

借鑒SWITCH 永續台灣水資源

強化台灣都會區水資源的永續管理

文/楊磊（中山大學海洋環境學系教授兼主任）

編按：鑑於都市規劃與水域管理將成為今後台灣各地河川整治重點，基金會於7月間邀請學養俱優的歐盟SWITCH計畫主持人Dr. Kalanithy Vairavamoorthy來台，除親赴高雄及新北市等地河川及溼地、礫間廢水處理工地訪問外，基金會更舉辦大型研討會，由Kala博士與國內產官學界就都市規劃與精算在治水專業上的利用進行面對面討論。另外，已往以「與海爭地」聞名全球的荷蘭，因為極端氣候而大幅修正及調整政策，亦值得參考。

台灣與「SWITCH計畫」交流
2009年4月，國立中山大學水資源研究中心及鳳山赤邑文史工作室共同邀請SWITCH計畫的共同主持人（Partner），來自英國Middlesex University的Brian Shutes教授來台訪問，2010年7月再邀請SWITCH計畫科學首席（Scientific Director），來自英國University of Birminham的Kalanithy Vairavamoorthy教授來台訪問。經由歐盟SWITCH計畫主持人的介紹及經驗分享，增進了我國政府部門、學術界及民間非政府組織對SWITCH計畫的瞭解，有助於我國依循SWITCH計畫精神及策略，推展都會區水資源永續管理的工作。

強化台灣都會水資源永續管理

執行「SWITCH」計畫，需先建立一些基本概念，包括考慮都會區內整體水循環系統、支配及財務管理架構需涵蓋都會區內整個水循環系統、更為彈性的設計（flexible design）機制，以讓都會區內水系統能適時回彈（resilience）恢復、分散都會區的供水來源，以及大量採用較為自然的系統等。執行方法包含建立「學習聯盟」、建構強大整合機制、採用更為

適應（adaptive）及彈性（flexible）設計方案，以及經由分散水源的安全機制等。

在「學習聯盟」機制下，政府單位、非政府組織及社區民眾共同運作，進行規劃、設計及執行都會區內的水資源管理計畫。將有關水資源管理及使用的各個不同的公、私部門、學者專家及民間團體等，例如像都市計畫委員會、自來水公司、下水道工程處、環保局、景觀建築師、環境及生態學者專家、非政府組織及社區民眾等，整合並共同協議出一種對該都會區水資源管理最為永續的方案。

目前台灣台北及高雄二都會區均朝著永續都市水資源管理系統的目標在進行，而其他的都會區亦有跟進的趨勢。高雄都會區有「活化高屏水系」計畫、「曹公圳活化與再利用」計畫，以及連通都會區內各個水體的「串珠計畫」等。台北都會區亦有「中港大排整治計畫」。二個都會區內亦建構出多座的人工濕地或濕地公園，處理截留的生活污水，以達到自然淨化水質、滯洪及景觀遊憩等多目標功能。雖然在這些規劃的計畫中，有採用較為近自然的生態工程技術，對都會區內的河川溪流及湖泊埤塘等

水體進行整治，而滯洪設施亦大多採用生態滯洪池的理念進行設計規劃，這些均符合SWITCH計畫對採用自然系統的要求。

然而，我國各級政府的公部門在進行這些都會區水資源管理系統的設計規劃時，並沒有完全做到整合機制的建立，因此往往所設計規劃出的設施不符合實際需求，更遑論達到永續水資源的目標。例如像高雄都會區內的樣仔林埤濕地公園，在規劃設計過程當中僅有景觀方面的專家參與，未能整合環境及生態工程專家共同參與，因此造成該濕地公園僅具有優美的濕地景觀，但水質淨化效果卻不佳，濕地的出流水無法回收再利用。而在台北都會區內的人工濕地，大部分闢建於大漢溪沿岸，亦是由景觀專家所主導規劃設計，未能將水利工程，以及環境與生態工程專家整合納入團隊，因此仍是以濕地景觀為主，至於滯洪及水質淨化效果仍顯不足，且一旦河川上游發生豪大雨，山洪暴發將有可能沖毀所有構築在河川低灘地的人工濕地。

2009年台灣南部因莫拉克颱風所造成的「八八風災」，強風豪雨為高屏溪所帶來的大洪水，一夕之間將高屏溪左、右兩岸的人工濕地沖毀殆盡，即是最真實的例證。因此，我國在進行都會區內永續水資源管理系統的設計規劃時，各個部門不能只站在自己的本位去思考，務須依照SWITCH計畫的執行方式，先建構出類似「學習聯盟」的平台，再整合各個的公、私部



門，共同協商合作建構出真正符合永續原則的水資源管理系統。雖不容易做到，但民間團體仍需向政府部門強力宣導。

此外，由於我國一些相關的相關法令，像水利法等，所做的相關規定無法因應目前氣候變遷的極端氣候，也因而導致防洪設計洪水發生頻率年限，不符合現實狀況。也因此無法符合SWITCH計畫中有關「彈性設計」以因應及適應氣候變遷所帶來不確定性的原則。因此，對於一些過時相關水資源的法令規章，需即刻進行修正，以應付變化多端的極端氣候。

利用氣候變遷議題參與國際

由於氣候變遷對城市都會區的影響，包括水資源管理系統，未來會朝著建構國際間合作模式方向進行，我國自然無法自外。但因我國並非聯合國會員，要參加聯合國組織架構下的會議或成為委員會會員，均有政治上困難。目前雖有「SWITCH-in-Asia」計畫推動中，但一來該組織仍屬聯合國下組織，我國仍然不易參與，二來該計畫仍在籌募基金緩不濟急。因此，建議應從我國少數能參與國際事務的亞太經合會議(APEC)著手，成功機率較大。由於目前APEC組織日中與水資源議相關的僅有「漁業資源保護」及「海洋環境保育」，目前漁業署及環保署均有參與，並與各會員國經常交流交流。如能整合國內相關學者專家，共同向政府部門建言，在

APEC年會上提出新設一個有關「氣候變遷下都會區水資源管理因應」工作小組，並尋求其他會員國支持。由於其他會員國如中國、美國、日本、韓國及東南亞諸國均有類似問題，我國的構想應會獲得其他會員國支持。

邀請歐盟「SWITCH」計畫學者專家來台訪問，將使他們實際感受台灣各都會區推動城市永續水資源管理的努力，並藉機提醒各級政府重視都會區永續水資源管理，使都會區水資源管

理更符合永續原則。2009年我國慘遭莫拉克颱風蹂躪，造成嚴重「八八水患」，重創台灣南部高高屏地區村落，令人記憶猶新。知水、用水，與水和諧共存，將是21世紀全世界人類所須面對的課題，台灣亦不能例外。



何謂SWITCH?

鑑於地球暖化、極端氣候作祟，水資源的永續經營與活化，業已成為全球最受關注，也最具挑戰的課題。為了讓都會地區居民免於水資源威脅、洪災及水污染折磨，並提供良好雨污水收集及處理系統，營造出都會區優美景觀生態環境，2005年歐盟第六屆架構計畫(EU6thFramework)，開始贊助「都會區改善水資源永續管理(Sustainable Water Management Improves Tomorrow's Cities Health, SWITCH)」計畫(網址為<http://www.switchurbanwater.eu>)，用以宣揚理念，結合全世界推動水資源永續利用。計畫由跨15國33位學者專家，共同組成研究團隊，選定全球12個示範城市，進行對該城市水資源永續管理經營策略之研擬、規劃及執行，透過實際城市範例，將該城市目前水資源管理上採行傳統方案轉換成較符合整體一致性及整合性方案，達到有效管理水資源目的。