

92年水利專輯①

# 21世紀是水的世紀

農委會水利科科長 / 蔡明華

## 前言

**筆**者今年3月到日本參加第三屆世界水論壇會議，收集到許多全球性有關水的資訊，瞭解一些當前與水有關的重要議題，「21世紀是水的世紀」一詞，在國際間已形成共識，因此，筆者以「21世紀是水的世紀」為題，摘述日本農業土木總合研究所彙整的一些世界性統計及看法，供國人參考。

於1995年，世界銀行即以「面對水危機的地球」為題發表報告，在報告中提出「20世紀為石油引發許多戰爭與紛爭；21世紀將是水的世紀」。人類身體之60%以上係由水分子構成，水為人類生存所不可欠缺的物質，同時，水亦為產業或經濟活動的重要物質。因此，世界中所發生的缺水、洪水及水污染等，造成人命或財產的損失，其受害量及程度逐年增加。在許多開發中國家，糧食生產所需的農業用水缺乏，衛生之飲用水供應亦不足；又由於水問題而引發的地域間或國際間紛爭，亦逐漸增加並越來越激烈。與水有關的問題，漸漸變為更廣且複雜。因水量、水質、生態系所遭遇的水危機，今後如何迴避，是21世

紀國際社會關注的重大課題。因此，今年3月間在日本召開之第三屆世界水論壇，即有來自世界170個國家及43個國際組織參加，參加人數包括來自全世界之非政府組織(NGO)、政府官員、專家、學者等，達2萬4千餘人，我國亦派40餘位參加。可見水問題重要性，已被世界各國所重視，並已建立共識。

## 現在的水問題1： 水量不足及基礎設施整備遲緩

地球被稱為「水之惑星」，地球全面積的70%被水所覆蓋，但是地球上的水約97%為海水，剩下的3%為淡水及南北兩極的冰，真正較容易被人類利用的湖、沼及河川內之淡水，僅占0.01%以下，總水量約10.5萬立方公里( $\text{km}^3$ ,  $1\text{km}^3=109\text{m}^3$ )。現在，全世界的水利用量為 $3,572\text{km}^3$ /年，有60%係用於亞洲地區，其他各洲地區合計僅占40%。而亞洲地區之用水量則集中在季風亞洲地區，其用水量占總用水量之50%，因在此地區生產的米占世界米總生產量的80%。全世界的水利用，依用水目的區分，農業用水為 $2,503\text{km}^3$ 占70%，其他各標的用水占30%（工業用 →

→ 水為715km<sup>3</sup>，占20%；生活用水為354km<sup>3</sup>占10%)。日本的水資源使用方面，農業用水占66.1%。台灣的水資源使用方面，農業用水則占70%。

現在，全世界水的利用量，雖平均有70%係為農業用水，但每年仍有約600萬公頃的農地面臨砂漠化威脅，將可能變成不毛之地。為糧食生產，水是不可欠缺的。目前世界人口中有15%人口（相當8億人），其一日之營養攝取量未滿2,000千卡（日本人1996年平均供給熱量為2,651千卡），呈現慢性的營養不足狀態，長期的或間歇的忍受飢餓之苦。此外，世界人口之50%（相當30億人），其衛生設備未整備，由於不衛生的水原因，造成每年約有500萬人～1,000萬人死亡，12億人無法確保有安全衛生的飲用水。開發中國家人民生病，有80%的原因係由於水不清潔，因水關係引發所生的病，平均每8秒鐘即有1位小孩死亡。可見如何提供安全的飲用水是當前世界性重大的課題。

### 現在的水問題2：水質污染嚴重

近代以來，在先進國家中，因工業廢水排放所引起的水污染問題，頻頻發生。最近，急速進行工業化的中國等開發國家，也因水質污染伴隨產生生態系的破壞。淡水魚約有20%魚種，因水污染而瀕臨絕滅危機。農藥之排水污染及化學肥料之流出，在若干地區亦發現對地下水產生污染問題。上述問題，必須謀求改善，以期維護良好水質而使水資

源得以循環利用。

### 現在的水問題3： 水的進出口貿易快速增加

因水資源不足情況逐漸擴大，水資源開發通常先以流域內計畫，進而越域引水，現在甚至促使水在國際間成為進出口買賣貿易之商品，其案例快速成長增加。瓶裝水產業，在世界貿易中急速成長。用大型載水船的水輸送業，亦快速增加。建造海底隧道用管路輸水計畫、從南極冰山用拖船將冰山曳航移送計畫等類案例，亦在推動中，亦即將水視作國際貿易對象的案例，近年來逐漸增多。未來，增加水處理技術，提供良質水服務，將水當作商品的時代，將可能快速來臨。

### 今後須面對的水問題1： 世界人口爆增與都市集中

今後須面對的水問題，最重要考量的因素為世界人口爆增問題。21世紀初的世界人口已超過60億人，約為20世紀初人口的4倍。在1960年以後的40年間，人口增加數達30億人。就今後世界人口的估計，2025年時為80億人，2050年時為90億人至100億人，而增加人口的國家，主要係開發中國家。由於人口朝都市集中是一種趨勢，因此，世界的都市人口的增加率甚為快速，在1950年，世界人口中有7.6億人住在都市，1998年則都市人口增加為27億人，到半世紀後的2050年，都市人口將增為62億

人。針對世界人口爆增並集中於都市，對水的供應問題，今後將是必須克服的重要課題。

### 今後須水面對的水問題2：水需要量激增與其必要的水設施投資資金

人口增加並集中於都市，都市水資源開發及水的基礎設施整備也相應需增加。都市水供應不足，須從水源有多餘之地域引水，長距離輸配水設施投資需巨額資金，開發中國家資金不足，非僅上水道投資不足，對下水道、生活排水等難有相應資金投入，將導致河川水污染、水生態系及衛生狀態惡化等現象。有的國家期望民間與政府配合參與水事業投資，但亦有衛道之士反對大企業投資供水事業，怕壟斷水的供應。

### 今後須面對的水問題3：支持世界糧食激增需要的農業用水仍須成長

糧食是人類生存必要的基本物質，糧食生產必須仰賴農業用水。世界人口增加，糧食生產量需跟隨增加。穀物為人類的主食，全世界之消費量在1994年為17.8億噸，預估至2025年需增至24.8億噸～29.1億噸。為增加生產量，須從綠色革命著手，以改良品種提高作物生產力。為解救21世紀人類飢餓，必須擴大灌溉面積。

為實施計畫性的耕種及肥培管理，須確保有安定的農業用水，俾增加灌溉面積及增加單位面積生產量。為增加農業用水，仍需增闢新水源及加強灌溉基

礎設施建設投資。世界現在耕地總面積的17%為灌溉農地，約2.7億公頃，其糧食生產量占全世界總生產量的40%，亦即灌溉農地的生產力為非灌溉農地的3.3倍。以往灌溉農地面積的增加率，1970年～1982年間年平均灌溉增加率約2%，1982年～1994年降為年平均灌溉增加率1.3%，今後的25年間的年平均增加率，估計不會超過0.6%。因此，對既有灌溉系統須更新改善，提高灌溉營運效率及效益。

### 今後須面對的水問題4：水將取代石油成為戰略物質

未來，水資源將漸漸成為貴重的資源，而且水將逐漸取代石油成為新的戰略物質。世界有282條國際河川，流經地域跨兩國以上，在一條河川中，其取水若有不公平現象，可能造成國家間的緊張。又，在用水不足的國家中，國內農業用水常被轉成都市用水。不足糧食由國外進口，亦相當於水的進口。生產一噸之穀物，約需1,000噸以上之水。如可輸入糧食，國內農業用水暫時轉供都市用水，較無問題。水與糧食，兩者都是關係生命保障的重要物質。如能跳脫國家立場，就地球市民立場考量，對世界水的問題，或可以和平手段解決。相反地，如水與糧食的供應，均仰賴國外進口，國家安全將受制於他國。因此，國家政策決定將農業用水轉供都市用水時，亦必須從水是戰略物質觀點，慎重考量。

# 膠筏捕魚，漁民DIY

文圖 / 陳朝棟

**苗** 栗縣的通霄、苑裡地區的漁民以膠筏捕魚佔多數，為什麼會這樣？經深入了解，因為漁民為了節省成本，都採互助方式築造膠筏，形成了當地漁港的一項特色。

在海上捕撈有30年老經驗的鄭姓漁民說，苗栗縣的漁船作業幾乎是近海漁業，因此在通霄、苑裡一帶膠筏自然成了主力船筏，一般來說，漁船大都在距離海岸10浬範圍內的海域作業。

至於膠筏有何優特點？許多漁民表示，膠筏因屬平底船，在風平浪靜時，比正常的尖底船還好用。缺點呢？他們說，大海起風浪時，平穩性就沒有尖底船好。因此在海上氣候不佳時，膠筏是不能冒險出海的。

膠筏造價便宜，如8公尺長的單人筏，連機具一併費用16~20萬元，且打



通霄漁民為省錢，DIY築造膠筏

造容易，工時很短，因此，為了節省成本，通霄漁民都互相協助，DIY製作。

苑裡、通霄海岸屬於沙質海岸，海岸漂沙頻繁，造成沿岸漁港淤積嚴重，因此進出的船筏都是候潮進出港；採用膠筏，水深1公尺即可航行自如，還有搖晃度較低外，若火災時，因機艙在膠筏上容易撲滅，因此漁民喜歡用膠筏捕魚。



## 結語

21世紀是水的世紀，水環境與氣候有關，水對糧食生產、產業發展、都市建設、公共衛生等密切相關，水的供應與能源、資金、技術等密不可分，水與

自然環境有關，水與生物多樣性有關，可見與水資源有關之項目及範圍甚為廣泛複雜。如何永續利用水資源，是世代的責任，希望大家盡心關注，珍惜水資源，維護水資源，享受水資源在物質及精神方面的恩賜。

