

「論水資源永續經營之國際現況與趨勢」評論二

◎蔡勳雄

本文於教授就全球的觀點，來探討自然因素——全球氣候變遷及人爲因素對水資源的影響。透過國際間的比較使我們有機會深刻地了解台灣地區水資源的窘迫現況：

1. 就可用水量而言，台灣是一個缺水的國家。平均每人每年可得到約一千立方米的供水量。
2. 就水資源使用量而言，我國農業用水量大約五〇〇—六〇〇加侖/人/日，位居全球前二十大排名內。無論工業、農業，甚或生活用水仍有極大的節水空間。
3. 就水資源之損毀因素，台灣地區地下水的超抽、地面水的污染及集水區土地的不當利用等現象均已至嚴重惡化的情況。

4. 展望未來，全球氣候的變遷，台灣地區將可能變得更爲乾旱。

事實上，以上水資源的問題除了季節性的供需失衡問題外，亦有區域間的差距形成之供需失衡。近年來多次的乾旱，部分地區的民衆也曾飽受缺水之苦，使國人普遍的意識到水資源的缺乏。再者，由西部沿海的幾項重大開發計畫的經驗，也凸顯出水資源的限制。水資源是民生所必需、產業生產的重要投入，水資源的永續經營的確是未來我國社會、經濟永續發展的重大課題。

如果水資源無法永續的經營，則可能形成我國經濟發展的重要瓶頸之一。

雖然本文僅提出水資源永續經營的重要性，對於如何永續經營因非本文的重點未加以發揮，但文中於教授也提出水資源的質、量管理實無法脫離土地管理而獨立的觀點。本人對此深表同感與欽佩。而對於特定區域內之供需失衡問題則更有賴，透過土地計畫合理的分配人口、產業活動，以減少水資源的需求。以下僅就由此一觀點出發，對有關水資源的經營管理提供幾點補充。

一、水資源的經營管理策略

以往，對於水資源的管理策略，簡單的分為二類，其一是供給面的管理，即透過水庫、水道的興建增加供水能力。傳統上我們都偏向以此種方式達成供需平衡之目的。

近來，由於自然資源條件限制、環境意識的提升及成本的考量，供給面的管理對於供需失衡解決的能力顯然不夠。因此，仍需由需求面的管理共同因應，即透過各用水標的內之節約及各用水標的間的靈活調配，達成節約用水及有效率的分配之目的。

未來，水資源永續經營之目標，則應更積極的，在供給方面，鼓勵積極地保育涵養水源，以增加水資源的生產。至於，如何提供足夠的誘因或補償，以提高水資源生產者的生產動機？比較有效的方式是對水源區內的居民個人直接的補償，即依據各人對水源保護的貢獻程度，如根據森林鬱閉程度、保水能力及林地面積按年付費，而且對公私林地皆同。

在需求面的管理，則除了促使水權能於標的用水內、標的用水間靈活移轉之外，更進一步的

研討內容

發言

楊乃藩

蔡先生、吳主任委員，及各位貴賓，今天時報文教基金會及中國時報的河川保護小組合辦此研討會，承蒙歐陽教授事先完全地策劃，吳主任委員也給我們很多地支持，及各位朋友參與討論，我們非常感謝。今天的研討會題目為——「水資源永續發展」，如果這個題目在五十年前看到，我們一定覺得是個笑話，認為是杞人憂天，爲什麼呢？因爲我是生長在大陸的江南，所謂江南水鄉，到處都是水，就是蘇東坡的前赤壁賦中所說的，唯江上之清風與山間之明月，耳得之而爲聲，目遇之而成色。取之無禁，用之不竭，此吾與子之所共適。我們稱之爲魚米之鄉。水實在太多了，從最近發生的三件小事情來證明：一是，西子湖，大家都知道西子湖，它現在的情形是兩個禮拜換一次水，好像洗澡一樣地洗一次，因爲旁邊都是錢塘江，把不清潔的水排到錢塘江去，把清淨的水排進去，如這首詩「十畝方塘一鑑開，天光雲影自徘徊，問君那得清如許，爲有源頭活水來」。第二個例子，在離西湖不遠處有個江，這個江是從黃山下來的水，上游叫新安江，下游叫富春江，就在二十多的年前，中共在與新安江做了一個水壩，圍成一個水庫，這個水庫有三百六十平方公里大，蓄水量有一百七十八億立方公尺，等於三千個西湖之大，也等於台灣

最大的水庫——曾文水庫的十七倍。歐陽教授在他的論文說道：「台灣的生活用水一年是二十一億立方米；工業用水一年是十八億立方米，加起來一年是四十億立方米。」台灣一年的用水只要千島湖的水庫的四分之一就可以解決了，可見其水資源之豐，所以我前面談到：討論水資源之永續發展在彼時彼地實是杞人憂天。但在台灣就不同了，水在台灣是寶貴得很，但愈寶貴的地方卻愈浪費水，像阿拉伯半島的巴陵島、科威特因許久才會下一次雨，所以他們的房子都沒有屋頂，雨對他們而言是非常寶貴，但在於教授的論文中表示，世界上用水最多的國家就是巴陵島，科威特占第十二位。台灣亦然，一方面缺水，一方面卻根本不重視這種窘況，在柯三吉教授的論文中說，據台北市自來水公司的統計，在今年九月宣布缺水的消息之後，水的用量卻一點也沒有減少，再這樣下去，台灣將像二十年前的香港一樣，規定一個禮拜只能洗一次澡，所以水資源永續發展是非常重要的。

歐陽嶠暉

各位貴賓大家好。以下就研討會策劃的考量為大家報告。由於去年的地球高峰會議提倡有關於各種地球環境的永續發展，基於這樣的背景，我們考慮到台灣的水資源由於過量的開發及破壞，和大家不知節省用量，再加上降雨的時空分配不均，已造成水源嚴重不足，所以我們才策劃了水資源永續發展研討會，以這一代的用水不要影響到下一代為出發點。因為全世界人口的增加、工業發展及生活用水量增加，加上地球的變遷，已經造成水資源的問題，而這不僅僅只是台灣的問題，也是全世界的問題。於是我們這個策畫小組，一連串發表了有關水資源探討的各個主題，一是「論水資源永續經營的國際現況與趨勢」，邀請於幼華教授主講。第二個主題是請蕭新

煌教授主講有關於社會大眾對水的認知及用水的行為。第三個主題是討論到國內對水資源管理的不足，應如何加強，請柯三吉教授作水資源行政管理的探討。第四個主題是如何節約用水，由我本人撰寫「水資源的有效利用」。第五個主題是利用台灣水質調查資料為背景，由陳秋楊教授撰寫「工業與農業用水的水量與水質問題評析」。第六個主題是探討如何在森林過度開發、土地濫墾、各種遊戲活動設施的破壞下，尋求水的延續發展，請溫清光教授撰寫「水的故鄉原始林的保護與水土保持」，重點在水源保護區永續利用與發展方法。第七個主題請地質專家張石角教授撰寫這篇「陷落的地平線——台灣地下水源問題」來研究如何解決因過度抽取地下水，造成海岸、地盤下陷，甚至海岸線消失的問題。藉這上述主題之探討，並廣邀專家共同研究，請新聞媒體宣導，使政府、全民對水資源永續發展有認知，不僅在為這一代謀求水資源之發展，更是對下一代的水資源負責，在此謹代表這個研究小組報告，敬請指教，謝謝大家。

尤清縣長

一、關於水源的問題有兩個：

1. 是水源涵養與造林不足，最嚴重的是石門水庫、鴻禧山莊和高爾夫球場等的開發不僅破壞涵養，也污染了給水區的水源，希望相關單位不要忽略了這些地區的造林。如果使這些小水庫崩裂，將會造成水災，防範措施應注意。

2. 是河川污染太嚴重，例如淡水河系的污染，工廠、工業廢水約是家庭廢水的四倍，再加上工業廢水的集中處理，使原本可利用稀釋來改善水源，現在幾乎都不可能了，所以如何防治水源污染也是值得重視。當初決策單位將污水集中處理不知是何用意。現在水費除自來水費外還附加

了垃圾處理費，還有污水處理費也加入，但如果水費實在過高，可能會使用水單位自行抽取地下水使用，故水費如何調得適當是值得深思的。水如果沒有重大污染，本身即可循環再利用，但因台灣河川污染太嚴重，循環利用的可能性很小，這問題值得討論。再者，因民衆親水的空間少，常常會違規跑到水庫去釣魚、划船等，如果能增加及分散親水空間，例如將基隆河的截彎取直仿造維也納新多瑙運河闢一個人工湖，使大家有親水性的空間，不要集中在水源地上。

李委員

假定可以把報紙政治版的四分之一天天來報導這個問題，也許就能改變很多。以下有幾個問題就教各位。

1. 微灌的方式雖能節約用水，但有一個嚴重的後遺症就是這種用水蒸發之後鹽分都會留下來，所以如果要推廣這種方法必須先尋求如何將水滯留地面的時間延長的技術，使雨季時能將這些鹽分沖刷掉。

2. 我認為農業用水應是符合永續利用的觀念，反而工業用水無法再次利用，而依目前用水結構看，農業用水已停止成長，而工業用水每年卻增加一億一千多萬立方公尺，所以工業與公共用水之回收是非常重要的。

3. 可利用輿論、媒體將「自來水」這個名詞改爲「活水」。

4. 「高水價」的時代已經來臨了，像農業用水不收水費或只收少許水費所造成的不僅只是浪費水，更對整個水資源管理制度管理造成問題，這是劣化整個生存環境。

5. 造水庫時不做排沙門，才造成今日水庫淤沙卻無法排沙的困境，也造成了河川失去了稀釋

和自然造地的功能，所以台灣西海岸線才一直往內移。再者是給水區的經營爭取不到經費，而且水土保持局根本可說是水土破壞局，一方面造林，一方面又造產業道路。關於農業用水如何節約可學習嘉南平原的作法。用水方式應改變，連續不斷的供水實會造成過度浪費。

6. 用水的基本度數應去除。公共用水和工業用水的輸送應分離，否則造成各種資源重複浪費。

陳國成

1. 政府應抓緊其政策，到底是以永續經營為主，或是以經濟開發為主。否則世界興建水庫率愈來愈低，台灣卻愈來愈高。

2. 使用水與飲用水應分開，使用水可再重複利用，而飲用水品質應再提高。台灣洗澡用水尤其嚴重，其浸泡式方法和用太熱的水使水蒸發快，是費水又浪費熱能的雙重浪費。

3. 我非常贊同尤縣長所說的，如果一味把水價提高會造成家庭用戶自己抽取地下水使用，像台中地區抽取地下水使用非常多，但台中有許多地下工廠、電鍍工廠，使許多金屬離子流入地下水，其地下水品質堪憂。

4. 農業用水真的才是符合永續發展，不應只注意到其表面的投資報酬率，農業也做了很大的功能，替我們維持氣溫、保持純氧，保持水土及造林等。政府應把原住民留在他們的土地，讓他們來保護自己的土地，而榮民的工作也不要再一味從事開墾，使他們成爲水土保持者，讓台灣成爲一個重視生態保護的國家。

清華大學陳教授

第一是水庫問題，水庫政策應重新檢討。第二是水資源的回收再利用，可仿效外國的中水道，政府可從行政上指導人民落實這種水資源回收。第三是環保管制方法可從污水道的開發與建設著手，再者應以總量管制辦法取代濃度管制辦法，而政府所訂的國家標準比起日本或其他國家的地方標準還寬鬆，政府應努力朝訂定出適合本土之標準邁進。

陳金鳳

依人口的死亡率和增加率來看，我們現在增建再多的水庫都是無用的。但政府卻以興建水庫為榮，完全忽視了應該正視的問題，例如高雄地區水泥廠大量的破壞水源，為開闢水庫在給水區所造成的破壞，這些問題在政府制訂政策時都略過。在水資源節約用水方面我有四個建議：(1)工廠污水循環使用。(2)養漁用水，生物永續淨水法。(3)養豬舍廢水的處理。(4)節約家庭用水。為什麼給水區會發生這麼多問題，因為遊樂場的興建，因為警察保護水泥廠破壞我們的水資源，這些工廠違反礦業法、森林法、公共安全法、自來水法卻還在繼續使用。

榮工處

我從事清除水庫的污染工作已許多年，我認為真的要清除水庫的污泥是不可能的，挖一立方的土要費十立方的水，行不通的。我的建議是多種樹，少興建高爾夫球場，不要多養魚把土地變成台灣海峽。自來水公司不能民營化也不能公營化，董事會與建水庫是國家的事，收費與管理才應該民營，而建設單位所用的材料是由民營公司供給，施工則由國家負責。水資源統一規劃委員會應改為「水資源永續利用委員會」，賦予它警察權，將濫用的土地權收回再重新分配。再者，要宣導用水的文化。

羅紹麟

最大的水庫是森林，但是我們忘了本，把森林砍掉了，那來的水呢？農業方面應做給水道，可以省很多水。水庫放水常是平白浪費，如能導向缺水區不是一舉兩得。漏水問題是因管子壞了，如能解決將可省下一〇%的水。

救水聯盟林先生

我希望政府應多編列預算來調查水文資料，且時間不要太長，這樣正確的水文資料才有助於政府在決策時作參考。

尤縣長

政府在今年水荒之中做的都是破壞水源的行動。一是去年到今年內政部進行的開放水源區的水體兩側五百公尺到一千公尺的開發案，環保團體努力了一年多才使這個案子暫時打住。第二是經建會籌劃的新竹科學園城因為沒有通過環保署的環境影響評估，而要求省建設廳縮小頭前溪的水源區的範圍，但多少人用多少水是一定的，而且在一片缺水聲中，水源區怎能縮小呢？而且，經建會主導的國土綜合開發計畫要把科學園城納入，希望藉此有法源依據。第三是十二條快速道路有三條經過水源區，環保署不通過，但連院長卻要求縮小影響，要使之合法，所以政府做的都是破壞水源的工作。

於幼華

就如新聞媒體常常較少有國際新聞，或國際新聞不被重視一樣，我這篇論文主要是藉國際現況與趨勢來反觀台灣水資源的現況，正所謂立足台灣，放眼天下。但常常許多國外美好的政策引

進台灣都水土不服或沒能達到效果，這可能是因台灣土壤或天候不適合所造成。但癥結的問題可能是我國的政治型態使得許多專業人才不願為真理而努力。