

水在哪裡？好旱坡怎麼過？

專家建議健全水源 整合水權 採彈性水價 有效調度分配

文／周曉倩

今年二月新竹科學園區嚴重缺水，造成台北縣市、桃園縣用水調度窘境，旱象惡化持續擴大，五月起，苗栗以北地區全面實施限制非必要民生用水及夜間減壓，同時北水處供水範圍也陸續推行分區每週輪流停水一天的措施。久旱不雨的狀況下，讓翡翠水庫、石門水庫、明德水庫、永和山水庫、寶山水庫到部份的仁義潭、蘭潭等水庫，到處可見水庫乾涸見底、各上游河床嚴重裸露的景象。

台灣原本是一個多雨的國家，但近年來卻經常要面對缺水的問題。在這一波旱災中，除了農業、民生用水受到影響外，新竹、台南科學園區內的高科技廠商更是最先受到波及，水的問題，是國家經濟發展、民生福祉必須立即面對的重大議題，如何針對水資源進行適當的管控、分配及應用，有其急迫性及嚴重性，政府應該有明確思考的決策，基於對環境關心的共同責任感，媒體當然也要扮演宣導角色，才能讓全民共體時艱，一同度過



◆針對這次缺水旱象，與會的學者官員提出精闢的見解與建議。

缺水困境。

對此，時報文教基金會不僅做了立即性報導，也扮演持續性關懷角色，於五月五日邀集各界專家學者舉辦「水在哪裡？好旱坡怎麼過？—缺水與抗旱」座談會，期盼化當前危機為轉機，建立合理反映水價共識，讓有些問題能水到渠成獲得解決，無法立即解決的問題，也能持續宣導與關心。

本座談會由時報文教基金會董事長余範英總策劃，中央大學榮譽教授、時報河川保護小組顧問歐陽嶠暉及時報河川保護小組召集人、時報文教基金會副執行長林聖

芬共同主持，受邀與談的貴賓有：行政院主計長林全、行政院旱災應變中心執行長，公共工程委員會主委郭瑤琪、政務委員葉俊榮、國民黨智庫執行長、台大環工所教授蔡勳雄、桃園縣縣長朱立倫、立法委員柯建銘、及時報河川保護小組顧問小組，台灣大學環工所教授於幼華、中山大學海地化所教授陳鎮東、成功大學環工所教授溫清光、台灣大學土木工程系教授郭振泰、台灣大學土木工程系教授李鴻源、台灣大學森林系教授胡弘道、師大環教中心主任汪靜明、中央研究院社科所研究員朱雲鵬。

會議首先由經濟部水利署

副署長陳仲賢、台灣大學大氣系教授許冕雄及中央大學榮譽教授歐陽嶠暉分別針對「缺水問題現況與檢討」、「缺水與氣候」、「缺水與新水資源的開發」進行引言報告，然後與談人員再針對：「旱災的因應之道」、「水資源合理運用—制度面與財務面」及「建立水資源長短期保護之道」等三個面向進行深入的探討。

對於這次缺水旱象，與會的學者官員紛紛提出許多寶貴的建議與因應措施：

水價合理化

過去台灣的水價，一直無法反映開發成本，水費佔一般民眾生活消費比例僅有0.4%，台北市水價一度九元，台灣省平均十一元，日本三十八元，新加坡十七元，跟各國比較，水價明顯偏低，使得自來水公司沒有多餘經費汰換老舊管線、漏水率居高不下，水資源嚴重浪費。但每次研擬調整水價，經媒體報導就變成社會問題，變成沒有人願意，也沒有人敢調整水價，一旦自來水公司獲得補貼之後，問

題又被隱藏起來。

因此，政府在檢討政策的時候，必須要從多方角度來看，重視天然資源的價格，建立合理水價制度，設定標準值，採遞增或遞減費率，就可保障在基本用水量之下的用戶，又可以抑制超過標準值的使用者，並且採取旱季差異水價，反映水源稀少化的價值。同時也必須改變水的管制哲學，並不是只有改變組織單位，背後的重點在於政府如何尊重市場機能，結合專業處理作整體的思考是未來努力的方向。

水權再整合

水資源問題到最後往往都是政治問題，非技術問題。台灣漏水率百分之二十五，工業用水回收率只有百分之三十五，管線汰換率只有百分之零點零九，這些數字如果能改進，缺水的問題就能解決。這些問題之所以長期存在無法解決，就是因為基本組織結構與決策問題。尤其過去省政府時代，水土保持工作協調機制很暢通，不需要通過跨部會政治性協調，只要技術性溝通即可克服，未來必須設法突破目前政府相關單位協調與整合機制的障礙。

水資源管理政策也不能跟著問題走，因為水的問題在每個季節都不一樣，面對水災或旱災，政府的因應作法



◆「缺水與新水資源的開發」引言人—中央大學教授歐陽峴暉。

和民眾的觀感也不一樣。如何根據水資源在台灣的分佈特色，強化制度賦予的量能，是未來努力的方向。所以未來的政府組織再造，就必須努力將水的主管機關加以整合，才能有效調配水資源。

水庫重維護

在台灣旱季非常長的情況下，建造新水庫確實有必要，但不一定都要蓋大型水庫或中型水庫。既然要靠水庫來調整供水，就要注重安全儲存量的問題，例如在乾旱時期依產業分配，做為水資源調配依據，工業用水可能要優先於農業用水，將國外經驗做為我國旱災時的水資源操作參考。同時，區域調度也很重要，一個水庫缺水，要有另一個水庫可以支援，須加強緊急管線的建置，才可以南水北運，或是北水南運。



◆「缺水與氣候」引言人—台大天氣系教授許晃雄。

此外，國內對於水庫清淤缺乏配套措施。水庫清淤不如想像容易，清出的泥沙未來丟到何處？一立方公尺淤泥清理需要兩、三百元，加上運送與傾倒費用，總共至少需五、六百元以上，未來應可比照日本與荷蘭具有填海造地的配套措施。

決策依專業

台灣多年來政治力介入技術決策，不尊重專業結果，事務官不願意講真話，像當初設立南科，水利單位早已評估不可行，南科設立將會對南部水資源利用與用水需求造成莫大衝擊，政治力干預造成南科設立。不管未來美濃水庫興建與否，政府也尚無其他配套措施。未來產業一旦南移，將會衍生更多用水問題。

經過這次的缺水經驗，政府將來在調整農業、工業或民生用水時，必須要能夠



◆「缺水問題現況與檢討」引言人—水利署副署長陳伸賢。

「尊重專業，果斷決策」，因為每次有人反應農業用水量最大，但是大家也不敢得罪農民，工業用水產值大，但是大家也不敢犧牲經濟，民生用水牽涉最廣，大家不敢輕易限水，最後的真相是三個和尚沒水喝。所以一定要定出停損點來，果斷決策出準確的時間點，才能減少社會成本的浪費。

節水生活化

過去政府編列預算，蓋水庫經費與節約用水經費不成比例，加上以往節水政策並未有效果，因為僅止於道德宣導，未來必須透過法令規範落實，具體補助節水工程，讓全國學校建立節水措施，再透過媒體呼籲國民、產業界及農民配合限水措施及宣導節水方法，不僅發揮實際效用，也深具教育意義，宣導愛水與節水的觀念，才會有實效。

水源再利用

對於抗旱，過去的水資源開發偏重地面水與地下水，但是台灣要再開發水資源是非常困難的，所以水資源開發應朝多元化，包括：雨水、再生水和海水淡化都是可以考量的。例如：都市建設應注重水資源管理，避免街道或人行道水泥化與柏油化；積極學習先進國家設法研擬雨水儲存與再利用，像日本利用無數地下水持續養雨水，德國更有雨水稅設計，居民如果儲存越多雨水再利用，則可以減輕稅賦的制度。目前台灣污水下水道普及率只有八%，是台灣河川主要的污染源，假如可以效法日本建立工業用水道，把污水處理水接到工業區作為冷卻用水，或納入灌溉渠道提供為農業用水，將原有的農業用水調整為民生及產業用水，皆可將水資源作有效合理的利用。

經過與會人員三個小時的熱烈探討，可以發現要解決台灣的旱象問題，其實還有很大的努力空間，主持人歐陽嶠暉教授最後並做成十點結論，相信只要盡快建立用水文化，遠離口水，回歸技術，多尊重專業，少點政治，就能解除台灣缺水的警報：

一、 建立健全的旱災救援制體系，強化協調機制。

二、 加強宣導民眾改變用水文化及對水的認識，推動節約用水雨水的回收再利用，並立法強化節約用水。

三、 健全水源、水權之再整合，有效調度分配，確立乾旱時民生、工業優先供水。

四、 採彈性水價，以抑制用水量並反應成本，提升自來水之經營效率，改善無費水率。

五、 多元化開發水資源，包括加速污水下水道建設，創造再生水資源，並由中央以計畫型預算加速推動建設，同時推動雨水回收再利用，及研議海水淡化。

六、 加強既有水庫之維護，以發揮有效儲存量，建立安全儲水量體系。

七、 加強相關主管機關、組織之統合，提升行政效率，整合水資源之開發，以發揮效益。

八、 地下水之利用，採總量管制，檢討養殖漁業超抽地下水之問題，防止地盤持續下陷。

九、 尊重專業以及歷年相關會議之結論，落實施行。

十、 加強乾旱問題之相關研究，包括氣候預測，以減少乾旱之損失。

從遙測觀測降雨談起

水是生命的泉源，地球上萬物永續發展與之息息相關。如何妥善掌握與治理其質與量，脩關政府能否為人民謀求更高福利、繁榮社會、強化經濟與厚植國力。有鑑於此，世界先進國家莫不投入相當多的人力、物力與財力，從事水相關研究以健全施政措施。舉例而言，世界三大科技國家及聯盟，含美國、日本與歐盟，將投入數十億美金發射「全球降雨觀測（GPM-Global Precipitation Measurement）衛星星系，為過去熱帶降雨觀測任務（TRMM）衛星的改進型計畫」，可謂是全球降雨觀測技術的大躍進。GPM星系將對全球天氣預報有直接、劃時代的貢獻，並對後續的地面逕流模擬、水災及土石流潛勢分析、乾旱預測、乃至政府在制訂水資源管理及災害防治決策有極大的幫助。

台灣近幾年來，遇雨成澇，不雨成旱，每次檢討問題時，全球氣候變遷和氣象預警系統總是討論的焦點，過去台灣學術界曾參與熱帶降雨觀測任務的計畫，並藉由與國際合作的經驗，獲得新的觀測技術。值此世界三大科技國家及聯盟推動GPM計畫之際，時報文教基金會、國立中央大學特於五月二十四日舉辦「防救天氣災變之關鍵角色－從遙測觀測降雨談起」座談會，並邀請Prof. Eric Smith, GPM Project Scientist, 美國太空總署「全球降雨觀測（GPM）」衛星計畫 總負責人】及Dr. Paul Hwang, GPM Project External Interface Development Manager共同參與，以爭取參與這項計畫，提供政府更有效的水資源管理及災害防治的決策。

座談會由國立中央大學校長、時報文教基金會董事劉兆漢擔任主持人，立法院科技委員會召集人陳唐山、中央氣象局科技中心主任鄭明典、中央研究院院士李羅權、國科會大氣學門諮議委員；台灣大學大氣系教授郭鴻基、台灣大學土木系教授郭振泰、台灣大學大氣系教授許晃雄、中央大學大氣科學系教授兼主任黃清勇、中央大學大氣科學系教授（TRMM計畫參與人）陳台琦等人一同參與，探討全球氣候變遷的情形及未來如何藉由國際合作交換研究經驗、改善氣候預報系統。