

臺灣水資源保育之建言

文 ■ 何偉真 ■ 行政院農業委員會參事

前言

臺灣地屬多山島嶼，山勢陡高，河川短，溪水湍急，水資源均來自上天所賜之雨水，每年降雨集中在5~10月梅雨季和夏天颱風季節所帶來之豐沛雨量，年降雨量約2,510公釐，是世界各國平均雨量的三倍左右，照理說應該是個水資源豐富之國，其實不然。因為陡峻的地形使得接近八成的雨水都以極快的速度流向大海，一去不回頭。颱風對臺灣來說是既怕之、又愛之，它既帶來災害，卻也伴隨帶來最珍貴的雨水，沒有颱風夾帶來的雨水，將使臺灣陷入極度缺水的危機。為因應缺水之苦，簡單言之就是要「開源節流」，在開源方面，如何留住雨水，延緩雨水流失的速度，極盡可能地將寶貴的雨水留在土地表面或滲透到地下貯存起來，就能支持農、工、商發展及民生用水，這正是臺灣水資源保育當務之急。當然節流的觀念不可少，必須以合理的水價政策，才能促使民生及工商業正確節約用水。而不是到了旱象發生了，才思休耕農地和限制用水，旱災過了又忘記了無水之苦，水資源保育政策常令人有緩不濟急之慨，年年照樣擔心缺水，年年照樣過。

尤其過去許多錯誤的政策，諸如基隆河的截彎取直，除了加快溪水流入大海的速度，也增加瞬間洪峰量並減少地下水滲透量，如此錯誤的觀念在十九世紀和廿世紀早期發生在歐洲的教訓，居然重演在廿世紀末的臺灣，能不令人扼腕。此外，山坡地的濫墾，慌目驚心的檳榔和高山蔬菜，不但無法涵養水源，更因耗去灌溉水源，正吞噬美麗臺灣的地表，以及數不清錯誤的治山防洪和河川治理方法，在在加劇了水資源涵養的破壞。

學者專家對水資源經營的強調永續、整合、有方法和步驟、優先保護水源、統籌水量水質管理、資源利用注重生態、污染總量管制，坡地及林地經營以流域為主軸、推動全民環境保護觀念等曾談了很多，本文不再贅述。而是要針對水資源保育的首重「保住雨水」「善用雨水」之觀念加以闡述，因為如能留住大部分上天所賜的雨水在地表、到地底下，以臺灣2,510公釐之年雨量，就足可供應二千多萬人口安居樂業了。

善加保住雨水

保住雨水的方法很多，造林是不可或缺



的，因為森林是天然的綠色水庫，其保留雨水能力比農地高出約26%已無庸置疑。除了廣植林木外，保住雨水的方法有些不僅容易做又所費不多，早一天做，就可早一天使我們免於缺水之苦。茲陳述如下：

一、國有林中廣設截水設施

臺灣適合興設大型水庫的地形不多，而且規劃不易，易遭居民抗爭，大型水庫也比較害怕地震或戰爭的破壞。因此，興建大型水庫不但規劃起來曠日廢時，經費也極為龐大，為了維護水庫集水區安全及防止水庫淤積也需大費周章，就算規劃完成，能否如期興建還是個大問題，君不見單是美濃水庫就一直未能如期開工嗎？

但如檢視臺灣158萬公頃廣大的國有森林區，由高山到中海拔地區，有許多小野溪、小支流，漸漸匯成大溪，在這些小溪水向下流動過程中，有許多機會只需作個小引水道將水引入小山凹處，再做個小攔水壩阻攔水流，攔水壩可以是土堤、土壩或其它以自然生態工法方式施作者，如此就能加大水的流動面積，並將山凹處變成集水之水潭，水潭蓄滿了，水才溢出引導回到原小溪流再繼續往下流動，此種水潭雖不比九二一地震所賜之草嶺潭壯觀，卻也不擔心潰決，能積少成多，累積成為大水量，其用地多屬國有林地，取得毫無困難，下大雨時，幫忙截水，減低下游洪峰量，又可慢慢滲入地底下匯聚成地下水源，平日也可供山林救火、野生動物飲水、景觀池及居民生活水源之用，用處多，施作容易，比滿山滿谷亂拉的水管

及不鏽鋼水塔管用多了，所需經費又少，馬上上行之，馬上見效。這種經費只需從農委會林務局和水土保持局的治山防洪經費中挪出一部分來運用，即可小兵立大功。但如不能成為未來長遠的「政策」，大量於山區施作大、小水潭或水池，終不能成就大用。

二、大小河川廣設可截水之低矮固床工或低矮之攔水堰

臺灣河川水資源開發程度低，有將近82%的降雨皆流失，尤其屬本國第二大流域之高屏溪流域，開發程度僅12%，遠低於平均開發度的18%。河川依上、中、下游分別由林務局、水土保持局和水利署掌理。常見的錯誤為施作方式破壞生態，例如，不必要的縮小河道、不必要的護岸施作、錯誤的護岸、防砂壩硬體和橋樑設計、太多的水泥施作等等。許多河川的兩岸應以一百年甚至二百年洪峰量來考慮護岸位置，不宜任意以人工方式縮減河道造成河川浮覆地，以供長久開發之用，否則颱風豪雨一來即造成浮覆地上重大的生命財產損失，這又是誰之過？長期居住在河水沖積扇上的居民，如花蓮的大興村、南投的神木村等，更需以遷村做為解決長遠之痛的手段，而不是花下大把錢治理，拚命與水爭地，只能圖個短暫偏安，終究人不定勝天。

在河道治理前，首先須讓崩塌源頭、河川本身及兩岸地質大致穩定後，才著手治理，而不是災害後急急忙忙動手進行整治，工事做了又塌了或沖掉了，事倍功半，也阻礙了砂石的自然下移運動，不但會累積成未

來的土石流災害源頭，這也會造成下游砂石量減少致採取不易、出海口砂石補充不足、海岸被侵蝕等問題接連發生。

在河川治理中適時加入連續低矮固床工或低矮攔水堰設計，其投資小、興建簡便且對環境衝擊小，每年定期清淤，形同小小貯水池，一方面可減緩河川坡度，一方面截住河水。同時，也可依地形向外施作一些引水便道，將河水引到高灘處，甚至引至河道之外，並以天然石塊切截成為一連串小小水池，即可供民眾安全親水和戲水之用。這些低矮攔水堰既不會阻礙魚蝦上溯，如於枯水期適度去除淤積，亦可達成貯水、減緩河水奔向大海的速度，並增加地下水涵養，以及形成河川與居民生活息息相關的快樂連結，藉而引發居民護河、護水、親水、愛水的情懷。

三、海岸林設置多功能生態水池

臺灣的冬天季節風強勁，沿海地區居民飽受風砂之苦。沿海約有39,000公頃之區外保安林，這些海岸林過去只見一片片作為先驅樹種的木麻黃樹林，不斷被濫墾、濫葬、濫建和火災所破壞，而且木麻黃在海岸惡劣環境中壽命不長，約只有四、五十年壽命，種子生成小苗更新不易，因此許多海岸林漸趨衰敗殘破。此與木麻黃成林後未能適時疏伐並間植臺灣本土原生海岸樹種，俾藉木麻黃的先驅避護，慢慢形成穩定而又生生不息的原生樹種海邊複層林相關，確實是海岸造林政策的一大錯誤。過去曾不斷呼籲要求改進，礙於當時經費拮据，雖然在澎湖造林



▲ 檳榔腳過溝溪土壩

中已略見成效，唯速度仍嫌太慢，如今平地造林經費大增，更宜大量投入間植本土原生樹種，以加速建立穩定之原生海岸複層林。為了加速海岸樹木生長成林，水份滋養是最需要的，因此在國有海岸林中，儘可能開渠道導入瀕臨抵達大海的河水，使之以簡單的生物生態池方式存在海岸林當中，並兼作林木灌溉、防火、景觀美化、補注沿海地下水層等功能之用，此可同時減少海邊地層下陷和鹽水入侵地下水層之害，可謂一舉數得。

四、農地休耕鼓勵貯水

臺灣加入WTO之後，水稻田栽培面積逐年遞減是勢在必行，此亦衍生出地下水補注逐年減少的隱憂，因為水稻田乃是地下水來源及豪雨消滅和緩衝的最佳處所。以往全臺灣的灌溉溝排均為泥土底之構造，如今為了節水減少漏水，全部改為水泥構造，加劇了阻止地下水滲入之害，更遑論愈來愈多的水泥或柏油鋪設地表，常令雨水向下滲透不及，故動輒淹水。農地休耕如能轉為長期綠地之用最好，否則除了可鼓勵種植綠肥之外，作水塘，兼顧灌溉、生態、景觀之需豈



不更佳，政策上如能鼓勵或獎助，效果會更大。因此，在農地重劃或富麗農漁村計畫中，加入規劃為公共設施之貯水塘，應可達成相當的效果。總而言之，在一定面積之農業區中，以農地重劃或再重劃、休耕政策、富麗農漁村計畫、休閒農業計畫等，層層輔導農村設置相當面積的水塘，既是蓄水灌溉、改善生活環境、營造休閒農業氣氛，又是涵養地下水之最生態的做法，頗值得政策上去推廣。

五、尋找設置地下水補助口或設置地下水庫

地下水補助口之設置，可以大大增加雨水或溪水注入地下的量，或能造就地下水庫，減少地層下陷及降低洪患機會。因此必須委請專家努力探測地形，尋找適當地點施設河川淨水或地表大量逕流水的補注口，以竟其功。

六、完成全島南北水資源輸送設施

臺灣南北全長大約四百餘公里，寬也不超過二百公里，比美國加州還小，加州的北水南運工程效益卓著，但臺灣治水工程中運輸調節全島東西或南北之送水設施的興建則仍大嫌不足，僅見烏山頭水庫與曾文水庫可串通，另外高屏堰水可經由南化水庫引進臺南縣，除此之外水源調度均遭到阻礙，尤其颱風期間常常某些水庫急需洩洪，某些水庫仍在望水興嘆，卻不能互通有無。如能儘快完成全島水源的輸送設施，對截長補短，排除區域旱象大有作用。

七、加速興設雨水下水道

進步的國家無不重視污水與雨水下水道的分流，潔淨的雨水下水道或山坡地之山邊溝需以漏底的設計來增加雨水滲入地下的速率，污水下水道則以不透水之水道收集並淨化後排放。同為缺水小國之新加坡早就完成這類施設。臺灣地區污水下水道普及率目前僅有8%左右，臺北市約為57%，高雄市約為17%，尚低於馬來西亞、菲律賓，且年成長率僅0.5%，建設速度過於緩慢，在國際間城市競爭力或是國家競爭力的評比時總是得分最低，影響國家整體形象至鉅。

除此之外，臺灣雖有令人稱頌的經濟奇蹟和外匯存底，但環境保護卻鮮少受到應有的重視，因此農地入侵林地；過度開設山區道路，標榜村村有道路，卻不當規劃和施作道路；亂傾倒垃圾、廢土和廢水致使環境髒亂；污水雨水分流之建設因民眾看不見而進行緩慢。連號稱最環保、最少工業污染的臺灣東部地區，只見污水仍排入灌溉溝圳中，農作物生長已遭受污染而不自知，此不是與要用電卻不讓興設電廠之心態，如出一轍嗎？至千里迢迢由西往東運送電力，因而翻山越嶺砍樹架設電塔，並在運送過程中耗失寶貴能源都不去關心，此種環保真是隱大惡揚小善，不足取也！家庭污水對灌溉水及河川的污染，造成河川水資源保育和利用的困難，雨水下水道的不足則大大影響都市雨水的收集及滲注地下，每遇豪雨即到處淹水，故絕不可因事不知著而不為。為今之計，政府要立下決心加速建設分開之雨水下水道及灌溉水渠才是。

八、都市低漥區設為滯洪池或緩衝帶

都市低漥地區設為滯洪池或緩衝帶而不與水爭地，是最合乎生態和自然原則之舉。但是百姓的無知，民代的不智關心，專家的無能，政府的顛愾，都是扼殺真理的幫兇。因此低漥如社子島和汐止也能亂發建照，任其不當開發，殊不知再高大堅固的堤防也有潰決之時，順勢導流比逆勢阻擋要容易多了，不當的城鄉建設規劃，誤國誤民，莫此為甚。因此，低漥地若真要使用，可規劃成滯留洪水之臨時綠地，或地面二樓以下，僅作臨時停車等使用，不得居住或開店，大水來時讓它成為「威尼斯」的景象，不也別具特色嗎？

九、鼓勵節水及循環用水設施

水為一切生命之先。臺灣全年雨量雖為世界平均值的三倍，但因人口稠密，山高水急，每人可用水量僅達世界平均值的六分之一，實則是缺水之國，在世界缺水排名17~18名左右。我國全年總用水量不超過三百億立方公尺，其中非消耗性之發電用水以民國90年為例計約228.77億立方公尺，而消耗性用水包括灌溉、民生和工業用水為52.09億立方公尺。建立節水型社會之目標，需以節制消耗性用水為主，例如以分段水價來抑制水資源浪費、輸水管汰舊換新減少漏失、規範使用節水盥洗設施、太陽下山後才為植物澆水、提高污水處理技術、加強循環用水設計、儘可能截留環境中之雨水、減少地表阻礙透水因子、儘力保留會呼吸和會滲水的地表等，都是值得宣導和鼓勵的環保概念。

唯有全民總動員，一起珍惜和善用水資源，才能使臺灣維持持續發展的動力。

十、定期清除水庫淤積及集水區保育整治

臺灣因區域性供水量的不足，與豐、枯水季之流量比差異大，是造成季節性缺水的主因，必須依賴水庫蓄水調節供應。全臺灣大小69座水庫總蓄水量約22億立方公尺，其水源保護區之集水區治理工作有待加強，許多集水區的濫墾與不當使用，坡地超限利用，造成水土流失，水庫淤積嚴重。依據臺灣地區民國90年蓄水設施營運統計報告，水庫淤積有測量資料者40座，總淤積量為4億934萬立方公尺，相當於一座大型翡翠水庫的總蓄水量。淤積嚴重超過50%的水庫，有烏山頭、阿公店、尖山埤、鹽水埤等水庫。而大型水庫之中，如石門、曾文以及南化水庫，其淤積量也已達10~18%之間，影響蓄水量甚鉅。

臺灣可以興建水庫的地形，並非要多少有多少，擬議中的只有雲林的湖山水庫、苗栗頭屋鄉的天花水庫而已。實際上現在已不容易再規劃興設新的大型水庫，故現有的水庫需加緊疏濬淤泥，維持水庫蓄水量。目前每年淤積量約1,460萬立方公尺泥沙，相當於一座明德水庫的有效蓄水量，但每年卻僅編列約二一四億元經費（包含近年所編水庫再生特別經費）疏濬，以每立方公尺約需100元計算，疏濬量只有200~400萬立方公尺，僅當年度淤積量的三分之一，如能利用擴大內需的經費來加速清淤，並妥善規劃淤泥去處，即與興建新水庫有等同效益。



十一、補償收回國有林出租林地承租權

森林是「綠色水庫」，有覆蓋良好的森林，自然可發揮蓄積雨水之功能。國有林中有部分出租林地是基於遭濫墾之事實而清理後放租的，目前出租林地約九萬公頃，其中違約未造林者有1,239公頃，而遭濫墾的林地保守估計更在2~3萬公頃之譜，這些林地往往成為管理者的痛腳。除此之外，目前獎勵造林政策只補助新植部份，因此造成很多成林大樹遭砍伐重新種植小樹，使「用樹根牢牢抓住土地」之政策成效不彰，甚至開倒車。每年為了這些國有出租林地的管理和訴訟，浪費很多人力，如能編列預算逐年補償收回承租權，由政府造林，既可減少濫墾、又可藏富於民，間接刺激民間消費，對經濟發展應有助益。

國有林之外，也還有約18萬公頃的私有林地，亦應確實督導造林，「還農於林」，讓所有農作物不再占據林地，真正達到以森林保護水土之目的。

結語

水資源建設與保育對於國家整體經濟發展、國人生活品質提升及生命財產保障，密不可分，但不論建設中或已完成之設施，在水源水質水量的保育上涉及工程、社會、經濟、環境及法律等工作。加強水、土、林機關之統合協調功能，明確各主管機關權責，加以合宜的相關法規配合，並鼓勵民眾積極參與，合理開發與管理水資源，使水量、水質之需求獲得滿足，消除澇旱災害，保障國

人生命財產，提昇生活品質，提供農、工業發展基礎，促進經濟繁榮，並令生態環境得以維護，將是增進人與自然和諧相處之道，並達成水資源永續利用與發展之目的。

只要多留住5.8%的雨水

無水才思苦因應，是緩不濟急又無遠慮的做法。一到旱季才來想「休耕」、「限水」更非長遠之計。尤其農業用水表面上是用了很多水，實際上臺灣的水資源全是靠農業涵養，森林是「天然大海綿」，農田是最佳地下水滲入之地，農業用水並非全都把水「用」掉了，實則大半都回歸地底下成為地下水資源。以開源節流的邏輯觀視之，想辦法留住老天所賜的雨水，盡力調控和節約用水，才是正確的做法。以臺灣年雨量2,510公釐計算，只要多留住5.8%的雨水，全年就可足夠支應多一倍的消耗性用水量約52億立方公尺了。但願民眾和政府都能同心協力，全力開發保留住珍貴的雨水並借用得來不易的雨水資源，讓臺灣處處有淨水，洗滌環境和民心，共同創造真正的臺灣奇蹟。 🌱



(攝影 / 游忠霖)