

珍惜水資源

林佳谷 中華自然醫學教育學會理事長

(本文摘自《林佳谷·道法自然，2010，P.145~148》)

第一節 水的循環性

Recycling of Water

藉著陽光能量使水體表面的蒸發 (evaporation)、葉面針孔的水氣散溢 (transpiration) 與降雨 (precipitation) 而有了基本上水的循環。水可大分兩類：1.藍水 (一般外表所呈現者)，2.綠水 (指存在於植物和其他生物體內，有助於生物質的生成，並和碳循環一起交互使用。)

照說水是一種循環性可再生的資源(renewable resources)，不該有類似石油短缺的問題。所以用水的問題，出在水循環系統的擾亂。如農、林、牧、礦、工程、氣候改變下，改變了雨量的強度、頻率與物、化、生物性污染。

第二節 水源爭奪

Fight for Water Resources

全球將近 40%的人口，居住於 263 個大河流域地區，流經處不論國境內或鄰國間經常都有衝突，如土耳其之 Anatolia Project 對兩河流域之影響、中南半島湄公河上下游建水壩之爭議。

死海 (Dead Sea) 住居約旦河南端，由於以色列與巴勒斯坦間的爭奪，過去清澈的河流是施洗者約翰 (John the Baptist) 為人行浸信禮 (baptize) 的地方，如今成了條污穢、水量稀少的小水溝，於是死海沒有充足的進水，死海水量每年下降近一公尺，鹽份含量已是一般海水的九倍，其地勢也低於海平面 418 公尺。

人們將為最後的一滴水而戰 “We are fighting for the last drops of precious water.”

第三節 虛擬水

Virtual Water

水資源世界分佈不均，加拿大、亞馬遜河流域和剛果河流域的居民沒有用水問題，但在地中海、中東、中亞和墨西哥地區，居民飽受缺水的危機。水資源重複循環使用，是解決水短缺的好辦法，如工廠用水、廢水處理場高達 30 次的廢水循環使用；稱作「灰水」的家庭用水也可它用；新建築法規下的雨水回收，可作馬桶沖洗與綠化用水；以色列 70% 廢水重新利用，拿去灌溉 2 萬公頃的農地。說來占全球水資源 70% 的農業用水，傳統農業不再循環的只用一次的灌溉方法急待改進。

「虛擬水」是指每項產品的背後，都含有生產過程中的用水量，比方說：

<u>產品</u>	<u>虛擬水量，公升</u>
1kg 穀物	數千公升灌溉用水
1 件棉質牛仔褲	1 萬 850 公升
1 個咖啡杯	35 公升
1 張紙	10 公升
1 顆蕃茄	13 公升

進口產品時，虛擬水量要考慮。

第四節 飲水問題

Drinking Water

全球有 26 億人口，相當於開發中國家居民的半數，都沒有基本的衛生設施；11 億人口（全球人口 17%），沒有飲用水可以飲用，相關的水傳染病（water borne diseases）如霍亂、痢疾和瀉肚，每天就奪走 3,900 個 5 歲以下兒童的生命（注意！單是有肥皂洗手的習慣就可減少全球 45% 的下痢症；含鋅、鈉、鉀、糖類的飲料包有救命效果）。全球 50% 的疾病與引用水有關，每年有 3.3×10^6 人死於飲水有關疾病。除外，婦女與小孩花在遠距離取水的工作，耗損了許多生命時間並剝奪了上學受教育的機會。（Ref. “Water, our thirsty world”, National Geographic, Apr. 2010）

礦泉水，不但水質要注意（如礦泉水沛綠雅 *Perrier* 之前曾發生過苯的污染），其所消耗的能源，一瓶礦泉水所需的能源量，相當於 1/3 公升的石油。法國‘evian’礦泉水，其迴文的唸法是‘naive’，天真幼稚，正可以韻味一番。地下水是一種備急用水，如果一昧取用，水位勢必下降，如印度境內 75% 的地下水層，已經下降 1~3 公尺。

第五節 節約用水

Thrifty in Water Usage

每年降雨量一年只有 100 公釐的賭城拉斯維加斯 (Las Vegas)，每人每年平均用水量 $17,000\text{m}^3$ ，比非洲坦尚尼亞 Tanzania 人民的用水量高出 30 倍。高爾夫球場每天消耗 5000m^3 的水量，相當於一個擁有 12,000 居民社區的用水量。美國柯羅拉多河 Colorado River 與其胡佛大水壩 Hoover Dam 的資源與發電幾乎為賭城獨享耗盡；科羅拉羅河也幾乎無法入海，影響了出海口三角洲生態。海水淡化的技術是化石燃料的能量換取過來的。今日台灣台鹽公司，深層海水 (300 公尺深) 的脫鹽淡化，賣水成了主體，鹽是海水電解淡化下的副產品。這時也請注意電解下的鹽產品是氯化鈉的純淨化合物，已失去原始粗海鹽含有鎂(Mg)、碘(I,iodide)等其它重要元素。

第六節 水壩

Dam

最能代表人定勝天的理念，「馴服」河川的水壩，似乎是個好例子，全球有 5 萬座高過 15 公尺的水壩，其灌溉面積佔總數的 20%，其生產量為總數的 40%。其「無污染」提供蓄水（包括飲水）、灌溉、防洪與發電等功能的表象，相當程度地誤導了世人；因水壩的興建，就帶給全球 8 千萬人的住居遷徙。

從埃及尼羅河的亞斯文大壩（Aswan High Dam, Nile River, Egypt）最能說明河川氾濫，水壩馴服與生態影響的所有一切。

人類文明集中在北半球，以上 5 萬座水壩大都坐落在中緯度地區，其總重量對於地球的轉動，過去較少為人關心論述，請注意「地無中樞，則山崩海涸」的警語。

全球五大水力發電大壩(百萬瓦特 MW)如下：1.中國·三峽大壩 18,450MW；2.巴拉圭·依太普大壩 14,750MW；3.巴西·貝羅蒙特大壩 11,000MW；4.委內瑞拉·古里大壩 10,005MW；5.巴西·土庫利大壩 8,370MW。其中全球第三大的貝羅蒙特，位在巴西亞馬遜熱帶雨林辛古河地區，將耗資 110 億美元，可供應 2,300 萬戶用電，此計畫經過近 20 年的角力，反對的環保聲浪還是敵不過政治力量 (02/02/2010 通過興建水壩議案)。

水壩的龐大興建費用，有限的使用年限（一般是 50 年），上游蓄水湖的擋塞造成河川淤泥、砂石提供、沖洗鹽化農地的能力不再，下游三角洲的漁場消失、橋墩的保護力、水力發電下化學肥料生產的迷思等發人深省。水壩下的生物傳染病的後遺症，如血吸蟲病（Schistosomiasis）、西尼羅河熱（W. Nile River fever）等。

水壩妨礙了魚群的溯河產卵行徑，如鮭魚（Salmon）。人們的覺知，今日歐美有許多水壩被拆除，每拆一座水壩，當地教堂鐘聲也跟著響起，慶祝回歸自然。