本次大會美國的研究單位經驗告訴我們，利用累積的資訊進行有效的溝通是可以獲得事半功倍的效果，雖然這是一個長期的過程，但仍值得投資相關經費與人力。尤其在 Joboy bay 研究中心的案例，在有限的人力狀況下，透過投資自動化儀器的監測作業模式，可以即時且迅速得到環境資訊，人力資源運用上將會更有彈性。另外一個可以思考模式，或可由政府單位委託具有專業技術的團體來進行長期監測並提出相關報告，提供作為政府相關單位決策時的參考。

參考資料

1. SWS 2017 Annual meeting at a glance & conference journal ，2017 年會大會手冊。
2. www.sws.org
3. 國家重要濕地保育計畫，<http://wetland-tw.tcd.gov.tw/>
4. 維基百科，<https://zh.wikipedia.org/>
5. Google 地圖，<https://www.google.com.tw/>
6. Jobs Bay National Estuarine Research Reserve ，
<http://www.nerra.org/reserves/jobos-bay-national-estuarine-research-reserve/>
7. 台灣濕地學會 2017SWS 年會參訪心得(草稿)(報告送審時尚未刊出)

附錄 1、 2017SWS 大會提供田野參訪一覽表

項目	田野參訪	照片
1	<p>Jobos Bay National Estuarine Research Reserve(喬布斯國家資源研究保護區)</p> <p>波多黎各的喬布斯灣保護區包括近3000 英畝的紅樹林和濕地，海灣地區珊瑚礁紅樹林群島。生態多樣性高，包括海草床，森林和潟湖，也是瀕危的鵜鶘，遊隼，玳瑁，黃色黑鸚和西印度海牛的所在地。經由研究人員進行指導性徒步健行，一窺這處濕地的樣貌，</p>	 <p>資料來源：SWS2017 年會資訊網， http://swsannualmeeting.org/index.php/meeting-program/field-trips</p>
2	<p>Kayaking at the Las Cabezas de San Juan and the Northeast Ecological Corridor(在 Las Cabezas 划艇和探索東北生態廊道)</p> <p>透過親自划獨木舟(五英里)，以觀看 Las Cabezas 和東北生態走廊自然保護區的 Grande 和 Aguas Prietas 潟湖美麗生態系統。這地區提供廣泛的紅樹林，沿海植被和岩石海岸的海灘，是一處多樣化的海岸濕地風貌。</p>	 <p>資料來源：SWS2017 年會資訊網， http://swsannualmeeting.org/index.php/meeting-program/field-trips</p>
3	<p>Wetland Birds and Plants of the Northeast Ecological Corridor (東北生態廊道的濕地與鳥類觀察)</p>	

項目	田野參訪	照片
	<p>這是鳥類愛好者的旅程！透過在東北生態廊道間健行大約三公里，期間可以觀察草原，森林，海灘和濕地，同時識別鳥類和植物。 體驗黃鶯（<i>Setophaga petechia</i>），黃冠冕夜蛾（<i>Nyctanassa violacea</i>）以及其他鳥類的景點。</p>	 <p>資料來源：SWS2017 年會資訊網， http://swsannualmeeting.org/index.php/meeting-program/field-trips</p>
5	<p>Wetland Soils and Landscapes of Puerto Rico(波多黎各濕地的土壤與地貌)</p> <p>波多黎各有著多樣的土壤和相關景觀，其中包括美國土壤分類學目前認可的十二種土壤中的十種。 在當地的 NRCS 土壤科學家的帶領下，這次實地考察將檢視幾個獨特的濕地景觀。所有土壤將從土壤坑或通過鑽探鑽孔觀察，並提供完整的特徵數據以及每個土壤的成因和分類的討論。旅遊的亮點之一將是參訪 El Yunque 熱帶雨林觀察侏儒土壤（<i>Humic Haplaquox</i>）。</p>	 <p>資料來源：SWS2017 年會資訊網， http://swsannualmeeting.org/index.php/meeting-program/field-trips</p>