

卅四、臺灣地區水染污防治與展望

吳明洋* 張子敬**

* 行政院環境保護署水質保護處、國立臺灣海洋大學

** 行政院環境保護署水質保護處

摘 要

臺灣地區四面環海，島上各點與海濱距離均甚接近，故對海洋之利用相當頻繁，而海洋之利用對全島之發展亦占有相當重要之地位。由於目前島上衛生下水道系統尚未普及，故除了既有化糞池設施及部分事業單位所具有之廢水處理設施外，大部分市鎮污水、工業廢水及畜牧廢水等污染物即經由河川、港灣及海洋放流管進入四周海域。對於各項海域污染源之改善，目前政府已投入大量人力、經費。然由於法規尚未臻完善，投注之人力及經費尚嫌不足且缺乏專責執行單位，故對部分海洋污染源如海洋投棄、船舶污染等尚無法予以有效管理，本文主要就現有污染狀況及防治對策予進一步探討未來應採行對策。

1. 緒 言

臺灣地區四面環海，在二十一個行政轄區中除了臺北市及南投縣外，其餘均瀕臨海域。由於本島地形狹長，全島各點與海洋距離均約在七十五公里範圍內，故對海洋之利用頻繁，而海洋之利用對全島之發展亦佔有相當重要之地位。本文旨在就目前臺灣水質污染狀況及現行措施，來進一步探討未來海洋環境保護所應採行之措施。

2. 臺灣之水污染現況

由於臺灣本島各點與海濱距離均甚短，故臺灣四周海域主要污染均來自島上之活動，其總污染產生量推估如表一，由表一可知臺灣地區目前之污染量（以 BOD_5 計算）約 3,356,600 kg/day，其中市鎮污水約佔 25%，工業廢水佔 54%，而畜牧廢水約佔 21%。

表一 臺灣地區總污染量 (BOD_5) 產生量推估 (76年)

Table 1. Estimate of flow and BOD_5 of wastewater in Taiwan area (1987)

污 染 量 地 區	污 染 類 別	市 鎮 污 水		工 業 廢 水		畜 牧 廢 水	
		污 水 量 (m^3/d)	污 染 量 ($kg \cdot BOD_5/d$)	廢 水 量 (m^3/d)	污 染 量 ($kg \cdot BOD_5/d$)	廢 水 量 (m^3/d)	污 染 量 ($kg \cdot BOD_5/d$)
臺 北 市		595,591	102,680	36,826	12,540	215	430
臺 灣 省		3,520,000	663,520	2,517,780	1,723,080	358,785	717,570
高 雄 市		368,700	66,200	175,700	70,280	1,700	3,400
合 計		1,316,291	832,400	2,730,306	1,805,900	360,705	718,340
比 率 (%)			25		54		21

資料來源：歐陽嶠暉「水質保護政策與執行評析」。

* 表中推估數字未考慮既有設施，包括化糞池及部分事業生產單位已設有廢水處理設施之去除量。

表二 民國 73 年至 77 年臺灣地區主要河川污染程度變化表

Table 2. The status on main river pollution in Taiwan area (1984-1988)

年 度	水 質	未(稍)受污染		輕 度 污 染		中 度 污 染		嚴 重 污 染	
		長 度 (KM)	%	長 度 (KM)	%	長 度 (KM)	%	長 度 (KM)	%
73		1,541.1	74.5	112.3	5.4	318.6	15.4	97.9	4.7
74		1,461.8	69.8	176.4	8.4	338.5	16.2	116.1	5.6
75		1,541.1	73.7	79.9	3.8	257.7	12.3	214.0	10.2
76		1,497.8	71.6	120.9	5.8	190.8	9.1	283.3	13.5
77		1,407.0	67.3	195.0	9.3	218.1	10.4	272.2	13.0

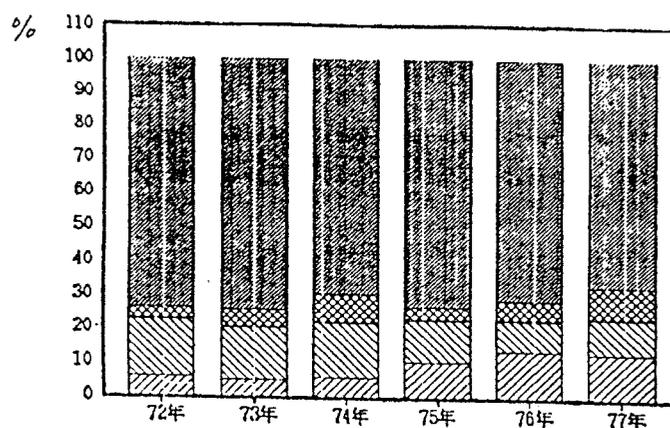
資料來源：行政院環境保護署統計室，中華民國 78 年環境保護統計年報。

表三 民國 75 年至 77 年臺灣地區次要河川污染程度變化表

Table 3. The status on sub-main river pollution in Taiwan area (1986-1988)

年 度	水 質	未(稍)受污染		輕 度 污 染		中 度 污 染		嚴 重 污 染	
		長 度 (KM)	%	長 度 (KM)	%	長 度 (KM)	%	長 度 (KM)	%
75		545.2	74.9	66.0	9.1	62.8	8.6	53.7	7.4
76		501.1	68.9	60.0	8.2	128.9	17.7	37.8	5.2
77		558.22	68.2	92.77	11.3	118.62	14.5	48.86	6.0

資料來源：行政院環境保護署統計室，中華民國 78 年環境保護統計年報。



嚴重污染 中度污染 輕度污染 未(稍)受污染

主要河川包括新店溪、基隆河、大漢溪、淡水河、頭前溪、後龍溪、大安溪、大甲溪、烏溪、濁水溪、北港溪、朴子溪、八掌溪、急水溪、曾文溪、鹽水溪、二仁溪、高屏溪、東港溪。

資料來源：行政院環境保護署統計室，中華民國 78 年環境保護統計年報

圖一 歷年臺灣地區主要河川污染比率圖

Fig. 1. Percentage of main river pollution in Taiwan area (1983-1988).

表五 高雄港海域水質含量總平均值 (1983~1987)
Table 5. Water quality of Kaushan harbor

站	項目別		生化需氧量 (BOD ₅) (mg/l)		懸浮固體物 (S.S.) (mg/l)		大腸菌類 (MPN) (/100 ml)		清潔劑 (Detergent) (mg/l)		氮 (NH ₄ N) (mg/l)		硝酸鹽氮 (NO ₃ N) (mg/l)	
	季	層別	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬
			季	季	季	季	季	季	季	季	季	季	季	季
1	卡	卡	2.85	3.19	108	75	1.4×10 ³	2.2×10 ³	0.23	0.26	0.93	0.71	0.96	0.97
	卡	卡	3.06	2.72	110	80	7.9×10 ²	1.7×10 ³	0.19	0.23	0.70	0.63	0.84	1.02
2	卡	卡	2.33	2.24	101	99	2.8×10 ⁴	1.6×10 ⁴	0.38	0.21	1.33	0.96	0.99	0.93
	卡	卡	2.44	2.37	95	98	2.6×10 ⁴	1.1×10 ⁴	0.31	0.33	0.89	0.82	1.02	0.95
3	卡	卡	7.85	6.15	98	90	5.8×10 ⁶	2.3×10 ⁷	1.85	0.57	5.90	4.84	0.89	1.01
	卡	卡	5.30	4.35	109	108	9.0×10 ⁵	2.3×10 ⁵	0.46	0.31	4.91	3.16	0.92	1.08
4	卡	卡	7.64	3.53	92	100	1.9×10 ⁵	1.9×10 ⁵	0.64	0.41	6.28	6.06	1.02	1.08
	卡	卡	3.99	3.48	140	88	1.2×10 ⁵	2.5×10 ⁵	0.55	0.18	4.46	3.16	1.00	0.84
5	卡	卡	2.89	3.17	72	120	7.3×10 ⁴	1.6×10 ⁵	0.48	0.32	1.76	1.13	1.22	0.94
	卡	卡	2.96	1.98	99	116	9.3×10 ³	1.4×10 ⁵	0.25	0.25	2.67	0.77	0.86	0.88
6	卡	卡	2.61	2.35	79	99	3.1×10 ⁵	2.8×10 ⁴	0.65	0.30	2.45	2.06	0.96	0.92
	卡	卡	2.70	1.96	102	106	2.7×10 ⁵	1.5×10 ⁵	0.28	0.20	0.89	1.49	1.02	0.94
7	卡	卡	3.09	2.27	97	96	9.1×10 ⁴	1.3×10 ⁴	0.27	0.25	1.11	0.91	0.99	1.04
	卡	卡	2.92	2.23	95	111	2.9×10 ³	4.9×10 ³	0.18	0.19	0.71	0.78	0.85	1.05
8	卡	卡	3.18	2.56	110	100	1.8×10 ²	2.3×10 ³	0.27	0.19	0.79	0.56	1.31	0.98
	卡	卡	3.45	2.35	119	92	1.2×10 ²	1.7×10 ³	0.20	0.15	0.59	0.51	0.99	0.87
9	卡	卡	3.88	2.89	98	93	2.5×10 ³	5.6×10 ²	0.25	0.22	1.01	0.75	0.94	0.99
	卡	卡	3.27	2.65	92	93	2.5×10 ³	2.6×10 ²	0.18	0.20	0.74	0.64	0.94	0.89
10	卡	卡	3.78	2.60	93	97	5.1×10 ¹	1.7×10 ²	0.25	0.13	0.60	0.41	0.84	1.02
	卡	卡	3.40	2.50	101	92	5.1×10 ¹	1.4×10 ²	0.20	0.14	1.21	0.37	0.80	0.88
11	卡	卡	2.08	2.85	94	90	3.1×10 ¹	5.4×10 ¹	0.28	0.19	0.58	0.45	0.87	0.91
	卡	卡	2.85	2.38	118	112	7.0×10 ¹	7.3×10 ¹	0.28	0.20	1.04	0.34	0.73	0.78
12	上	上	6.66	3.50	121	89	7.4×10 ¹	2.8×10 ⁰	0.29	0.41	0.49	0.40	0.75	0.69
最大	值	值	38.0	19.25	374	193	2.4×10 ⁷	1.2×10 ⁸	4.89	1.98	20.19	33.72	4.25	1.80
最小	值	值	0.62	0.83	4	4	0	0	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	0.20
上層	平均	平均	4.15	3.09	100	97	5.4×10 ⁵	1.1×10 ⁶	0.48	0.32	1.93	1.60	0.98	0.96
下層	平均	平均	3.31	2.68	106	100	1.2×10 ⁶	7.2×10 ⁴	0.28	0.24	1.71	1.15	0.91	0.93
季	平均	平均	3.73	2.88	103	98	3.3×10 ⁶	5.9×10 ⁵	0.38	0.28	1.82	1.38	0.95	0.94
年	平均	平均	*3.31		101		4.7×10 ⁵		0.33		1.60		0.95	

資料來源：林存德「高雄港域污染調查之研究」。

表六 各海洋放流管排水量及水質
Table 6. Water quality and quantity of outfalls in Taiwan

名 稱	水 質	BOD ₅ (mg/l)	COD (mg/l)	SS (mg/l)	廢 水 量 (CMD)
大 林 蒲 海 洋 放 流 管		270	700	140	194,000
左 營 海 洋 放 流 管	第 一 階 段	80	230	80	63,000
	第 二 階 段	110	250	80	163,000
	第 三 階 段	150	250	70	219,000
中 洲 海 洋 放 流 管	第 一 階 段	176	—	162	330,000
	第 二 階 段	146	—	217	400,000
	第 三 階 段	150	—	135	1,000,000

於民國 78 年 6 月進行之高雄港海域水質調查結果，BOD 平均為 1.14~6.03 mg/l，DO 為 0.18~7.91 mg/l，氨氮為 0.0~11.95 mg/l，油脂為 0.6~8.0 mg/l，大腸菌之 MPN 為 0~4.4×10⁷/100 ml，亦顯示港灣水質多已遭受有機物及油脂之污染。

(二)海洋放流：

我國目前運轉中之海洋放流管計有中洲、左營及大林蒲海洋放流管，其均位於臺灣之西南沿海，管長分別為 3 公里、5.08 公里及 3.5 公里，排水量及水質如表六。

污染物除了經由河川、港灣及海洋放流進入海洋外，其亦可經由海洋投棄，船舶進入海洋。目前臺灣地區海洋投棄之作業僅有中鋼之爐石（每年約 180 萬噸）及臺電之煤灰（每年約 80~100 萬噸），而高雄塑酯公司所拋投之副產廢酸，則由於與漁民糾紛未決而停止作業。至於船舶所排泄之廢棄物、廢油及污水，原於「商港法」及「海水污染管理規則」列有明確規定，然由於尚缺乏執行取締單位，故經由此途徑進入海洋之污染物尚無法掌握。

3. 現行改善措施

針對現有水污染問題，欲求有效之改善，則必須就各項問題分別予以解決，綜觀現行環境保護措施其可概述如下：

(一)污染物削減：

環境污染問題最根本之改善之道就是減少污染物之產生與排入，目前執行之策略如下：

1. 依業別專案列管，加強污染源取締：

為有效利用既有管制人力，齊一各事業改善步驟，創造各行業別公平之改善基準，加速各事業改善速度，現行策略係採分批按事業別予以列管督促改善。目前已列管約九千餘家，改善者約四千家，各分批列管業別如表七，預計至民國 82 年列管改善二萬家。

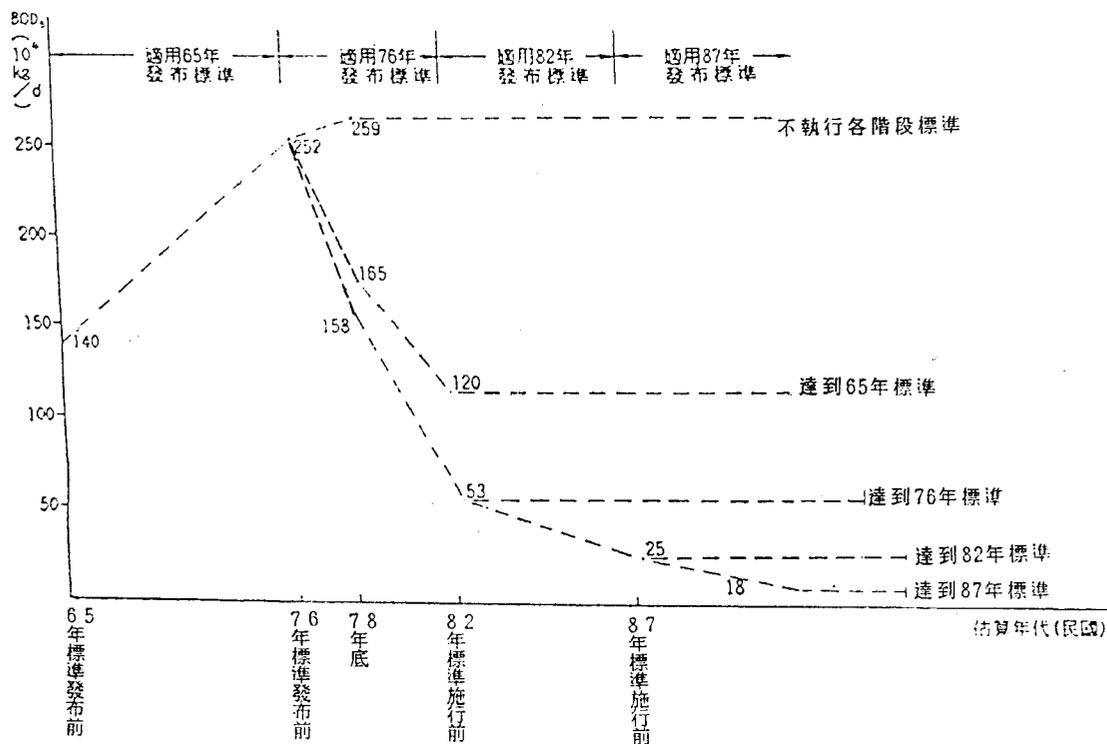
2. 擬訂階段性放流水管制標準，逐步督促改善：

由於污染管制標準之制定，除以考慮環境保護為出發點外，其亦應顧及技術之可行性及企業之負擔，以確保標準、限制之執行。故依據各階段之需求及經濟與技術之可行性訂定階段性標準為最可行之管制策略。依據水污染防治法，至目前為止我國共計實施了 65 年訂定之標準及 76 年訂定之標準。而目前環保署亦正草擬 82 年及 87 年之排放標準，在以 76 年污染量為基準，不考慮事業成長之污染量之情形下，各階段標準達成之執行成果差異估算如圖二。

表七 各事業分批列管改善情形

Table 7. The current improvement status of various stages of industrial wastewater control

(一)第一批重要公營事業廢水管制	列管 144 家，改善數 143 家（包括改善中 28 家）。
(二)第二批列管事業廢水管制（工業區污水處理廠、石化業、造紙業）	列管 342 家，改善數 268 家（包括改善中 22 家）。
(三)第三批列管事業廢水管制（染整業、紡織業、化工業、製革業、食品業、屠宰業、肉品市場）	列管 1,007 家，改善數 731 家（包括改善中 184 家）。
(四)養豬事業廢水管制	列管 1,683 戶，改善 84 戶，預計到 81 年改善 50%。
(五)醫療事業廢水管制	列管 1,682 家，改善 136 家（包括改善中 97 家）。
(六)學校實驗室廢水管制	列管 155 家。



圖二 執行各階段放流水標準所造成排放污染量 (BOD 表示) 差異估算圖

Fig. 2. The differential estimation of effluent pollutant (BOD) during implementing various stages of effluent standard.

3. 依據污染者付費原則，考量防治污染之成本：

為落實污染者付費原則，對有心改善事業給予鼓勵，於現正修訂中之「水污染防治法」內，注入污染者付費精神，對於排放污染物超過某一限值之污染源依污染物多寡徵收排放費，而對違反管制標準者則加重其處罰。

(一) 河川污染整治：

由於河川目前為污染物進入海洋之最大來源之一，故河川污染之整治對海洋污染之防治有正本清源之效。依據環保署目前正推動之清流計畫，預訂對全島 44 條河川進行污染改善之規劃及整治。目前除正推動淡水河系污染整治先期工程外，並已完成基隆河、二仁溪、急水溪及淡水河之污染整治規

劃，即將展開污染整治工作。另正進行後勁溪、典寶河流域等 13 條河川之污染整治規劃工作。

(三) 港灣污染整治：

目前環保署正推動進行基隆港、臺中港及高雄港之港灣污染整治規劃工作，期整合港市力量，共同改善港灣污染狀況。

(四) 海洋放流管制：

為管制海洋放流，目前均依「水污染防治法」「事業廢水管理辦法」及「事業廢水以管線排放於海洋標準」予以管制。對於海洋放流管之設置，要求應提出詳盡之環境調查報告及監測計畫如得為之。且運轉中亦應繼續監測並按時提出監測結果以供審核。另為加強海洋放流之管制，目前環保署亦正擬訂「82 年、87 年事業廢水管線排放於海洋標準」大幅加嚴放流標準，以加強管制污染物之排入海洋。

(五) 海洋投棄管制：

廢棄物、廢液或污泥等之海洋投棄，一般均位於離岸較遠，深度較深之海域。其影響範圍一般較小，然若投棄位置或方法不當，亦可能造成海洋污染問題。目前對於進行之爐石、煤灰及廢酸之海洋投棄均依「廢棄物清理法」及「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」管理。規定事業廢棄物於海洋投棄前應檢具海域生態影響評估報告及監測計畫書等文件，申請許可後始得實施。

惟目前海洋投棄申請案均由申請單位自行尋找適合海域並自行評估，增加審核困難，且由於目前並無專責監督單位，亦增加監督執行之困難。另外對於認定不屬事業廢棄物範疇物質之海拋亦尚難有效管理。

為有效管理可能日益增多之海洋投棄案件，目前環保署正進行「海洋投棄可行地點及管理規劃」，希望逐步建立海洋投棄管理體系，並積極研擬「海洋污染防治法」，期將海洋污染有關事項均能有效管理。

4. 未來應加強措施

(一) 積極強化推動衛生下水道工程建設：

由於河川污染目前除工業廢水外，市鎮污水亦佔相當比例，故欲有效改善河川污染問題，衛生下水道工程建設乃為根本解決之道。

(二) 強化環保執行人力及設備，改進稽查、管制技術，落實管制工作：

依據擬訂之各階段標準，若能有效執行，將可削減大部分污染物，故如何充實環保稽查人力及設備，並改善稽查管制技術，以有效促使各事業改善，以符合管制標準，則成為水污染防治工作成敗之重要因素。

(三) 擬訂「海洋污染防治法」，成立專責執行單位：

對於目前尚無法予以有效管制之海洋污染行為，如海洋投棄船舶污水等，積極擬訂「海洋污染防治法」以納入管理實為當務之急。然海洋污染行為之管制不同於陸上管制，亟應設置專責單位並配置適當設備始能有效執行工作，落實法令管理。

(四) 擴大公共工程投資，積極全面推動河川及港灣之污染整治工作。

(五) 建立海洋投棄管理體系：

對於適合海洋投棄處分之物質，尋求較為經濟之處理方法，降低環境保護成本。

(丙)建立海洋放流設計規劃及管理體系：

以有效管理海洋放流管之設置及運轉。

(丁)建立海域環境品質監測站網及海域環境品質資料庫。

(戊)加強教育宣導，提昇國民之環保知識與共識。

參 考 文 獻

- 歐陽崎暉 (1988)。水質保護政策與執行評估，行政院環境保護署。
- 張崑雄、王松賓 (1988)。海洋環境保護政策之研析，行政院環境保護署。
- 簡又新 (1989)。中華民國臺灣地區環境資訊，行政院環境保護署。
- 吳明洋 (1989)。我國海洋投棄與海洋放流現況簡報，行政院環境保護署水質保護處。
- 吳明洋 (1989)。環保署水保處 78 年年終工作報告，行政院環境保護署水質保護處。
- 洪楚璋等 (1989)。基隆港灣海域之調查研究，行政院環境保護署。
- 林存德 (1987)。高雄港域污染調查之研究，狀元出版社。
- 行政院環保署 (1989)。中華民國 78 年環境保護統計年報。
- 「水污染防治法」修正草案 (1989)。
- 「82 年、87 年放流水標準」草案 (1989)。
- 「82 年、87 年事業廢水以管線排放於海洋標準」草案 (1989)。

Water Pollution Control and Prospect in Taiwan Area

Ming-Yang Wu* and Tzi-Chin Chang**

* *Bureau of Water Quality Protection, Environmental Protection Administration and National Taiwan Ocean University*

** *Bureau of Water Quality Protection, Environmental Protection Administration*

ABSTRACT

Taiwan Island's small land area and its limited carrying capacity have contributed heavily to the overuse of its coastal waters. Despite the presence of a few septic tanks and wastewater treatment plants, Taiwan's lack of sewage systems allows municipal, industrial and domestic wastewater to be discharged into the ocean from rivers, ports and marine outfalls.

Currently, government authorities are investing great quantities of human and financial resources to fight marine pollution. However, the absence of effective laws and regulations, the short supply of qualified personnel, a limited budget, and poor executive organization are all tough obstacles to overcome. Also, enforcement over ocean dumping and vessel pollution will be difficult to manage.

In order to formulate suitable long-term strategies governing these problems, current pollution status levels and prevention measure are being planned.