

與水共生——我的屏東治水體會

治水要由流域總體檢

文/曹啟鴻



◆莫拉克風災後，海軍體系投入大批兵力加緊清除佳冬地區海岸旁堆滿大量漂流木的民宅。

——十一世紀治水已不再是「工程」導向的思惟，要由水系集水區的山林維護水土保持、野溪治理分洪防洪、濕地的滯洪或蓄洪、保護標的的水利工程構造物等總合治水的方向，甚至對於無法解決的「洪氾地區」就要「共生」。

荷蘭及德國等歐洲國家已開始思惟與洪水共生的策略，「漂流城市」在訴說洪水期區域的房屋都抬升，德國的洪水區建築形式採高腳屋聚落，同時運用凹地蓄洪的手法，這些現象顯示人類不再將「與水搏鬥」視為唯一防止洪患的方式，「與水共舞」、「與水共生」已是進步國家順應自然，

尋求人類生存出路的一種策略。

水利單位與林邊溪奮戰二十年

林邊溪流域長約44.5公里，流域面積約345平方公里，經來義、新埤、林邊、東港、佳冬等鄉，區域排水系統包含新埤幹線、武丁排水、大武丁排水、羌園排水(水利署水規所規劃，第七河川局施工)、林邊排水及牛埔排水(縣府規劃及施工)；林邊溪流流域集水區面積大，河流短促，每當降雨四小時內就會將上游水量帶往下游林邊、佳冬出海處，林邊及佳冬台17線以西沿海地區因超抽地下水導致地層下陷，土地低於海平面約30至

100公分間，於颱風季節集水區降雨時，流域上游未能有效蓄洪、分洪，中下游排水路又尚未妥善整治完成，台17線以西因地層下陷，無法靠自然重力將水排至河口，台17線又形成路堤讓鄰近的羌園、林邊的排水無法暢通。導致林邊、羌園及東港大潭等地區每次超大豪雨或連續暴雨時，淹水最頻繁及排退水需花最長時間，成為媒體的「淹水明星地區」。

水利署在佳冬地區治水已近20年，村落圍堤、整理河道、佈設抽水站及開闢新河道分洪都是重要的工程手段，唯水利治理工程面對的課題是用地徵收及工程工法技術歧異，羌園地

區排水的規劃因有諸多的技術見解差異，而遲未定案；縣政府執行的牛埔溪及林邊排水系統的治理工程也歷經一年半才形成共識，實質進入工程時需排除的是用地徵收、養殖用水、台17線阻礙排水、濕地排洪等，最快治理期程需2-3年才能完成治水工程。

舊河床台糖地應納入治水一環

林邊溪上游集水區共有八個台糖農場(興華、萬隆、大餉營、建功、南岸、打鐵、四林及崁頂)土地面積達3600公頃，原來是林邊溪河床地，日據時期築堤形成河川新生地，劃入台糖公司產權種植甘蔗，台糖停種甘蔗轉為平地造林已達1400公頃；廣闊的台糖土地是林邊溪集水區重要的滯洪、蓄洪及分洪的重要用地，對於減輕沿海地層下陷區的水患治理，應有全盤性的治理思惟。

林木砍伐對水土保持傷害大

屏東平原上游大武山系除國有林班地外，約有一萬多公頃原住民保留地，過去林務局的全民造林政策，補助原住民保留地的林業用地申請砍伐時，繼續造林20年，每公頃補助52萬元，原住民為發揮地利會申請砍伐重新造林，民間團體抨擊形容為「砍大樹、種小樹」，在未有任何政策轉型與配套，就終止該政策。但原住民保留地仍屬於私權，雖然取消造林補助，仍無法限制原住民的伐木，對山區水土保持是重大傷害。而山區保留地的農牧用地則無需申請就可直接

砍伐，是山區另一塊水土保持無法顧及的紅燈區。

台灣近年菇類食用盛行，大批種植菇類的農民需用林木碎屑，依地球公民行動聯盟在98年植樹節所發表的山區林木砍伐量，一年約有88座大安森林公園的面積被砍伐，每塊土地的林木均是賤賣，伐木商專門承包原住民林地，砍伐後賣給木材加工廠，對於政策停止又無妥善的配套，讓擁有土地的原住民生存權益受損，反而加速山區林木被伐採。

砂石回饋金支撐森林保育

屏東縣政府為保存山區林木，但鑑於自有財源窘困，無法在年度預算編列經費，將年度申請砍伐的林積保留下來，乃從95年起運用第七河川局開採砂石回饋縣政府的「公益支出」經費及台電核三廠的回饋金，推出全國首創的「原住民保留地限制林木砍伐獎補助」，每公頃依材積補助地主3-6萬不等，以略高於林木商的材積價格，購買林地10年的限制砍伐，兩年來已陸續保存山區兩百公頃森林；但97年起七河局對於砂石回饋金的公益支出，用在保留地森林的限制砍伐計畫諸多質疑，雖然縣政府不斷修正計畫仍未能獲得同意，令人憂慮在無財源下是否會讓保育森林、涵養水源的示範計畫宣告終止。

蓄洪補助地下水延緩地層下陷

林邊溪若瞬間降雨4小時內，蓄積下游沿海地層低窪處將無法及時排

洪，引起嚴重洪患，解決之道在水系的中游地區，一方面利用屏東平原的地下天然礫石層特性，尋地設置滯洪池，蓄存洪水減輕下游排水壓力，同時將乾淨的水源滲流至平原地下層，達成補注地下水的功能。

大潮州人工湖就是在洪氾期間，將豐沛水源引入人工湖300公頃土地內，成為重要的蓄水塘，快速達到分洪並直接入滲補注地下水；雖然豪大雨時人工湖只能引進百分之五的洪水，但可產生「安全閘」的作用。大水危及下游堤防時，就啟動閘門引水，大潮州人工湖計畫在97年5月6日已獲行政院核定補助，總經費土地款及工程費合計18.9億元，中央補助6.1億元，其中包含土地款2.6億元及前期工程費3.5億元；剩餘的工程款12.8億元由人工湖開挖的土石變償投資工程建設經費。

97年已編列九千多萬分別啟動「環差分析」、「地下水監測井佈置及地質鑽探」、「專案管理服務」及「工程細步設計」等工作，再結合比鄰的平地森林遊樂區，對林邊溪治水將帶來加乘效益。

退耕還林 將土地留給洪水

除了保護山林，要儘可能回復歷史上的「畚箕湖」，讓水蓄積在此處，不要一下子衝擊到下游，下游已是地層下陷嚴重的地區，大水沖下來一定積水，再多的抽水站效果也有限。

林邊溪原有的河床土地被台糖開闢成甘蔗園，但將近十年間的「環保林

蔭大道」及「平地造林」已讓屏東的台糖土地有將近五千公頃的造林地，其中在林邊溪的林後、四林、萬隆、興華等農場有將近3000公頃的林地，在豪雨時運用這廣達3000公頃的造林土地的植樹林間，加深壕溝蓄水，並將林地與週邊土地分隔處適當地以土丘做為阻隔，在瞬間暴雨或豪大雨時，增加3000公頃的林間蓄洪空間，可舒緩下游排水壓力更讓滯留水下滲補注地下水，退耕還林就是將土地還給河川，不僅蓄積水量，林間土溝還可以發揮天然淨化效果，也無傷及台糖權益。

平地造林重建森林生態

林務局運用台糖平地造林的特色，在愛台十二項建設中提出三大平地森林遊樂區的政策，屏東的林後、四林農場以1151公頃的土地面積獲選，縣政府對此平地森林遊樂區寄予厚望，林後農場是唯一位於淺山、低海拔又緊臨林邊溪，且具有溪流環境，又有淺山帶狀森林多樣性的景觀及生態多樣性可以營造的地區，對於只分布於低海拔的石虎、麝香貓、水獺、野兔、穿山甲、梅花鹿及等不同生物而言，此地森林生態系統的營造及重建，提供絕佳的族群恢復機會。

再運用林邊溪與大潮州人工湖的環境，也可適度提升水雉、淡水魚類、水生生物及兩棲爬蟲的棲地品質。林後平地森林將被塑造成一處以少見的台灣南部低海拔生物多樣性為基礎，再推動適合於平地森林內進行的野餐、露營、戶外運動、單車活動等休閒活動的特色遊樂區，同時結合林邊溪治水計畫，可以發揮林間蓄洪的極佳功能。

地下水管制延緩地層下陷

為延緩林邊、佳冬沿海地區地層下



◆屏東縣曹啟鴻縣長談他的治水思維。

陷，除台糖停止耕種甘蔗、停止抽用每日高達100萬噸的地下水，對於沿海地區養殖漁業所需用水，採用淡、海水混合的養殖方式，減少淡水使用量，在養殖區設置「海水聯合供應槽」提供養殖戶混用水的需求，管制地下水權，減少沿海地區的用水量。更重要的是對於地下水的抽取與補注的平衡，林邊溪上游闢建的大潮州人工湖，將林邊溪豐水期瞬間流入大海的地面水，以人工湖導引補注地下含水層，以增加地下水資源蓄涵量，抒解沿海地區用水抽量與補注量的平衡，以減緩地層下陷率，兼具國土保育、水資源開發及減少水患等多重國土復育目標。

防洪與排洪設施多元並用

下游治理計畫多以防洪、分洪及排洪的措施，包含排水路新建或拓寬、佈設抽水井、村落圍堤或阻水公共設施打除重做等手法，均是有助下游地區快速脫離洪水的策略。排水路新建有新埤幹線、大武丁排水及武丁排水等，將原有無出口的排水路重新整理，直接排洪至林邊溪或加深、加寬

排水路，讓抽水站能發揮抽水效果，就是減少洪水在村落滯留的策略。

林邊大排則屬於拓寬形的河道治理，原有的林邊排水通水斷面不足，又密佈養殖業者的水管線，更增加排洪的困難，除需拓寬河道外，同時需將設在排水溝內的養殖用水管加以整頓於共同管溝上，以增加通水斷面。在下游要有滯洪區和抽水站並存的概念，像新埤排水幹線的水引進林邊溪，林邊大排有一部分要用抽水站，我們還要開闢多處滯洪區，發揮「安全瓣」功能。

在暴雨或豪雨時，對於地層下陷區排水困難協助以抽水站幫助排洪，同時在無法設抽水站的地方就以移動式抽水機協助快速排洪。村落圍堤則是在居住密集的住戶，以臨時擋水設施將洪水阻隔於村外的防洪手段。在沿海地區，因地層下陷使得公共設施未配合地形改建，如公路橋樑或鐵橋或火車站，均是阻礙排水的因素，也全面在防洪治理中必須重新檢討，並重新施作的公共設施。

(作者為屏東縣縣長)

剛柔並濟的治水演變

文/蔡長泰

曹啟鴻縣長的論文「與水共生的屏東治水思維」，由歷史縱深回顧，展望洪水治理需有的理念與思維—要認識自然變遷，要剛柔並濟的治理水。

因地、時制宜因應水問題

延伸而言，今日的新對策，可能也會引起將來的水問題，需要將來去因應。因此，治水是不是應該「永勞永逸」以促使我們「居安思危」，不斷的創新改變呢？

水環境必持續演變，需「因地制宜」且「因時制宜」因應水問題：

(1)屏東平原有持續數百萬年的自然演變：曹縣長收集文獻歸納指出屏東平原是數百萬年來沖積演變而成的沖積平原、沃野平疇；關鍵在於隘寮溪及林邊溪漂流不定。因此自然的屏東平原從未有過平衡。

(2)屏東平原有持續數百年的拓墾演變：世居平原的平埔族以結社聚居，漢人則在明鄭陸續由台南往屏東拓墾，「三年河東、三年河西」就是訴說先民在平原墾拓與洪水氾濫博鬥歷史，可見屏東平原自古多洪患。

隘寮溪，自1891年起，歷經1902、1907、1920至1936年，前後46年，向鹽埔、里港等地興築堤防，將隘寮溪整個河道改道由里港匯入高屏溪，形成大面積的新生地，且拓墾成大面積的農地。

林邊溪，歷經10多年，興建來義堤防與萬巒堤防，將聚水腹地縮小至林邊溪與力力溪會合處，並將漫流的洪

水限縮在林邊溪河道由林邊、佳冬出海，產生的河床近5000公頃的新生地，成糖業會社的蔗田。

數百年來，先民為拓墾求生，以築堤阻洪水，幸而能安身立命，改變了人文環境，進而改變自然的地文與水文環境(圖1及圖2)：經濟繁榮、人口增加、廣增公私建設、改變土地利用與產業型態、水資源利用增加、地下水超抽、入滲減少、地層下陷、環境保育…。因此，數百年來，先民改善了原來的水環境而得以生存發展，但也引起新的水問題要解決，於是我們有「21世紀治水新思維」！

(3)永遠要治水—創新進步，永勞永逸：人文環境會持續改變，地文與水文環境就會持續演變，就要處理演變過程中新出現的水問題，有21世紀的治水問題，就會有22世紀的治水問題。

隨著人文社會的進步，如土地密集

利用，以至平地豪雨積水渲洩不及而成災、如漲潮浸淹沿海圍墾低地、如暴潮上溯防礙排洪等，出現不同以往的水患型態與原因，原有的排水設施不敷利用，不僅要「因地制宜」改善水環境，更要能面對可能新出現的水問題，「因時制宜」處理因應，就能有不斷創新進步的治水科技。

水患治理 需未雨綢繆

水患治理是平時準備，以因應豪雨洪水。平時準備包括防洪排水設施之整建維護、緊急應變設施(如移动式抽水站)的準備、易淹水地區緊急搶險器材等。因為經濟發展，地形地貌會因開發而改變，以及發生超過設計標準的豪雨等，均可能擴大水患災情。因此建議推動淹水影響評估及建立防洪預警系統。

淹水影響評估—重大的開發行為可能因施工過程中的整地及建設本身改



◆屏東治水論壇，成大水利及海洋工程學系蔡長泰教授對隘寮溪整治做歷史回溯與整治演繹。