



大學與社會的互動：

一個理學院教師的觀點

文／陳汝勤（海洋研究所教授；本刊編委）

目前本校理學院下設有數學系、物理系、化學系、地質科學系、心理系、地理環境資源系、大氣科學系、海洋研究所及全球變遷研究中心，其中數學、物理及化學屬基本科學，心理學除基本研究外，也有它應用的層面，本校數學、物理、化學與心理領域的教師之研究成果，相當優秀，在天文物理學、化學與心理學方面，均曾獲得教育部的卓越計畫。

然而與社會互動方面，以地球與環境領域較為密切，自1992年巴西地球高峰會議（Earth Summit）之後，世人對地球與環境之研究以及對「永續發展」（Sustainable Development）之追求更為加強，畢竟我們只有這一個地球，而它正面臨壓力（A planet under pressure），此壓力主要來自地球環境經由人類之活動遭受到日趨嚴重的破壞。

1997年及2002年分別在紐約及南非約翰尼斯堡召開第二次及第三次地球高峰會議，以尋求加速推動廿一世紀議程的進展，雖然有些地區在永續發展議題上採取了具體的行動，並獲致初步的成果；但整體上地球的環境較之1992年並未改善，污染的排放持續增加，包括有毒物質與溫室氣體均持續增加。經濟快速成長的一些開發中國家，因工業化及都市化的問題，使空氣與水資源均迅速惡化。落後國家，特別在非洲地區，自然資源及沙漠化問題更加惡化，有更多的人口面臨水資源不足問題，自然棲息地及脆弱生態區亦持續惡化中。可再生資源的消耗速率，包括淡水、森林、表土及漁業資源，均超過其再生的能力。以上的各種現象均顯示地球環境持續朝向「不健康」的方向邁進，而如何利用工

程技術改善地球環境問題亦是討論的重點。

地球與環境是以太陽系中行星之一的地球為研究或探索的對象，其涵蓋的領域，除了以地殼及其以內的固態地球（廣義的岩圈）之外，還涵蓋了分佈在地面海洋所在的水圈，和籠罩地球表面的大氣層（氣圈）。

此外有關地形侵蝕率（台灣地區侵蝕率高達5—8mm／年為世界所罕見者）、水文系統以及地表各種環境的變遷亦為探討的對象，在人類的活動造成對自然環境的破壞日益增高之際，如何利用工程技術減緩此一問題之惡化或使其逐漸恢復原貌亦為重要的課題。

台灣位於世界最大陸塊—歐亞大陸與最大海洋—太平洋交界之處，也是環太平洋地震—火山帶的一環，而台灣附近的海流包括黑潮、中國沿岸流與南海海流流況亦相當複雜，對此區域之氣候亦有影響。由於台灣位居板塊交界處，地殼活動劇烈，但其引發的地震亦帶給我們巨大的創傷，1999年發生之921地震造成生命與財產的巨大損失。此外颱風、梅雨、寒潮與台灣居民日常生活亦有密切關係。2001年9月納莉颱風襲台降雨量打破70年來之記錄達1000公厘以上，造成台灣地區發生多處山崩、坍方、土石流及海水倒灌等災害。

這兩次巨大的天然災害人們至今記憶猶新，也更加強了我們必須對地球與環境要有更深入的了解，並設法使此等災害所造成的損失降到最低。無疑地，永續發展是人類廿一世紀最重要的課題，而環境是「永續發展」的核心問題。地球科學與環境科技息息相關。當今吾人在推動永續發展或環境保



護的成效上尚不十分彰顯，其根本原因，一言以蔽之，吾人尚未全面建立與環境和諧共榮的價值觀。

長久以來，本校理學院地質科學系即以『立足台灣，放眼全球』的胸懷，針對自然環境與資源為主體對象，持續著重於石油地質、礦產資源、造山運動、火山活動、盆地演化、礦物材料、生物演化等領域，積極從事於相關之科學研究工作，更為因應全球環境變遷、與台灣地區之天然災害（例如：土石流、地震）及環保議題（例如：地下水污染）等問題，進行大規模之整合型研究計畫。

國內大氣科學的大型研究計畫、野外實驗觀測等，皆在本校大氣科學系同仁的主導或協助下完成。這些事例包括中央氣象局天氣數值預報系統的建立、台灣地區中尺度實驗計畫、氣候與空氣品質台灣站、台灣地區颱風實驗、偶合海洋大氣反應實驗、台灣地區環流實驗等。近年來執行的重要計畫包括梅雨季豪雨實驗、台灣地區颱風研究、台灣局部環流的研究、東亞氣候模擬與分析、台灣地區空氣品質與污染之研究。此外，大氣科學系亦負責防災國家型科技計畫氣象部份之規劃與執行，以颱風和豪雨預報改進為重點，俾改進路徑、各流域之雨量觀測預報，各地及機場風雨分布之資訊提供，並以歷史颱風與伴隨之風雨資料協助或共同參與防洪和土石流相關研究。進行中之工作有颱風資料庫建立、無人飛機觀測技術之發展，以及其他預報技術之改進。其中無人飛機已成功應用於南海季風實驗之觀測。大氣科學系同仁於2001年5—6月在台灣東南海岸地區進行綠島中尺度實驗時，曾利用氣象飛機針對2001年5月27日通過台灣東部地區之梅雨鋒面進行空中觀測，這是國人首次自行操作飛機進行氣象觀測任務。

地理環境資源學系同仁近年來執行的重要計畫主要在地理資訊系統與開發應用，國土與區域規劃、防災等研究。尤其在九二一地震之後，更參與許多災後的調查與研究。目前正著重於有關東南亞與兩岸土地利用變遷之研究，並與國際地理學會合作推動相關計畫。

海洋研究所教師近年來所執行之重要大型計畫包括：黑潮與東海陸棚交換過程、黑潮上游海洋動力學實驗、南海季風實驗；在國際合作方面則進行國

際海洋古全球變遷研究及國際海洋鑽探，利用參加航次所獲得之岩心或標本，進行後續研究，所獲成果已陸續發表於國際重要學術期刊中，2001年海洋所參與亞洲海域國際聲學計畫，海研一號擔任海上試驗工作，蒐集許多資料，已發表於國際學術期刊。另外，配合「國家海洋科學研究中心」南海時間序列研究，推動南海生地化整合研究。

2002年5月華航空難事件，海洋所與海科中心同仁積極參與飛機殘骸的搜尋，利用精密之定位與測深系統，配合側掃聲納與水下攝影，得到相當確實的資訊。失蹤三年多的花蓮輪，經甚多單位之努力搜尋包括本校海洋所與海科中心同仁努力，終於於近日確定沉船殘骸的位置，由此可見，本校理學院各領域之研究，除基本科學之研究外也有它的應用層面。

台灣地區天然災害發生頻繁，所以我們對於環境承载力（Carrying Capacity）、風險評估、防災、減災應加以重視，並建立有效的觀測系統。

過去百年來，台灣經歷了全島性的暖化現象，氣溫上升速率在 $0.98^{\circ}\text{C}/\text{百年}$ 到 $1.43^{\circ}\text{C}/\text{百年}$ 之間，台灣的增溫趨勢在夏季比冬季明顯，因此年溫差呈現上升的趨勢，熱天天數增加，冷天天數變遷幅度較小，在2000～2099年之溫度推估方面，所有模式均推估氣溫會顯著的上升。溫室效應氣體倍增時，對台灣區域氣候和水文之影響相當顯著，日均溫超過 24°C 時，每增加 1°C ，可提早稻之抽穗二天左右，使植物生理時鐘產生改變。

聖嬰現象發生時，台灣海峽溫差較小，加上黑潮支流轉強，導致烏魚漁場位置北移，致台灣沿海烏魚漁獲量降低。近年來許多研究成果顯示聖嬰現象在區域與時間上的變動，將產生嚴重影響，因此，建立氣候預報之評估模型，藉以準確預測聖嬰現象對全球及台灣所帶來之衝擊是我們努力的方向之一。

知識份子除了「傳道、授業、解惑」外，更負有重大的社會責任，愛因斯坦曾說：「在公式與圖表之外，科學家應該想到其研究主題與人類的關係。」我認為台大理學院的教師，除了追求學術卓越以外，似乎也應該加強與社會的互動，把我們努力的成果，貢獻給這片土地與這片土地上的人民，這樣才不會辜負社會大眾對我們的期許。 [美]