

# 近二十年來（1986-2006）臺灣河川污染的防治

劉翠溶\*

本文原刊於黃富三(主編)，《海、河與臺灣聚落變遷：比較觀點》(臺北：中央研究院臺灣史研究所，2009年7月)，頁229-289。

## 摘 要

本文以百年來臺灣產業結構的變化及 1986 年初連續發生於西南沿海地區養殖貝類大量死亡事件做為背景，以探討 1986-2006 年間河川污染的防治。本文討論的重點是工業廢水與畜牧廢水所造成的河川污染及其防治措施、執行方式與成效。政府採取的措施與執行方式包括稽查、取締、強制拆除、連續處罰、給予貸款改善廢水處理設備與技術輔導等。防治的結果，以生化需氧量計算的廢水量已由 1993 年的 77.1 萬公噸減至 2005 年的 31.5 萬公噸。由統計結果可見，目前臺灣工業廢水與畜牧廢水已得到相當的控制，但畜牧廢水量減少的幅度不如工業廢水；而市鎮廢水則因污水下水道建設進度落後，其比重在工業廢水與畜牧廢水減少之下，就相對的增加。至於河川嚴重污染的比率，在 2003 年曾達一個高峰，自 2004 年以來已有改善，但在 2006 年中度和嚴重污染的比率合計仍有 25% 左右。本文也略述水庫、地下水與海域污染的情況，但這些水體的相關問題需另文探討。本文在討論工業廢水時也提到水污染在臺灣已引起的一些疾病，但環境污染與疾病的關係還需要更有系統的加以研究。

關鍵詞：產業結構的變化、水污染、工業廢水、畜牧廢水、河川污染防治

---

\* 中央研究院臺灣史研究所特聘研究員。作者感謝兩位評審人提供的寶貴意見。

1. 前言：臺灣產業結構的變化
2. 水污染的警訊
3. 主要的污染源
4. 水體污染的情況
5. 工業廢水的防治
6. 畜牧廢水的防治
7. 結論

## 1. 前言：臺灣產業結構的變化

臺灣的產業結構在過去百年中有很大的變化，已有不少相關的論述。以葉淑貞的研究為例，她分析 1902-1990 年間長期的時間序列，主要的結論如下：(1) 臺灣工業總產值的年增率在 1902-1942 年間是 6.73%，在 1953-1990 年間是 12.71%；(2) 工業部門的產值在 1939 年第一次超過農業部門，顯示產業結構開始轉向以工業為主；(3) 在工業部門中，輕工業的比重在 1912 年占 92%，在 1942 年仍占 72%，而且以製糖業為大宗；(4) 在戰後，政府自 1953 年開始執行第一期四年經建計畫，並在 1980-1989 年間執行十年經建計畫，重工業的比重在 1965 年以後持續增加，並在 1978 年超過輕工業，兩者比重的差距在 1982 年曾一度減小，但在 1985 年以後又逐漸加大；(5) 政府的工業政策有力地推動了臺灣工業發展，然而，負面影響也不可忽視；一方面，政府過度的干預有時造成資源分配的扭曲，另一方面，政府在基礎建設、技術創新與環境保護等方面的投資不足。<sup>1</sup>

至於 1991 年以來的產業發展情形，在此以國內生產毛額 (GDP) 來說明。以 2001 年為標準時間計算的固定價格來看，農業占國內生產毛額的比重在 1991-2000 年間平均是 2.51%，在 2001-2006 年間平均是 1.67%；工業所占的比重分別是 30.86% 與 28.66%。在這兩期間，畜牧業占農業部門的比重分別是平均 8.01% 與 8.83%；製造業占工業部門的比重分別是平均 79.28% 與 84.51%。以成長率來看，農業部門在兩期間分別是平均 -0.25% 與 -0.68%，但畜牧業分別是 3.22% 與 3.27%；工業部門分別是 4.87% 與 3.90%，而製造業分別是 5.09% 與 4.70%；值得注意的是，在 2001 年工業是負成長，部門是 -7.51%，製造業是 -7.44%。<sup>2</sup>

以歷次工商普查資料加以分析，在工業部門中，製造業所占的比重始終最大，但有減少的趨勢：在 1954 年占 92.49%，在 1961 年占 90.24%，在 1971 年占 86.96%，在 1976 年占 87.80%，在 1981 年占 89.95%，在 1986 年占 88.05%，在 1991 年占 84.47%，在 1996 年占 76.01%。以製造業再分為四類來看，則自 1966 至 1996 年，民生工業的比重由 65.86% 降至 23.80%，金屬與機械工業由 7.72% 增至 43.88%，化學工業由 14.22% 增至 21.88%，電氣與電子工業由 2.20% 增至

<sup>1</sup> 葉淑貞，〈從歷史角度剖析臺灣戰後工業發展特徵〉，《中國現代史專題研究報告》，第 17 輯（臺北：中華民國史料研究中心，1995），頁 508-610。

<sup>2</sup> 據行政院主計處中華民國統計資料網，以國內生產毛額數字計算成長率及百分比，2007 年 4 月 7 日查詢，[www.stat.gov.tw/mp.asp?mp=4](http://www.stat.gov.tw/mp.asp?mp=4)。

10.44%。以製造業工廠的密度分為四個地區來看，在同期間，北部由每平方公里 2.18 家增至 15.27 家，中部由 1.55 家增至 9.09 家，南部由 1.28 家增至 4.81 家，東部由 0.34 家增至 0.45 家，四區合計由 1.44 家增至 7.86 家。<sup>3</sup> 至於 2001 年工商普查結果，以製造業來看，企業數為 140,539 家，較 1996 年減少 9.14%；再以四大類行業來看，以金屬製造業占 45.92% 為最多，較 1996 年略增；其次是化學工業占 21.57%，與 1996 年相近；再次是民生工業占 21.26%，較 1996 年略減；第四是資訊電子業占 11.25%，較 1996 年略增。<sup>4</sup>

此外，工業區的開發始於 1960 年。工業區依其區位屬性分為四類：一在都市計畫區內，二在非都市計畫區內（丁種建築用地），三為依 1960 年訂定的獎勵投資條例與 1991 年訂定的促進產業升級條例而設置的工業區，稱為編定工業區，四為在高雄港與臺中港的加工出口區。在 1998 年，編定工業區內的工廠共有 10,952 家，在十大工業中，前五項的比重依次是電子業 13.9%、金屬鑄造業 11.7%、機械業 10.6%、塑膠業 7.7%、基本金屬業 7.5%；後五項依次是運輸設備業 6.8%、食品業 5.4%、紡織業 5.2%、化學製品業 4.9%、及非金屬業 4.2%。前五項合計占 51.4%，加上後五項則達 77.9%。在前五項工業中，電子、金屬鑄造、機械與塑膠業在北部、中部與南部都排在前五名內，但在北部名列第四的是紡織業，在南部名列第三的是運輸設備業。<sup>5</sup>

再以 2006 年國內生產毛額的數字來看，在 24 項製造業中排在前十名的依次是：電子零組件製造業 (27.79%)、石油及煤製品製造業 (9.70%)、電腦、通信及視聽電子產品製造業 (9.60%)、機械設備製造修配業 (7.20%)、運輸工具製造修配業 (6.30%)、金屬製品製造業 (5.23%)、化學材料製造業 (5.11%)、金屬基本工業 (3.72%)、食品及飲料製造業 (3.64%)、塑膠製品製造業 (3.11%)；十項合計占製造業國內生產毛額的 81.39%。<sup>6</sup>

在上述臺灣產業發展結構變化的背景下，本文將以工業廢水與畜牧廢水為重點來陳述河川污染的情況與防治，藉以瞭解產業發展與環境變遷互動的關係。

## 2. 水污染的警訊

臺灣地區的《水污染防治法》在 1974 年 7 月 11 日公布施行，在時間上與美國 1972 年制定的聯邦水污染防治修正條款（Federal Water Pollution Control

<sup>3</sup> 詳見 Ts'ui-jung Liu, "Regional Variation of Industrial Development in Taiwan: An Overview," 收於劉翠溶、石守謙（主編），《第三屆國際漢學會議論文集歷史組：經濟史、都市文化與物質文化》（臺北：中央研究院歷史語言研究所，2002），頁 225-264。

<sup>4</sup> 行政院主計處中華民國統計資料網，工商及服務業普查，90 年普查結果統計表。2007 年 4 月 7 日查詢，[www.stat.gov.tw/mp.asp?mp=4](http://www.stat.gov.tw/mp.asp?mp=4)。

<sup>5</sup> Ts'ui-jung Liu, "Regional Variation of Industrial Development in Taiwan: An Overview," 頁 238-240、頁 260，Table 9。

<sup>6</sup> 據行政院主計處中華民國統計資料網，以各項製造業國內生產毛額固定價格之數字計算百分比，2007 年 4 月 7 日查詢，[www.stat.gov.tw/mp.asp?mp=4](http://www.stat.gov.tw/mp.asp?mp=4)。

Amendments) 相較，相差不多。<sup>7</sup> 在《水污染防治法》公布之前，臺灣省政府於 1967 年 7 月成立臺灣省水污染防治委員會，隸屬於臺灣省建設廳。該委員會成立後，曾進行水污染防治專法之擬訂，包括研訂「水污染防治法草案」、「臺灣地區放流水標準草案」等。此外，經濟部於 1970 年公佈「工廠廢水管理辦法」，並付諸實施。在《水污染防治法》公布後，臺灣省水污染防治委員會也配合中央政策，於 1975 年 9 月 1 日改組為臺灣省水污染防治所，辦理臺灣省水污染防治業務，並於 1978 年擬訂「水污染防治四年計劃」。<sup>8</sup> 同時，臺灣的社會菁英在 1970 年代也於《科學月刊》與《中國論壇》發表論述，介紹水污染公害，並指出工業廢水是臺灣水污染的主要來源之一。<sup>9</sup>

儘管有法規的制定與知識的傳介，若未確實執行，則難以防患於未然。事實上，在 1986 年初，臺灣西南沿海連續發生高雄縣茄定鄉 450 公頃養殖牡蠣、臺南縣淺海 300 公頃文蛤與雲林縣口湖鄉草蝦苗大量死亡的情事，問題的癥結在於水質遭受污染。為此，臺灣省政府於該年 4 月成立專案小組，決定立即查明養殖貝類死亡原因並研究防止辦法。<sup>10</sup> 同時，行政院衛生署快速通過「水污染防治法第二十條規定執行要點」，對於重大污染的工業或嚴重污染之河川流域內的工廠，若經常排放污水而不改善，則採取按日連續處罰，以促使污染者早日改善防治污染的設備。<sup>11</sup> 同年 6 月，臺灣省政府鑑於《水污染防治法》已於 1983 年 5 月修正，《水污染防治法施行細則》也已於 1984 年 5 月公布，但中央主管機關始終未公布放流水標準，以致地方環保單位在執行取締時遭遇許多困難，乃決定建請中央儘快訂定放流水標準。<sup>12</sup>

當時的中央主管機關是行政院衛生署環境保護局。該局為了擬定放流水標準，自 1984 年 9 月起就邀約學術機構、公營單位、工程顧問公司及政府各相關部會共 27 個單位，歷經數十次會議，於 1986 年底完成草案，並經行政院副首長會議審查通過。後因味全食品公司對放流水標準草案中有關透視度的規定提出異議，行政院乃將草案再交給工作小組討論。工作小組又經過二次討論，除對總汞含量採更嚴格的規定外，其他項目均未更改。<sup>13</sup> 於是，放流水標準由行政院衛

---

<sup>7</sup> 公布的條文見《總統府公報》，第 2754 號（民國 63 年 7 月 12 日），頁 1-3。《水污染防治法》公布後，在民國 72 年 5 月 27 日、80 年 5 月 6 日、89 年 4 月 26 日、91 年 5 月 22 日及 96 年 12 月 12 日五次修正，詳見行政院環境保護署網頁，環保法規，2007 年 3 月 29 日及 2008 年 1 月 26 日查詢，<http://www.epa.gov.tw/>。美國的法規見美國環境保護署網頁，2007 年 11 月 17 日查詢，[www.epa.gov/region5/water/cwa.htm](http://www.epa.gov/region5/water/cwa.htm)。

<sup>8</sup> 歐陽嶠暉等，《水質保護政策與執行評析》，行政院環境保護署委託研究報告，（1988），頁 2-3。

<sup>9</sup> 曾華璧，〈試析《科學月刊》中「水資源保育與水污染防治」之論述及其特色：兼論科技社群與台灣環境學識傳介之關係〉，《臺大歷史學報》，第 19 期（1996 年 6 月），頁 236；曾華璧，〈一九七〇年代《中國論壇》有關環境主題論述之歷史意義〉，《思與言》，33：4（1995 年 12 月），頁 10-13。

<sup>10</sup> 社論，〈防治水污染刻不容緩〉，《中央日報》，1986 年 4 月 17 日，2 版。

<sup>11</sup> 見《中國時報》，1986 年 4 月 25 日，3 版。公布實施的日期是 1987 年 2 月 11 日，見《中國時報》，1987 年 2 月 11 日，3 版。

<sup>12</sup> 中興新村訊，《民眾日報》，1986 年 6 月 2 日，2 版。

<sup>13</sup> 工作小組第二次討論及其相關消息見，《中國時報》，1987 年 2 月 8 日，3 版。

生署在 1987 年 5 月 5 日發布施行。<sup>14</sup> 此外，經多年籌劃，行政院衛生署環境保護局於 1987 年 8 月 22 日升格為行政院環境保護署（以下簡稱環保署），<sup>15</sup> 以加強環境保護政策的推動。上述事實反映了臺灣地區水污染的嚴重性在 1986 年已不容忽視，法規的執行也必須進一步落實。

此外，以蕭新煌整理的臺灣地方環保抗爭事件來看，在 1981-1996 年間水污染抗爭事件共有 151 件（占全部 1,210 件的 12.5%），包括事業廢水污染 45 件，畜牧場污染 23 件，垃圾場污水 23 件，水源和水廠污染共 22 件，污水處理廠污染 16 件，河川污染 10 件，排水溝污染 7 件，海域污染 5 件。<sup>16</sup> 以環保署報案中心陳情案件來看，在 1992-2005 年間，以水污染為陳情事由的案件占總數的比率平均為 12.4%，在 1997 年曾高達 16.5%；歷年水污染案大致與噪音、惡臭、廢棄物與環境衛生並列在前五名內。<sup>17</sup> 再以重大公害糾紛案件來看，在 1991-2005 年間共 202 件，其中空氣污染 52 件（25.7%）、廢棄物污染 51 件（25.2%）、水污染 33 件（16.3%）。<sup>18</sup> 這些比例也反映了水污染的嚴重性及其在各種污染中的相對地位。

### 3. 主要的污染源

臺灣地區水污染的主要來源有三：生活污水（亦稱市鎮廢水）、工業廢水與畜牧廢水；此外，有垃圾滲出的污水及一般非定點的污染源。據歐陽嶠暉等人推估，在 1987 年，臺灣地區的市鎮廢水占總量的 25%，工業廢水占 54%，畜牧廢水占 21%。<sup>19</sup> 另據環保署的統計，在 1991 年，工業廢水及畜牧廢水合占廢水排放總量的 77%，此一比率有下降的趨勢，在 1992-1995 年間的比率分別是 70%、65%、63%、60%。<sup>20</sup> 在 2004 年，生活污水占廢水總量的 50%，工業廢水占 24%，畜牧廢水占 26%。<sup>21</sup> 但在 2006 年，工業廢水的比重再度上升；該年生活污水占 33.3%、工業廢水占 40.9%、畜牧廢水占 25.8%。<sup>22</sup>

至於廢水的數量，則以生化需氧量（Biochemical Oxygen Demand, BOD）計算。據行政院主計處的綠色國民所得統計資料，生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）是指於一定時間內，在一定的溫度下，有機物因受微生物的作用而氧化所消耗的氧量；通

<sup>14</sup> 行政院環境保護署，《水污染防治法規》（1994），頁 65。放流水標準公布施行後，已經九次修正：民國 80 年 1 月 16 日、80 年 11 月 29 日、86 年 12 月 24 日、88 年 9 月 22 日、89 年 2 月 9 日、90 年 2 月 7 日、90 年 11 月 21 日、92 年 11 月 26 日及 96 年 9 月 3 日，詳見行政院環境保護署網頁，環保法規，2008 年 1 月 26 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>15</sup> 見行政院環境保護署網頁，歷史沿革，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>16</sup> 蕭新煌，《臺灣地方環保抗爭運動：1991-1996》，行政院環保署專案計畫（1997 年 6 月），頁 95-126。（按：蕭新煌整理的資料始於 1981 年）。

<sup>17</sup> 行政院環境保護署，《環境保護統計年報》（2006），以頁 1-40 所列件數計算。

<sup>18</sup> 行政院環境保護署，《環境保護統計年報》（2006），以頁 2-144 表 6-4 所列件數計算。

<sup>19</sup> 歐陽嶠暉等，《水質保護政策與執行評析》，頁 21。

<sup>20</sup> 行政院環境保護署，《環境保護年鑑》（1995），頁 165。

<sup>21</sup> 行政院環境保護署，《環境保護統計年報》（2005），頁 1-3。

<sup>22</sup> 行政院環境保護署，《環境保護統計年報》（2007），表 3-7，頁 2-80。

常以 20°C 下培養 5 日的生化需氧量，即 BOD<sub>5</sub> 來表示廢水的有機污染程度。由於計算的標準不同，在表 1 分別列出數列（1）與（2）。

表 1：臺地地區廢水排放量：以生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）表示

數列（1）

年份	排放量（萬公噸）				百分比		
	總量	市鎮廢水	工業廢水	畜牧廢水	市鎮廢水	工業廢水	畜牧廢水
1993	77.1	26.7	32.1	18.3	34.63	41.63	23.74
1994	72.4	27.0	28.1	17.3	37.29	38.81	23.90
1995	67.7	27.2	24.1	16.4	40.18	35.60	24.22
1996	62.8	27.2	20.1	15.5	43.31	32.01	24.68
1997	61.0	27.3	20.3	13.4	44.75	33.28	21.97
1998	59.1	26.4	21.3	11.4	44.67	36.04	19.29
1999	53.2	26.4	18.6	8.2	49.62	34.96	15.41
2000	52.8	26.4	19.1	7.3	50.00	36.17	13.83
2001	49.6	26.2	17.3	6.1	52.82	34.88	12.30
2002	46.6	25.7	13.2	7.7	55.15	28.33	16.52
2003	49.8	25.0	12.1	12.7	50.20	24.30	25.50
平均	59.3	26.5	20.6	12.2	45.69	34.18	20.12

數列（2）

年份	排放量（萬公噸）				百分比		
	總量	市鎮廢水	工業廢水	畜牧廢水	市鎮廢水	工業廢水	畜牧廢水
1999	42.2	28.8	5.8	7.6	68.25	13.74	18.01
2000	37.6	27.1	3.0	7.5	72.07	7.98	19.95
2001	35.5	25.8	2.7	7.0	72.68	7.61	19.72
2002	35.6	25.9	3.2	6.5	72.75	8.99	18.26
2003	32.8	24.2	2.4	6.2	73.78	7.32	18.90
2004	29.7	23.0	0.8	5.9	77.44	2.69	19.87
2005	31.5	23.1	1.2	7.2	73.33	3.81	22.86
平均	34.9	25.4	2.7	6.8	72.90	7.45	19.65

資料來源：行政院主計處，中華民國統計資料網，綠色國民所得，電子書 94 年版，表六之一；95 年版，表七之一。2007 年 4 月 7 日查詢，[www.stst.gov.tw/mp.asp?mp=4](http://www.stst.gov.tw/mp.asp?mp=4)。

說明：數列（1）以許可水量為主，工業廢水每年以 365 日計算排放量。

數列（2）以檢測申報資料為主，再依序以許可水量、負責人員水量、稽查水質、許可水質、放流水標準等替代計算，工業廢水每年以 360 日計算。

數列（1）含蓋 1993-2003 年間的統計，排放量是以許可水量為主，其中工業廢水每年以 365 日計算。數列（2）含蓋 1999-2005 年間的統計，排放量是以檢測申報資料為主，再依序以許可水量、負責人員水量、稽查水質、許可水質、放流

水標準等替代計算，其中工業廢水每年以 360 日計算。

先看數列(1)。廢水排放總量自 1993 年的 77.1 萬公噸逐漸減少至 2002 年的 46.6 萬公噸，再略增為 2003 年的 49.8 萬公噸。市鎮廢水由 1993 年的 26.7 萬公噸，略增至 1997 年的 27.3 萬公噸，再漸減至 2003 年的 25 萬公噸。工業廢水由 1993 年的 32.1 萬公噸減至 2003 年的 12.1 萬公噸。畜牧廢水由 1993 年的 18.1 萬公噸減至 2001 年的 6.1 萬公噸，再增至 2003 年的 12.7 萬公噸。以三項廢水所占的比重來看，在 1993 年，市鎮廢水占 34.63%，工業廢水占 41.63%，畜牧廢水占 23.74%；在 2003 年以前，情況是市鎮廢水的比重漸增，工業廢水的比重漸減，而畜牧廢水的比重則先減再增。在 2001 年，市鎮廢水占 52.93%，工業廢水占 34.95%，畜牧廢水占 12.32%；但在 2003 年，市鎮廢水占 50.2%、工業廢水占 24.3%、畜牧廢水占 25.5%。以 1993-2003 年間平均計算，每年總排放量為 59.3 萬公噸，其中市鎮廢水 26.5 萬公噸（占 45.69%），工業廢水 20.6 萬公噸（占 34.18%），畜牧廢水 12.2 萬公噸（占 20.12%）。

再看數列(2)。由於統計方式不同，在時間上重疊的部份，每年總排放量與工業廢水量都較數列(1)為少；但市鎮廢水量在 1999 與 2000 年略高於數列(1)，其餘各年都略低；而畜牧廢水則在 2000 與 2001 年略高，其他年份都略低。再以三項廢水所占的比率來看，在 1999-2004 年間，市鎮廢水呈現增加的趨勢，由 68.25% 增至 77.44%；工業廢水呈現降低的趨勢，由 1999 年的 13.74% 降為 2001 年的 7.61%，又略增為 2002 年的 8.99%，再降至 2004 年的 2.69%；畜牧廢水則在同期間大致上呈增加的趨勢，由 1999 年的 18.01% 略增為次年的 19.95%，稍降至 2002 年的 18.90%，再增至 2004 年的 19.87%。在 2005 年，市鎮廢水比重較上一年減少，而工業廢水與畜牧廢水則增加；市鎮廢水占 73.33%，工業廢水占 3.81%，畜牧廢水占 22.86%。以 1999-2005 年間平均計算，每年總排放量為 34 萬公噸，其中市鎮廢水 25.4 萬公噸（占 72.90%），工業廢水 2.7 萬公噸（占 7.45%），畜牧廢水 6.8 萬公噸（占 19.65%）。值得注意的是，由於計算方式不同，工業廢水的數量與比重較數列(1)減少甚多，這種計算方式是否正確，值得再研究。

此外，據行政院主計處綠色國民所得 96 年版的資料，水污染排放量以生化需氧量、化學需氧量（COD）及懸浮固體（SS）三種計算，列於表 2。由表 2 可見，在 2001-2005 年間以生化需氧量計算的排放量較表 1 數列(2)所列數字略高，而且在名稱上以農業廢水取代畜牧廢水。至於化學需氧量與懸浮固體的統計數字，則是首次出現於綠色國民所得帳中。由各項排放量來看，除懸浮固體以工業廢水最高外，生化需氧量與化學需氧量都以市鎮廢水最高。值得注意的是，在 2006 年，農業廢水與市鎮廢水在三種污染物的排放量都略有減少，而工業廢水則略有增加。

表 2：臺灣地區水污染排放量，2001-2006 年

排放量：萬公噸												
年分	生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )				化學需氧量 (COD)				懸浮固體 (SS)			
	合計	農業	工業	市鎮	合計	農業	工業	市鎮	合計	農業	工業	市鎮
2001	46.8	9.2	9.8	27.8	110.6	17.7	27.8	65.1	106.3	10.9	68.4	27.0
2002	44.8	8.4	9.3	27.1	107.3	16.0	27.7	63.6	97.0	9.9	60.8	26.3
2003	41.3	7.9	7.1	26.3	98.0	15.0	21.0	62.0	82.8	9.3	48.0	25.5
2004	41.5	7.5	8.1	25.9	100.3	15.8	23.1	61.4	84.4	8.9	50.2	25.3
2005	41.3	7.7	7.8	25.8	100.4	16.2	22.9	61.3	76.4	9.1	42.3	25.0
2006	38.1	5.4	8.0	24.7	96.0	13.0	23.8	59.2	78.3	6.8	47.5	24.0

百分比*												
年分	生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )				化學需氧量 (COD)				懸浮固體 (SS)			
	合計	農業	工業	市鎮	合計	農業	工業	市鎮	合計	農業	工業	市鎮
2001	100.0	19.7	20.9	59.4	100.0	16.0	25.1	58.9	100.0	10.3	64.3	25.4
2002	100.0	18.8	20.8	60.5	100.0	14.9	25.8	59.3	100.0	10.2	62.7	27.1
2003	100.0	19.1	17.2	63.7	100.0	15.3	21.4	63.3	100.0	11.2	58.0	30.8
2004	100.0	18.1	19.5	62.4	100.0	15.8	23.0	61.2	100.0	10.5	59.5	30.0
2005	100.0	18.6	18.9	62.5	100.0	16.1	22.8	61.1	100.0	11.9	55.4	32.7
2006	100.0	14.2	21.0	64.8	100.0	13.5	24.8	61.7	100.0	8.7	60.7	30.7

資料來源：行政院主計處，中華民國統計資料網，綠色國民所得，電子書，96 年版，編製結果分析，第二章水污染，表 2.1.1，2008 年 1 月 28 日查詢，[www.stst.gov.tw/mp.asp?mp=4](http://www.stst.gov.tw/mp.asp?mp=4)。

\*百分比是以原表所列排放量計算。

要之，自 1993 年以來，廢水總量已漸減少，工業廢水與畜牧廢水的比重相對降低，而使市鎮廢水的比重相對提高。市鎮廢水的防治主要是透過污水下水道，但臺灣地區污水下水道的建設遲緩，在 1982 年，臺北市污水下水道普及率為 6.4%，而高雄市與臺灣省都還未達 1%。<sup>23</sup> 在 2005 年底，污水下水道普及率在臺北市為 80.4%、在高雄市為 46.3%、在臺灣省為 15.4%。<sup>24</sup> 至於市鎮廢水處理率，整個臺灣地區在 2006 年底為 33.7%，較 2005 年底增加 3.5 個百分點。<sup>25</sup> 這些數據顯示，污水下水道的建設，尤其是在高雄市與臺灣省，亟待加強，才能削減市鎮廢水。市鎮廢水與都市發展息息相關，需再另文探討。

<sup>23</sup> 見劉翠溶、劉士永，〈淨水之供給與污水之排放—臺灣聚落環境史研究之一〉，《經濟論文》，20：2（1992 年 9 月），頁 482-491。

<sup>24</sup> 見內政部營建署 94 年統計年報，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.cpami.gov.tw/statisty/94/94\\_hm/htm\\_year9405.htm](http://www.cpami.gov.tw/statisty/94/94_hm/htm_year9405.htm)。

<sup>25</sup> 見行政院主計處網頁，國情統計通報，第 50 號，96 年 3 月 19 日，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.stat.gov.tw](http://www.stat.gov.tw)。

## 4. 水體污染的情況

各種廢水從污染源排出或滲出，污染了河川、水庫、地下水與海域等水體，而這些水體其實是互通的。本文雖以河川污染的防治為重點，然而，為了對臺灣水污染情況有較為整體的認識，此節也將略述水庫、地下水與海域的污染。

### 4.1 河川的污染

據環保署的標準，河川水質參數有四項：懸浮固體（Suspended Solids, SS）、生化需氧量（BOD）、溶氧量（Dissolved Oxygen, DO）及氨氮（NH<sub>3</sub>-N），以這四項水質參數的平均值做為河川污染程度的指數（River Pollution Index, 簡稱 RPI）。河川污染的程度分為四等級：RPI 小於 2 的是未（稍）受污染、介於 2 與 3 的是輕度污染、介於 3 與 6 的是中度污染、大於 6 的是嚴重污染。<sup>26</sup>

臺灣的重要河川共 50 條，包括中央管河川 25 條、縣（市）管河川 22 條與其他河川 3 條。<sup>27</sup> 在 1983-1986 年間，納入監測的只有 21 條主要河川，自 1987 年開始納入次要河川。在 1983 年監測的長度共 2,070.2 公里，其中未（稍）受污染的長度占 74.0%、輕度污染占 3.6%、中度污染占 16.7%、嚴重污染占 5.7%。在 1986 年納入監測的長度共 2,092.8 公里，其中嚴重污染的長度已達 10.2%。<sup>28</sup>

據環保署的統計資料，自 1987 年起臺灣五十條河川污染程度的變化如圖 1 所示。

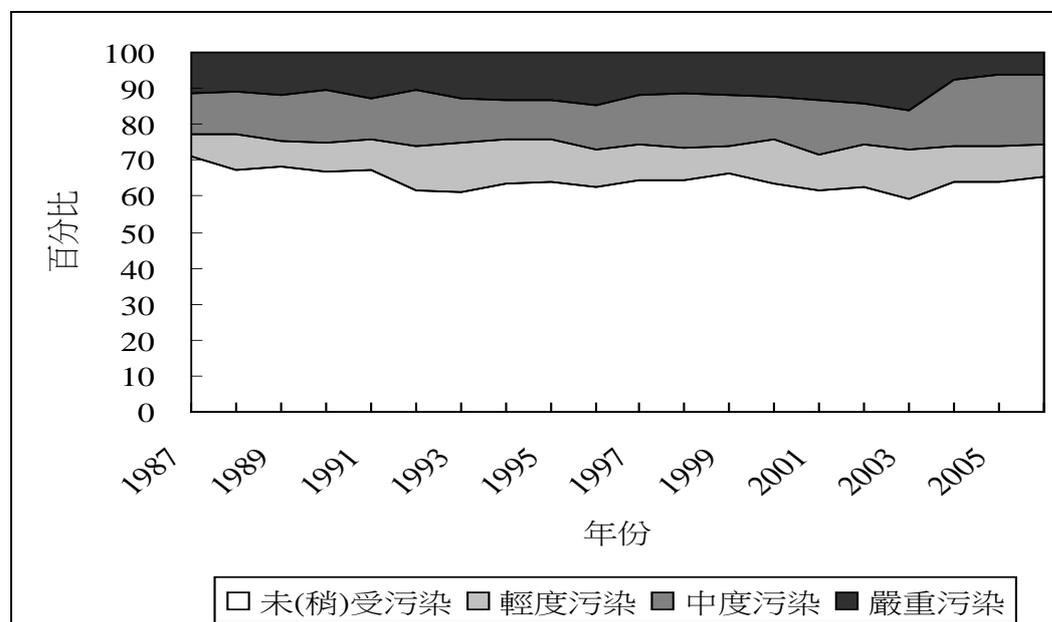


圖 1：臺灣五十條河川污染程度的變化，1987-2006 年

資料來源：依行政院環境保護署，《環境保護統計年報》（2007），表 3-1 繪圖。

<sup>26</sup> 河川污染等級之分類見，行政院環境保護署，《環境保護年鑑》（1995），頁 149。

<sup>27</sup> 重要河川原分為主要與次要河川。自 1999 年起，改為中央管、縣（市）管與其他河川。詳細名單見行政院環境保護署，《環境保護統計年報》（2002），表 3-1，頁 2-54。

<sup>28</sup> 見行政院環境保護署，《環境保護統計年報》（1997），頁 114-115。

在 1987 年監測的河川長度共 2,820.6 公里，其中未(稍)受污染的長度占 70.9%、輕度污染占 6.4%、中度污染占 11.3%、嚴重污染占 11.4%。此後十餘年間，各等級的比率略有變動，在 2003 年河川污染的程度達到一個高峰，該年監測的河川長度共 2,904.2 公里，其中未(稍)受污染的長度占 59.4%、輕度污染占 13.4%、中度污染占 11.3%、嚴重污染占 15.8%。自 2004 年以來，河川污染的程度略有改善，未(稍)受污染的長度占 64.0-65.5%、輕度污染占 9.9-9.0%、中度污染占 18.5-19.5%，嚴重污染占 7.6-6.0%。在 2006 年，中度與嚴重污染的比率合計仍有 25.5%。

個別來看，嚴重污染的長度比率達 50% 以上的河川，在 1988 年有北港溪(83.0%)、急水溪(62.7%)、二仁溪(54.1%)及鹽水溪(52.4%)；在 1990 年有南嵌溪(74.3%)、北港溪(70.6%)、二仁溪(54.1%)及鹽水溪(52.6%)；在 1995 年有北港溪(85.8%)、南嵌溪(74.3%)、二仁溪(64.4%)、急水溪(62.7%)及鹽水溪(52.6%)；在 2001 年有北港溪(89.7%)、南嵌溪(89.0%)、急水溪(75.0%)、二仁溪(63.3%)、鹽水溪(52.4%)及阿公店溪(51.3%)；在 2002 年有二仁溪(100%)、北港溪(83.1%)、鹽水溪(68.6%)、急水溪(65.7%)及南嵌溪(61.2%)；在 2003 年有二仁溪(100%)、北港溪(100%)、鹽水溪(68.6%)、老街溪(68.1%)及急水溪(67.8%)；在 2004 年只有鹽水溪(56.6%)。在 2005-2006 年已無嚴重污染達 50% 的河川，但嚴重污染達 30% 以上的，在 2005 年有北港溪(47.2%)、二仁溪(38.7%)、鹽水溪(38.4%)、南嵌溪(35.3%)；在 2006 年有二仁溪(49.1%)、鹽水溪(48.2%)、阿公店溪(39.1%)、北港溪(30.6%)、而南嵌溪嚴重污染程度雖降至 26.7%，卻有 73.3% 為中度污染。<sup>29</sup> 可見這幾條河川的污染情形仍頗為嚴重。

至於河川水質達成率，以 2002-2006 年間五年的平均值來看，依次是酸鹼值 98.2%、銅 83.3%、溶氧量 77.1%、懸浮固體 65.3%、生化需氧量 48.2%、氨氮 43.9%、大腸桿菌群 30.2%、總磷 28.7%、錳 25.8%。<sup>30</sup> 由此可見，除酸鹼值以外，其他各項的達成率都還不理想。

## 4.2 水庫的污染

水庫的水質以卡爾森優養指數(Carlson Trophic State Index, CTSI)來衡量。此一指數是先分別計算水中透明度(Saturated Degree, SD)、葉綠素-a(Chlorophyll-a, Chl-a)及總磷(Total Phosphorus, TP)三項水質參數的濃度值後，再以三項的平均值來判定水庫水質的優養程度。卡爾森優養指數小於 40 為貧養、介於 40 與 50 為普養、大於 50 為優養。<sup>31</sup> 水庫優養指數的統計始於 1993

<sup>29</sup> 詳見行政院環境保護署，《環境保護統計年報》，1989 年版，表 2.-2 及表 5；1991 年版，表 2-1 及表 2-4；1996 年及 2002-2007 年各年版的表 3-1。

<sup>30</sup> 行政院主計處，中華民國統計資料網，綠色國民所得，電子書，96 年版，編製結果分析，表 2.2.2，依表列數字計算平均值。2008 年 1 月 28 日查詢，[www.stst.gov.tw/mp.asp?mp=4](http://www.stst.gov.tw/mp.asp?mp=4)。

<sup>31</sup> 卡爾森指數計算公式見，歐陽崎暉，〈水環境問題檢討與政策〉，收入歐陽崎暉、黃勉(編)，《新世紀的環境保護政策》(臺北：財團法人厚生基金會，1998)，頁 202。

年，該年監測的水庫有 18 座，其中水質優養的有 10 座：阿公店（77.9）、鳳山（75.6）、澄清湖（68.2）、仁義潭（57.5）、鏡面（57.2）、明德（54.7）、白河（53.2）、石門（52.4）、蘭潭（52.0）及新山（50.9）；普養的有 7 座：曾文（49.9）、烏山頭（48.6）、寶山（47.7）、永河山（47.7）、德基（47.1）、霧社（41.6）、翡翠（41.1）；貧養的只有日月潭（36.0）。在 2006 年監測的水庫有 20 座，其中水質優養的有 8 座：鳳山（73.1）、澄清湖（55.8）、鏡面（53.7）、寶山（52.6）、白河（52.3）、石門（51.6）、鯉魚潭（50.6），南化（50.3）；普養的有 11 座：蘭潭（49.3）、明德（49.1）、仁義潭（48.64）、曾文（48.62）、牡丹（48.1）、永河山（45.1）、烏山頭（44.4）、翡翠（42.1）、德基（41.2）、霧社（40.4）、新山（40.2）；貧養的只有日月潭（31.7）。優養最嚴重的阿公店水庫，其優養指數在 1996 年一度高達 84.4，自 1999 年開始治理工程後暫無資料。<sup>32</sup> 水庫優養化座數所占的比率歷年高低不一，最高的是 1998 年的 77.8%，最低的是 1995 年的 25.0%。<sup>33</sup>

水庫的污染與集水區土地利用的情況有關，最著名的例子是德基水庫，張長義等人對此已有檢討。<sup>34</sup> 至於水庫優養化的整治，自 2004 年起環保署開始規畫生態工法的研究計畫，在 2005 年 5 月發表翡翠水庫集水區試驗的成果，以期推廣其經驗至各面臨優養化的水庫。<sup>35</sup> 但實際執行的情形尚待進一步探討。

#### 4.3 地下水的污染

臺灣省環境保護局曾於 1982 年 12 月至 1984 年 8 月從各地 264 口淺井採集 1,405 個水樣進行檢驗。結果顯示，淺層地下水水樣不合於自來水標準的項目包括電導度、PH 值、氨氮、砷、鋅、汞、鉻、鎳及銅 9 項。最值得注意的是氨氮，有 735 個水樣（52.3%）的氨氮大於 0.1 mg/L（毫克/公升），其中有 219 個水樣（15.6%）大於 1.0 mg/L，另有 12 個水樣（0.9%）大於 10 mg/L，可見污染頗為嚴重。氨的來源可能是洩漏的化糞池、下水道及畜牧廢水。此外，有 318 個水樣（22.6%）含鋅量大於 0.1 mg/L；有 116 個水樣（8.3%）含砷量大於 0.05 mg/L；有 27 個水樣（1.9%）含汞量大於 2.0 μg/L（微克/公升）；有 14 個水樣（1.0%）含鉻量大於 0.05 mg/L；有 2 個水樣（0.14%）含鎳量大於 0.01 mg/L；有 2 個水樣（0.14%）含銅量大於 1.0 mg/L。<sup>36</sup>

環保署自 1989 年起曾經展開為期四年的臺灣地區疑受污染飲用水井調查與分析。這項調查是針對臺北市、臺北縣、桃園縣、新竹縣、新竹市、苗栗縣、臺中縣、彰化縣、雲林縣、臺南縣、屏東縣、宜蘭縣等 12 縣市進行調查，調查的

<sup>32</sup> 詳見行政院環境保護署，《環境保護統計年報》（2007），表 3-3，頁 2-64 至 2-67。

<sup>33</sup> 行政院主計處中華民國統計資料網，綠色國民所得統計表，94 年版，表六之一，2007 年 4 月 7 日查詢，[www.stat.gov.tw/mp.asp?mp=4](http://www.stat.gov.tw/mp.asp?mp=4)。

<sup>34</sup> 張長義、王秋原、萬懿，〈德基集水區土地利用變遷及其對環境衝擊之分析〉，《國立臺灣大學理學院地理系研究報告》，第 11 期（1982 年 7 月），頁 1-14。

<sup>35</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，93 年 11 月、94 年 5 月，2007 年 3 月 28 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>36</sup> 詳見吳先琪等，〈地下水污染防治策略及實例之調查研究〉，臺大環境工程報告 No. 216(1989)，頁 41-42；49-63。

水井共 528 口。據調查報告指出，總菌落數超過水質標準的水井達 77% 以上，錳含量超過標準的水井有 66%，酚含量超過標準的水井有 46.5%；另外，砷含量不合格的水井有 43 個（8.1%），鎘含量超過標準的水井有 6 個（1.1%）。值得注意的是，酚並非自然界存在的元素，而是工業產生的污染，顯示地下水已經明顯受到工業的污染。<sup>37</sup> 在 1994 年 7 月 28 日，一群臺南縣東山鄉聖賢村的農民在立法委員趙少康的安排下舉行記者會，控訴他們的稻田因使用地下水灌溉，結果水稻枯死，原因在於附近的宗發鐵工廠排放的廢水污染了地下水。<sup>38</sup> 在 1997 年底有一則報導說，根據環保單位調查，國內地下水污染情形相當嚴重，過去十年來，重金屬污染平均超過飲用水水質標準的比率高達三至四成左右。當時環保署表示，從重金屬污染到有機化合物污染事件，可以看出國內地下水資源已面臨威脅，是環保的重要課題。<sup>39</sup> 但當時尚無相關的地下水污染防治法規。

汪中和等人根據環保署 1989-2000 年間的統計年報及環境白皮書，對臺灣地區 93 個監測水井所做的水質監測結果加以分析，結果受檢的地下水約有四成無法直接做為飲用水，將近一成不能做為農業灌溉用水；地下水污染以嘉義縣市、臺南縣市、屏東縣、臺北縣及桃園縣等地的情形最為嚴重。由環保署過去十年來監測資料也可看出，超過飲用水水質標準的地下水重金屬（錳、鐵）污染比率均高達三至四成，砷的不合格率也超過二成。這些事實顯示臺灣地下水水質問題之嚴重性。<sup>40</sup>

地下水遭到工業廢水污染的情形，最令人矚目的是美國無線電公司（RCA）桃園廠地下水污染案。在 1994 年 6 月 2 日立法委員趙少康召開記者會，舉發 RCA 公司桃園廠和竹北廠可能污染地下水的情事，接著由環保署成立專案小組加以調查處理。<sup>41</sup> 在 1998 年 2 月底，立法委員謝錦川撰文討論 RCA 桃園廠地下水污染案。他指出，RCA 桃園廠於 1970 年設廠，生產電子、電器產品，在 20 多年期間，都將有毒化學廢水傾倒在廠內水井，造成土壤及地下水嚴重污染，經過接手該廠的美國奇異公司及法國湯姆笙公司，進行 6 個月的污染改善工作，情況不僅未改善反而更加嚴重，只得宣告失敗。該廠廠址被環保署宣佈成為國內首例永久污染區，禁止開發，形同廢地。不但地主損失慘重，而且對國家也是極大的損失。因此，謝錦川呼籲，政府應全力處理善後，並讓污染製造者負起責任。<sup>42</sup> 環保署於 1998 年 11 月 9 日同意 RCA 公司土壤整治已依計畫完成，並同意回填挖出處理之土壤。<sup>43</sup> 接著，環保署於 1999 年 2 月 24 日有條件通過 RCA 桃園廠環境影響評估，將可變更土地利用，共計 7.2929 公頃的土地中，有 1.4023

<sup>37</sup> 呂理德報導，《中國時報》，1993 年 10 月 2 日，3 版。

<sup>38</sup> 謝莉慧報導，《自立晚報》，1994 年 7 月 28 日，4 版；季良玉報導，《聯合報》，1994 年 7 月 29 日，5 版。

<sup>39</sup> 呂理德報導，《中國時報》，1997 年 12 月 8 日，7 版。

<sup>40</sup> 汪中和、郭欽慧、張鳳嬌，〈臺灣地下水環境的變遷〉，發表於環境史研究國際研討會，中央研究院臺灣史研究所籌備處主辦，2002 年 11 月 14 日。

<sup>41</sup> 詳見《環境保護年鑑》（1995），頁 206。

<sup>42</sup> 見《自立早報》，1998 年 2 月 28 日，11 版。

<sup>43</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，87 年 11 月，2007 年 3 月 29 日查詢，www.epa.gov.tw。

公頃變更為住宅區，有 4.3569 公頃變更為商業區，其餘 1.5237 公頃為道路綠地，但環保署要求在土壤污染完成清除後，才准建築。到了 2001 年 10 月，湯姆笙公司向經濟部投資審議會提出鉅額減資之申請，經濟部以地下水污染問題尚未解決，而擱置其申請；湯姆笙公司則強調應由接手的宏億公司負責水污染的整治。<sup>44</sup>

至於RCA桃園廠水污染的嚴重情況，據環保署於 1994 年委託工研院就該廠附近 20 口民井的地下水採樣分析，發現水中含有 12 種含氯有機溶劑，其中二氯乙烯之濃度超過飲用水水質標準的 200 多倍，三氯乙烯超過將近 200 倍，而四氯乙烯則超過將近 1,000 倍。另據 2000 年 11 月臺大教授王榮德完成的報告，在RCA桃園廠下游 52 口井採樣分析的結果顯示，二氯乙烯之濃度超過飲用水水質標準的 170 倍以上，三氯乙烯與四氯乙烯都超過 1,000 倍以上。此外，王榮德在 1999 年的報告中指出，依國際癌症研究局的分類，三氯乙烯可導致人體的癌症包括肝膽道癌、腎癌、食道癌、子宮頸癌、非何杰氏淋巴瘤；四氯乙烯可導致食道癌、肝癌、膀胱癌、子宮頸癌、肺癌、皮膚癌、口腔癌、大腸癌、胰臟癌、尿道癌、白血病、乳癌、非何杰氏淋巴瘤。<sup>45</sup> 行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所曾進行調查，以RCA桃園廠勞工 1979-1997 年間癌症發生登記檔、1985-1997 年間死因資料檔、1975-1995 年間勞保住院檔、及 1996-1997 年間的健保住院資料，互相串連，發現癌症死亡個案共 829 人，刪除缺初診日、首次加保日晚於初診日、及工作年資小於或等於三個月的個案後，死於癌症者仍多達 509 人；另外有上千人罹患各種癌症及其他疾病，包括乳癌、胃癌、大腸癌、肝癌、子宮頸癌、子宮癌、卵巢癌、攝護腺癌、白血病、淋巴瘤、及心血管疾病等。<sup>46</sup> RCA事件尚未完全落幕，地下水污染引起的疾病也需要進一步研究。

由於地下水污染事件頻傳，卻始終沒有一套有效的解決辦法，環保署在 1998 年 3 月 2 日第一次召集各縣市環保局研商地下水污染的處理程序。<sup>47</sup> 在 4 月初，環保署針對國內地下水遭工業污染的問題發佈新聞稿指出，對於已知的污染廠址，將要求業者在兩年內具體完成土壤網絡分析及地下水取樣調查，並對附近居民進行健康風險評估，送環保單位核定整治標準，完成必要的整治工程。環保署也表示，地下水污染防治工作將從法規研定、制度建立及執行方式三方面來積極推動。在法規方面，正委託學者研定，重點在釐清污染者的責任歸屬，但土地產權轉移時，污染之檢測及責任歸屬密不可分，將與土壤污染防治法草案一併考量，而土壤污染防治法草案預定在 1998 年 6 月底呈報行政院。<sup>48</sup>

<sup>44</sup> 呂理德報導，《中國時報》，1999 年 2 月 25 日，9 版，2001 年 10 月 24 日，3 版。

<sup>45</sup> 民間司法改革基金會，〈RCA 污染事件始末〉，《司改雜誌》，第 035 期（2001 年 10 月），2007 年 4 月 2 日查詢，[www.jrf.org.tw](http://www.jrf.org.tw)。

<sup>46</sup> 勞委會勞工安全研究所的研究計畫始於 1998 年 7 月。在 1999 年 11 月 22 日記者會上提出的初步報告說，當時接受健康檢查的原 RCA 女性勞工，在乳房 X 光攝影與子宮頸抹片的檢查結果，與國人之資料比較，並未發現異常率較高的情形。2007 年 4 月 2 日查詢，見 [www.iosh.gov.tw/data/f5/news/881122.htm](http://www.iosh.gov.tw/data/f5/news/881122.htm)。

<sup>47</sup> 唐秀麗等報導，《聯合報》，1998 年 3 月 30 日，6 版。

<sup>48</sup> 陳英姿報導，《聯合報》，1998 年 4 月 7 日，6 版。

事實上，《土壤及地下水污染整治法》在 2000 年 2 月 2 日公布，其施行細則在 2001 年 10 月 17 日公布，而地下水管制標準在 2002 年 11 月 21 日才公布。<sup>49</sup> 有了這些法規，才可能較積極的管制地下水及土壤污染。在此必須一提的是，據環保署於 2002 年 6 月 10 日公布的全國 319 公頃重金屬污染農地調查結果，超過土壤污染管制標準的農地共 252.45 公頃，其中彰化縣 184.14 公頃（占 72.94%）、新竹市 27.54 公頃（10.91%）、桃園縣 11.46 公頃（4.54%）、屏東縣 6.9 公頃（2.73%）、臺中縣 6.34 公頃（2.51%）、高雄縣 6.02 公頃（2.39%）、臺南縣 5.33 公頃（2.11%），此外，臺南市、臺北縣、苗栗縣、南投縣與臺中市，都在 1% 以下。<sup>50</sup> 土壤污染大多是因工廠排放廢水所造成，下面將再提到彰化縣的情形。

### 3.4 海域的污染

上面提到在 1986 年初發生於高雄、臺南與雲林沿海地區養殖貝類大量死亡的事件。事實上，據鄭森雄的研究，早在 1968-1969 年間，彰化、雲林與嘉義沿海一帶的漁民就開始注意到在 4-5 月間，他們養殖的牡蠣與文蛤發生大量死亡的現象，而自 1969 年以後，年年都有類似事件發生。鄭森雄在 1973 年 3 月至 1974 年 3 月間，定期自雲林縣三條崙與金湖、嘉義縣東石與布袋採購牡蠣，分析其重金屬與農藥的含量，經實驗發現含量都不高。另外，他自 1974 年 3 月至 1975 年 4 月間，在朴子溪及其河口進行 8 次水質化學調查，經實驗結果發現，河川兩旁的工廠（包括紙廠、糖廠與化工廠）排出的大量廢水中含強烈的有毒物質，在每年 11 月至次年 4、5 月的乾季期間沉積於河床，到了春季初次下大雨時，就把累積在河床的有毒物質沖到河口，這是造成臺灣淺海養殖貝類大量死亡的主要原因。<sup>51</sup> 另據張文亮的研究，自 1990 年 7 月至 1991 年 6 月在彰化縣沿海的 10 個地點，每月採取水樣與底泥進行分析的結果，發現導致貝類暴斃的原因是在 4-5 月間溫度增加，促進硝化作用，結果水中有濃度較高的硝酸氫，提供紅潮生長的營養源；另外由於泥底的硝化作用，也促進重金屬汞與鎘的有效性。至於氮化合物，則主要來自大肚溪沿岸的垃圾污染及經由河川排入海水的有機廢水。<sup>52</sup>

此外，在 1992 年 1 月 11 日與 18 日，分別發現苗栗縣後龍溪出海口與中港溪出海口大量魚屍漂浮的情形。由於魚群暴斃的範圍在中港溪支流南港溪交會口以下，因此初步判斷污染源不是來自上游，苗栗縣環保局將針對此範圍內設置排

<sup>49</sup> 詳見行政院環境保護署網頁，2007 年 3 月 29 日查詢，<http://www.epa.gov.tw/epalaw/index.aspx>。

<sup>50</sup> 行政院環境保護署，2002 年 6 月 10 日新聞稿資料，見張尊國、邱鼎翔，〈桃園農田水利會灌區中農地有重金屬污染之虞地區相關資料建置〉，「農業水利科技研究發展」九十一年度成果發表討論會，（2003 年 7 月），頁 33，頁 39。

<sup>51</sup> 鄭森雄，〈臺灣西南沿海養殖貝類大量死亡原因之研究〉，中國農村復興聯合委員會漁業專輯第 18 號（臺北：1975），頁 3-43。鄭森雄、陳松堅，〈朴子溪河水性毒性與養殖貝類之大量死亡〉，《臺灣水產學會刊》4：1（1975），頁 73-83。另有研究指出，朴子溪河水對魚類的毒性較北港溪為高，以上游為甚，主要是因朴子溪中上游沿岸的化工、製革、電鍍及棉織工廠排放之廢水具有強烈毒性，見曾文陽、陳世欽，〈工廠廢水及朴子溪北港溪河水對魚類之性毒性〉，《臺灣省水產試驗報告》第 26 號（1976），頁 77-91。

<sup>52</sup> 張文亮，〈臺灣西南部沿海貝類暴斃環境因子之探討〉，《農業工程學報：中國農業工程學會會刊》，38：2（1992），頁 33-39。

放口的工廠調查污水來源。<sup>53</sup> 在 1994 年 11 月底，又在中港溪出海口發生近海洄游性幼魚大量暴斃的情形。據當地漁民說，在 1990 年就曾發生類似事件，里長林錫興更嚴詞批評環保單位管制工業廢水不力。<sup>54</sup>

在 1992 年行政院農委會也曾委託臺灣省環保處調查全省河口和海域水質，發現海域已受重金屬嚴重污染。鎘濃度最高的測站是彰化縣寓埔新生地，銅濃度最高的是臺北縣水湳洞，六價鉻濃度最高的是宜蘭縣利澤，鎳、鉛和鋅的濃度最高的都是臺南縣二仁溪出海口，汞濃度最高的是屏東縣枋山村。七種重金屬中，濃度超出容許標準比例最大的是鋅，其次為銅與汞；鋅污染最嚴重的海域依次是臺南縣、嘉義縣、高雄縣；銅污染最嚴重的是高雄縣、嘉義縣、臺南縣；汞污染最嚴重的是屏東縣。<sup>55</sup> 然而，海域污染管制的法令依據要等到 2000 年 11 月 1 日《海洋污染防治法》公布，其施行細則在 2001 年 9 月 5 日公布。<sup>56</sup> 據環保署海域水質監測 2006 年的資料，臺灣沿海地區 104 個測站中，酸鹼值合格率達 99.5%，而溶氧量、銅、鋅、鉛、鎘與汞含量的合格率都達 100%。<sup>57</sup>

此外，自 2001 年以來發生多起外籍貨輪在臺灣沿海擱淺而造成海域污染的事件，如希臘籍貨輪阿瑪斯號（Amorgos）、沙烏地阿拉伯籍化學輪法拉比號（Al Farabi）、巴拿馬籍貨輪順通號、印尼籍化學輪德威號（Dewi Bunyu）、馬爾他籍貨輪吉尼號（Tzini）等。<sup>58</sup> 這些事件也使海洋污染防治工作更加複雜。

河川、水庫、地下水與海域承受了來自各種污染源的廢水，在各項防治法規逐漸完備的過程中，污染情況也逐漸受到控制。以下將以工業廢水與畜牧廢水為重點來討論河川污染的防治情形。至於其他水體的情形，則需另文探討。

## 5. 工業廢水的防治

在 1974 年《水污染防治法》公布以前，經濟部在 1973 年 7 月就開始辦理臺北地區工礦水污染的改善工作，由經濟部水資源統一委員會負責執行。在 1974-1977 年間（63-65 年度）以新店溪水源污染改善為重點。在 1977-1978 年（66 年度）除繼續辦理新店溪的污染改善工作外，也開始劃定基隆河污染管制區，並公告基隆河工廠礦場廢污放流水標準，以及公告淡水河水區、河川分類及水質標準。據 1977-1978 年的工作報告指出，新店溪及基隆河水污染管制區內廠礦廢水的處理改善雖有相當進展，卻尚未臻理想。由於興建廢水處理廠需款甚鉅，許多中小型廠礦缺乏資金，故建議由政府籌措公害或污染防治基金，以長期低利貸予廠礦改善廢水處理設施。<sup>59</sup>

<sup>53</sup> 李俊平等報導，《中國時報》，1992 年 1 月 19 日，13 版。

<sup>54</sup> 楊永盛報導，《中時晚報》，1994 年 11 月 28 日，1 版。

<sup>55</sup> 季良玉報導，《聯合報》，1992 年 7 月 20 日，3 版。

<sup>56</sup> 詳見行政院環境保護署網頁，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw/epalaw/index.aspx](http://www.epa.gov.tw/epalaw/index.aspx)。

<sup>57</sup> 行政院環境保護署，《環境保護統計年報》（2007），表 3-4，頁 2-68~2-71。

<sup>58</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，90 年 1 月、92 年 7 月、93 年 3 月、95 年 7 月、11 月、12 月，2007 年 3 月 28 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>59</sup> 經濟部水資源統一規劃委員會，《臺北地區水污染改善六十六年度工作報告》，頁 5。

## 5.1 放流水標準發布前的措施

在 1987 年 5 月 5 日行政院衛生署發布「放流水標準」以前，地方環保單位可依據的法令有行政院衛生署於 1985 年 9 月 25 日發布的「水體分類及水質標準」與 1986 年 1 月 8 日發布的「水質檢驗法」，以及臺灣省政府衛生處於 1985 年 10 月 23 日公告的「臺灣省放流口設置、變更、復用申請書」。<sup>60</sup> 臺灣省環保局曾在 1986 年 1 月查驗全省 187 家工廠的事業廢水排放情形，結果發現有 110 家（58.8%）不合格；而 16 處已開發的工業區中，有 11 處（68.8%）已對附近環境的水質構成威脅。<sup>61</sup> 當時，對於工礦廢水採重點管制方式，以勤查重罰執行督促廠商做好廢水改善工作。列管的工廠分為三級，按等級每月一次、每兩月一次、每三月一次或不定期查驗。<sup>62</sup>

依據上述規定，臺灣省在 1986-1987 年（75 年度）列管的工廠共 5,309 家，查驗的重點集中於一、二級的工廠共 924 家，占列管工廠總數的 17%。查驗的結果如下：全年度共查驗 4,974 廠次，處罰鍰 1,432 廠次，通知改善 72 廠次，罰鍰總數為新台幣 58,587 千元。處罰廠次超過 100 的 5 縣依次是：桃園縣 301 廠次、臺南縣 208 廠次、臺北縣 154 廠次、彰化縣 139 廠次及高雄縣 138 廠次。就處罰廠次占查驗廠次的比率來看，全省 21 縣市的平均是 29%，高於平均值的縣市依次是：臺中市（47%）、彰化縣（46%），臺北縣（33.2%），桃園縣（32.7%），嘉義市（32%），宜蘭縣（31%）；而嘉義縣與南投縣都是 28%，接近平均值。<sup>63</sup> 同時，為加強對污染性工廠改善之宣導，臺灣省環保局編印水污染防治宣導手冊、各類型污染性廢水處理手冊，拍攝水污染防治宣傳短片，以及辦理廢水處理講習會共 3 次；在臺南市辦理的是電鍍業，臺北縣是染整業，桃園縣是活性污泥操作，實際參加講習的廠商共的 148 家。<sup>64</sup>

針對如何提高工廠改善廢水處理的意願，臺灣大學環工所教授李公哲在 1986 年的一篇文章中指出，在策略上可從「經濟誘因」及「道德誘因」二方面著手。他建議政府除依現有法令對工廠廢水加以勤查重罰之外，也提供更優厚之經濟誘因，如協調銀行給予中小型民營工廠設置公害防治設備之低利貸款及更多加速折舊的優惠，進口污染防治設備給予更大的進口優惠等。許多工廠因座落於人口聚集區或農漁敏感區位，常因污染而需遷廠，建議政府輔導這些工廠就近遷入工業區內，並給予優厚的低利中長期貸款。有許多工廠雖有廢水處理設備，卻經常不操作，除非有主管機關來查驗。他也建議給予工廠的廢水處理廠部分優惠電價，以提高操作處理設施的意願。至於道德誘因，則需透過宣導和教育，提倡「環境倫理」。他建議積極透過大眾傳播媒體及社會、學校教育，使人人存有「當如愛家人般地，愛這大地」的環境倫理新道德觀。<sup>65</sup>

<sup>60</sup> 見《臺灣省環境保護局年報》（1986），頁 59。

<sup>61</sup> 鄭盈馨，〈有效防制水質污染刻不容緩〉，《臺灣日報》，1986 年 3 月 3 日，2 版。

<sup>62</sup> 見《臺灣省環境保護局年報》（1986），頁 63。

<sup>63</sup> 見《臺灣省環境保護局年報》（1986），頁 63；各縣市之詳細數字見頁 64-65。

<sup>64</sup> 見《臺灣省環境保護局年報》（1986），頁 66-67。

<sup>65</sup> 李公哲，〈談如何提高工廠廢水改善之意願〉，《民眾日報》，1986 年 4 月 9 日，9 版。

面對西南沿海水污染嚴重的警訊，行政院經濟建設委員會在 1986 年 6 月 18 日通過「臺灣地區水污染防治近程改善措施」。此項措施以建立污染者付費的原則，對未依法設置防治設備的污染性工廠，依行為罰法取締；對嚴重危害公共水體安全的生產事業，經勸導或取締仍拒不改善者，建議依刑法公共危險罪起訴處分。關於西南沿海河川及養殖區部分，決定採行以下對策：(1) 二仁溪口水質嚴重污染地區，劃為不宜養殖範圍，公告停止養殖；(2) 公告二仁溪水污染管制區；(3) 重建二仁溪養殖環境；(4) 檢討北港溪、朴子溪、八掌溪、急水溪、鹽水溪及二仁溪水污染防治計畫，建立防治稽核管理制度。對於廢五金污染問題，則決定採取 11 項措施加強管理並檢討進口政策。此外，也選定 5 個優先適用地區：(1) 自來水水源、水質、水量保護區；(2) 西南沿海主要河川及其下游養殖區；(3) 列管廢五金、重金屬及毒性化學物質之工廠；(4) 公、民營開發之工業區及 (5) 大型畜牧場。但經建會表示，河川污染源以來自家庭廢水，工業廢水為主，其次為廢棄物傾棄，畜牧家禽廢水及一般非定點污染源，而當時水污染防治工作偏重工業廢水的管制，仍無法獲致整體防治效果。<sup>66</sup>

環保主管機關也採取一些緊急措施來應付。例如，在 1986 年 9 月，為督促公營事業改善廢水污染，衛生署擬定「推動公營事業水污染改善執行計畫」草案，要求行政院退輔會所屬事業單位 30 家、經濟部所屬國營事業 11 家、臺灣省政府所屬省營事業 8 家等 49 家排放廢水單位，徹底改善污染，以為民營事業的表率。公營事業所製造的污染，多年來一直為環保單位所關注。過去的防治作法多限於點的層面。環保單位已蒐集完整名單，將公營事業大污染源列為未來五年執行管制的重點工作，以促使污染防治由點及面。<sup>67</sup> 同年 11 月，臺灣省環境保護局公布針對 18 個工業區進行環境水質污染監視調查的結果。在污水廠流出口的水質方面，大園工業區完全不合格；在雨水下水道流出口的水質方面，完全不合格的有 11 個工業區。臺灣省環保局決定從三方面來整治工業區的污染：(1) 在新的放流水標準公布後，各工業區以三個月的時間提出改善計畫，並按預期時間施工，施工完成之後，衛生單位將作三次取樣檢驗，不合格者採連續處罰；(2) 工業區廢水排放口由環保局來管制，但工業區各工廠排放則由工業區管制單位自行負責；(3) 各工業區廢水處理廠如需擴建，改善經費由開發單位負責。<sup>68</sup>

在 1987-1990 年間 (76-78 年度)，臺灣省政府對工廠廢水排放的列管改以河川流域、重要公民營事業及工業區為重點，其執行情形如表 3 所示。由表 3 可見，水污染防治近程措施實行的結果，在 1987-1988 年 (76 年度) 完成改善的工廠占列管工廠的 26%，在 1988-1989 年 (77 年度) 提高至 69%，在 1989-1990 年 (78 年度) 再提高至 92%；但整體而言，並未完全達成預定進度。就重點措施來看，民營事業的改善率由 32% 提高為 57%，再提高為 85%；公營事業由 45% 提高為 73%，再提高為 93%。工業區內的工廠在第一年幾乎沒有改善，在第二

<sup>66</sup> 見《臺灣日報》，1986 年 6 月 19 日，2 版。

<sup>67</sup> 陳建宇特稿，《中央日報》，1986 年 9 月 2 日，3 版。

<sup>68</sup> 謝娜報導，《大華晚報》1986/11/4/6 版。

年改善了 49%，在第三年提高為 83%。在 1988-1989 年新增的重點有石化業、造紙業和工業區污水廠；石化業的改善率由 76%提高為 88%；造紙業由 7%提高為 67%；工業區污水廠則由 3%提高為 74%。在 1989-1990 年增加的重點有兩項：肉品市場與醫院；前者改善率為 17%，後者僅有 5%。總合計之，列管工廠的改善率由 21%增為 54%，再增為 77%，算是差強人意。

表 3：臺灣省環境保護局自 76 至 78 年度（1987-1990）列管工作執行情形

列管對象/ 年度	工廠數			至 6 月 15 日預 定合格工廠數			至 6 月 15 日已 合格工廠數			改善率** (%)		
	76	77	78	76	77	78*	76	77	78*	76	77	78
近程改善措施												
基隆河	54	54	54	20	42	54	20	48	54	37	89	100
新店溪	67	67	67	23	64	67	23	64	67	34	96	100
北港溪	103	126	126	15	53	126	29	67	118	28	53	94
朴子溪	60	70	70	14	44	70	14	40	63	23	57	90
八掌溪	39	26	26	5	15	26	7	17	22	18	65	85
急水溪	25	39	39	3	27	39	5	23	37	20	59	95
鹽水溪	106	117	117	12	69	117	18	75	100	17	64	85
二仁溪	77	77	77	30	72	77	30	70	73	39	91	95
東港溪	22	26	26	2	12	26	2	12	19	9	46	73
近程措施小計	576	602	602	124	398	602	148	416	553	26	69	92
重點措施												
重要民營事業	60	60	60	15	40	60	19	34	51	32	57	85
重要公營事業	56	56	56	16	45	56	25	41	52	45	73	93
工業區工廠	225	236	236	0	141	236	2	115	196	0	49	83
石化業	-	17	17	-	13	17	-	13	15	-	76	88
造紙業	-	198	198	-	17	198	-	13	132	-	7	67
工業區污水廠	-	27	27	-	9	27	-	9	20	-	3	74
肉品市場	-	-	18	-	-	18	-	-	3	-	-	17
醫院	-	-	108	-	-	108	-	-	6	-	-	5
總計	917	1196	1322	155	663	1322	194	641	1028	21	54	77

\*七十八年度的日期改為 6 月 30 日。

\*\*原資料在七十六和七十七年度都只以是或否表示是否達成預定目標或進度。在此列出的改善率是各年度實際合格工廠數與列管工廠數加以計算的比率。

資料來源：《臺灣省環境保護局年報》，七十六年度，頁 71；七十七年度，頁 99；七十八年度，頁 99。

## 4.2 工業區廢水管制

值得注意的是，在上述臺灣省政府對工廠廢水管制的措施下，工業區內工廠與污水廠列管的成效相對較差。工業區規劃和管理不當是造成工業區內廢水處理效果不彰的主因。工廠廢水處理可以物理、化學及生物方式單獨處理或合併處理。物理處理包括篩除、自然沈澱、浮除、過濾、脫水、逆滲透、乾燥、焚化、加熱、蒸發、冷卻等單元操作；化學處理包括中和、氧化、還原、混凝、吸附和吸收、離子交換等方式；生物處理則是利用廢水中之生物的代謝作用來處理廢水，分為二類：一為好氧性生物處理，一為厭氧性生物處理。<sup>69</sup> 據 1988 年 10 月的一則報導說，全省共有 28 家工業區廢水處理廠，但只有 11 廠（39%）合格。為了逃避環保單位的追查，工業局對付行業林立的工業區通常採「不接管」或「斷管」方式。當時工業區內現有的污水處理設備十分簡陋，而且大多只作做生物處理。不少環保人士指出，廠商寧可花錢向有關單位打點，卻吝於撥款增添污染防治設備；這是國內環保工作仍較他國落後二十年的原因。<sup>70</sup> 此外，工業區管理單位的權責及組織體制也不夠明確，人員多由省（市）建設廳（局）以聘僱方式進用，不屬政府正式組織；所需經費則由經濟部工業區開發管理基金保管運用委員會列入預算撥付，以區內廠商按月繳納公共設備維護費及基金孳生之利息支應。成員素質不理想，加以指揮系統不甚靈活，對於需要高度技術性作業的污水處理廠是一大致命傷，影響廢水處理的成效。<sup>71</sup>

為了改善工業區污水的排放，在 1988 年，由經濟部工業局與環保署組成的聯合小組對全省工業區污水排放情形進行評估檢討，預計於 1989 年完成改善計畫，並限期由各污水廠及各工廠投資改善。經濟部工業局局長楊世緘並且表示，他有信心在兩年內工業區污水排放情形應可徹底改觀。此外，經濟部與環保署並於 1988 年 11 月 29 日舉行的協調會報會中，做了三項決議：（1）設置工業減廢聯合輔導小組；（2）嚴格督促開發單位確實依照環境影響評估報告書所承諾的各項防污設備、防污措施及管理計畫所欲達成的標準加以落實，以確保開發計畫的實施，不致降低環境品質；（3）對廢五金再生處理污染管制應採積極全面的因應對策，並以減量或禁止進口方式，促使業者在不增加社會成本的原則下，辦理廢五金再生利用。<sup>72</sup>

根據環保署調查，工業廢水污染量以工業區所占比例最大。在 1989 年 5 月，環保署決定對工業區廢水排放實施總量管制。<sup>73</sup> 另外，行政院環保小組也通過

<sup>69</sup> 莊進源，《公害防治概論》（臺北：淑馨出版社，1995），頁 6-55 至 6-83，有詳細圖解可供參考。

<sup>70</sup> 臺北訊，《自由時報》，1988 年 10 月 18 日，15 版。

<sup>71</sup> 曾志維特稿，《臺灣日報》，1988 年 10 月 24 日，3 版。

<sup>72</sup> 臺北訊，《中央日報》，1988 年 11 月 30 日，11 版。

<sup>73</sup> 總量管制的方式可以讓污染源合作，是以經濟效率來保護環境的做法，見 Ming-feng Hung and Daigee Shaw, "A Trading Ratio System for Trading Water Pollution Discharge Permits," *Journal of Environmental Economics and Management*, 49: 1 (2005), pp. 83-102。在臺灣目前總量管制的項目以空氣污染為主；也有人認為在水質方面，以總量管制取代環評是捨本逐末的作法，見黃先慧，〈水資源之供需與開發利用總量管制取代環評捨本逐末〉，《國家政策論壇》，2: 4 (2002)，2008 年 1 月 27 日查詢，<http://old.npf.org.tw/monthly/00204/theme-233.htm>。

經濟部工業局提出的工業區污水處理廠及工廠排放廢水改善計畫，以期有效改善工業區的水污染狀況。至於其他事業單位，環保署經過二度選定目標加強管制以來，也收到一些效果。環保署並且訂定第三批列管事業廢水管制計畫，選定染整業、紡織業、化工業、製革業、食品業、屠宰業、肉品市場等八個行業，做為 1989 年環保單位重點列管事業。<sup>74</sup>

在 1994 年訂定水污染防治各項許可申請收費標準後，污水排放許可制度就開始施行。<sup>75</sup> 不過，在 1998 年初，工業區違規排放廢水的情形還是層出不窮。林口、龜山、觀音、六堵、大里、光華、彰濱等政府開發的工業區在尚未取得廢水排放許可前，就直接排放廢水。土城、全興、安平、鳳山及新竹科學園區等工業區的廢水量排放都超過許可量。工業局雖斥資 28 億元進行改善工作，然環保署的調查顯示，六堵污水處理廠和大里工業區污水處理廠的操作都有問題。芳苑、關連、全興、新營、觀音、林口工三、光華、新竹科學園區等都有不同程度的缺失。當時 40 個工業區內共有工廠 8,001 家，已納入工業區污水處理廠的工廠有 6,687 家，納管率為 84%。環保署於 1998 年 1 月 13 日表示，未來工業區內的工廠，都必須依照下水道法，申請廢水排入工業區內的污水處理廠，否則將依法處罰。<sup>76</sup>

至於高科技工業是否就少污染，也是一個值得注意的問題。在 1997 年 10 月，新竹科學園區污水處理廠偷排未經處理的污水進入新竹地區灌溉水圳（隆恩圳）一事被揭發後，引起中央、省、市三級環保單位相關主管的重視。交通大學教授董毓蕪與顧燕翎、新竹市公害防治協會、臺灣綠色和平組織會長林聖崇、野鳥學會乃至新竹市農田水利會、新竹市農會也加入同聲譴責。環保專案聯檢小組於 10 月 30 日到科學園區進行突檢，園區污水處理廠因提不出任何數據資料而遭處分，並要求限期改善。<sup>77</sup>

針對此一事件，立法委員范巽綠撰文指出，新竹地區最古老的灌溉水圳隆恩圳，自 1997 年年初起，因為科學工業園區污水排放問題，導致水質惡化，造成農田污染。新竹工業園區污水處理廠在 1997 年才剛剛完成第二期擴建計畫，最大污水處理量達到每日 5 萬公噸，對於每日用水量約 45,000 公噸的新竹科學工業園區而言，實已足夠。問題出於污水廠每日僅處理 33,000 公噸的污水，與用水量相比，約有 10,000-12,000 公噸的用水所產生的污水不知去向。這些消失的污水可能有兩種去向：一是由廠商偷排，將污水排入排水溝中；另外就是園區污水處理廠將未經處理的污水排入排水溝中。范巽綠建議園區管理局及環保署應立即清查園區內各廠商的用水量、污水排放量、園區污水處理廠每日進水量及排放量，並查明此次污染事件的污染源，追究責任。這個事件揭發之後，科學園區管理局局長王弓向國科會自請處分，園區污水處理廠廠長周榮泉也報請辭職，相

<sup>74</sup> 陳秋滿特稿，《中央日報》，1989 年 5 月 23 日，11 版。

<sup>75</sup> 行政院環境保護署網頁，環保法規，水污染防治各項許可申請收費標準，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>76</sup> 呂理德報導，《中國時報》，1998 年 1 月 14 日，7 版。

<sup>77</sup> 陳權欣報導，《中時晚報》，1997 年 10 月 30 日，6 版；1997 年 10 月 31 日，3 版。

關主管也都提報議處。新竹市環保局於 1997 年 11 月 5 日召集相關主管做出裁定處分，依違反《水污染防治法》第十八條規定重罰，最高可罰 60 萬元，若未如期改善，將逐日連續處罰到修復為止。<sup>78</sup>

一個月後，立法院召開「科學園區廢水何處去」公聽會，會中新竹市藉立法委員柯建銘提出的看法，獲得與會人士一致的支持。柯建銘指出，社會各界應該認識高科技產業事實上也是高污染產業，尤其是積體電路板與矽晶圓等產品，在製造過程中不僅耗費大量水電，更需使用大量毒性化學物。但基於電子相關產業的高利潤，十多年來政府都以政策輔導廠商生產，也創造了新竹科學園區的成長奇蹟，但他認為，在重視利潤的背後也要嚴格監督環境品質，正視科學園區造成的環境問題。<sup>79</sup>

在這一事件後，環保署加強對工業區污水處理的稽查管制。在 1998 年 2 月，對新竹科學園區內污水廠與事業及隆恩圳周邊的事業共稽查 41 次，以確實督促進行改善。同時，環保署也推動六堵工業區污水廠的改善工作。在 1998 年 6 月，勘查龍德、關連、龜山、中壢、新竹及竹科等六個工業區污水處理廠，藉查污泥產出情形以了解污水處理廠的操作是否正常。在 1999 年 10 月，為督促工業區污水處理廠處理設施有因 921 地震損壞者儘速修復，以避免污染環境水體，環保署要求各工業區管理單位報告損壞情形並進行修復；經查計有五股等 10 個工業區污水處理設備有損壞，其中以南崗及大里工業區損壞情形較嚴重。在 2000 年分別派員查核工業區污水處理廠的運轉狀況及操作紀錄，於 1 月稽查大武崙、大園、中壢、安平、永康、新營、官田、嘉太、民雄、南崗、斗六、全興、芳苑、龍德及光華等 15 個工業區；於 6 月查核土城及大園工業區；於 11 月，查核全興、大園、觀音、臺中等工業區；於 12 月，查核中壢工業區。<sup>80</sup>

接著，環保署更進一步加強工業區污水下水道的管理。在 2001 年 1 月，修訂《水污染防治法》情節重大認定原則，增列「工業區內事業單位，將廢（污）水納入工業區污水下水道系統處理，而違反下水道相關法令規，經下水道主管機構依下水道規定以情節重大通知停止使用，仍繼續排放廢水者」為情節重大行為，得處停工。在 2002 年 5 月，環保署邀集經濟部工業局及各工業區服務中心污水處理廠，召開「工業區污水下水道系統管制研商會議」，討論工業區污水下水道分類分級管制及委託辦理相關許可審查作業事宜。在 2003 年 9 月，又邀集臺南縣、市環保局及南區督導大隊召開「鹽水溪及二仁溪流域偷排、不明暗管追蹤」會議，並成立專案小組，執行 24 小時稽查，共查獲安定工業區宏昱公司、永康工業區中懋公司、安順工業區冠利、品良等事業偷排，已督促環保局依水污法處分。同年 11 月，會同臺南市環保局查獲和順工業區重大事業廢水偷排案及移送和順工業區專案稽查管制案予環保署南區督察大隊後續執行。<sup>81</sup>

<sup>78</sup> 見《中時晚報》，1997 年 11 月 2 日，11 版。相關的後續報導見，陳權欣採訪，《中時晚報》，1997 年 11 月 7 日，6 版及 1997 年 11 月 9 日，4 版。

<sup>79</sup> 范振財報導，《臺灣日報》，1997 年 12 月 6 日，23 版。

<sup>80</sup> 見行政院環境保護署網頁，重大施政績效，各相關月份，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>81</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，各相關月份，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

在 2005 年，環保署針對工業區水污染採分階段三措施加強管制的新策略。第一階段依工業區污染特性，分級稽查管制，不定時、不定期，日夜稽查，且污染越嚴重稽查頻率越高。至 6 月底止，共稽查工業區下水道系統污水處理廠 661 廠次，告發處分 20 廠次；另對區內事業稽查 1,794 家次，處分 61 家次。此外，按「違反水污染防治法嚴重污染案件行政罰鍰裁量基準」依污染程度重罰違規業者。經環保署檢討，對工業區污染陳情案件已大幅減少，該措施已收到讓業者收斂不法污染的效果。第二階段自 7 月下旬起，開始對工業區管理機構進行查核評比，透過專家學者進行合理性的分析，嚴予查證工業區下水道管理及污水廠操作情形，並進行診斷輔導，以期提升污染防治成效。第三階段依各工業區評比結果，按優劣執行不同程度及頻率之稽查作為，較差的工業區將通令環保機關嚴加督導至確實改善為止。<sup>82</sup> 至 2006 年 9 月 15 日，完成辦理臺中、中科、華亞科技、新竹、斗六及雲林科技等 47 場次工業區專用污水下水道系統現場查核作業，並查獲 3 家區內事業繞流排放廢污水及 1 區內事業未正常操作廢水處理設施，均當場給予處分。<sup>83</sup> 在 2006 年 11 月下旬，分別辦理 3 場工業區專用污水下水道管理評比及輔導研討會，邀集地方環保局、各工業區下水道主管及工業區服務中心，針對工業區評比結果及缺失建議進行研討，並邀請專家學者講授相關管理課程，參加人數達 140 人。在 2006 年 12 月 22 日，公告委託經濟部工業局辦理中壢及大發工業區水污染查政權，並自 2007 年 1 月 1 日起至 6 月 30 日期間，試辦工業區內事業水污染查證權委託管理機構辦理工作。<sup>84</sup>

#### 4.3 新放流水標準之爭議與執行

放流水標準曾在 1991 年修正公布，分別訂定將於 1993 年與 1998 年開始施行的新標準。<sup>85</sup> 不過，相關單位與團體對原定於 1998 年施行的放流水標準是否應該放寬有不同的意見。在 1996 年 12 月 18 日環保署曾表示，針對業者不斷抗議，原擬在 1998 年實行的放流水標準將暫時凍結，由各相關工會或環保團體在 1997 年 6 月底前提出更合理的標準，重新修正後再另訂定施行日期。<sup>86</sup> 環保署也在 1997 年 9 月 10 日舉行 1998 年放流水標準修正公聽會。環保署要求業者提出具體的科學性資料，作為修正放流水標準的參考。這次公聽會共有 12 個事業團體提出建議，多數事業單位是以現有設備無法達成標準而要求修正。環保署決定不修改標準，但指定 10 項事業如果能提出防治污染改善計畫，將可延後兩年實施。這 10 項事業包括化工業、染料製造、二氧化鈦製造、人造纖維、塑膠原料製造、造紙業、紙漿製造業、石化業、製革業、印染整理業。另一方面，立法委員周荃、郝龍斌、鄭朝明、徐中雄、李友吉、陳定南、蘇貞昌、巴燕達魯、趙永清等人在審查環保署預算時作成附帶決議提案，要求放流水標準必須如期正式

<sup>82</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，94 年 7 月，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>83</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，95 年 8 月，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>84</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，95 年 11-12 月，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>85</sup> 行政院環境保護署網頁，環保法規，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>86</sup> 何佩儒報導，《經濟日報》，1996 年 12 月 19 日，23 版。

實施，除非證明該標準中某項污染防治技術無法達到，才可以再檢討，其餘不得任意放寬。<sup>87</sup>

到了 1997 年 10 月 22 日，行政院審查通過環保署所提的放流水標準修正案，給予石化業、畜牧業、染整業、製革業、造紙業、化工業、紙漿業等 7 大行業（包括 12 類事業團體）兩年的緩衝期。針對此一修正，立法委員趙永清等人認為，給予 7 大行業緩衝期，無法向其他守法守信，已達成標準的企業廠商交待。環境品質文教基金會秘書長劉銘龍也認為，給予 7 大行業緩衝期，對其他行業很不公平；他質疑環保署如何保證這些廠商在兩年內真的改善。環保署水保處處長阮國棟則說，給予緩衝期並不是毫無條件，廠商必須提出污染改善計畫，並且持續改善，才能申請適用緩衝期。<sup>88</sup> 據環保署統計，合於 1998 年放流水標準適用緩衝限值的事業共有 6,231 家，其中工業 858 家、畜牧業 5,373 家；至 1998 年 11 月止提報改善計畫的共有 1,731 家，其中工業 449 家、畜牧業 1,282 家。<sup>89</sup> 提報改善的比率在工業有 52.3%，在畜牧業僅有 23.9%。

由於環保單位對事業廢水的管制，一向以稽查取締為主，造成業者與環保單位的對立。在 1998 年，環保署推動「事業水污染診斷輔導及稽查管制計畫」，加強輔導工作，從工廠製程、廢水處理單元設計及操作等方面，提供改進建議，並配合既有的管制措施，進行複查追蹤管制。在該年 6 月，已完成診斷輔導 1,450 家次，並分別發函給需要改善的 830 家事業，要求改善。在 2000 年（89 年度），輔導的對象有兩類。第一類是適用緩衝限值六大行業之前十大污染投資金額及改善後仍未達 1998 年標準的事業，共 75 家，包括印染整理業 20 家（26%）、化工業 14 家（19%）、造紙業 14 家（19%）、製革業 14 家（19%）、石油化學業 10 家（13%）及紙漿製造業 3 家（4%）。第二類包括河川流域與水源區內主要事業尚未輔導者，以事業污染為主的 11 條流域重點管制地區鄰近都會區篩選重大污染源，以及屢遭處分需要改善而污染度較高的事業，共 425 家。<sup>90</sup> 此外，環保署辦理「事業放流水真色色度檢測輔導計畫」，積極輔導地方環保機關建立放流水水質真色色度檢驗能力，至 1998 年 6 月底，統計辦理臺北縣、桃園縣、臺中縣、彰化縣、臺南縣、高雄縣等六個工業分布密集的縣份，計有 480 家事業參加，檢測 519 個水樣，不合格率為 7.5%。<sup>91</sup>

#### 4.4 河川流域的整體規劃策略

環保署於 1987 年 10 月 29 日通過淡水河系污染整治計畫，於 1988 年開始推動，主要工作包括生活污水改善工程、加強工礦廢水污染源管制、調查畜牧廢水污染並加強制、加強流域水質研究及加強對民眾教育宣導。整治的結果，

<sup>87</sup> 呂理德報導，《中國時報》，1997 年 9 月 11 日，16 版。

<sup>88</sup> 陳英姿報導，《聯合報》，1997 年 10 月 23 日，19 版。修正後的放流水標準於 1997 年 12 月 24 日公布，見行政院環境保護署網頁，環保法規，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>89</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，87 年 11 月，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>90</sup> 行政院環境保護署，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw/attachment\\_file/200408/診斷輔導.ppt](http://www.epa.gov.tw/attachment_file/200408/診斷輔導.ppt)。

<sup>91</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，87 年 6 月，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

在 1997 年，事業廢水削減量為每日生化需氧量 13 噸，養豬廢水為每日 13.1 噸。環保署也訂定「淡水河系污染整治後續實施方案」，以 2007 年達到流域內水體水質達成水體分類正常用途為目標。<sup>92</sup> 淡水河經多年整治後，自 2005 年起環保署每季對淡水河流域生態效益進行調查，經一年調查的結果，發現淡水河內的淡水魚種由 1982 年整治前的 14 種，提升為 2006 年 5 月的 48 種，尤其不耐污的湯鯉等 6 種魚重現，顯示淡水河整治已見成效。<sup>93</sup>

除淡水河以外，環保署在 1999 年 11 月決定採取逐條流域進行完整規劃的策略，從加速建設污水下水道系統及聚落式污水處理設施、養豬污染防治、事業稽查輔導、行水區垃圾及非點源污染削減等方面，依流域特性提出各項措施。在 2000 年 10 月，環保署推出「臺灣地區河川流域及海洋經營管理方案第一期計畫：二仁溪、將軍溪之污染整治」，期程 4 年，決定先徹查水污染源以徹底解決二仁溪水污染。在 11 月底，環保署督導臺南縣環保局、督察大隊南區隊鎖定二仁溪沿岸工廠有違規紀錄及污染防治設施簡陋之業者專案執行。在 2001 年 1 月，環保署函請高雄縣、臺南縣及臺南市，應於 2001 年 6 月底前完成二仁溪沿岸熔煉業拆除工作。實際拆除工作於 6 月 29 日進行，總計提報 68 家，其中 57 家完成拆除工作，其餘 11 家由工業局行文表示於年底前遷入工業區，並切結保證遷移，未遷前決不營運。在 2001 年 9 月，環保署召集高屏流域管理委員會、督察大隊及高雄縣、屏東縣環保單位研商高屏流域稽查管制分工。在 2002 年 3 月，辦理二仁溪、將軍溪整治工作，責成臺南縣、臺南市、高雄縣成立工作小組。同年 5 月，分別召開南崁溪、客雅溪及中港河流域之事業廢水稽查管制專案計畫協商會。同年 6 月，環保署署長親赴典寶溪流現場視察，進行非法違章污染性情節重大工廠拆除工作。同年 8 月，環保署繼續辦理「河川流域及海洋經營管理方案」，彙整河川整治年九條重點河川流域的背景、執行成果、未來規劃等資料，發表既有的河川改善成效與未來整治措施。<sup>94</sup>

在此必須一提的是運用暗管偷排廢水的現象。記者呂理德在 2002 年 12 月的調查採訪揭開了高雄縣鳳山溪工業廢水污染的實情。他指出，鳳山溪的污染以皮革工廠與電鍍工廠排放的廢水問題最為嚴重。在 12 月初，環保單位執行鳳山溪流域污染具體改善計畫，經過兩天的作業，清除河岸雜草，並挖除底泥，再由稽查人員進入河中清查水面上與水面下的暗管。在不到幾公里路段的 12 家工廠中，查獲 11 支暗管。記者生動的描述暗管運作的情形：「由於暗管管徑大，又隱藏得非常好，只要環保官員到現場稽查，業者馬上就把閥門關起來，排放進入鳳山溪污濁的廢水，就暫時儲存在廠區內，鳳山溪水馬上就變乾淨，但官員前腳才走，業者後門就馬上開閥洩水，這時鳳山溪又恢復骯髒的面貌。」<sup>95</sup> 鞣革廢水中含有自然水中不常見

<sup>92</sup> 歐陽嶠暉，〈淡水河系污染之回顧與前瞻〉，《河川再造研討會》（1998），頁 6-13、21。

<sup>93</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，95 年 5 月，2008 年 1 月 26 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>94</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，各相關月份，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。  
河川整治年相關報導見《中國時報》，2002 年 8 月 31 日，38 版。

<sup>95</sup> 呂理德調查採訪，《中國時報》，2002 年 12 月 25 日，9 版。

的鉻。臺大張文亮教授曾在鳳山圳檢測出水中含鉻濃度達 1.19 毫克/升，遠超過灌溉水質標準 0.1 毫克/升，而水中酸鹼質的變化也極為劇烈。<sup>96</sup> 使用暗管排放畜牧廢水的情形也頗普遍，下面將再討論。

此外，為推動河川污染整治工作，環保署也在 2004 年 5 月推出「整治河川再出擊——清淨河川考核計畫」，開始辦理 25 縣市河川清潔競賽，目的在鼓勵地方政府傾力全面推動河川污染整治工作，並藉以推動河川環境教育、宣導民眾關心河岸環境。考核項目包括河岸清潔度、巡守義工執行情形、補助工程執行績效及維護管理、稽查管制情形、及水體水質改善成果等。在 2004 年底完成 25 縣市河川第一次考核作業，並於 2005 年 2 月頒給績優縣市獎牌。在 2006 年 2 月完成第二次考核作業，除頒給獎牌外，另給予 84 萬元至 140 萬元不等的獎勵金，作為地方政府推動水污染防治之費用。<sup>97</sup> 在推廣河川巡守隊工作方面，至 2006 年 6 月，在 25 個縣市已成立 299 隊，隊員人數達 6,785 人，在協助檢舉河川公害污染事件上，發揮了一些作用。<sup>98</sup>

#### 4.5 電鍍廢水的管制

針對廢水污染特別嚴重的電鍍業，環保署也採取特別的管制措施。在 1999 年 8 月 13 日，環保署邀集專家學者研商電鍍廢液處理及管理，達成的初步共識是採取集中處理方式，以便有效管理。接著，在 2000 年 2 月 10 日，環保署為有效管理電鍍工業廢水，在電鍍業主要分布地區，彰化縣等 8 縣市及負責複查的督察大隊召開稽查管制執行說明會，要求 8 縣市訂定執行方案並釐定分工事宜。到了 6 月底，電鍍業查核已獲初步結果，在彰化縣、臺北縣、桃園縣、臺中縣市、臺南縣市及高雄縣等 8 縣市全面查核，自 3 月至 6 月已移送 1,202 家名單至地政、建管及稅捐等相關單位，依該管法令再為查處。由環保單位執行管理的 1,990 家工廠中，已執行 416 家的現場稽查，處分告發 109 廠次，罰新台幣 630 萬元。<sup>99</sup>

至於電鍍廢液送交經濟部工業局臺中示範處理中心的情形，以 2000 年上半年與 1999 年 12 月底比較，氰系廢液增加 8 公升，鉻系廢液增加 1,600 公升。在 8 月，繼續督導縣市政府執行電鍍稽查專案管制，並就執行不佳而有缺失者加以糾正，針對非法工廠已移送 966 家，回報家數 182 家，處分 9 次，處分金額 34,000 元，其中處停工歇業者 3 家。至 9 月底，針對 8 縣市電鍍業共稽查 2,682 家次，告發處分 248 次，處分金額達 1,378 萬元。在 10 月，除繼續督稽查專案管制外，並於 10 月 19 日召開縣市執行檢討會。在 12 月，以電鍍專案、二仁溪專案執行已移送 1,129 家，惟相關單位僅回報 182 家、查處 3 家、處分 9 家，處分金額 34,000 元。另外，以電鍍專案、二仁溪專案、典寶溪專案之執行，已處停工 251 家，移

<sup>96</sup> 張文亮，《臺灣的水》（臺北：文經出版社，2001），頁 207-210。

<sup>97</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，93 年 5 月、12 月，94 年 2 月，95 年 2 月，2008 年 1 月 27 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>98</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，95 年 6 月，2008 年 1 月 27 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>99</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，89 年 8 月、89 年 2 月、6 月，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

送地檢署 17 家。<sup>100</sup>

在 2003 年 4 月，環保署會同督察總隊南區大隊、環保警察及高雄縣環保局在夜間查勘阿公店溪山霸煙路違章電鍍場污染，當場查獲污染行為，經檢測超過有害健康物質，並將負責人移送法辦。到了 8 月底，累計在高雄縣高屏溪稽查 49 廠次，處分 3 次，處分總金額 18 萬元；典寶溪稽查 131 廠次，處分 4 家，總金額 24 萬元；二仁溪稽查 192 廠次，處分 20 家，總金額 120 萬元；阿公店溪稽查 93 廠次，處分 13 家，總金額 78 萬元；鳳山溪稽查 57 廠次，處分 25 家，總金額 150 萬元。<sup>101</sup>

環保署鑑於事業廢水中常含有強酸、強鹼、酚、氰化物、放射性物質及鉻、銅、鉛、鎳、汞等重金屬，如未經妥善處理即予排放，將造成生物死亡，或經由生物蓄積及食物鏈之作用而危害人體健康，甚至使農地廢耕。為管制重金屬污染，於 2003 年執行「重金屬污染源事業污染管制大執法行動專案計畫」，展開全面清查。合計稽查 1,866 家次，停工處分 109 家，其中另通知 27 家應確實停工，如未依規定停工，則由縣市政府處以怠金者計 11 家，執行強制拆除 14 家，斷水斷電 4 家。<sup>102</sup>

至於彰化縣電鍍業廢水的管制，在 1999 年，環保署曾督導彰化全興工業區內電鍍廢水納入聯合處理廠處理，於 3 月 24 日發文彰化縣環保局查處，有 9 家未納管的電鍍廠在 4 月 12 日全面納管，尚有 4 家事業未納管，將繼續督導。在 2000 年 2 月 16 日，彰化縣環保局為了執行彰化縣東西二圳電鍍專案計畫，協調該縣工務局、建設局及地政局，進行第一階段就違章工廠依權責查核。<sup>103</sup> 在 2001 年 11 月，彰化市與和美鎮稻米抽測結果，有三筆鎘含量超過食品衛生標準。初步研判與電鍍廠排放的廢水有關。<sup>104</sup> 在 2002 年 5 月 9 日，環保署更邀集經濟部工業局、財政部賦稅署、彰化縣建設局、環保局及彰濱工業區等單位，召開彰化地區電鍍業及金屬表面處理業輔導遷入工業區及遷廠前暫行處理原則研商會議。

另據環保署在 2005 年 12 月 3 日主動發布的新聞，依照「彰化縣電鍍及金屬表面處理業遷入工業區及遷前暫行處理原則」，申請核准遷入工業

<sup>100</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，88 年 8 月及 89 年各月份，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>101</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，92 年 4 月、8 月，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>102</sup> 行政院環境保護署，《環境保護統計年報》(2004)，頁 1-18。

<sup>103</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，88 年 4 月、89 年 2 月，2007 年 3 月 29 日查詢 [www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>104</sup> 林志成報導，《中國時報》，2001 年 11 月 3 日，8 版。在 2001 年 10-11 月間，雲林縣虎尾鎮、臺中縣大甲鎮及彰化縣陸續檢出鎘米，當時環保署長郝龍斌與副署長張祖恩與林達雄曾親赴各地稽查。見呂理德報導，《中國時報》，2001 年 11 月 16 日，8 版。臺灣最早的鎘米發生於 1983 年，由桃園縣觀音鄉大潭村高銀化工廠排放廢水所造成，在 1984 年，桃園縣蘆竹鄉中福村基力化工廠廢水所污染的農田又產生鎘米；見鄭益明，〈揮之不去的重金屬污染—政府無能，百姓無奈〉(2002)，臺灣環境資訊中心網頁，2007 年 5 月 9 日查詢，<http://e-info.org.tw/node/10669>。

區者共有 7 家業者未依切結辦理，而被列入第一批聯合查處對象，在 2005 年 9 月份執行，共查獲 2 家情節重大者，函請彰化縣政府處以停工。第 2 批篩選可能排放重金屬污染的工廠 10 家，於 11 月 10 日展開聯合稽查，共稽查 4 家，告發 1 家。告發率頗高，顯見業者的污染防治工作仍應加強。<sup>105</sup> 此外，於 2006 年 8 月開始執行東西二、三圳電鍍業及金屬表面處理業重金屬污染聯合管制計畫。<sup>106</sup> 環保署在東西二圳沿線所設的 5 個水質指標測站採樣 55 件，檢測各種金屬 660 項，並未發現鎘超過標準，但鎳、銅、鋅、總鉻超過標準者很多，其中鎳 42 件、銅 32 件，顯示灌溉水的重金屬污染仍然嚴重。<sup>107</sup> 臺大教授張文亮曾檢測彰化縣東西三圳灌溉區的 7 口地下水淺井，發現含鎳量為 3.67 毫克/升，超過灌溉用水的水質標準，更超過飲用水的水質標準。<sup>108</sup>

曾擔任彰化縣長的周清玉(1989 年 12 月-1993 年 12 月在任)，長期關注彰化工業污染對居民健康的影響。在她的要求下，自 2002 年起，衛生署委託國家衛生研究院針對彰化地區居民的健康情形展開調查。研究人員檢查彰化市與和美鎮等重金屬污染農地附近的居民，結果發現超過 80% 的人，血液及尿液中的重金屬濃度較高，其中鎳、鉻、砷、鈇、硒的濃度都超過一般民眾的參考值；有 10% 的居民尿液中的銅、鎘、汞、鈷、錳的濃度也超過一般參考值。據臺大公共衛生學院健康風險及政策評估中心的林宜平教授指出，翻開全世界的公害污染案例，很少發現像彰化的重金屬污染種類如此複雜，污染來源模糊不清的情形。<sup>109</sup>

水中重金屬污染引起的疾病，如鎘會引起痛痛病(itai itai disease)，也有致癌性；鉻可刺激皮膚、造成潰瘍，侵蝕胃腸及食道，可能致癌；鋅可致胃腸炎；鎳可致鼻竇炎與肺癌；銅可引起肝功能障害；汞會引起水俣病(Minamata disease)及中樞神經中毒；鉛中毒會導致流產，並可能致癌；砷中毒會引起烏腳病。<sup>110</sup> 在臺灣西南沿海烏腳病盛行地區進行的長期追蹤研究已證實，砷暴露量與罹患下泌尿道癌、肺癌、肝癌與皮膚癌顯著的相關。<sup>111</sup> 流行病學的研究也證明，飲用含

<sup>105</sup> 行政院環境保護署，2007 年 4 月 5 日查詢，[www.epa.gov.tw/b/b0100.asp?Ct\\_Code=06X0005106X0008068&L](http://www.epa.gov.tw/b/b0100.asp?Ct_Code=06X0005106X0008068&L)。

<sup>106</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，88 年 4 月、91 年 2 月及 5 月、95 年 8 月，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>107</sup> 朱淑娟報導，《聯合報》，2006 年 8 月 1 日。

<sup>108</sup> 見張文亮，《臺灣的水》，頁 131。

<sup>109</sup> 汪文豪、謝明玲，〈誰讓公害米上桌？〉，《天下雜誌》第 357 期（2006 年 10 月），2007 年 4 月 5 日查詢，[www.cw.com.tw/assets/print2.jsp?AID=2581](http://www.cw.com.tw/assets/print2.jsp?AID=2581)。

<sup>110</sup> 於幼華（主編），《環境與人：環境保護篇》（臺北：遠流出版社，1998），頁 514-515。莊進源，《水的故事》（臺北：淑馨出版社，2000），頁 173-182、190-191。痛痛病是發生於日本富山縣神通川流域因鎘污染引起的疾病；水俣病是因攝食烷基汞污染之魚貝類所引起的疾病，發生於日本九州熊本縣水俣灣沿岸及新潟縣阿賀川下游地區。

<sup>111</sup> 廖崑富、陳建仁等，〈烏腳病病患及盛行地區健康對照下泌尿道癌之長期世代追蹤研究〉，《中華公共衛生雜誌》，14：1（1995），頁 23-31。洪申發、陳建仁等，〈烏腳病盛行地區居民肺癌之長期世代追蹤研究〉，《中華公共衛生雜誌》，14：1（1995），頁 32-40。薛玉梅、陳建仁，〈皮膚癌之流行病學特徵與危險因子〉，《中華公共衛生雜誌》，15：1（1996），頁 1-26。王景宏、盧勝男、許朝添，〈C 型肝炎在雲嘉地區肝癌的重要性〉，《內科學誌》，9：3（1998），

砷的井水與宜蘭地區居民的癌症有關，這與烏腳病盛行地區相似。<sup>112</sup> 重金屬污染對臺灣居民健康的影響也尚待更有系統的研究。

#### 4.6 非點源污染的管制

鑑於點源污染已漸受控制，環保署在 2000 年 2 月開始研擬非點源污染的管制。據研究指出，有的工業區廢水處理廠在正常操作時，其點源之年污染負荷與暴雨逕流之年污染負荷相當。因此，依水污染防治措施及排放廢污水管理辦法第十條之規定，研擬應收集處理作業環境逕流廢水之事業種類，調節池（槽）設計容器計算公式、計畫收集暴雨強度等草案，並研擬修正事業別定義，新增營建工地及土石方堆（棄）置場納入事業廢水管制，邀集營建署等目的事業主管機關、環保機關、相關公會及專家學者等進行研商。在 2000 年 4 月 7 日，環保署為事業逕流廢水管制及事業別定義增列營建工地、土石方堆（棄）置場，邀請各目的事業主管機關、相關公會、業者代表等研商，取得共識，將據以規劃執行方式及相關措施，以利管制工作之進行。在 2001 年 1 月，完成逕流水廢水公告草案及管理方式，並與各地方環保單位研商接續召開目的事業主管機關協商會議。<sup>113</sup> 在加強推動營建工地及土石方堆（棄）置場逕流廢水污染削減管理上，自 2002 至 2003 年底，計稽查 471 場次，處分 17 家（計 21 家次），合計處分金額 134 萬元；至 2003 年底，已列管相關事業 410 家，處停工處分 42 家。<sup>114</sup>

#### 4.7 工業廢水防治的效果

上述對於工業廢水防治的措施效果如何？首先，以環保署對事業廢水管制的統計資料來看，列管家數在 1984 年為 5,328 家，1985 年為 5,756 家，1986 年為 5,341 家，1987 年無數字，1988 年為 19,254 家，1989 年為 6,880 家，但這幾年皆無處罰數。在表 4 列出的是 1990-2006 年間的統計資料。

以表 4 來看，在 1990-2006 年間，每年平均列管 14,077 家，平均處罰 1,731 家，處罰率 12.30%。以處罰的情形來看，移送檢察機關偵辦者在 1998 年有 53 家，在 2000 年增至 108 家，以後銳減，至 2006 年只有 4 家；處以罰鍰者在 1992-2000 年間每年平均約 102 家，在 2001-2006 年間每年平均約 1,483 家；處以停工歇業者由 1900 年的 1,310 家降至 2006 年的 12 家；受到其他處罰者由 1 千餘家降至 50 餘家。以處罰率趨勢來看，在 1995-2000 年間較低。再就 2001 年以來違反的事實來看，大多數受處分的廠家是因排放的廢水未符放流水標準，在 2001 年有 1,086 家（占處罰家數的 43%），2002 年有 1,574 家（63%），2003 年有 1,171 家（66.4%），2004 年有 978 家（58.3%），2005 年有 767 家（52.9%），2006 年有

---

頁 120-125。

<sup>112</sup> Hung-yi Chiou, Chien-jen Chen et al., "Risk of Cancer at all Sites Combined and Ingestion of Various Elements through Well Water among Residents of the Lanyang Basin, Taiwan," *New Taipei Journal of Medicine*, 2:1 (2000), pp. 57-65.

<sup>113</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，89 年 2 月、4 月及 90 年 1 月。2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>114</sup> 行政院環境保護署，《環境保護統計年報》（2004），頁 1-18。

1,035 家 (55.8%)，六年平均 56.6%。可見不符放流水標準仍是相當嚴重的問題。

表 4：事業廢水污染管制情形

年份	列管家數	處罰家數(按處分情形分)					處罰率	排放廢水 未符標準 家數(%)
		移送 法辦	罰鍰*	令停工 歇業	其他	合計	%	
1990	10,394			1,310	1,314	2,624	25.25	
1991	14,188			1,181	1,405	2,586	18.23	
1992	15,339		119	347	1,716	2,182	14.23	
1993	14,154		51	223	1,797	2,071	14.63	
1994	14,699		72	217	1,398	1,687	11.48	
1995	15,650		91	246	1,064	1,401	8.95	
1996	17,853		163	148	1,138	1,449	8.12	
1997	16,901		57	71	919	1,047	6.19	
1998	15,421	53	128	125	600	906	5.88	
1999	14,330	95	115	143	528	881	6.15	
2000	14,908	108	118	151	453	830	5.57	
2001	13,217	6	1,352	30	1,136	2,524	19.10	1,086(43.0)
2002	14,038	23	1,606	34	837	2,500	17.81	1,574(63.0)
2003	14,650	5	1,279	33	447	1,764	12.04	1,171(66.4)
2004	15,532	4	1,478	20	175	1,677	10.80	978(58.3)
2005	15,911	4	1,401	11	35	1,451	9.12	767(52.9)
2006	16,459	4	1,783	12	55	1,854	11.26	1,035(55.8)
平均	14,077					1,731	12.30	1,102(56.6)

\*包括按日連續處罰、按次處罰。

資料來源：《環境保護統計年報》，(2002)，表 3-6，頁 2-114~2-115；《環境保護統計年報》，(2006)，表 3-4，頁 2-68~2-69；《環境保護統計年報》，(2007)，表 3-5，頁 2-72~2-73。

說明：(1) 列管家數在 1984 年為 5,328 家，在 1985 年為 5,756 家，在 1986 年為 5,341 家，在 1987 年無數字，在 1988 年為 19,254 家，在 1989 年為 6,880，這幾年皆無處罰數。

(2) 據《環境保護統計年報》，(2004)，表 3-4 之說明，自 2001 年起格式修正。本表將相關項目合併列表。

此外，行政院自 1979 年開始，以低利貸款輔導中、小企業設置污染防治設備；自 1982 年起由交通銀行等行庫承辦貸款業務。據相關統計，在民營事業方面，由交通銀行、臺灣土地銀行及臺灣省合作金庫等 27 家行庫承貸，自 1988 至 2005 年底，累計貸款金額為新臺幣 40,985,441 千元，其中製造業 38,648,254 千元，占 94.3%；貸款金額所占比率最大的前七大行業依次是：化學製品製造業 (20.0%)、石油化學工業 (14.1%)、金屬工業 (10.9%)、電子資訊工業 (10.7%)、紡織及其加工業 (10.2%)、公用事業含水電煤氣業 (7.9%)、紙及紙製品製造業

(7.4%)。<sup>115</sup>

在工業方面的改變，以每平方公里的工廠密度來看，在 1976 年是 1.27 家，在 1992 年是 2.79 家；另以營運中每平方公里的工廠數來看，在 1992 年是 2.17 家，以後略增至 1998 年的 2.29 家，再略降至 2005 年的 2.15 家。<sup>116</sup> 另據 2001 年的工商普查結果，製造業平均每企業員工人數是 17.2 人，可見仍多屬中小規模。<sup>117</sup> 在工廠密度與企業規模變化不大的情況下，工業廢水的減少除了靠嚴格管制外，也要靠技術改進。經濟部工業局於 1983 年 10 月就成立了「工業污染防治技術服務團」，提供工廠污染防治技術輔導與協助培訓專業人力，並發行《工業污染防治報導》月刊、《工業污染防治》季刊及各種技術手冊，以協助業界進行污染防治，歷年也推動了各種輔導計畫，而現行的是綠色技術輔導與推廣計畫。<sup>118</sup> 這些工業污染防治技術輔導所涉及的專門技術及其成效尚待深入探討。

## 6. 畜牧廢水的防治

上面已經提到，在 1986 年為了西南沿海養殖貝類遭污染事件，行政院緊急通過的水污染防治近程改善措施中，大型畜牧場被列為優先適用的五項之一。當時經建會並且表示，水污染防治工作僅偏重工業廢水之管制，將無法獲致整體防治效果。在 1987 年行政院衛生署規劃「淡水河系污染整治計畫」時指出，淡水河系的污染原因有六項：家庭污水、垃圾滲漏水、垃圾傾倒於河川地、垃圾場的垃圾流失、工業廢水及養豬廢水。<sup>119</sup> 不過，當時經建會主委趙耀東和衛生署長施純仁對於淡水河流域養豬污染的嚴重程度卻有不同的看法(前者說淡水河流域養豬頭數為四十萬頭，後者說只有四萬八千頭)。<sup>120</sup> 據歐陽嶠暉提出的資料，淡水河系養豬頭數在 1988 年約為 406,000 頭，其中約 60,000 頭在水源區。<sup>121</sup>

到底臺灣畜牧廢水污染的情形有多嚴重呢？在 1989 年環保署的《環境保護統計年報》中有一個簡單的答案。該年報在說明環境負荷的背景時，說道：「畜牧多，污染量多。七十七年底臺灣地區飼養之豬隻計 695 萬頭(每一頭豬之污染量為一個人污染量的四倍至六倍)，牛隻 176 萬頭，雞、鴨分別為 7,765 萬隻、1,223 萬隻。這些畜牧排放之污染物及屠宰所產生之污染量極為龐大。」<sup>122</sup> 但是該年報並無畜牧廢水量的相關統計數字。有關畜牧業廢水的官方記事第一次出現在 1990 年(79 年度)的《臺灣省環境保護處年報》，該年報說：「畜牧廢水未

<sup>115</sup> 行政院環境保護署，《環境保護統計年報》(2006)，頁 2-212，表 7-9。

<sup>116</sup> 行政院環境保護署，《環境保護統計年報》(2006)，表 7-2，頁 2-201；《環境保護統計年報》(2007)，表 7-2，頁 2-207。

<sup>117</sup> 行政院主計處網頁，工商及服務業普查，2007 年 4 月 7 日查詢，[www.stat.gov.tw](http://www.stat.gov.tw)。

<sup>118</sup> 經濟部工業局綠色技術輔導與推廣計畫網頁，2007 年 4 月 7 日查詢，<http://proj.moeaidb.gov.tw/eta>。

<sup>119</sup> 臺北訊，《中國時報》，1987 年 5 月 1 日，3 版。

<sup>120</sup> 《中國時報》，1987 年 5 月 18 日，3 版。

<sup>121</sup> 歐陽嶠暉，〈淡水河系污染治之回顧與前瞻〉，頁 14。

<sup>122</sup> 行政院環境保護署，《環境保護統計年報》(1989)，頁 2。

能及時改善：畜牧廢水為河川之一大污染源，而農政單位迄無明確之農業政策，致養豬頭數不斷增加，且大部分養豬戶飼養規模在一千頭以下，不符經濟規模，污染改善意願相當低，再加上執行時困難度高，造成改善進度普遍落後。」<sup>123</sup> 同樣的記事重覆出現於次年的年報。<sup>124</sup> 在 1992（81 年度）的年報則說：「養豬事業為一草根性事業，養豬業者（尤其是中小規模者）仍欠缺公害防治觀念，溝通不易，且目前尚無強制登記之規定，負責人難以認定，致徒增查驗困擾及影響處分時效，無法達到嚇阻之目的，再加以受豬價起伏不定之影響，養豬業者徘徊在續養與否之間，均影響業者改善之意願。」<sup>125</sup> 同樣的記事又重現於次年年報。<sup>126</sup> 值得注意的是，臺灣地區的農林漁牧業普查始於 1956 年，至 2005 年已執行 11 次，然而，畜牧業的普查自 1990 年才開始，且 1995 年只是抽樣調查。<sup>127</sup> 由這些記事可知，畜牧廢水的資料相對欠缺，而其防治並不比工業廢水容易。

至於畜牧廢水量，據估計，臺灣養豬場的廢水量每頭豬每日約 35-55 公升，以 60 公斤重的成豬計，每日排出糞 1.24 公斤、尿 2.98 公斤，共 4.22 公斤。養豬廢水的生化需氧量來源，糞尿占 90%，另 10% 來自剩餘的飼料及其他。每頭豬每日的廢水中，生化需氧量約 86g，懸浮固體 480g、總氮 40g、總磷 25g。養牛廢水的單位污染量約為豬的 3 倍。<sup>128</sup> 另據歐陽嶠暉等人推估，在 1987 年臺灣地區畜牧廢水以生化需氧量計算，每日 717,570 公斤，其中飼養 1-199 頭者占 20.0%，飼養 200-999 頭者占 47.8%，飼養 1,000-4,999 頭者占 17.0%，飼養 5,000 頭以上者占 15.2%。<sup>129</sup>

### 5.1 養豬業者的陳情

環保署對畜牧廢水的管制以養豬業為重點。據 1994 年 5 月 4 日的新聞報導說，環保署要求全省飼養 200 頭豬以上的業者，在 5 日以前完成廢水處理設施功能檢測報告，否則將按日連續處以 6 萬元罰款。由於日期將至，已引起業者恐慌，養豬協會決定於 5 月 4 日發動一千多位會員至立法院陳情，要求環保署延緩檢測期限，並放寬廢水排放標準。陳情書中說，環保署於 3 月 15 日發函要求養豬業者應於限期 5 月 5 日前，完成廢水 8 次採樣送驗分析，並將檢測記錄報告送交環保署，否則將處以 6 萬元罰鍰，並可按日連續處罰。由於期間只有 50 多天，業者根本無法如期完成，希望能延緩申報廢水檢驗期限。養豬協會並且指出，國內各養豬場大小規模不一，但環保署以同一標準執行檢測，並不公平。環保署對於廢水排放標準中的生化需氧量檢驗標準是 100ppm（百萬分之 100），比起日本等先進國家只訂定 160ppm 之限值，並放寬取締飼養 999 頭以下養豬戶，更為嚴格。

<sup>123</sup> 《臺灣省政府環境保護處年報》（79 年度），頁 90。

<sup>124</sup> 《臺灣省政府環境保護處年報》（80 年度），頁 93。

<sup>125</sup> 《臺灣省政府環境保護處年報》（81 年度），頁 59。

<sup>126</sup> 《臺灣省政府環境保護處年報》（82 年度），頁 51。

<sup>127</sup> 行政院主計處中華民國統計資訊網，農林漁牧業普查，2007 年 11 月 21 日查詢，[www.stat.gov.tw/mp.asp?mo=4](http://www.stat.gov.tw/mp.asp?mo=4)。

<sup>128</sup> 於幼華（主編），《環境與人：環境保護篇》（臺北：遠流，1998），頁 512。

<sup>129</sup> 歐陽嶠暉等，《水質保護政策與執行評析》，頁 19。

由於當時工業與餐飲業廢水排放都尚未達到 1993 年的放流水標準，也未見環保署全面取締，因此養豬業者對於只針對他們強制執行的作法，表示難以信服。對於養豬業者認為環保署要求完成廢水檢測的期限過短，因而無法如期完成，環保署在 1994 年 5 月 3 日表示，依規定養豬戶早應於 1993 年 1 月底以前提出廢水檢測報告，但因業者一再拖延，才延期至今，為顧及產業公平性，最後期限仍是 5 月 5 日。環保署又說，目前全國已有 29 家合格代檢業，可以接受養豬業者委託進行廢水檢測。環保署並已協調家畜疾病防治所幫忙業者作廢水採樣，送代檢業分析。然而，在延緩一年申報後，卻只有 1 家完成廢水檢測報告。截至 1994 年 4 月底止，環保署列管的養豬戶 6,866 家，卻只有 361 家完成申報，申報率僅有 5%，與其他工業申報率達 50% 相較，實在落後許多。為顧及產業公平性，環保署決定不再延期。<sup>130</sup>

在 5 月 4 日有數百名（一說五、六百名）養豬業者到立法院陳情，驚動了立法院副院長王金平等十餘位朝野立委。農委會副主委林享能和環保署副署長林達雄趕赴立法院與業者協商。朝野立委群起要求環保署放寬養豬廢水排放標準，並且延緩 6 個月實施。但環保署表示，養豬業者的廢水放流標準已延緩一年執行，如果再延，對於其他已經按新標準施行的行業不公平，新標準仍將如期施行。環保署水保處處長沈世宏並表示，有關業者認為放流水標準過嚴，該署將於近期內成立管制審議委員會，做通盤的檢討，並將修正《水污染防治法》，考慮針對大、小企業，新、舊工廠等不同的情況訂定不同的罰款標準。<sup>131</sup>

關於這件養豬業者陳情案並無後續報導。不過，可以確定的是，據環保署在 1995 年的推估，畜牧廢水量占總污水量的 24.3%。在河川水污染防治上，對於畜牧業採取三個策略：(1) 對 5,000 頭以上的養豬場，要求全部符合放流水標準；(2) 對 5,000 頭以下的養豬場，要求全部設置廢水處理設施，且操作率達 80% 以上；(3) 針對水源區及污染嚴重區域之養豬場優先管制。<sup>132</sup> 另外，據環保署「應先檢具水污染防治措施計畫之事業種類、範圍及規模」的規定，在 2002 年 7 月 5 日公告的養豬規模是 200 頭以上，在 2003 年 7 月 14 日的公告中，排除養豬 20 頭以上未滿 200 頭之養豬戶，在 2006 年 4 月 26 日修正的規模是養豬 2,000 頭以上。<sup>133</sup> 由此可知，在 2006 年以前，列管的養豬規模一直是飼養 200 頭以上。

## 5.2 河川污染防治中的畜牧廢水

環保署在 1995 年對各流域污染整治的目標中，有關畜牧業的部份列於表 5。由表 5 可見，養豬 5,000 頭以上的養豬場主要是分布於東港河流域有 26 場 28 萬頭，高屏河流域有 35 場 70 萬頭。此外，二仁河流域有 31 場 8 萬頭、鹽水溪流

<sup>130</sup> 臺北訊，《中國時報》，1994 年 5 月 4 日，7 版。

<sup>131</sup> 李信宏報導，《聯合報》1994 年 5 月 5 日，6 版；臺北訊，《中國時報》，1994 年 5 月 5 日，7 版。

<sup>132</sup> 行政院環境保護署，《環境保護年鑑》(1995)，頁 166，頁 169。

<sup>133</sup> 行政院環境保護署網頁，水及飲用水之污染相關法規，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

域無場數頭數、朴子溪流域有 50 場、北港溪流域有 28 場、中港溪流域有 16 場、美崙溪流域有 28 家、大甲溪流域管制水源區有 10 家及后里等地有 6 萬頭。大多數流域的養豬場規模在 5,000 頭以下，這也印證了上述臺灣省環保處的說法，養豬場規模不大，業者改善污染設備的意願不高，執行難度高。

表 5：1995 年各河川流域污染整治目標中有關畜牧業之部分

流域名稱	主要污染源*	對畜牧業之執行策略
東港溪流或	畜牧 72.2%	五千頭以上養豬場 26 場 28 萬頭，要求符合放流水標準。五千頭以下要求廢水處理設施操作率提升至 80%。
高屏溪流域	畜牧 50.8% 工業 21.8%	五千頭以上養豬場 35 場 70 萬頭，要求符合放流水標準。五千頭以下要求廢水處理設施操作率提升至 80%。
二仁溪流域	畜牧 39% 工業 39%	優先管制內門等六鄉大養豬場 31 場 8 萬頭。
鹽水溪流域	畜牧 34.8% 工業 39.8%	無場數頭數，但要求廢水處理設施操作率提升至 80%。
朴子溪流域	畜牧 22.9% 工業 56%	優先管制民雄等五鄉鎮養豬場 50 場。
北港溪流域巷	畜牧 35% 工業 52%	加強管制古坑鄉等六鄉鎮共 28 家養豬場，廢水處理設施操作率提升至 90%。
中港溪流域	畜牧 52.4% 生活污水 31.3%	先管制峨眉鄉 10 家、造橋鄉 6 家養豬場，廢水處理設施操作率提升至 100%。
田寮河流域	生活污水 99.3%	無
美崙溪流域	畜牧 20% 生活污水 70%	加強管制 28 家畜牧業。
大甲溪流域	畜牧 15.7% 生活污水 53.5% 工業 30.8%	管制水源區、石岡地區養豬場 10 家，后里及外埔 6 萬頭。

\*污染量的比率是以生化需氧量統計。

資料來源：《環境保護年鑑》，(1995)，頁 169-170。

從環保署對河川整治的規劃報告也可看到管制畜牧廢水的政策。例如，對於鳳山溪流域（涵蓋新竹縣部分和桃園部分）的畜牧廢水，提出的改善計畫包括以下 5 項：(1) 限制養豬頭數，以國內自給自足為主要目標；(2) 改良豬舍，把實心地面豬舍改為條狀豬舍，以利糞尿之分離，減少廢水量，並大量削減生化需氧量(BOD<sub>5</sub>)之排放量；(3) 興建廢水處理設備，使排放之廢水達放流水標準；(4) 成立養豬專業區，供中、小養豬戶集中飼養；(5) 採取管制措施，除定時限期完

成改善措施，以達 1993 年及 1998 年的放流水標準外，並應將養豬戶辦理登記、列管，廢水處理設備不合格者不發給營業登記，並禁止無營業登記之養豬戶在市場上銷售豬隻等。<sup>134</sup>

又如，位於蘭陽平原東北端的得子口河流域以畜牧廢水為主要污染源，在 1991 年占該地廢水總量的 53%。環保署建議農業主管單位依「養豬政策調整方案」之原則，輔導及輔助養豬戶徹底改善養豬廢水處理設施，配合環保單位之稽查取締及監測，以有效防止豬糞對河川水質之影響。調查小型養豬戶之意願，研擬停養並助其轉業，或研究小型養豬場廢水合併處理之可行性。此外，行水區之養鴨是直接對河川水質造成污染之畜牧廢水，其污染量全部都流進河川，故行水區鴨隻的排泄物將造成河川水質惡化，建議水利單位、農畜單位及環保單位依相關法令予以徹底取締，並輔導養鴨業者將鴨遷移至合法的陸地上飼養。<sup>135</sup>

再如，花蓮縣美崙溪、吉安溪和花蓮河流域的總廢水量中以畜牧廢水為最大宗，約占 56%。環保署在其流域污染防治規劃中，與上述流域相似，建議採行減少養豬頭數、改造豬舍、減少廢水量、興建或改良廢水處理設備、及加強管制等措施。另外，建議農政單位輔導養豬戶在地下水供需控制及建立產銷制度下，於規劃區內適宜地點實施蜆類之漁牧綜合經營。此種綜合經營的方式可避免直接施肥於養蜆池內，一方面可減少池底污染，另一方面可延長魚池之使用年限，廣為養殖業者採用。其程序為養豬廢水流入厭氧池發酵及固液體分離後，再由厭氧池排入魚池培養綠藻、浮游生物、吳郭魚，經曝氣處理，再經由塑膠管分送綠藻、浮游生物至各蜆池，最後流入承受水體。<sup>136</sup>

要之，由上述流域污染防治的規劃可知，畜牧廢水的改善與管制，需要農政單位的配合，絕非僅靠環保單位就可竟其功。

環保署實際採取那些措施呢？前面已提過，對於 1998 年放流水標準適用緩衝限值提報改善計畫的事業，工業有 52.3%，畜牧業僅有 23.9%。在 1998 年 11 月環保署要求對養豬 10,000 頭以上的 9 家畜牧業優先加強稽核。<sup>137</sup> 針對高屏溪等 5 條流域水源區畜牧業管制專案，列管 706 家，截至 1999 年 2 月底共稽查家 650 家，原登記養豬頭數約 50 萬頭，實際查核在養頭數只有 21 萬頭。<sup>138</sup> 在 2000 年 8 月，完成水源區養豬依法拆除補償之相關文件，於 8 月 29 日完成公告程序。同時辦理屏東縣與高雄縣水源區養豬依法拆除補償執行說明會。在 9 月份續辦臺南縣、嘉義縣、新竹縣、臺中縣、臺北縣、基隆市等縣市之說明會，並於 9 月 15 日前完成公告，開始執行，共補助高雄等 10 縣市 4,623 萬元專案辦理之費用。在 12 月，初步統計高雄縣等 10 個縣市政府及 48 個鄉(鎮市區)公所養豬戶(場)

<sup>134</sup> 行政院環境保護署，《鳳山河流域污染整治建議書(參考期程民國 81 年 1 月至 100 年 12 月)》，(臺北：行政院環境保護署，1993 年 5 月)，頁 6-7。

<sup>135</sup> 行政院環境保護署，《得子口河流域污染整治規劃摘要》(臺北：行政院環境保護署，1993 年 3 月)，頁 11，頁 34。

<sup>136</sup> 行政院環境保護署，《花蓮縣美崙溪、吉安溪、花蓮溪等流域污染防治規劃總報告摘要》(臺北：行政院環境保護署，1993 年 5 月)，頁 4，頁 31，頁 41。

<sup>137</sup> 見行政院環境保護署網頁，重大施政績效，87 年 11 月，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>138</sup> 見行政院環境保護署網頁，重大施政績效，88 年 2 月，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

申辦率為 88.1%，即調查有案者 2,510 戶，已提出申請者 1,801 戶，另外自行提出申請者 3,431 戶。<sup>139</sup>

自 2001 年 1 月開始辦理水源保護區養豬戶（場）依法拆除補償費或救濟金之經費撥放作業。至該年 7 月底止，整體養豬戶（場）現勘丈量作業進度已達 100%，申辦案件審核作業進度為 97.3%，養豬戶（場）拆除工作進度為 75%，養豬戶（場）拆除複勘作業進度為 48.5%，已核定之補償費或救濟金計約 60.2 億元。截至 11 月底止，申辦養豬戶共計 5,719 場，未能於最終拆除期限完成拆除者 41 場（仍在養者 9 場，豬隻約 542 頭）。未拆除之原因如下：法院查封案件有 7 場、已變更用途者有 13 場、無拆除意願者 18 場、對補償基準或結果有異議者 2 場，申辦人去向不明者 1 場。截至該年 12 月 31 日止，養豬拆除補償作業進度，已核定之補償費或救濟金計約 63.18 億元。在 2002 年 1 月，統計高屏溪等五大流域水源保護區，養豬頭數由 2000 年 11 月計畫執行前之 57 萬頭降至 2002 年 1 月之 0.9 萬頭，削減率 98.4%，其中高屏溪減少 47 萬頭，成效最佳。五大流域氨氮項目之水質皆已達計畫目標，其中高屏溪更降至 0.17 mg/L，符合該河段乙類水體水質標準。<sup>140</sup>

另外，環保署在 2001 年也提出一項新政策：推動豬糞尿低污染管理及資源再利用，以高屏、二仁、將軍及東港溪 4 條河川，共 29 戶約 80 萬頭豬為優先辦理，推動豬糞尿收集堆肥處理，以達污染削減之目標。環保署也召集農委會、養豬科學研究所、工研院等專家，研討可行的收集方法，並於 2 月 15-16 日辦理豬糞尿低污染管理及資源再利用研討會。<sup>141</sup>

在完成水源保護區養豬戶（場）依法拆除工作後，環保署於 2002 年 7 月 19 日及 24 日分別派員會同雲林縣環保局人員前往斗六、土庫等地，稽查養豬廢水，共稽查 33 場次。截至 3 月底共稽查 50 家養豬場，153 場次，約為北港河流域列管 299 家養豬場之二分之一。初步統計，養豬戶廢水處理設備開機率約三成左右，偷排、繞流情形仍相當普遍，污染頗為嚴重。<sup>142</sup>

自 2003 年以後，以稽查暗管偷排為重點。在 2003 年 11 月，辦理苗栗中港溪、雲林北港溪、嘉義朴子溪養豬廢水暗管排放稽查，累計督導查獲暗管偷排合計 48 支，分別為朴子溪 19 支、北港溪 17 支、中港溪 12 支。在 2004 年 3 月 25-26 日辦理養豬廢水暗管排放稽查，共查獲朴子溪新港鄉某牧場暗管 5 支，北港河流域查獲土庫某養豬場暗管 2 支、另一場暗管 1 支；虎尾某養豬場暗管 3 支，共 11 支，限期二週內封閉，否則依法處分。在 2004 年 4 月，查獲朴子溪流域牧場（飼養豬隻約 6,000 頭）暗管 5 支，於 4 月 13 日完成封閉移除。另稽查北港河流域養豬場 13 場，計查獲暗管 50 支，限於 5 月 1 日前完成封閉移除。另於 4

<sup>139</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，89 年 8、9、12 月，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。按：12 月之原檔記載申辦率為 89.5%，計算略有出入。

<sup>140</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，90 年各月份及 91 年 1 月，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>141</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，90 年 1、2 月，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>142</sup> 行政院環境保護署網頁，重大施政績效，91 年 7 月，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

月 21 日派員赴高雄稽查，查獲典寶溪燕巢鄉 3 家非法偷排，高雄縣政府將各處分 12 萬元。於 22 日赴高雄縣養豬戶稽查，有 3 家發現雨水與污水收集未分離，疑有兩天偷排，已請高雄縣環保局督促改善。在 2004 年 5 月，會同桃園縣及彰化縣環保局分別稽查養豬廢水專案計畫。於 5 月 25-26 日派員會同雲林縣環保局共同稽查北港河流域養豬場，共稽查 13 家，發現不明廢棄暗管 6 支，限期二週內封閉，另採水樣送驗 4 家。又於 6 月 15 日及 23 日稽查雲林縣及嘉義縣養豬場共 20 家，查獲繞流排放 1 家，採水樣送驗 10 家，不明管線 14 處，限期二週封閉。稽查高雄縣鳳山溪、二仁溪上游、內門、田寮鄉及屏東縣主要鄉鎮養豬戶共 75 場次；查獲非法排放之業者已請各縣市環保局予以處分。在 2006 年，統計至 6 月底各縣市暗管查處情形，已查獲 207 處，其中養豬業 75 處、其他事業 132 處；以高雄縣 59 處最多，桃園縣 31 處次之，雲林縣 30 處第三；而在高雄市、臺東縣、花蓮縣、臺南市、澎湖縣、金門縣、連江縣及臺北市均未查獲暗管。<sup>143</sup>

### 5.3 畜牧廢水防治下養豬業的改變

在上述畜牧廢水管制措施下，養豬業發生的變化主要是養豬戶數減少，但平均每戶養豬頭數增加。以 1984 至 2006 年的統計數來看，養豬戶數由 94,791 戶減至 12,671 戶；但飼養頭數由 1984 年的 6,569,313 頭增至 1987 年的 7,129,034 頭，更一度增至 1996 年的 10,698,366 頭，然後再漸減至 2006 年的 7,091,822 頭。以 1987 年、1996 年與 2006 年相較，平均每戶飼養頭數由 112.7 頭增為 421.9 頭，再增為 559.7 頭。<sup>144</sup>

此外，在 2000-2006 年間，行政院農業委員會於每年 11 月對養豬戶採全面普查，其中有關養豬規模的統計結果列於表 6。由表 6 可見，養豬戶仍然大多是小規模，飼養 100 頭以下者由 45.8% 略降至 40.4%，飼養 100-999 頭者由 41.8% 提高至 44%，飼養 1,000-4,999 頭者由 11.6% 提高至 14.6%，飼養 5,000 頭以上者始終不及 1%。平均養豬頭數的增加可能有助於豬舍改善與廢水的削減，但實際上，由於養豬頭數並未大量減少，在前述表 1 中，以新方式計算的畜牧廢水量在 1999-2005 年間大多維持在 7 萬噸左右，而畜牧廢水所占的比重大多維持在 20% 左右。不過，在表 2 中，以生化需氧量計算的排放量在 2006 年降至 5.4 萬公噸，其比重占 14.2%。據主計處判斷，這一年的減少主要是因養豬頭數減少，且污染防治設備開機率提高所致。<sup>145</sup>

在此必須一提的是，在 1984-2006 年間，與養豬相似，養牛數與養鴨數也都是先增再減，但 2006 年的飼養的數目都多於 1984 年；山羊數先增後略減再增，養雞數則大幅增加。<sup>146</sup> 對於豬以外的牲畜，環保署在 2003 年訂定應先檢具水污

<sup>143</sup> 見行政院環境保護署網頁，重大施政績效，92 年 11 月，93 年 3 月、4 月、5 月、6 月，95 年 6 月，2007 年 3 月 29 日查詢，[www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw)。

<sup>144</sup> 據行政院環境保護署，《環境保護統計年報》(2006)、(2007)，表 7-8 數字加以計算。

<sup>145</sup> 行政院主計處，中華民國統計資訊網，綠色國民所得，電子書，96 年版，編製結果分析，第二章水污染，頁 1，2008 年 1 月 29 日查詢，[www.stat.gov.tw/mp.asp?mp=4](http://www.stat.gov.tw/mp.asp?mp=4)。

<sup>146</sup> 見行政院環境保護署，《環境保護統計年報》(2007)，表 7-8，頁 2-216、2-217。

染防治計畫的飼養規模，<sup>147</sup> 但尚未付諸實際管制的行動。

表 6：養豬業之規模

年份	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
養豬總戶數	15,629	13,753	13,054	13,154	13,360	12,963	12,671
飼養總頭數	7,494,954	7,164,605	6,793,941	6,778,799	6,818,970	7,194,768	7,091,822
平均每戶頭數	480	521	520	515	510	555	560
各規模戶數比率							
1-99 頭	45.82	43.20	43.21	42.99	43.27	40.35	40.37
100-999 頭	41.83	42.89	43.14	43.65	43.68	44.41	43.98
1,000-4,999 頭	11.57	13.04	12.72	12.45	12.13	14.29	14.61
5,000 頭以上	0.77	0.87	0.93	0.90	0.91	0.96	0.94
各規模飼養頭數比率							
1-99 頭	2.22	1.87	2.03	2.09	2.20	2.05	1.95
100-999 頭	36.79	35.58	36.01	36.85	37.07	33.96	33.84
1,000-4,999 頭	42.24	44.00	43.32	42.61	41.58	44.43	44.81
5,000 頭以上	18.75	18.55	18.64	18.46	19.14	19.55	19.40

資料來源：行政院農業委員會網頁，統計與出版品/農業統計/畜牧統計/養豬頭數調查，2007 年 5 月 9 日查詢，www.coa.gov.tw。依各年統計資料加以計算。

在低利貸款輔助畜牧業改善污染防治設施方面，自 1989 至 2005 年底，累計貸款金額新臺幣 4,223,266 千元；其中除少部分由行政院開發基金與中美基金提供外，大部分是由加速農業建設項下貸放，計 3,562,575 千元，占 84.4%。畜牧業貸款額與 1988-2005 年間民營企業累計貸款額新臺幣 40,985,441 千元相比，大約只有後者的十分之一（10.3%）。<sup>148</sup> 要之，改善防污設備的貸款比例偏低也反映了畜牧廢水量削減有限的事實。

## 7. 結 論

本文討論近二十年來（1986-2006）臺灣產業發展造成的水污染及其防治情況。《水污染防治法》雖在 1974 年就公布了，卻遲至 1987 年「放流水標準」公布後，才開始較為確實的執行。本文僅就工業廢水與畜牧廢水（尤其是養豬廢水）的防治來討論政府採取的措施，包括稽查、取締、強制拆除、連續處罰、給予貸款改善廢水處理設備與技術輔導等。防治的結果，以生化需氧量計算的廢水量已由 1993 年的 77.1 萬公噸減至 2005 年的 31.5 萬公噸。就 1999-2005 年間以新方

<sup>147</sup> 見行政院環境保護署網頁，相關業務/水(及飲用水)/污染相關法規/「應先檢具污染防治措施計畫之事業種類、範圍及規模」，2007 年 3 月 29 日查詢，www.epa.gov.tw。

<sup>148</sup> 行政院環境保護署，《環境保護統計年報》（2006），表 7-10，頁 2-213。

法計算的平均數來看，每年總排放總量為 34.9 萬公噸，其中市鎮廢水 25.4 萬公噸（占 72.90%），工業廢水 2.7 萬公噸（占 7.45%），畜牧廢水 6.8 萬公噸（占 19.65%）。由兩種統計方法計算的結果都可見，目前臺灣工業廢水已得到相當的控制；畜牧廢水的減少幅度不如工業廢水，故比重仍頗可觀，但在 2006 年可能因污染防治設備開機率提高而使排放量有較明顯的下降。至於市鎮廢水，則因污水下水道建設相對落後，其比重在工業廢水大幅減少之下就相形增加。以河川污染的程度來看，在 2003 年曾達一高峰，在 2006 年 50 條主要河川的中度污染與嚴重污染長度合計，所占比率已降至 25% 左右。但河川水質的改善，除酸鹼值以外，多仍不是很理想。

在此必須一提的是，環保署為訂定合理的水污染防治費制度，自 1995 年開始邀請學者專家參與研究可行的辦法，至 2006 年 8 月 17 日終於發布「水污染防治費收費辦法」，其中規定開徵第一年起的徵收對象為事業及工業區專用污水下水道系統，第四年起擴大至公共污水下水道系統、指定地區之專用污水下水道系統、社區專用污水下水道系統及家戶。<sup>149</sup> 目前實施日期尚未公布，但這項辦法之實行對臺灣水污染的防治將產生何種成效，則尚待觀察。

本文也略陳水庫、地下水與海域的污染情況，但這些水體污染的相關問題需另文探討。此外，本文在討論工業廢水污染時也提及桃園RCA場廢水中有機物及彰化電鍍業廢水中重金屬污染引起的疾病。在已開發國家，水污染造成的癌症及癌症群(cancer cluster)、流產、先天畸形、以及生育力喪失等案例增加，也持續引起一些尚未解答的水污染控制問題。<sup>150</sup> 已知飲用水中對人類健康具有潛在影響的污染物不下一百餘種，包括有機物 65 種、無機物 21 種、放射性物質 7 種及微生物 9 種。<sup>151</sup> 這些水中污染物在臺灣引起的疾病尚待有系統的研究。

---

<sup>149</sup> 相關的研究如，蕭代基等，〈水污染防治費之制度規畫與執行策略〉，行政院環境保護署主辦，全國水污染防治方案研討會，1995；駱尚廉等，〈水污染防治費徵收籌備計畫〉，行政院環境保護署計畫(EPA-90-G104-02-102 與 EPA-91-G103-02-216)。辦法之公布見行政院環境保護署網頁，環保法規及重大施政績效相關項目，95 年 8 月，2008 年 1 月 26 日查詢，www.epa.gov.tw。

<sup>150</sup> Peter H. Gleick (ed.), *Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources* (New York and Oxford: Oxford University Press, 1993), pp. 4-5.

<sup>151</sup> 李公哲，〈水源污染與飲用水品質〉，《河川污染治與民眾參與學術研討會》，臺灣省政府環境保護處與臺灣大學土木工程研究所主辦，1998 年 12 月 11 日，頁 11-14。

## 引用書目

### 一、政府出版品及網頁

#### 內政部營建署

2005 《94 年統計年報》，見 [www.cpami.gov.tw/statisty/94/94\\_htm/htm\\_year9405.htm](http://www.cpami.gov.tw/statisty/94/94_htm/htm_year9405.htm)。

#### 行政院主計處

1976、1996 《中華民國臺閩地區工商及服務業普查報告》。

行政院主計處中華民國統計資料網：[www.stat.gov.tw/mp.asp?mp=4](http://www.stat.gov.tw/mp.asp?mp=4)。

#### 行政院衛生署

1983-2006 《衛生統計：二、生命統計》，各年版。

2006 《94 年衛生統計系列 1：死因統計》，上冊。

#### 行政院環境保護署

1993/3 《得子口河流域污染整治規劃摘要》。

1993/5 《鳳山河流域污染整治建議書(參考期程民國 81 年 1 月至 100 年 12 月)》。

1993/5 《花蓮縣美崙溪、吉安溪、花蓮溪等流域污染防治規劃總報告摘要》。

1994 《水污染防治法規》。

1995 《環境保護年鑑》。

1989-2007 《環境保護統計年報》，各年版。

行政院環境保護署網頁：[www.epa.gov.tw/](http://www.epa.gov.tw/)。

經濟部工業局綠色技術輔導與推廣計畫網頁：<http://proj.moeaidb.gov.tw/eta>。

#### 經濟部水資源統一規劃委員會

1978 《臺北地區水污染改善六十六年度工作報告》。

#### 臺灣省政府衛生處

1961 《臺灣省衛生統計要覽》。

#### 臺灣省政府環境保護處

1990-93 《臺灣省政府環境保護處年報》(79 -82 年度)。

《總統府公報》。

### 二、報紙

《大華晚報》

《中央日報》

《中時晚報》

《中國時報》

《自立早報》

《自立晚報》

《自由時報》

《民眾日報》

《經濟日報》

《臺灣日報》

《聯合報》

### 三、論著與報告

王景宏、盧勝男、許朝添

1998 〈C 型肝炎在雲嘉地區肝癌的重要性〉，《內科學誌》9(3)：頁 120-125。

民間司法改革基金會

2001 〈RCA 污染事件始末〉，《司改雜誌》第 035 期(2001 年 10 月 15 日)，見 [www.jrf.org.tw](http://www.jrf.org.tw)。

汪文豪、謝明玲，

2006/10/11 〈誰讓公害米上桌?〉，《天下雜誌》第 357 期。見 [www.cw.com.tw/assets/print2.jsp?AID=2581](http://www.cw.com.tw/assets/print2.jsp?AID=2581)。

汪中和、郭欽慧、張鳳嬌

2002 〈臺灣地下水環境的變遷〉，發表於環境史研究國際研討會，中央研究院臺灣史研究所籌備處主辦，2002 年 11 月 14 日。

李公哲

1986 〈談如何提高工廠廢水改善之意願〉，《民眾日報》，1986 年 4 月 9 日，9 版。

1998 〈水源污染與飲用水品質〉，《河川污染整治與民眾參與學術研討會》，臺灣省政府環境保護處與臺灣大學土木工程研究所主辦，1998 年 12 月 11 日，頁 9-24。

於幼華主編

1998 《環境與人：環境保護篇》。臺北：遠流。

吳先琪等

1989 〈地下水污染防治策略及實例之調查研究〉，臺大環境工程報告 No. 216。

洪申發、陳建仁等

1995 〈烏腳病盛行地區居民肺癌之長期世代追蹤研究〉，《中華公共衛生雜誌》14(1)：頁 32-40。

莊進源

1995 《公害防治概論》。臺北：淑馨出版社。

2000 《水的故事》。臺北：淑馨出版社。

張文亮

1992 〈臺灣西南部沿海貝類暴斃環境因子之探討〉，《農業工程學報：中國農業工程學會會刊》，38：2，頁 33-39。

張文亮

2001 《臺灣的水》。臺北：文經出版社。

張長義、王秋原、萬懿

1982 〈德基集水區土地利用變遷及其對環境衝擊之分析〉，《國立臺灣大學理學院地理系研究報告》，第 11 期，頁 1-14。

張尊國、邱鼎翔

2003 〈桃園農田水利會灌區中農地有重金屬污染之虞地區相關資料建置〉，「農業水利科技研究發展」九十一年度成果發表討論會，頁 33-42。

曾文陽、陳世欽

- 1976 〈工廠廢水及朴子溪北港溪河水對魚類之性毒性〉，《臺灣省水產試驗報告》第 26 號，頁 77-91。
- 曾華璧
- 1995 〈一九七〇年代《中國論壇》有關環境主題論述之歷史意義〉，《思與言》，33：4，頁 1-28。
- 1996 〈試析《科學月刊》中「水資源保育與水污染防治」之論述及其特色：兼論科技社群與台灣環境學識傳介之關係〉，《臺大歷史學報》，第 19 期，頁 210-257。
- 黃先慧
- 2002 〈水資源之供需與開發利用：總量管制取代環評捨本逐末〉，《國家政策論壇》，2：4，<http://old.npf.org.tw/monthly/00204/theme-233.htm>。
- 葉淑貞
- 1995 〈從歷史角度剖析臺灣戰後工業發展特徵〉，《中國現代史專題研究報告》，第 17 輯，頁 508-610。臺北：中華民國史料研究中心。
- 歐陽嶠暉
- 1998 〈淡水河系污染治之回顧與前瞻〉，時報文教基金會、中國時報系、行政院環境保護署、經濟部水資源局、臺灣省政府水利處主辦，《河川再造》研討會，頁 1-25。
- 歐陽嶠暉等
- 1988 《水質保護政策與執行評析》，行政院環境保護署委託研究報告。
- 歐陽嶠暉、黃勉（編）
- 1998 《新世紀的環境保護政策》。臺北：財團法人厚生基金會。
- 廖崑富、陳建仁等
- 1995 〈烏腳病病患及盛行地區健康對照下泌尿道癌之長期世代追蹤研究〉，《中華公共衛生雜誌》，14：1，頁 23-31。
- 鄭森雄
- 1975 《臺灣西南沿海養殖貝類大量死亡原因之研究》，中國農村復興聯合委員會漁業專輯第 18 號，頁 3-43。臺北：中國農村復興聯合委員會。
- 鄭森雄、陳松堅
- 1975 〈朴子溪河水性毒性與養殖貝類之大量死亡〉，《臺灣水產學會刊》，4：1，頁 73-83。
- 劉翠溶、劉士永
- 1992 〈淨水之供給與污水之排放—臺灣聚落環境史研究之一〉，《經濟論文》，20：2，頁 482-491。
- 薛玉梅、陳建仁
- 1996 〈皮膚砒癌之流行病學特徵與危險因子〉，《中華公共衛生雜誌》，15：1，頁 1-26。
- 駱尚廉等
- 2002-2003 〈水污染防治費徵收籌備計畫〉，行政院環境保護署計畫，(EPA-90-G104-02-102 與 EPA-91-G103-02-216)。
- 蕭代基等
- 1995 〈水污染防治費之制度規畫與執行策略〉，行政院環境保護署主辦，全國

水污染防治方案研討會。

蕭新煌

1997 《臺灣地方環保抗爭運動：1991-1996》，行政院環保署專案計畫，頁 95-126。

Chiou, Hung-yi, Chien-jen Chen et al.

2000 “Risk of Cancer at all Sites Combined and Ingestion of Various Elements through Well Water among Residents of the Lanyang Basin, Taiwan,” *New Taipei Journal of Medicine*, 2:1, pp. 57-65.

Gleick, Peter H. (ed.)

1993 *Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources*. New York and Oxford: Oxford University Press.

Hung, Ming-feng and Daigee Shaw

2005 “A Trading Ratio System for Trading Water Pollution Discharge Permits,” *Journal of Environmental Economics and Management*, 49 : 1, pp. 83-102.

Liu, Ts'ui-jung

2002 “Regional Variation of Industrial Development in Taiwan: An Overview,” 收入劉翠溶、石守謙（主編），《第三屆國際漢學會議論文集歷史組：經濟史、都市文化與物質文化》，頁 225-264。臺北：中央研究院歷史語言研究所。

# The Water Pollution Control along the Rivers in Taiwan during 1986-2006

Ts'ui-jung Liu\*

## ABSTRACT

This paper takes structural changes in Taiwan's industrial and agricultural development in the past one hundred years as well as the events of mass death of aquatic shellfish along the southwestern coastal areas in 1986 as the background for an investigation on the water pollution control along the rivers during 1986-2006. The discussions are focused on the wastewater produced from industrial sector and animal husbandry. The measures of control taken by the government include inspection, banning, forceful removing, continuous fines, providing loans for the improvement of wastewater treatment equipments and technical guidance. The total amount of wastewater, measured in terms of Biochemical Oxygen Demand (BOD), has been reduced from 7.71 million tons in 1993 to 3.15 million tons in 2005. The statistics show that the wastewater produced by industrial sector and animal husbandry in Taiwan has been under controlled, but the reduction rate in animal husbandry wastewater is less than that in the industrial wastewater. Comparatively, the share of the municipal wastewater has increased due to backwardness in the construction of sewage system. The degree of serious river pollution once reached a peak in 2003 and it has been under improvement since 2004, still the percentage of medium and serious polluted length counted together for 25% in 2006. This paper also discusses briefly the pollution of reservoirs, underground water, and marine area, but the pollution control of these water bodies should be done with further studies. This paper also mentions some diseases induced by the industrial wastewater in Taiwan and more systematic research is required for understanding the interaction of environment pollution and diseases.

Keywords: industrial structural change, water pollution, industrial wastewater, animal husbandry wastewater, river pollution control

---

\*Distinguished Research Fellow, Institute of Taiwan History, Academia Sinica.