

## 節水．紮根

節水服務團 / 傅孟台

森林是水的故鄉，大地更是孕育水資源的祿母，國內水資源保育工作亟需你我關心，本期節約用水季刊特別企劃製作「節水．紮根」特別報導，期盼節水工作在大家合力下，在生活中落實，亦向下紮根。

「節約用水」是大家耳熟能詳的字眼，但僅祇是宣導口號而已？還是已經落實到生活上的節水行為？甚至落實到教育系統的水資源有效利用觀念養成？這是心繫台灣環境教育的人都關心的議題；節約用水紮根工作必須是全面性的推動，包含政府政策的推動、示範案例的建置、教育推廣方式、相關經驗的分享等，甚至民眾節水意識調查等都必須是全面性的配套執行，才能引起社會大眾的共鳴，進而身體力行。



根據經濟部水利署於 92 年度進行之國內第一次民眾節水意識問卷調查分析（針對 20 歲以上台閩地區男女民眾），問卷結果顯示「有節水觀念且具節水行動者」約佔受訪人數之 67.1%，「有節水觀念但未有節水行動者」約佔受訪人數之 27%，雖然政府推動節約用水工作已初具成效，但國內近年來面臨水資源缺乏之困境，因此如何提高民眾節水意識並有具體之

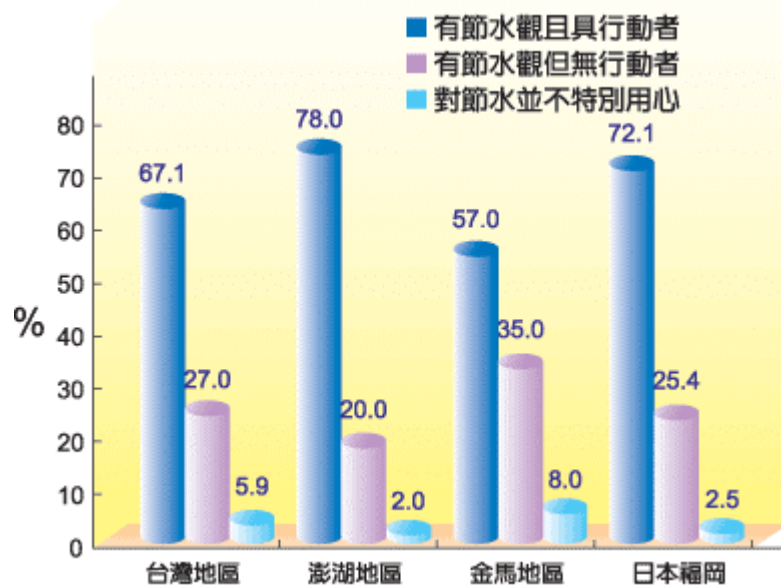
節水行動，而且落實水資源保育之教育紮根工作，是政府相關部門及民間團體所關切之議題。

因此本期節約用水季刊特別以『節水．紮根』為主題邀請學者專家進行一場經驗分享座談會，以及專訪高雄市政府工務局對於推動「綠色生態理念」的執行成果，同時亦將目前經濟部水利署針對國小師生設計製作之「水精靈星球網站」執行現況、結合教育資源辦理之全國第一次雨水收集創意競賽過程與結果、國內推動節約用水成功案例以及經濟部水利署配合行政院公共服務擴大就業方案之節約用水宣導現況等相關議題，從教育宣導層面、觀念推動層面、社會教育層面及經驗分享層面等方向專文彙集於本期節約用水季刊特別報導，提供國內關心水資源紮根工作之相關單位或團體參考。

本次節水座談會邀請國內相關領域的學者專家（包含台灣藝術大學應用媒體藝術研究所朱全斌教授、台北科技大學土木工程系林鎮洋教授、台北縣深坑國小林建棕校長、台北市立

動物園推廣組徐玉齡組長）、水資源保育主管單位之權責主管（經濟部水利署保育事業組謝政道組長）與節水服務團執行秘書陳仁仲先生，舉辦了一場『節水、紮根 觀點 分享 創意座談會』，由相關領域之學者專家針對節水紮根工作提供各種角度的思考方式，提供建議與經驗作為相關單位後續推動節水紮根工作之重要參考。

為了加強社會大眾對於節水觀念之認知，經濟部水利署更推動一系列之節水計畫工作，當然推動國內節約用水紮根工作就不能忽略國小教育系



統之重要性，而網路資源更是推動環境教育重要之工具，水利署 92 年度特別針對國民小學規劃設計了水資源教學網站「水精靈星球網站」，這是國內第一個以分眾觀念針對國小師生設計製作的水資源網站，更結合知識管理（Knowledge Management）之觀念規劃設計，希望透過網站的資訊平台，提供全國所有小學師生分享水資源教育資訊及經驗之園地，以「交流」、「加值」及「分享」之觀念經營網站。

同時為了結合教育資源及開發學生對於水資源有效利用之創造力，本期季刊亦針對 92 年 12 月下旬由工研院能資所節水服務團與台北縣深坑國小共同主辦之「第一屆雨水收集創意競賽」報導。針對雨水利用之主題由各校學生構思並製作創意之雨水收集方式進行競賽，這種水資源教育紮根之方式不但引起國內相關教育單位之迴響及參與，更引起國際推動雨水利用單位之注意，以韓國為例便積極辦理韓國漢城第一屆雨水收集創意競賽，此種推廣方式除可開拓國內校際間之經驗分享外，更可藉由此類型活動建立國際間之水資源教學經驗分享橋樑。

水利署推動水資源有效利用工作，長期以來除了持續性辦理水資源相關議題之論壇及相關推廣工作外，同時亦結合國內相關單位共同建立節水示範案例，共同推動節約用水紮根工作；其中最為大家所認同之節約用水示範案例首推台北市立動物園之節約用水計畫，台北市立動物園於民國 87 年接獲台北市教育局函文（按本文為經濟部發文教育部，再由教育部行文各縣市教育局配合辦理），希望相關單位配合政府措施推動換裝省水器材及建立二元供水系統，共同推動國內節約用水工作，因此在經濟部水利署的協助及前任楊勝雄園長、現任陳寶忠園長的大力推動下，成就了國內最具效益及知名度之水資源有效利用案例。由於動物園中包括噴水池、動物戲水池、猴島、人工河流、河馬池、動物排泄物沖洗、庭園造景等均需用大量的水，而園方在初期規劃時全園均採用自來水，因此水費也高的驚人。事實上，動物園以往每年須支出近千萬元以維持正常營運的水費，並非全部供應於動物身上，以用水類別來區分，園內用水可分為三大部分

（1）動物用水，包括展示區的水池、動物欄舍清洗、以及動物本身的飲水，約佔五分之三。

(2) 遊客及員工用水，每年將近 600 萬人次的使用量，約佔五分之一。

(3) 環境景觀用水，包含植物澆灌環境清掃等，約佔五分之一。

動物園經由進行全園區換裝省水器材、進行雨水利用工程及員工節水觀念訓練等計畫下已成功的降低約 20% 的自來水用量，更在水利署的協助下設置了國內第一套雨撲滿系統，應用於水資源保育等環境教育用途，亦成為國內外相關單位參觀訪問的熱門地點。動物園推動雨水利用之成效更列入國際雨水月曆之版面及日本東京都雨水博物館展示。

就動物園經營立場而言，降低水費支出當然最具有直接的利益，但是動物園身負的社會教育重任更是毋庸置疑的，但更重要的，動物園本來就是保育教育的重鎮。它的宗旨中保育這一項，就廣義包含了保育一切資源，當然也包括水資源，而動物園是台北市國小校外教學的熱門地點，如果能善用前來參觀的學生及遊客，將是一個推廣水資源教育極佳的地方。就教育與效益面來看，動物園推動節水均有了動力。除了推動水資源保育外動物園對於推動其他資源教育更是不遺餘力，國內第一座節能教育展示屋更在動物園的協助下預定於今年 6 月下旬開放參觀，對於環境教育紮根工作台北市立動物園提供了最佳的學習環境。在本期季刊內，另有來自動物園針對環境教育的專文介紹。

當然，除了台北市立動物園外位於基隆多雨地區之經國管理暨健康學院，以建構「綠色校園」之訴求推動各項節約用水措施亦值得國內相關學校參考，諸如全面換裝省水器材、設置生態池、收集屋頂雨水作為花圃澆灌之替代水源，同時該校亦針對學校附設之幼稚園設置了雨撲滿系統，作為環境教育之素材。在本期季刊內，該校副教授朱錦忠特別以「雨水資源在生態校園中的利用」為題，撰文分享讀者。

其他如台北縣的三芝國小亦在水利署的協助下，藉由學校建築物更新工程機會，設置雨水利用系統收集屋頂雨水作為沖廁用水之替代水源，更設置了國內第一座區域性水資源教室。內容係針對台北縣之水資源環境提供一系列之背景解說、世界上水資源環境說明、各地區降雨分佈資訊、各種節約用水方法，以及省水器材互動式實體模型等，希望藉由了解區域內

水資源環境，進而達到節約用水珍惜水資源的教育目的，同時三芝國小這一座水資源教室更提供了台北縣國小教師教學觀摩的最佳場所。

國內水資源極為不足之澎湖離島地區，年降雨量不到 1,000 公釐相較於台灣地區年平均降雨量 2,515 公釐而言，更襯托出當地水資源的珍貴，當地水資源不足之部分除了以高單價（每噸造水成本約 35-55 元）之海水淡化供應外，緊急狀況下更需由台灣本島以高成本（每噸水運水成本超過 100 元）之船運送水提供當地居民之用水，因此如何將水資源教育融入當地之教學系統，及藉由教育宣導措施影響觀光客之用水行為，就成為政府推動澎湖地區節約用水工作之重要課題。因此水利署便協助澎湖縣政府設置了澎湖水資源教育中心，提供當地學生、居民及觀光客了解當地之水資源背景、用水成本及相關之節約用水方法及資訊，更與當地之國小教師合作完成了國內第一本區域性水資源教材「我們的水」，作為國小環境教育之教材。

鄰近台北市立動物園之深坑國小更在林建棕校長積極地推動下，進行一系列綠校園相關措施，其中除了換裝省水器材降低自來水用量外，林校長更積極推動環境的永續經營工作，例如校園鋪設透水鋪面讓珍貴之雨水藉由可滲透之材料回滲至地下水層，讓土地重拾生命回復為「會呼吸的土地」，讓小朋友理解「森林是水的故鄉，而土地更是孕育水資源的褓母」，其他諸如設置生態池、收集雨水作為澆灌、沖廁及補助生態池用水等措施，以及塑造珍惜資源、永續環境的學習環境等相關措施，執行成效卓著更取得第一屆國家永續發展績優獎項之「永續教育獎」，非常值得其他學校借鏡。

以施放天燈聞名之台北縣平溪地區的平溪國小則藉由教育部推動綠校園計畫，設置了極為完整之水資源環境教育設施，亦是國內第一座採用德國雨水過濾系統之學校。平溪國小不但設置了雨水利用系統收集屋頂雨水作為學校沖廁用水及校園澆灌用水，亦設置了結合當地特色之運煤車雨撲滿作為教學用途，成為最具地方特色之雨水教學設施，同時該校亦設置了串流式滴灌系統教導學生水資源有效利用之思考模式；校方更利用操場換裝透水鋪面之同時，保留部分水泥鋪面作為環境教學之用途，以實際之案

例進行雨水滲透之教學。

其他諸如新竹光明國小、台中軍功國小、嘉義興安國小、雲林科技大學、環球技術學院、高雄加昌國小及英明國中等學校均設有極為完整之水資源教學設施，雖然未列入本期季刊說明，但仍然非常值得相關單位推動環境教育之參考及借鏡。

此外，針對一般民眾節水意識的提升，水利署特別配合行政院擴大公共服務擴大就業方案推動「民眾換裝省水器材宣導計畫」，希望藉由配合行政院推動之擴大就業工作機會，善用短期就業人力將節約用水之觀念宣導推廣於民間，本期節水季刊亦針對此議題說明推動之概況與成果。高雄市以「綠色生態理念」推動之綠色砂島環境建構工作，亦是本期節約用水季刊之重點報導項目特別由總編輯陳仁仲專訪高雄市政府工務局林欽榮局長說明以水與綠的觀念建構美麗的高雄市所推動的各項水資源有效利用措施及環境建構工作與成果，與關心國內水資源的朋友們共同分享他們的喜悅與驕傲。

▶節水紮根座談會



▶第一屆雨水收集創意競賽



▶水精靈星球網站



▶台北市立動物園埋入式雨撲滿



▶雨撲滿教育宣導情形

