

台灣之產業用水與水資源之保護

／鄭欽龍

(中華經濟研究院研究員)

一、前言

台灣經濟成長迅速，近年農漁牧及製造業用水都面臨供水不足之問題。特別是中、南部平原地區受自然條件之限制，降雨量較少，河川中下游川流量不足，致使污染更惡化，而且地質鬆散多孔隙，所以超抽地下水造成之地層下陷尤其嚴重。

本文首先就台灣之水文狀況做一簡述，以便了解水資源之自然條件的限制。其次說明水資源之破壞，包括河川之污染及地層下陷之情形。再其次比較世界主要工業化、新興工業化及開發中國家，農業、工業及家庭用水結構及其產業結構間之關係，進而指出台灣農業用水比例高於國際一般水準。然後，分析我國水利法對水權之所有、使用、移轉等財產權的內涵，並說明水權之限制導致水資源配置之無效率，致使地下水超抽及水污染嚴重。最後，提出水資源管理之策略，包括引入市場機制和實行地方自治，鼓勵公民參與水資源管理決策，並再做結論。

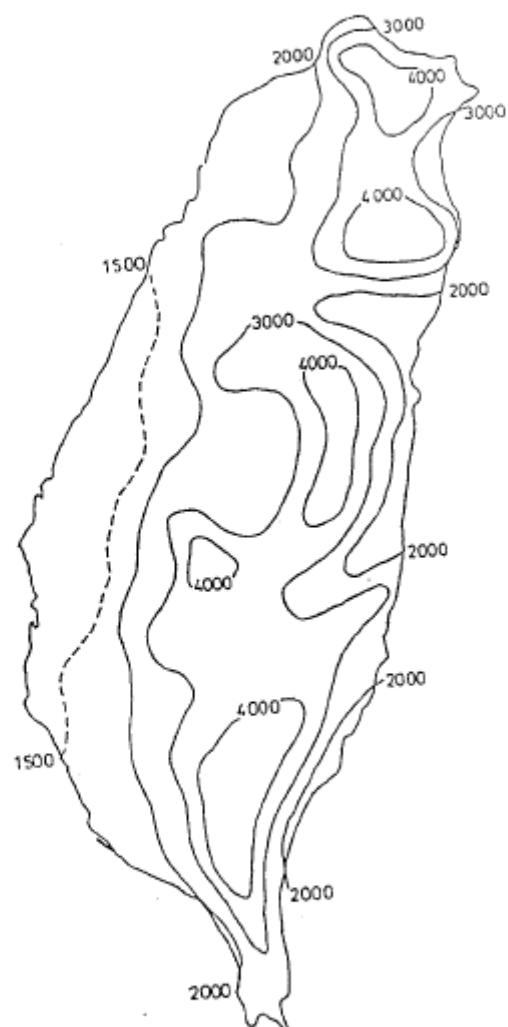


圖1 台灣等年平均降雨量圖（單位：公厘）

資料來源：Taiwan 2000, 1989.

二、台灣的水資源

1. 水文

台灣雨量豐沛，平均年雨量為2500公厘，是世界平均年降雨量的3.5倍，每年平均逕流量667億立方公尺。但是降雨的季節和區域的分佈並不平均，而且單位時間內的降雨強度隨季節和區域之不同而有大幅度的變化。圖1為台灣等年平均降雨量圖。由此圖可見，在縱貫全島中部的高山地區有最大之雨量，每年降雨量可達4000公厘，但在西部沿海地區每年降雨量則驟減為2000公厘或1500公厘。台灣中央的高山地區帶距西部海岸寬不過一百公里左右，距東部海岸更不超過五十公里，在甚狹窄的距離內，地形高度由三千餘公尺陡降至海平面，而降雨量亦由每年4000公厘降為一半左右，由此可看出台灣多數河川陡急短促之一斑。河川陡急因素造成台灣雖然降雨豐沛，但能被利用之水資源口，包括地下水量41億立方公尺，水庫調節水量36億立方公尺及河水量112億立方公尺，後二者合計每年僅為逕流量的22%，其餘78%，519億立方公尺之逕流量則未經利用而傾流入海。

台灣各水資源區之平均逕流量列於表一，由此表可見，台灣夏秋兩季多颱風和雷雨帶來豐沛的雨量，約78%之年逕流量集中於五月至十月的豐水期，十一月至翌年四月的枯水期逕流量只佔22%。

就台灣四個水資源區而言，各區每年總逕流量約略相當，各為總量的四分之一左右，但各區內的逕流量在豐、枯水期有極明顯的差別。以全台灣而論，豐、枯水期的逕流量的比例為3.5:1，

而北、中、南、東四區此兩期的逕流量比例各分別為1.7:1、4.0:1、10.7:1和3.2:1。北區受盛行於每年十月至翌年三月濕冷的東北季風影響較大沒有明顯的豐、枯水期之分，所以豐、枯水期逕流量比例差距最小。

表1 台灣各水資源區平均逕流量分析 單位：百萬立方公尺

區 域	北 區	中 區	南 區	東 區	台灣地區
枯 水 期 11—4 月	5,992.13 (8.99%)	3,404.98 (5.11%)	1,463.32 (2.20%)	3,911.91 (5.87%)	14,772.34 (22.17%)
豐 水 期 5—10月	10,083.38 (15.13%)	13,548.20 (20.33%)	15,707.05 (23.57%)	12,538.28 (18.80%)	51,876.91 (77.83%)
豐 枯 期 逕流量比	1.7:1	4.0:1	10.7:1	3.2:1	3.5:1
年逕流量 合 計	16,075.51 (24.12%)	16,953.18 (25.44%)	17,170.37 (25.76%)	16,450.19 (24.68%)	66,649.25 (100.0%)

註：括弧內係各地逕流量除以全台灣總年逕流量的百分比數。

資料來源：整理自經濟部水資會，台灣水文年報，民國77年。

相反的，南區豐、枯水期逕流量相差高達10倍以上。這種區域性降雨的差異，可由圖二的五十日連續不降雨等發生頻率圖看出一般情況。從彰化以南至高雄及小部分的屏東的沿海地區平均每二年在枯水期即發生一次長達連續50日無雨的氣象（詳見圖二斜影部分）。

值得注意的是，圖2斜影的地區包括了台灣主要的灌溉農業生產區、淡水養殖漁業區和重化工業區。

在這一地區內，現在有台灣最主要的重化工業基地，包括高雄市的臨海工業區（鋼鐵、造船工業），中油高雄煉油總廠，以及

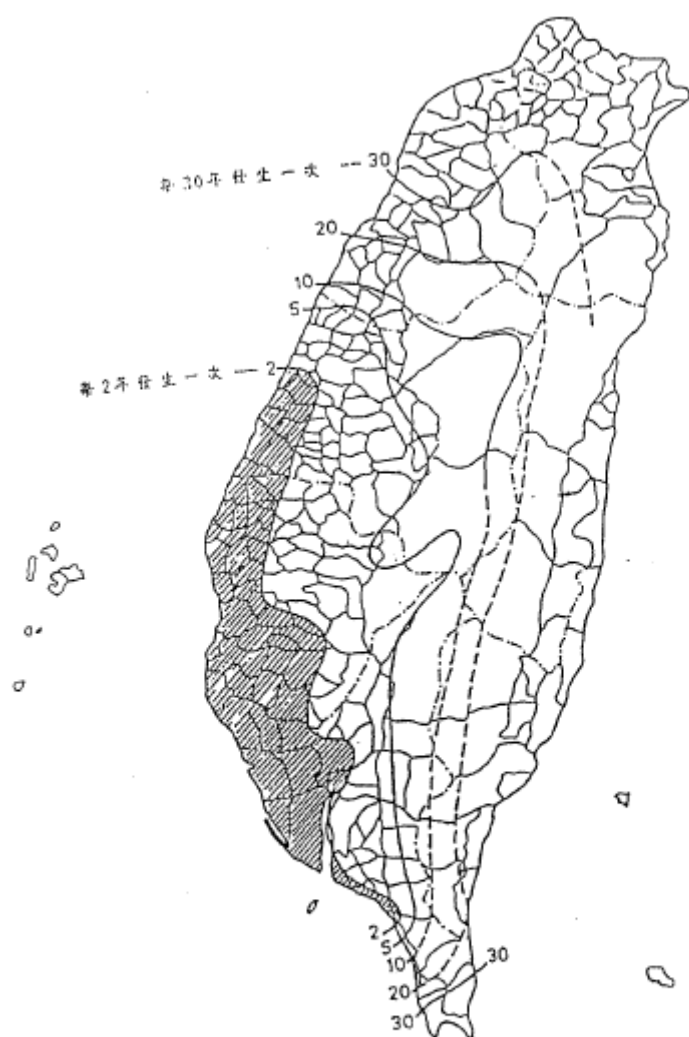


圖2 台灣五十日連續不降雨等發生頻率圖（單位：公厘）

資料來源：Taiwan 2000, 1989.

高雄縣的林園、仁武和大社石化工業區。另外，正在進行開發的有彰濱工業區（基礎工業）和雲林麥寮工業區（石化工業）。而正在進行環境影響評估作業而已有開發規劃的大型工業區包括嘉義鰲鼓工業區、台南七股工業區。這些新開發和計劃開發的工業區，都位於濁水溪沖積扇和嘉南平原沿海，現在已有河川水量不足造成中下游河段嚴重污染以及超抽地下水導致地層下陷的問題。一旦這些工業區完成後，用水量將會大增，若未有適當的水資源管理策略，將來不同部門競用有限的水資源所導致之衝突勢將更較目前嚴重。

2. 水資源利用

依據經濟部水資會的調查估計，1986年台灣消耗性用水量總計為184.24億立方公尺。在各用水標的中，以農業用水最多計149.02億立方公尺，佔總需水量的80.9%，其中包含灌溉用水123.71億立方公尺，養殖用水24.31億立方公尺和畜牧用水1.00億立方公尺。農業用水以中部56.81億立方公尺和南部52.02億立方公尺最多，兩區合計佔總農業用水的73.0%。誠如前述，中南部是台灣最主要的灌溉農業區。

其次為家用及公共給水，1986年的需水量為19.01億立方公尺，佔總用水量的10.3%，其中包括自來水16.18億立方公尺和自行取水2.83億立方公尺。家用及公共給水以北部9.84億立方公尺佔60.9%最多，次為南部4.59億立方公尺，因為此二區包括台北和高雄兩大都會區，人口最多。

1986年工業用水為16.21億立方公尺，為各種用水標的最少者，只佔總用水量的8.8%。工業用水亦以北部和南部需求最多，

此與南北兩區工業發達有關。工業用水由自來水供應者僅有1.87億立方公尺，其餘之14.35億立方公尺，佔工業用水之88.5%，皆為自行取水。在自行取水部分，除少數工廠至河川引水外，大部分都抽取自地下水源。台灣各地區不同標的用水需求情形詳見表2。

表2 1986年台灣地區各標的用水需求分析 單位：億立方公尺

區域／用水標的	農業用水	生活用水	工業用水	總用水量
北部	22.72	9.84	5.95	38.51
中部	56.81	4.12	4.13	65.06
南部	52.02	4.59	5.76	62.37
東部	17.47	0.46	0.37	18.30
合計	149.02	19.01	16.21	184.24

資料來源：同表1。

3.水資源供給

1986年台灣地區總供水量為184.24億立方公尺，最主要供水來源為河川引水104.69億立方公尺，佔總供水量的57.1%，次要供水來源為地下水41.05億立方公尺，佔22.2%，最少之供水來源為水庫蓄水38.50億立方公尺，佔總供水量20.7%。就台灣各地區中，供水量最多者為中部，區域供水量65.06億立方公尺，而且其地面水（含河川引水和水庫蓄水）的利用率亦為最高，佔年逕流量的30%，地下水抽取率為其年平均地下水補注量的91%。南部區域供水量為62.37億立方公尺稍少於中部，地面水利用率為28%，水源除自河川引水外，主要來自抽取地下水。南部地區1986年地下

水利用量21.19億立方公尺，超過該地區年平均地下水補注量達27%，造成一些地方有嚴重地層下陷的現象。北部和東部地區供水量各為38.51億和18.30億立方公尺，地面水利用率和地下水利用率都低於中、南部地區，但北、東部地區亦有局部地方發生地下水超抽及地層下陷的情形。

台灣各地區1986年水資源供給情形詳列於表3。由表可見，河川引水在四個區域都為最重要之供水來源。然而，台灣近年河川污染十分嚴重，已使一些地區河川水質惡化以致無法利用，此一現象又以南部各主要河川的下游最為嚴重。

表3 1986年台灣地區水資源供給分析 單位：億立方公尺

區域/ 用水來源	地面水		地面水 利用率 (%)*	地面水	地下水 利用率 (%)*	總用水量
	河川引水	水庫蓄水				
北 部	21.01	13.73	19	3.77	80	38.51
中 部	39.78	10.65	30	14.63	91	65.06
南 部	27.06	14.12	28	21.19	127	62.37
東 部	16.84	0	10	1.46	58	18.30
合 計	104.69	38.50	21	41.05	103	184.24

註*：地面水利用率係地面水(含河川引水和水庫蓄水)除以年逕流量，地下水利用率為地下抽取量除以地下水年補注量。

資料來源：同表1。

三、水資源之破壞

1. 河川污染

台灣河川大都源自縱貫全島中部南北走向的高山，河川短小落差陡峻，河川流量隨降雨而迅速漲落變化甚大。在豐水期，經

常河水暴漲，挾帶大量土石入海，但在枯水期，則河面縮小河床裸露，缺乏足夠水量排除污染物。近年都市、工廠和農場未經處理逕行放流的廢水夾帶大量污染物質，致使全台灣河川及水庫遭受不等程度的污染，污染狀況尤其在枯水期最為嚴重。

依據1991年台灣21條主要河川和27條次要河川水質調查的結果顯示，有24條河川（48%）下游河段受到不同程度之污染，其中嚴重污染者有8條，中度污染者15條，輕度污染者2條，未受污染者20條（詳見表4）。另依據1989年之調查，下游遭受嚴重污染之河川除在北部之淡水河及中部之烏溪之外，其餘之北港溪、朴子溪、八掌溪、急水溪、曾文溪、鹽水溪和二仁溪的下游都位在圖2的斜影區域內。此一地區年平均降雨量少，而且時常發生連

表4 台灣主、次要河川污染狀況

污染程度		主要河川（21條）	次要河川（27條）
全河段	未受污染	大安溪、濁水溪、林邊溪、卑南溪、秀姑巒溪、花蓮溪、蘭陽溪（7條）	南澳溪、雙溪、率芒溪、新城溪、楓港溪、四重溪、港口溪、知本溪、利嘉溪、吉安溪、立霧溪、和平溪（12條）
	輕度污染	頭前溪（1條）	蘇澳溪、西湖溪、枋山溪、保力溪（4條）
最下游河段	中度污染	後龍溪、烏溪、朴子溪、八掌溪、急水溪、曾文溪、高屏溪、東港溪（8條）	南崁溪、社子溪、鳳山溪、得子口溪、碩溪、新虎尾溪、美崙溪（7條）
	嚴重污染	淡水河、北港溪、鹽水溪、二仁溪（4條）	老街溪、中港溪、阿公店溪、太平溪（4條）

資料來源：環保署，中華民國台灣地區環境資訊，民國80年。

續多日不雨之氣象，枯水期河川流量甚少，不足以排除污染物，而加以農業和工業用水甚多，若未經適當之廢水處理，即造成嚴重河川污染，並影響地面水之利用。因地面水嚴重污染無法利用，許多用水戶改用地下水，而造成超抽地下水以致地層下陷的問題更加惡化。此外，污染之河水經滲漏作用也使地下水和土壤受到污染。

由表 5 顯示，廢水的主要來源為市鎮廢水，每日廢水量 429 萬餘立方公尺，佔總廢水量的 49.76%。其次的來源為工業廢水，每日平均廢水量達 391 萬餘立方公尺，佔總廢水量的 45.30%。畜牧廢水量，每日 42 萬餘立方公尺，佔總量的 8%。

表 5 1990 年台灣地區各產生源污水量估計表 單位：立方公尺／日

地區／類別	市鎮廢水	事業廢水	畜牧廢水
台北市	677,500	50,545	1,804
台灣省	3,245,060	3,726,380	423,673
高雄市	372,500	133,822	600
合計	4,295,060	3,910,747	426,077
比率	49.76%	45.30%	4.94%

資料來源：整理自 81 年版中華民國台灣地區環境資訊。

2. 地下水過度開發及地層下陷

台灣的地下水資源分布十分廣泛。在地質為鬆散未膠結而且多孔隙的岩層，如沖積平原、盆地、河階台地和海岸台地等地形都蘊藏豐富的地下水。特別是西部彰化雲林沿海的濁水溪沖積扇、嘉南平原、東部的蘭陽平原、台東縱谷以及台北和台中盆地，因

為都屬現代沖積層，岩層多孔隙為良好的含水層，並且有充足的補注水源，是台灣主要的地下水源資區，同時也是地下水被開發利用最廣的地區。

由於地下水資源分布廣泛，所以地下水的開發及引水成本低廉，另外地表水較易受到污染，相對的地下水比較潔淨，而且地下水比較不受季節性降雨量的影響。地下水資源具有上述的相對優點，所以不計小型的家庭用水井之外，依據水資會的統計，全台灣計有四萬八千餘口井。

近年來之台灣各地區的地下水利用量列於表 6。由表 6 可知，地下水利用量大幅成長，由1984年之4152百萬立方公尺增至1991年之7139百萬立方公尺，成長幅度高達72%。中部地區的地下水利用量成長幅度最大，而南部地區是四地區中，地下水使用最多者。除東部以外，北部、中部和南部在1991年的地下水抽取量都超過其每年之補注量。超過補注量的幅度，北、中、南三區分別是13.8%、60.6%以及128.2%。

表6 台灣地下水利用狀況 單位：百萬立方公尺

年度	北 部	東 部	中 部	南 部	合計
1984	424	146	1463	2119	4152
1985	377	146	1463	2119	4105
1988	377 (472)	146 (250)	2627 (1614)	3113 (1664)	6263
1991	537 (472)	213 (250)	2592 (1614)	3797 (1664)	7139

資料來源：整理自歷年台灣水文年報。

註：1989、1990年資料與1988年相同，1986年資料與1985年相同，故省略。括符內之數據為地下水之年補注量。

抽用地下水超過其補注量，而造成地層下陷的情形非常嚴重。尤其近年中南部沿海和蘭陽平原沿海的淡水養殖漁業成長迅速，開闢大量魚塭，更使這些沿海地區的地層下陷面積逐漸擴大（見表7）。濁水溪沖積扇是地層下陷面積最廣的地區，包括彰化和雲林沿海合計約400平方公里，其次為嘉義沿海地區和台北盆地各約250平方公里。此外，屏東、宜蘭和台南、高雄沿海亦有面積不等的地層下陷區。地層下陷造成低窪地區容易淹水及海水侵入地下水層等災害，另外也使地下含水岩層變得密實，地下水資源無法補注至原有水量而漸損耗。

表7 台灣地層下陷情形

地 區	累積最大下陷量(公尺)	下 陷 地 區 範 圍	下陷地區概估面積(平方公里)
台北盆地	2.24	台北市、三重、板橋、新莊	252
宜蘭地區	0.22	礁溪、壯圍、五結、頭城、蘇澳	50
彰化地區	0.77	線西、鹿港、福興、芳苑、大城	100
雲林地區	1.46	麥寮、台西、四湖、口湖、水林	300
嘉義地區	0.73	東石、布袋、義竹	250
台南地區	0.14	北門、學甲、七股	30
高雄地區	0.08	彌陀	10
屏東地區	2.54	東港、林邊、佳冬、枋寮、新埤	105
合 計	—	—	1097

資料來源：同表5。

由本節所討論之河川污染及地層下陷來看，從彰化以南至高雄、屏東沿海一帶所發生的水資源破壞問題尤其嚴重。原因可分

供給和需求兩方面。從供給面而言，此一地區水資源較其他地方少，又有明顯之乾季。相反的，這一地區是台灣主要的農業、養殖漁業和重化工業的生產基地，因此用水需求較其他地方更多，廢水排放量也多。河川流量不足，所以下游河段普遍嚴重污染。加以缺乏適當的地下水管理政策，為滿足日益增加之用水需求，所以大量抽用地下水，以致超出其補注量而造成該地區大面積之地層下陷。

四、台灣之產業用水結構

1. 用水結構與產業結構之關係

水在生活和農工業生產上都是不可缺少的自然資源。由於各國水資源秉賦的條件不同，以及產業結構的差異，所以在生活、農業及工業等不同的用水標的所占的比重也不相同。表 8 為主要國家用水結構及產業結構的統計表。所列出之國家包括西歐、北美、日本、澳洲、紐西蘭等工業化國家，台灣、南韓、巴西和墨西哥等新興工業國和中國、印度、印尼等開發中國家。

由表 8 可歸納出以下幾點用水結構與產業結構的關係。

(一)在工業化國家中，除了日本以外，農業用水占總用水量之比例都小於50% (即小於公共用水和工業用水合計之比例)。日本和紐西蘭的農業佔GDP的比例分別是5.9%及8.4%，而其農業用水比例分別為50%和44%，是居以上所列之工業化國家中之第一及第二位。

(二)在新興工業國家中，除了巴西的農業用水占40%為例外，其餘三國台灣、南韓及墨西哥農業用水之比例都超過75%，各分

別為81%、75%及86%。新興工業國家除了台灣以外，農業產值占GDP之比例都高於工業化國家（紐西蘭除外）。

(三)開發中國家的農業產值仍佔GDP 的四分之一至三分之一左右，而農業用水比例也多達四分之三以上。

(四)比較開發中國家、新興工業國和工業化國家，大致可看出發展程度愈高則農業部門的比例漸小，並且農業用水的比例也逐漸下降的趨勢。換言之，產業結構與用水結構有密切的關係，當農業部門的比例縮小後，農業部門將一部分水資源移轉到其他部門，所以農業用水的結構比例也變小。

(五)就台灣與其他國家的比較可發現，台灣農業的結構比例低於日本、韓國，但是農業用水的比例高於此二國。在表中16個國家，台灣的農業用水比例僅次於印度、中國和墨西哥，但此三國的農業結構比例分別為31.7%、32.4%和8.0%。印度和中國的農業部門在整個經濟體中仍居非常重要的位置，由此可見，台灣的農業用水比例相較於農業的產業結構比例，明顯超出國際一般的水準。

台灣農業用水比例高於其他工業化及新興工業國（巴西除外），此一情形顯示，台灣大部分的水資源皆供農業部門之灌溉及水產養殖和畜牧之用。台灣的主要糧食作物為水稻需要灌溉，並且近年水產養殖業迅速成長，二者都使農業用水比例居高不下。另外，從台灣工業用水比例低於一般工業化及新興工業國之水準，可見我國的水資源在各部門間的配置未隨產業結構的改變而有相應之調整。台灣水資源日愈稀少，若是配置水資源的水權制度再不做調整的話，將使其功能喪失殆盡，今日超抽地下水問題快速惡化，已見其端倪。

表8 主要國家用水結構及產業結構

單位：%

國 別	用水結構 (1990年)			產業結構 (1989年)		
	公共用水	工業用水	農業用水	服務業	工 業	農 業
台 灣	10	9	81	51.5	35.6	4.9
日 本	17	33	50	66.1	28.0	5.9
南 韓	11	14	75	45.8	44.0	10.2
加 拿 大	18	70	12	61.8	34.8	3.3
美 國	12	46	42	68.7	29.3	2.0
法 國	16	69	15	67.3	29.3	3.3
西 德	10	70	20	58.4	40.1	1.5
荷 蘭	5	61	34	65.3	30.7	4.0
澳 洲	65	2	33	64.3	31.5	4.2
紐 西 蘭	46	10	44	63.6	28.0	8.4
墨 西 哥	6	8	86	59.8	32.2	8.0
巴 西	43	17	40	48.5	42.9	8.6
中 國	6	7	87	21.4	46.1	32.4
印 度	3	4	93	39.8	28.5	31.7
印 尼	13	11	76	40.2	35.7	24.1

資料來源：整理自World Resource Institute 出版之World Resources1991-92及1992-93，台灣資料採自台灣水文年報及Taiwan Statistical Data Book, 1992。

五、水權制度與水資源配置

1.財產權與資源管理

水權是指某人對水資源的擁有、使用、排除、分割、讓渡、繼承等財產權 (property right) 的行使和保障。財產權不只是界定此人與標的資產之間的關係，也界定此人與其他人對標的資產之間的關係。財產權不只是此人有行使其權益之權利，其他人也有尊重其權益的義務，這些權利和義務受到政府或其他公權力的

保障。財產權的行使若無公權力的保障，就形同具文。

財產權的核心是排他性，亦即具財產權者可以排斥他人對此標的資產行使權益的干預。從同樣角度看，水權就是水權者對其權益相關之水資源行使管理決策的排他性，所以法律所規定之水權內涵與水資源的配置有關。例如，我國水利法規定水資源為國家所得，人民不能取得水資源所有權而只有使用權，這種情形下，水資源的配置機制自會與其他人民可具所有權的資源（如土地）的配置機制不相同。因此，進而影響其資源配置的效率，和配置之後的財富分配結果。

2. 水權之分析

茲將我國水利法界定之水資源的財產權內涵加以分析予下：

(一)所有權：水資源國有

依據水利法，水資源為國家所有。水利法第二條：「水為天然資源，屬於國家所有，不因人民取得土地所有權而受影響。」同法第十六條亦強調國有。「非中華民國國籍人民用水，除依本法第四十二條之規定外，不得取得水權，但經中央主管機關報請行政院核准者，不在此限。」由經中央主管機關報請行政院核准的程序顯示水資源在法律上為國有。

(二)水權：使用權及收益權

水資源既規定為國有，水權人不具所有權只有取得使用或收益之權。水利法第十五條：「本法所稱水權，謂依法對於地面水或地下水，取得使用或收益之權。」所謂收益權係指既有之使用權，因水源水量不足需重新分配而致使原用水人受有損害時，新水權分配之受益人必須負擔補償。例如第十九條：「水源之水量不敷公

共給水……主管機關得停止或撤銷…或加使用上之限制。前項水權之停止、撤銷或限制，致使原用水人受有重大損害……責由公共給水機構負擔之。」

第二十條之一：「水源之水量不足，依……用水標的順序在先，取得水權登記在後而優先用水者，如因優先用水之結果，致登記在先之水權人受有重大損害時，由登記在後之水權人給予適當補償…」。又如第二十二條：「主管機關…認為…某水源之水量可以節約使用，得令已取得水權之原水權人，改善其取水用水方法…取得剩餘水量之水權人，應負擔原水權人改善之費用。」

（三）水資源之配給

資源之配置依據參與者之間的權力分配，Commons (1961) 認為可分為三種配置的機制：(1)市場交易、(2)組織管理，如僱主及受僱者間的契約關係及(3)配給(rationing)。在配給機制下，支配者與被支配者較其他二種機制的參與者在權力的分配上更不平等。我國水利法對水權採用配給制，依據必需水量、受影響人數多寡和登記申請之先後三項原則，配給用水量。

（1）依需要量配給

依據水利法規定，關於人民（自然人及法人）水權之取得、設定、移轉、變更或消滅，應向主管機關申請並登記（第二十七及第二十八條）。而「團體公司或人民…取得水權，其用水量應以其事業所必需者為限」（第十七條）。前述規定表示水資源所有者（國家）的代理人（主管機關）依據人民必需之用水量配給予人民。

當原配給所得之水量超過其所必需時，主管機關有權另行配給。水利法第二十二條規定：「主管機關根據科學技術，認為……

某水源之水量可以節約使用，得令已取得水權之原水權人，改善其取水用水……所有剩餘之水量，並得另行分配使用……」由此可見，水利法授權主管機關有權配給水資源，主管機關係支配者。

(2)以受影響人數之多寡依序配給

水利法第十八條：「用水標的之順序如：一、家用及公共給水。二、農業用水。三、水力用水。四、工業用水。五、水運。六、其他用途。……」

第二十條規定：「……水量不足……用水標的順序在先者有優先權……」。另外，第二十六條：「主管機關因公共事業之需要，得變更或撤銷私人已登記之水權……」。家用及公共給水的影響人數最多，農業用水次之，其他更在其次，同時此一順序與各標的用水的替代性有關，替代程度愈小，其順序愈高。

(3)以登記先後配給

水利法第二十條：「…水量不足時，（標的）順序相同者，先取得水權者有優先權，順序相同而同時取得水權者，按…比例分配之，或輪流使用……」

(4)不再需要用水者收回其配給之水權

第二十四條：「水權取得後，繼續停用途二年者，經主管機關查明…撤銷其水權狀……」

(四)水權之強制移轉

在水源之水量不足時，主管機關可依用水標的之順序強制將低順位之水權強制移轉至高順位，但後者需補償前者之損失。第十九條：「水源之水量不敷公共給水（第一順位）……主管機關得停止或撤銷（家用及公共給水）以外之水權，或加使用上之限制……原用水人受有重大損害時，由主管機關按損害情形核定補償，

責由公共給水機構負擔之。」第二十條之一：「水源之水量不足，依…用水標的順序在先，取得水權登記在後而優先用水者…」此條文表示用水標的之順序優先於登記之先後，在水量不足時，後登記然屬較高順位之用水標的之用水人可優先於先登記之用水人使用水資源。

(五)水權之協議移轉

既有水權人可協議移轉水權，但需經主管機關核准。第十九條之一：「水權人交換全部或一部分之引水量者，應由雙方訂定換水契約，於報經主管機關核准後生效，但交換使用時間超過三年者，應由雙方依法辦理變更登記。」

3. 水資源利用之無效率

台灣目前水資源利用為無效率之狀況，其主要原因可歸之於水利法對水權移轉之限制、主管機關對水權之支配兩項，另外尚包括低水價、未課征水權費以及違法等。茲分述如下：

第一，水利法對水權之協議移轉規定需經主管機關核准，且移轉時間超過三年者需變更水權(第十九條之一)。此規定限制水資源有效之配置，用水效益較高之用水人不能未經核准由用水效益較低者取得其全部或部分用水。另外，本條文只考慮既有水權人之交換引水量。若一方無水權則不能藉交換方式取得用水。同時，配給之標的順序和登記先後更明顯限制水資源之自由移動。

第二，水權配給制之無效率係以行政官吏之價值判斷之優先順序取代利用市場機能之資源配置，喪失價格及其所披露之供需資訊。此外，配給制不鼓勵既有水權人投資於節約用水，尤其在台灣又免徵水權費，所以更浪費水資源，也造成更多之水污染(如

加水稀釋)及地層下陷。

第三，在水源水量不足時，配給制可能造成更大的損失。當缺水時，用水效益高之用水人願付較高之代價向用水效益低之用水人購買水權，用水效益低之人可出售用水獲利而得補償，但現行水利法，禁止交易水權，故不能提高用水效率。

第四，由於水利法對水權移轉之諸多限制，且水權多已經被登記在先，所以無登記水權而仍違法用水甚為普遍。尤以近年地下水抽取量大幅成長，大面積地層下陷更突顯出此一普遍違法問題之嚴重性。

六、水資源管理策略

水資源管理牽涉層面甚廣，要如何解決目前集水區破壞、河川及污染、地下水超抽等問題，實非易事。以下我們只就現行水資源相關法律的缺失加以探討，並提出一些制度上之建議。法律及制度之上層結構的改善，將有助於實際工程和管理技術上的更新和強化，使水資源管理更臻合理完善。

現行與水資源有關之法律甚多，主要包括：水利法、自來水法、水污染防治法等，以及區域、都市計畫法、森林法、山坡地保育利用條例、農業發展條例等。除上述法律外，尚有依法公布之施行細則和辦法等行政令，而構成龐大複雜的水資源法令體系。

這套法令體系都是採命令及管制 (command and control) 的方式以圖達成立法之目的。這些命令及管制的主要內容大抵如下：

(1)主管機關公告禁止或允許之行爲、標準(如廢水排放標準)及數量(如水權之配給)等；

(2)被管制者（自然人或法人）向主管機關申請許可，並或按時申報其行為狀況；

(3)主管機關查核；

(4)對違規者撤銷其許可或加以其他處罰。

另外，為執行龐大的行政管制業務之需，這些法令都有以下之規定：

(5)管制機關之間的垂直和水平分工。

這套法規體系在執行上所遭遇的最大困難，在於必須依賴龐大而且集中化的行政體系，各級機關層疊。而且在台灣，中央主管機關可藉經費補助左右下級機關，或甚至越級指揮。縱使集中化之現象相當普遍而明顯，目前社會仍有更進一步廢除主管機關之間分工的主張，即所謂水資源管理統一事權之說法。事實上，集中化的行政管制衍生如下的問題：

(1)組織龐大，浪費大量人力物力。

(2)資訊過時偏誤，如主管機關依據老舊之社會狀況或仰賴申請者之申報資料配給水權。

(3)行政缺乏彈性不能及時反應和調整，如無能力重新分配水權。

(4)集中化之決策忽略地方和小團體之利益，未給予利益受損之小團體合理補償。

(5)決策者循私，使利益團體藉管制而謀取利益（rent-seeking）。例如農業用水水權移轉屢遭水利會反對難以執行。

由以上所述之缺失可見，要解決集中化行政管制所產生之水資源無效率使用、環境破壞和分配不公平的問題，並不是再成立一個新的更集中的事權統一的管制機關就可化解的。

參考目前工業化國家水資源管理的經驗，其對策恰是反向而行的分散化管理體系。分散化主要的原則有二：引進市場機能和鼓勵公民參與水資源管理的決策。

引進市場機能是界定資源的財產權，並設計使其交易成本合理化 (economizing transaction cost)，例如法律上准許水權交易或設立可交易之水污染排放許可證，或是利用使用者和污染者付費原則，如課徵水權費、水污染費等，使外部成本內部化。利用市場機能，將使多數的消費者和供給者透過價格及其他資訊，做出符合他們利益的決策，而使水資源在不同部門及用水人之間的配置更有效率。同時，透過交易或課費可使既有利益受損者可以得到合理的補償。

水資源有效率的配置，其結果未必是公平的，因此鼓勵公民參與水資源的管理決策，才能使水資源的配置結果趨於公平。公民參與係指在法律上明訂並授權公民或團體有權利透過適當的管道和程序參與決策，以避免少數團體權益受損或利益團體謀取利益。例如法國立法授權公民團體可進入流域委員會擔任委員，流域委員會是該流域水資源管理的最高決策機構。從1964年實施以來，全法國六個流域都有相當好的管理成績。另一常見於歐美的公民參與方式就是透過公聽會，要求決策者公開資訊和蒐集代表不同利益團體之資訊，再做出決策。這種方式有環境影響評估委員會或公共費率委員會等。

引進市場機能和鼓勵公民參與決策在公業資源 (common property resources) 的管理上，是可以合而為一的。例如，法國的流域委員會就以訂水價和水污染費為方法，達成行政經費的自足和給予權益受損者補償。而公民參與可以使水資源市場機能更

易於建立，因為市場機能必須在一個廣被接受合理互利的遊戲規則上，公民參與將使其交易成本合理化，有助於水資源在不同部門和用水人之間的移轉，促進水資源的配置效率和分配合理。

七、結論

台灣水資源管理需要從根本的法律制度加以改革，應授權公民參與水資源的管理決策，實行地方自治和引進市場機制，可以改善目前水資源使用上的無效率、環境破壞和分配不公的困局。現行水利法之水權配給制度，似乎與過去東歐社會主義國家的中央計劃經濟體系無異，社會主義經濟體系所發生的資源浪費和環境破壞，在台灣的水資源部門也有類似的情形。如果水資源的法律制度不改，例如維持現行水權配給方式，則在水資源管理技術上的努力將是事倍功半。

參考文獻

1. 黃榮村，1991，台灣環境保護中政府與民間的互動，全國民間經濟會議實錄，民主進步黨中央黨部。
2. 陳明健、姜善鑫，1990，農漁業用水之邊際成本及損害之研究，經濟部水資會。
3. 鄭欽龍，1991，台灣地區工業用水需求及其經濟價值分析，中華經濟研究院。
4. 鄭欽龍，1992，台灣工業用水需求結構變度化之研究，中華經濟研究院。
5. 環保署，1992，中華民國台灣地區環保資訊。
6. Anderson, T. L. ed. *Water Rights: Scarce Resource Allocation, Bureaucracy and the Environment*. Ballinger Publishing Co. Cambridge. 1983.
7. Bromley, D. W. *Environment and Economy: Property Rights and*

- Public Policy. 1991.
8. Castle, E. N. "Property Rights and political Economy of Resource Scarcity". American Journal of Agricultural Economics 60: 1-9. 1978.
 9. Commons, J.R. Institutional Economics. Univ. of Wisconsin Press. 1961.
 10. Frederick, Kenneth D. ed. Scarce Water and Institutional Change. Resources for the Future, Inc. Washington D. C. 1986.
 11. North, D. C. Structure and Change in Economic History. 1981.
 12. OECD. Pricing of Water Services. Paris, OECD. 1987.
 13. OECD. Water Resource Management: Integrated Policies. Paris, OECD.
 14. Streering Committee Taiwan 2000 Study. Taiwan 2000, Balancing Economic Growth and Environmental Protection. 1989.
 15. Tietenberg, T. Environmental and Natural Resource Economics. 3rd ed. 1992.