



台灣地區生活污水
污染防治體系

西元十九世紀，無疑是大英帝國的世紀。一開始一八〇五年，英國海軍大將在西班牙東西岸，特拉法海角外大西洋海面，擊敗當時稱霸四海的西班牙無敵艦隊和法國海軍共同組成的聯合艦隊。接著一八一五年6月18日，英國威靈頓公爵在比利時中部叫滑鐵盧的小鎮，徹底消滅一度雄視歐亞的拿破崙鐵軍，使得一代英雄，被流放到聖赫勒拿島，飲恨而終。此後又在一八四二年叫鴉片戰爭的一場海陸大戰中，戰勝亞洲的中華滿清皇朝。武功之盛，舉世無匹，領土屬地遍佈全球，有日不落國之稱。意思是無論太陽照到那裡，都有大英帝國的藩屬，俄國在西元十八世紀經彼得大帝（一六七二—一七二五）和凱薩琳大帝（一七二九—九六）的相繼英明領導，德國在日耳曼帝國創始人鐵血宰相俾斯麥（一八一五—九八）努力輔佐下，日本經過明治（一八五二—一九一二）維新，都已陸續顯露興起跡象。但是和當時的英國比較起來，還差了一大截。這些國家一直要到西元二十世紀初才能達到和英國分庭抗禮的地步。至於另一個大國美國，第五任總統門羅，在一八二三年宣佈門羅主義，表示無意和其他國家在世界舞台上爭強。因此大英帝國安穩穩成了西元十九世紀全球霸權。奇的是在這個大英帝國的世紀裡，至少有三分之二時間是在矮矮胖胖，可以說是其貌不揚的維多利亞女皇（一八一九—一九〇一，實際在位為一八三七—一九〇一）統治之下。更令人驚訝的是，那時候的大英帝國，除了上述武功蓋世外，還有促成經濟發展大躍進的工業革命，和燦爛瑰麗的文采風流，大文豪狄更斯便是一個突出的代表。當時吉而勃和沙利文兩位爵士所編寫，以

整個世界取景的音樂喜劇，充分反映出泱泱大國的氣度。其中如「日本天皇」描寫日本天皇尋覓失蹤太子的故事；「夜鶯」則是一位受死神追逼的中國皇帝，依賴一隻心愛夜鶯的美妙歌聲來抗拒死神的魔掌。但是死神要到天亮才會撤走，夜鶯只好拚命啼到朝日初昇，以致力竭而死，但也救了皇帝的性命。這些舞台劇一度風靡全球，到現在還在各處受到歡迎。

在這金碧輝煌的日子裡，卻有一個使大英帝國蒙羞的大問題，外國人管叫「軟肚皮」，意思是無法抵擋攻擊的弱點，就是蜿蜒穿越首都倫敦心臟的泰晤士河。更確切的說，應該是泰晤士河的臭。據記載一八五八年泰河達到有史以來最臭的高峰。正好工程師在那一年提出泰晤士河污染整治計畫，平時對公共工程精打細算的英國政府官員，這次竟然分文未減，立刻批准。偏偏在這個當口，維多利亞女皇要在一個晴朗夏日出巡泰晤士河，把宮內大臣弄得手忙腳亂，不知如何是好？最後還是有人出主意，整條船堆滿香氣濃郁的鮮花，既美觀，又可以掩蓋臭氣。不知道倫敦市民看到這艘花船，是不是會誤會有人嫁新娘子？

那時候大西洋對岸的美國也好不了多少。一八六一年林肯當選總統，搬進寬敞舒適的白宮。也是一個晴朗的夏日，林肯總統看著白宮前面的一片青翠草地，蔚藍的天空中飄著幾朵白雲。華盛頓和中國南京一樣，夏天是一座大火爐，熱得使小孩子哇哇叫。總統按了叫人鈴，召來總務人員說：「好久沒有去大衛營辦公，你安排一下吧」。總務人員肚裡明白，天氣熱，對面的波多馬克河

又在發臭了，總統要出去「避臭」。

西元一九七〇年代的菲律賓馬尼拉是一個充滿活力的都會。巴悉河從萊貢湖發源，彎彎曲曲流過馬尼拉，注入馬尼拉灣，其間正好繞過總統官邸，馬利加惹宮，一衣帶水，正是中國人所謂的好風水，壞就壞在受到嚴重污染巴悉河散發出來的臭氣。筆者那時有一次坐直升機在好幾百公尺高空經過，居然感覺到臭氣咄咄逼人。當時住在離巴悉河只有咫尺之遙總統官邸的馬可仕總統，想必也難免受臭氣的困擾。

據說當年蔣經國總統有時坐車到圓山飯店去會見貴賓，經過中山橋時曾提到淡水河的臭，不知道是否屬實？不過一九九九年3月14日，環保署和時報文教基金會合辦「波光浮影——淡水河百年影像展」，在台北捷運站揭幕時，台北市長馬英九也應邀參加。馬市長特別提到民國78年和前環保署長簡又新坐快艇溯流而上，親自經歷到淡水河「臭氣滿天，髒得冒泡」。這描述一點沒有錯，因為筆者那次正好坐在「小馬哥」後面，有同舟之誼 **1 2 3**。

這些流經大都會河川的嚴重污染，來源有工業廢水、畜牧廢水、非點源污染和生活污水等。但是分析起來，生活污水污染往往是佔極大部份。如果說生活污水是這些河川生態的終結者，也不算過分。生活污水污染防治的主要手段是建設污水下水道。起初只是把都市排水溝裡的污水截住，用管渠引到遠離都市的下游地方排放。這一來雖然改善了都市河段水質，下游卻變得更壞。有一次

泰晤士河口翻了一艘客輪，死掉不少人，有人居然聲稱這些人是落水時被都市污水臭死的。工程師後來想出污水處理的辦法，把污水先作適當處理後再行排放。根據一八八四年一份報告建議，倫敦在一八九一年首先完成這種具有污水處理廠的污水下水道系統。由於雨水和污水在同一個系統中排除，所以叫合流式污水下水道。不過在上述同一個報告中，也建議以後興建污水下水道時，應該考慮把污水和雨水分開，也就是後來的分流式下水道。

並不是每一家人家都住在有污水下水道的地方。尤其是在鄉下，人口稀落，建設污水下水道不一定可行。在這種情形下，便要自設就地處理設施。這種處理設施的功能，原則上和污水下水道的污水處理廠相差不多，至少可以去掉85%到90%的生化需氧量。因此美國雖然在不久前，污水下水道普及率還不到80%，並不表示有生活污水未經妥善處理，排入水體。因為美國的家庭生活污水不能納入污水下水道時，必須要有自設就地處理設施，通常是所謂化糞池系統，包括化糞池和接下去的土壤滲透處理，相當於污水處理廠的二級處理。後來美國發現這種分散的化糞池系統管理不易，而且土壤滲透往往造成地下水污染，近年正在極力提升污水下水道普及率，來替代原有的化糞池系統。至於歐洲如英國和荷蘭等人口密集國家，原則上以建設污水下水道為主，普及率往往在95%以上，甚至直逼100%。另外對於沒有納入污水下水道的居戶，仍然規定要有完善的就地處理設施。台灣地區因為起步較晚，根據最新統計，公共污水下水道的普及率約為6.8%⁴。

上面不是說過，污水下水道普及率低，只要沒有納入污水下水道的居戶都有妥善自設就地處理設施，仍然可以達到生活污水污染防治目的。不幸問題就出在這上面，我國過去幾千年來都是以農立國。除了土地肥沃外，其他三個促成這種農業永續發展的因素是：農民的勤墾，良好的灌溉系統和人畜糞便的普遍充分利用。尤其是人的糞便，幾乎是涓滴不漏。大都市如上海，由於人口密集，糞尿產量大，利益也很大，抗戰前居然有「糞霸」壟斷。套句流行字彙，應該是一「水肥流氓」。台灣的新新人類恐怕很多不知道，就在四、五十年前的台灣，糞便是可以賣錢的，那時候有人會專程向家家戶戶收集糞便。因此家庭裡排出來的污水，實際只有廚房、洗衣、洗澡等所謂雜排水。起初由於雜排水數量不多，污染量也極其有限，所以都是直接流到雨水溝中排除，完全沒有處理這回事。

西元十八世紀開始的工業革命，帶動了農業現代化。過去限制農業生產的主要原因是氮肥供應不足。這也就是中國利用人畜糞便當肥料能維持數千年農業生產的理由。一九〇九年德國物理學家哈柏成功地用氮氣和氫氣合成氨，突破氮肥供應的瓶頸，也敲起了糞便利用的喪鐘。另外一個能促使糞便利用沒落的理由是公共衛生觀念的興起。科學家證明很多人類傳染流行疾病來自自己排泄的糞便。對農民朋友來說，無疑也是一個不容忽視揚棄糞便的原因。這樣一來，本來是寶貴資源的糞便，頓時變成無用的廢棄物。抽水馬桶大量使用後，糞便更進一步淪為污水。這種污水又髒又

臭，又見不得人，自然不能和雜排水一樣直接排到雨水溝排除。有人想出化糞池處理的辦法，把抽水馬桶污水先經過化糞池，再流到雨水溝排除。因此在台灣地區沒有接入污水下水道的居戶，有兩種污水互相分開排出。一種是未經處理的雜排水，另一種是經過化糞池處理的抽水馬桶污水。這兩種污水都經由雨水溝進入河川。台北市夏天在有些公車站候車時，可以聞到從排水溝有孔鐵蓋傳來陣陣濃重臭氣，便是由於這些污水。

由於生活水準不斷提高，雜排水中的污染量日漸增加。根據日本資料，以生化需氧量表示，目前雜排水中所含的數量已經是抽水馬桶污水的兩倍。換一句話說，生活污水所含總生化需氧量，有三分之二來自雜排水，抽水馬桶污水所含的卻只是三分之一。因此化糞池只處理抽水馬桶污水的做法，等於是抓小魚，反而放過了雜排水這條大魚，在水污染防治上，形成一個很大的漏洞。化糞池除去生化需氧量的設計能力約為65%，由於只處理三分之一的總生化需氧量，實際只合到總生化需氧量除去率約20%。加上一般化糞池管理不善，長年未予清理，真正效率只能達到約10%。和現代污水下水道處理廠的生化需氧量除去率約90%比起來，足足少了80%。由於台灣地區污水下水道普及率尚待大幅提升，絕大多數建築依賴這種不完整的化糞池設施，對河川水質所形成的壓力，實在相當驚人。

世界上面對和我們同樣困境的有日本和韓國。日本在化解這個問題上，已做了不少努力，並

且獲得相當成就。日本的策略是雙管齊下，一方面儘快增加污水下水道普及率，另一方面發展了一種微形化，功能和污水處理廠不相上下的合併處理消化槽。這種消化槽體積約為化糞池的二到三倍，卻可以同時處理雜排水和抽水馬桶污水，所以叫合併處理。費用方面約為化糞池的二到三倍，但對生化需氧量的除去率卻增加到四到五倍⁵。至少從理論上來說，只要污水下水道接管以外的居戶，統統自行安裝合併處理淨化槽，生活污水的水污染防治，應該可以達到天衣無縫的地步。不過日本政府在政策上採取了柔性措施，推動合併處理消化槽原則上只限於沒有公共污水下水道的下列地區：自來水水源，水質敏感如瀨戶內海這種封閉性海域地區，水質污染嚴重的都市河川流域，自然保護區等。在這些地區新建合併處理淨化槽，或改建原有化糞池為合併處理淨化槽時，政府並且予以優裕補助，可能達到化糞池和合併處理淨化槽之間費用的差額⁵。至於其他地區，仍然可以繼續興建只處理抽水馬桶污水的老式化糞池，讓雜排水未經處理即行排入雨水溝排除。

關於日本這項政策，據對這方面有深入研究的中興工程顧問社黃炯昌先生說：不少日本專業人士後來很後悔沒有決定全面推動合併處理淨化槽，以致無形中形成水污染防治的死角⁶。另外根據東京都河川污染整治經驗顯示，隅田川要在流域內污水下水道普及率達到99%時，各河段生化需氧量才能完全符合水質標準。多摩川流域在一九九三年時，污水下水道普及率已高達95%，仍有少數河段的生化需氧量超過標準值。主要原因就是流域內未納入污水下水道的居戶，仍然使用化糞

池方式排除生活污水所致⁷。可見只處理抽水馬桶污水的方式，對河川水質達成標準，有相當重大不良影響。

台灣地區採用的生活污水污染防治策略，大致和日本相似，但也有顯著不同的地方。台灣地區最早的現代化污水下水道建設，是為了配合民國48年台灣省政府從台北遷到中興新村。第一個完成的是服務霧峰省議會一帶的一個小型系統，接著完成的是中興新村系統⁸。以後污水下水道發展極為緩慢。直到約十年前，當局決定以提高中央政府補助等手段，積極加強污水下水道建設，普及率目前已經達到6.8%⁴。阻礙進展最大的困難似乎是污水處理廠用地取得不易和有些地方政府配合意願不高。

我國現行地下水道法裡有一條規定，新設社區住戶在一百戶以上時，如果不能納入公共污水下水道，必須自設專用污水下水道，過去並沒有切實執行，近五年來，這條法規才被從塵封中找出來，積極推動，以補充公共污水下水道建設的不足。

至於對無法納入公共污水下水道，而且沒有達到需要自設專用污水下水道規模新建建築發展的規範，經多年來多次波折，已經正式公告，從一九九九年民國88年1月1日起，這些建築必須自行設置建築污水處理設施，合併處理包括抽水馬桶污水和雜排水的全部生活污水，並且要符合環保署的放流水標準，才能排放。這一措施完成了台灣地區生活污水污染防治的整個體系。至少從理論上

來說，比日本的政策更為完整。

為求發揮更可靠有效和經濟的生活污水污染防治，下列各點似宜予以特別考慮：

- 1.現在推動中的公共污水下水道設計畫，應該繼續進行，甚或予以加強。
- 2.有些社區專用污水下水道規模較小，設計操作都較為不易，有關單位應有妥善輔導督察措施。

3.目前一般住戶習慣於幾乎不需要管理的化糞池。如何使用合併式建築污水處理設施得到妥善照顧，可以說是一大挑戰。這也是好些有心人士擔心的地方，應該有適當配套的人才培訓和管理辦法。

4.發展套裝式微形化污水處理設備，可以幫忙解決小型社區專用污水下水道和建築污水處理設施的困難，似乎應該予以鼓勵，但在技術上一定要嚴格把關。

台灣地區雖然目前已經有了完整的生活污水污染防治體系，但是已經在使用中的無數化糞池和相關未經處理排出的雜排水，仍然對河川水質構成巨大威脅。加緊增加污水下水道普及率，無疑可以淘汰不少這些設施。舊屋改建時是另一個淘汰的機會。在自來水水源地、水質敏感地區、嚴重污染都市河川流域，以及自然保護區等地方，似乎可以仿照日本方式，以現金補助來促進改建為合併處理建污水處理設施。萬一水污費真的開徵，很可以作為一項補助經費的來源。另外勤於清理化

糞池，也有相當正面效果。

台灣地區生活污水污染防治體系的建立，雖然兜了一個大圈子，看起來不過是回歸到歐美先進國家的環保主流理念。不過由於台灣地區的主觀和客觀條件和歐美不大相同，而且牽涉到的層面很廣和不同主管機關，建立過程並沒有想像中那樣順利，甚至不一定能達到今天的地步。因此筆者要借用一點篇幅，向孜孜不倦，鍥而不捨，奉獻於協力發展出防治體系的各位長官、前輩、同仁、學者、專家致最高的敬意。

（本文原刊環境工程會刊第10卷第1期，民國88年4月出版）

參考文獻：

- 1 「泰晤士河整治史」，行政院環保署，台北市，民國81.2。
- 2 姚關穆，「美京波多馬克河污染整治成功記實」，環境工程會刊，中華民國環境工程學會，第六卷，第二期，台北市，民國84年，pp.54～61。
- 3 「波光媚影」世紀，浮生夢繫淡水河」，中國時報，台北市，民國88.3.15。
- 4 營建署公共工程組陳組長供給資料。
- 5 姚關穆，「生活污水污染防治政策探討」，中興工程，第32期，中興工程顧問社，台北市，民國80.7，pp.61～76。
- 6 私人交換意見。
- 7 姚關穆，「東京都自來水源——多摩川污染整治歷程」，中華民國自來水協會會刊，第16卷第一期，台北市，民國86.2，pp.62～76。
- 8 姚關穆，「台灣地區污水下水道的肇始」，環保隨筆，中興工程，第53期，中興工程顧問社，台北市，民國85.10，pp.123～129。