

美國奧瑞岡州立大學、加州大學聖地牙哥分校 海援計畫（Sea Grant）學術交流活動報告

李文德

國立屏東教育大學數理教育研究所副教授

壹、活動背景與目的

臺灣四周環繞著海洋，海洋資源是臺灣發展的一大優勢，可惜我國國民海洋素養課程偏低、未落實海洋職業生涯試探教育、人才培育與產業供需存在的落差等問題。爲了加強基礎教育中的海洋生態與科技教育，讓國中小學生充分了解海洋與人文、地理、環境、資源及能源的互動，未來從國小到大學，都要根據學校特色發展多元的海洋教育，並訂定具體的海洋教育目標，以勾勒我國的海洋教育遠景，讓每個國民都能認識海洋、熱愛海洋及善用海洋。因應此一發展趨勢，本校與海生館進行策略聯盟，向教育部申請設立海洋教育中心，期能建立推動海洋教育之基礎平台、負責課程研發及推廣、強化中小學職前及在職教師海洋素養及教學能力，以達成培育學生海洋基本知能與素養之目標。

美國海援計畫是由位於五大湖區和海岸地區的各州所執行的 30 個子計畫所組成的系統網路。海援計畫支持海洋環境研究、延伸計畫和教育。透過研究所教育、博士後研究教育、大學教育、獎學金、K-12 教育和自由選擇學習等各種活動，達成海洋教育目標。美國奧瑞岡州立大學、加州大學聖地牙哥分校所進行之海援計畫（Sea Grant）在美國及世界極享盛名。

奧勒岡海援計畫於 1968 年在奧勒岡州立大學成立「Hatfield 海援科學中心」，進行研究、教育和推廣活動，以協助大眾瞭解使用海洋的責任、保存海洋和海岸資源。此項海援計畫與國立海洋和大氣管理機構、大學及數百所公私立海洋企業公司有合作關係。Hatfield 海援科學中心提供學校相關學位課程到非正式研討會等不同的學習經驗給所有年齡層的人們，層面廣泛且極具影響力。

加州海援計畫自 1970 年代以來已經贊助 900 多名研究所學生攻讀海洋科學的計畫，例如，一項在 2003 年成立計畫，已經贊助 30 個博士前和博士後獎金，支持舊金山灣和三角洲重要議題研究。此計畫除幫助學生完成碩士、博士和 JD 學位，並安排學生在聯邦或州政府工作一年，以學習更多海洋政策。又如，其贊助 K-12 學生參加暑期的海洋科學營，以及開發多種自由選擇學習資料庫。上述這些計畫都是海援計畫所支助的、豐富的海洋教育成果。

為配合本校促進國際學術交流、進行數理教育研究所轉型、規劃成立海洋教育中心，以及進行與海生館策略聯盟合作事宜，特安排美國奧瑞岡州立大學、加州大學聖地牙哥分校所進行之海援計畫（Sea Grant）參訪活動。具體言之，本參訪團之目的為：

- 一、參訪美國奧瑞岡州立大學、加州大學聖地牙哥分校所進行之海援計畫之特色、目標、組織運作、課程、畢業生就業狀況、以及與博物館的合作關係，作為本所轉型、課程設計與產學合作之參考。
- 二、參訪兩校「海洋教育中心」組織和運作情形，以作為本校未來成立「海洋教育中心」之參考。
- 三、商討跨本校與美國奧瑞岡州立大學、加州大學聖地牙哥分校進行學術交流與交換學生的可行性。

貳、活動內容

本參訪團由數理教育研究所林曉雯所長擔任領隊，帶領數理教育研究所科學教育碩士班教師二名：王靜如教授、李文德副教授，於 97 年 7 月 9 日至 97 年 7 月 17 日實地參訪美國奧瑞岡州立大學（Oregon State University）、加州大學聖地牙哥分校（University of California, San Diego）所進行之海援計畫（Sea Grant），收集相關資料，包括：大學如何與海洋博物館合作進行科學教育，大學相關系所課程規劃、大學與博物館合作成果、海洋生物教育研究中心之組織、運作、成果，並擬商討學術交流計畫。以為本所科學教育碩士班轉型計畫、本校規劃、設立海洋教育中心之參考。

參、活動過程

一、行程：

表1 活動行程

日期	星期	行程
7月9日	(三)	高雄→日本→美國波特蘭→奧瑞岡州立大學（OSU, Corvallis）
7月10日	(四)	奧瑞岡州立大學校園（參訪、拜會）
7月11日	(五)	奧瑞岡州立大學→新港（New Port）（參訪、拜會）
7月12日	(六)	新港（New Port）→奧瑞岡州立大學（沿岸生態實查）
7月13日	(日)	奧瑞岡州立大學→洛杉磯→聖地牙哥
7月14日	(一)	加州大學聖地牙哥分校（參訪、拜會）
7月15日	(二)	聖地牙哥→洛杉磯
7月16日	(三)	洛杉磯→日本（下午搭機經國際換日線）
7月17日	(四)	日本→高雄

二、美國奧瑞岡州立大學海援計畫（Sea Grant）學術交流活動經過：

參訪團於七月九日上午抵達美國奧瑞岡州波特蘭國際機場，再搭乘機場巴士到奧瑞岡州立大學（OSU, Corvallis），當全團到達旅館 Check in 後已是中午過後了，因本日未排行程，團員下午均在旅館休息，養足精神以備明日之參訪。

七月十日上午，OSU 的 Hatfield 海洋科學中心(Hatfield Marine Science Center, HMSC)派博士生 Ms. Celeste Frazier Barthel 前往旅館接我們至 OSU，進行 Campus Tour，中午由 Dr. Samuel S.Chan 招待中餐，用餐過後直接到 Dr. Chan 的研討教室，參加一項定名為「防止外來種入侵」研討會之預演。至於為何有此項研討會，原來在美國水域中外來種生物（invasive species）入侵也是很嚴重，Sea Grant 也撥款供 OSU 研究，特別的是核定一個計畫給 Dr. Chan，他要把有關外來種生物的認識與防治，開發成中小學的教材，以提供老師們使用。現在他們研究有初步成果，並即將舉行研

討會，當天是個預演，由即將在研討會中發表的中小學老師介紹所開發的課程，只見課程研發過程中研究團隊充分發揮創意，把外來種生物入侵對美國國境生態系的影響、入侵管道、防止之方法……等等透過語文、社會、自然等領域教學，以生動活潑的方式展現出來。

隨後，便和早上接待團員的博士生 Ms. Barthel 座談，了解其研究內容及成果。她想了解遊客對博物館之展示內容之興趣，特以在 HMSC 之遊客中心參訪民眾為對象，設計一大型地球儀，並以電腦及攝影機連線，記錄觀察民眾進入該展示區之學習行為。其研究方式結合了資訊科技及大眾科學傳播理論，來了解遊客行為，以便能規畫設計出更吸引遊客的展出方式，其研究領域也是該校強調 informal education 之具體呈現。

結束了座談，就到 Dr. John H. Falk 和 Dr. Lynn D. Dierking 的研究室，他們是 OSU 數理教育學系之教授，對非制式教育 (informal education) 有相當的研究，他們認為前來這些非制式場館之遊客有別於在制式教育體系下的學習方式，制式教育的學生是在學校教師安排的課程進度下進行學習，而遊客們進到博物館面對諸多主題或活動在眼前時，他們是有較高的自主權來進行選擇以及學習。歷來教育學者多把眼光放在正式教育體制下的學習，而非制式學習的部分較少受到青睞，兩位學者在這個領域默默耕耘也作出了一些成果。Dr. Falk 也因此和美國科教界大老 Dr. Yager 合著一本 Exemplary science in informal education settings 書籍，他還當場拿了一本新書簽名送給團員。

七月十一日上午，OSU 的 Hatfield 海援科學中心派博士生 Mr. Michael Liu 前往旅館接團員至新港 (New Port)，其間車程約 1 小時，途中 Mr. Liu 介紹整個 OSU 及 HMSC 之概況，由於 Mr. Liu 為台灣留學生，語言溝通無障礙，團員對 OSU 及 HMSC 之運作已有初步的認識與了解。抵達 HMSC 後，由該中心海洋教育學習專家 (Marine Education Learning Specialist) Dr. Shawn Rowe 接待，首先由 Dr. Rowe 帶領團員參訪遊客中心 (visitor center)，此處是 HMSC 研究人員與遊客的窗口，歷年的研究成果均在該處展示，讓遊客從此地得到第一手的研究資料，該校數理教育學系很重視遊客在此學習成效，有不少研究生以此處之環境、展出物、遊客為研究題材，探討海洋科學研究成果在大眾科學傳播方面之成效。

緊接著拜訪 HMSC 海洋教育學程小組講師兼負責人（Academic Program Coordinator & Instructor）Mr. Itchung Cheung，該協調小組協調中心各單位開設課程供 OSU 相關學院之學生選課，並提供推廣課程供社區民眾及中小學教師在職進修，尤其到了寒暑假更熱鬧，中心辦理了各類型的營隊讓中小學生參與。該小組在海洋教育課程的提供方面，可說相當多元而涵蓋的年齡層也很廣。

接近中午時分由 Dr. Rowe 帶著團員至隔鄰之奧瑞岡海岸水生博物館（Oregon Coast Aquarium），由該館的公共展示部門主任（Director of Public Programs）Dr. Kerry A. Carlin Morgan 親自接待，首先參觀了館裡的展示設施，該館並沒有壯觀的建築，然而展示內容卻有極富教育意涵之考量，其展出方式也都從民眾學習觀點出發。參觀完畢，與 Dr. Morgan 至其接待室進行簡短的訪談，Dr. Morgan 指出該館與 HMSC 雖是隸屬於兩個機關，但合作關係都非常密切，對該館而言，HMSC 提供研究新知及各種諮詢，而該館也提供 HMSC 研究及實習的場所，大學與產業界合作的範例在此可看見。

下午有一連串的拜訪活動，首先拜訪了 HMSC 中心主任 Dr. George W. Boehlert，他是整個中心的主管，他首先介紹中心的全貌，該中心為一 40 年歷史之研究、教學、推廣機構，位於 Yaquina Bay 佔地 49 英畝，此時才發現，原來 HMSC 是一個極為龐大的機構，聯邦政府或州政府在該中心合署辦公（Co-located Agencies at HMSC）的機構就有九個之多：美國農業部（United States Department of Agriculture, USDA）、環保署（Environmental Protection Agency, EPA）、奧瑞岡州漁業及野生動物部（Oregon Department of Fisheries and Wildlife, ODFW）、國家海洋及大氣管理處（National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA）、國家漁業服務中心（National Marine Fisheries Service, NMFS）、阿拉斯加漁業科學中心（Alaska Fisheries Science Center）、西北漁業科學中心（Northwest Fisheries Science Center）、海洋及大氣研究中心（Oceanic and Atmospheric Research）、及美國漁業及野生動物服務中心（United States Fish and Wildlife Service, USFWS）。該中心多元的海洋科學計畫，能讓上述機構聯合在一起，共同開啓了全國與國際的能見度。

接下來和該校理學院數理教育學系系主任 Dr. Larry Flick 座談，該校數理教育學系除培養中小學數理學科師資之外，對於非制式教育的師資培育也非常重視，雖然該系位於校本部 Corvallis，離 New Port 有一小時車程，不過因 HMSC 位於此地，該系有一部分課程開於此地，而教授和學生就兩邊跑，以方便學生在海洋中心和博物館進行相關的實習與研究。

最後和博士生 Mr. Byran Rebar 座談，他的研究以 Oregon Coast Aquarium 之中小學生的訪客作為研究對象，設計一系列海洋博物館戶外教學活動，供來訪中小學生參與活動，並透過問卷、學習活動單等研究工具及研究者的觀察，藉以蒐集研究資料，他的研究一方面可以探討這些學生在非制式教育機構的學習行為，一方面可以發展海洋教育的教學活動教材，這些都是海洋教育的紮根工作。

七月十二日並未安排拜會行程，由 Mr. Liu 帶著團員進行沿岸生態實查，首先沿著海岸公路往北走，約一小時路程，抵達一處賞鯨站，先參觀遊客中心，此地偶有鯨魚出現，管理當局保護鯨魚能自由自在的在離岸不遠的海面活動，就勸導遊客應以觀賞及保護的態度，不要任意餵食或傷害鯨魚的行為，以免下一代兒童只能在 Discovery 頻道才能看到鯨魚。當天因海面狀況不佳未能見到鯨魚的活動，只能觀看解說牌和瀏覽一些展示後就離開賞鯨站。之後，往回向南走，參觀一個列為古蹟的燈塔，雖該燈塔有百年歷史，但仍能保持很好，並留下一些歷史資料，讓遊客從中體會早期先民開拓的艱辛。今日之行程可以讓團員們感受到美國政府與人民對於自然和人文資產的保存都非常重視，因為這些都是國家永續發展及環境永續經營的基礎。

三、美國加州大學聖地牙哥分校海援計畫（Sea Grant）學術交流活動經過：

七月十三日整天均為路程，清晨即離開奧瑞岡州立大學（Corvallis），前往波特蘭國際機場搭機至洛杉磯，到了洛杉磯已是中午時分，再轉搭 MTRACK 火車前往聖地牙哥，經過三個小時之車程，才抵達目的地，出了火車站才發現，要到加州大學聖地牙哥分校之所在地 La Jolla 還要 45 分鐘的車程，當全團到達旅館 Check in 後已是近傍晚六點，經與加州大學聖地牙哥分校 Sea Grant 主任 Dr. Russell A. Moll 聯繫，經他熱情邀約，團員

們接受他的晚餐招待，餐後沿著 La Jolla 海岸漫步，見到成群的泳客在海邊戲水，岸邊草皮亦有民眾或坐或臥，欣賞夕陽西下的美景，在此充分感受美國人在親近海洋的情境中，認識海洋進而熱愛海洋、保護海洋，這也是我國推動海洋教育所希望達到的目標。

七月十四日上午七時許 Dr. Moll 即前來旅館接團員至加州大學聖地牙哥分校，抵達後先至 Sea Grant 辦公室參觀，在其辦公室往外看去就是一片開闊的海洋，視野極佳真是辦公、研究的好環境。隨後到海邊研究船停靠的海堤參觀，該設施對船舶停靠的設施非常齊全，應充分提供必要的服務。從這裡也可以看出美國政府爲了海洋的開發與研究投入了相當龐大的經費，而各研究據點也展現了輝煌的成果。

回到辦公室，先和 Dr. Moll 談加州 Sea Grant 之概況，隨後與 Miss Shauna Oh 座談，她是位韓裔人士負責該計畫的國際合作計畫，美國聯邦政府希望透過國際合作拓展其海洋科學的國際視野，韓國在申請 International Sea Grant 時，Miss Oh 提供不少國際合作之相關資訊。我國海洋教育正值起步，希望獲得國外資訊與相關資助，對此 Miss Oh 提供不少國際合作之相關資訊，值得本校進行國際合作之參考。接下來的與談人是一位科學作家（Science Writer），Miss Christina S. Johnson，她具有台灣血統（母親爲台灣人），她負責將該機構之研究成果寫成報導，然後以定期或不定期方式刊登於所發行之報導或專刊當中，國外學術機構很重視研究成果之傳播，讓一般民眾知道研究成果與應用，將會獲得納稅人的支持。

中餐過後直接驅車前往 Birch Aquarium，該博物館爲該校海洋學院（Scripps Institution of Oceanography）下的一個單位，其主要任務有三：(1)提供海洋科學教育；(2)傳遞該校海洋學院研究成果；(3)促進海洋生態保育。抵達後由該館科學專家（Science Specialist）Dr. Rebbie Zmarzly 及學校課程協調人（School program coordinator）Miss Judith Coats 前來接待，該館規模和 Oregon Coast Aquarium 相去不遠，展出內容除水生動物外，更強調海域污染及海洋生態保育的重要性，展示區中亦有一處是從海中打撈上來的廢棄物，其種類琳琅滿目，無奇不有，讓參訪民眾印象極爲深刻，將來在海上活動，應不再隨意亂丟垃圾。最後和海洋學院科學教育專家（Science Education Specialist）Mr. Eric C. Simms 進行座談，Mr. Simms

海洋學院開了一門課（類似海洋教育通識課程），修課學生 5-6 人一組，於學期前幾週全班一起上課，之後約有 7-8 週的時間由各組自行安排時間至 Birch Aquarium 做小組的 project，期末全班再集合各組進行 presentation，此種彈性設計的課程獲得學生的喜愛，學生也表示可從中學到非常實用的海洋教育的內容。

肆、心得效益

一、本所轉型、課程設計與產學合作之參考

此次參訪二所大學，其海洋教育之推動均有政府研究經費資助，其組織也相當龐大，而且就近都有博物館與其合作，彼此互補又各自發揮功能。而兩校的不同在於奧瑞岡州立大學其海援計畫的特色在於除了海洋科學研究外，特別重視研究成果的傳播，不論是中小學生或民眾的海洋素養提昇都是該校的主要目標之一，而加州大學聖地牙哥分校所進行之海援計畫之特色出色的研究成果，加州海援計畫經費相當的高，提供研究人員與研究生良好的研究環境，當然也能交出亮麗的成績，不過對於中小學生或一般民眾的海洋教育的投入相對較少。兩校海洋專業或海洋教育的畢業生就業狀況都不錯，走研究或教學都有很好的出路，而且與博物館的合作關係良好互動密切，這些都可作為本所轉型、課程設計與產學合作之參考。

二、未來發展

兩校「海洋教育研究中心」組織都非常龐大而且運作也非常複雜，本校一時之間恐無法有如此的規模，不過兩校的海洋教育的目標、研究方向、課程規畫、以及與海洋生物博物館運作模式都值得我們學習。未來本校若要成立「海洋教育中心」在組織上是小了很多，雖然如此，本校初步可以就海洋教育的在一般大學生通識素養提昇，以及職前師資培育或在職師資進修的部分先行實施，而後可以參考兩校發展方向逐步拓展中心業務，才能夠紮實而穩健的發展。

三、國際學術交流

加州大學聖地牙哥分校和韓國等亞洲國家已進行 International Sea

Grant 計畫，國際學術交流方面有相當之經驗。此次參訪過程中，該校亦安排負責國際學術交流計畫之承辦人員與團員對談，提供了寶貴的學術交流經驗。本校即將成立海洋教育中心，可以規劃和該校簽訂策略聯盟，以進行國際學術交流事宜。

伍、建議

一、加強與海洋專業機構合作

本次參訪之二所學校在海洋專業研究均有極良好之成果，且能將研究成果轉化為海洋教育之內容，提供民眾或學生最新的海洋教育教材。尤以 OSU 與遊客中心之運作模式，讓參訪遊客學到第一手海洋研究之成果，而海洋教育學者亦可從中蒐集相關研究資料，對海洋教育之推展有極大助益。本校推動海洋教育初期，要與校外之學術或研究機構，如：國立海洋生物博物館、東港水產試驗所、或臨近各大學海洋專業系所合作，作為推廣海洋教育之基礎。

二、非制式教育領域之開拓

目前師資培育面臨困境，數理教育研究所亦面臨轉型，在非制式教育領域的開拓就非常迫切。尤其海洋教育在台灣是新興的領域，不論制式或非制式教育都極待開發，因此除了我們所熟悉的制式教育的研究之外，現今十分強調「終身學習」時代，應更積極開拓非制式教育的海洋教育。我國人民普遍對海洋認識的貧乏，更應趁此轉型機會，研究全民海洋素養提昇之策略，研擬實施步驟，作為學校或數理所發展的一個新方向。

附錄（請參考電子全文版）