

## 漢江水質의 管理方案

沈 英 燮

環境處 水質保全局長

### Han River Management Policy

Yung-Sup, Shim

*Director-General, Water Quality Management Bureau, Ministry of Environment*

#### Abstract

Among the rivers in Korea, the Han River is the largest, most important one, which runs through the Seoul metropolitan region in the west toward the yellow sea.

In the Han River basin there live as many as 17.1 mil. people including appr. 11 mil. citizens in Seoul. The Seoul Metropolitan region, already containing appr. 40% of the nation's total population, expectedly poses an ever-growing polluting burden to the Han River.

Due to Korea's vigorous industrialization and heavy urbanization in the past quarter century, water pollution was observed to be increasing in the Han River until the mid-1980's, but thereafter the Han River began to improve little by little by virtue of the government's massive investment and all-out efforts in water preservation.

Public awareness on the importance of environmental protection is increasing unprecedentedly.

With a view to meeting people's growing demand for clean water and pleasant environment, the government established the "Comprehensive Mid-Term Environmental Conservation Plan"(1992~1993) in 1991.

According to the plan, 1,315 bil.won(1.7 bil.us\$) is to be poured into the Han River Basin

to install 113 water pollutant abatement plants including 43 treatment facilities.

To successfully cope with the future's challenging need for the environmentally sound sustainable development, a variety of measures and an array of policies are going to be incorporated with emphasis on,

- redistributing such polluting sources as population and industries
- tightening control of the water pollutant discharge
- restricting the pollution-accompanying land use
- enhancing the assimilation capacity of the river
- stirring up the public awareness and participation in the environment protection

We hopefully anticipate that with those efforts the Han River will improve as drawn in the attached "1996's Envisioned Han River Quality".

## I. 環境與件的 變化와 그간의 對應

60年代에는 6.25 戰爭의 傷痕으로부터 벗어나려고 經濟開發을 國家의 最優先 課題로 力點 推進하던 時期였기 때문에 環境問題는 우리의 關心과 注目の 對象이 되지 못하였다.

70年代에 들어와서도 産業化와 都市化의 進展과 더불어 環境汚染이 深化되면서 곳곳에서 우리의 生活環境을 妨害하는 現像이 나타나긴 하였지만 역시 環境에 눈돌릴만한 餘裕를 갖지는 못한 가운데 環境問題가 提起되던 時期였다.

다시말해 77年에 環境保全法이 制定되기는 하였으나 環境問題의 解決보다는 政策方向을 設定하는데 그 意味를 찾는 정도에 지나지 못하였다.

80年度에 들어 環境保全을 全擔하는 中央行政機關으로 環境廳이 發足되었고 憲法에 環境權이 闡明되는 등 環境問題를 國家의 主要課題의 하나로 다루겠다는 政策的

意志가 可視化되기도 하였으나 '80年代 初盤의 어려운 社會·經濟的 與件때문에 그 이상의 積極性을 띠지는 못하였다.

80年代 中盤에 들어 서울올림픽 誘致를 계기로 漢江開發事業과 병행하여 4개의 大規模 下水處理場이 서울시에 建設되는 등 水質保全을 위한 投資가 胎動되기 시작하였고, 6個 地方環境廳을 環境影響圈域別로 設置하여 環境汚染에 대한 規制·監視體系가 大幅 強化되는 등 環境保全에 本格 對應할 態勢를 갖추기 시작하는 時期로 이어졌다.

이와 같이 앞서가는 環境需要에 뒤따라가기 바쁜 가운데 '89年부터 계속된 3차례의 物價波動을 겪으면서 環境과 環境保全의 重要性에 대한 國民的 認識과 關心이 前에 없이 高調되면서 環境이 保全되지 않고는 經濟成長 持續은 물론 우리 後孫의 生存이 問題視된다는 憂慮가 提起되면서 環境廳이 環境處로 格上되었다.

또한, 從前의 環境保全法의 水質·大氣 등 專門法으로 分化되는 등 法體系가 大幅 整備되었고, '96年까지의 環境改善 Masterp-

lan 인 環境改善 中期綜合計劃이 國務總理를 委員長으로 하는 環境保全委員會에서 '91 年에 確定되어 今年부터 이를 적극 推進하고 있다.

## II. 우리나라의 水資源 特性

우리나라의 年平均 降水量은 1,274 mm 로서 世界 平均 970 mm 에 비해 적지않은 편

이나 1 人當 降水量은 3,000 m<sup>3</sup>으로서 世界 平均 34,000 m<sup>3</sup>의 1/11 에 不過하다.

더구나 降水量의 2/3 가 6~9 月の 장마철에 集中되며 地域差도 커 河川의 流況이 매우 不安定(河狀係數가 큼 : 洪水期에는 流量이 매우 많고, 渴水期에는 流量이 매우 적음)하여 效率的인 水資源의 管理와 利用을 매우 어렵게 하는 特性을 지니고 있다(Table 1).

Table 1. River Regime Coefficient(Ratio of min.Flow to max.Flow)

River	Country	Min.Flow : Max.Flow
Han	Korea	1 : 393
Nakdong	"	1 : 372
Thames	G. Britain	1 : 8
Rhine	Germany	1 : 14
Seine	France	1 : 23

年間 降水量을 基準으로 한 水資源 總量을 1,267 億 m<sup>3</sup>에 달하나 이중 蒸·發散, 地下浸透 570 億 m<sup>3</sup>, 洪水期 流出 467 億 m<sup>3</sup> 등을 除外하면 우리가 實際 利用 可能한 平常時 流出量은 年降水量의 1/5 도 못되는 230 億 m<sup>3</sup>(全國 用水供給量의 1%)만이 利用되고 있는 정도이다. 40~80% 상당의 각종 用水를 地下水로 利用하고 있는 불란서, 독일 등 유럽국가들과는 아주 對照的이다.

우리는 각종 用水供給을 水質汚染에 脆弱하면서도 露出될 蓋然性이 매우 높은 河川水, 湖沼水 등 表流水에 크게 依存할 수밖에 없는 實情임에도 平常時 河川流出量은 水資源 總量의 18%에 지나지 않아 水環境의 自淨能力(環境容量)이 매우 制限的이다.

반면 産業化, 都市化가 活潑하게 進行되고 있어 水汚染源의 集積度는 더욱 深化될 展

望이어서 水質改善과 保全은 오늘날 焦眉의 國民的 關心事가 되고 있다.

## III. 漢江의 水質環境 與件과 展望

### 1. 水環境 概況

漢江은 流路延長 482 km에 달하는 本流와 이에 接續되는 支流를 통털어 總延長이 7, 257 km에 달하는 河川으로 流域面積 26,018 km<sup>2</sup>로서 全國土의 26% 相當을 占하며 首都圈을 貫流하는 韓國에서 가장 크고 重要한 江이다.

漢江은 京畿道 八堂以前의 上流에서는 (南)漢江과 北漢江, 慶安川 등으로 갈라진다. 八堂湖(댐)로부터 首都圈에 일 400 만 m<sup>3</sup>의 各種 用水가 直接 供給되는 외에 八堂下流의 漢江本流 區間으로부터 420 만 m<sup>3</sup>의 各種

Table 2. Polluting Sources in Han River Basin

	Population( $\times 10^6$ persons)			Livestock ( $\times 10^6$ heads)	Industry	
	Total	Urban	Rural		Lot (Ea.)	Wastewater ( $\times 10^3$ m <sup>3</sup> /d)
'91	17.3	15.8	1.5	1.6	3866	287
'96	19.9	18.5	1.4	1.9	5039	336

用水가 供給되고 있어 漢江은 首都圈 16 百 여만명에게 매우 重要한 上水源이 되고 있다.

漢江은 全國 河川流出量의 28%에 相當하는 194 億 m<sup>3</sup>의 물이 年間 흐르고 있으며 '91 年 한해동안 生活用水 25 億 m<sup>3</sup>(日 848 萬 m<sup>3</sup>), 工業用水 10 億 m<sup>3</sup>, 農業用水 19 億 m<sup>3</sup> 등을 供給해 왔고 그 需要는 年平均 3%씩 增加될 展望이다.

漢江水系의 主要 汚染源 現況과 '96 展望 値를 살펴보면 Table 2 와 같다.

漢江流域에는 北韓地域을 除外할 때 서울의 1,063 여만명을 비롯 南韓人口의 40%에 相當하는 1,729 여만명이 살고 있으며 이중 都市人口가 92%에 달한다. 또한 서울, 都市圈 등 中·下流에 都市人口의 89% 相當이 密集되어 살고 있다.

各種 汚·廢水의 年平均 增加率을 살펴보면 全國적으로 生活下水 6~7%, 畜産廢水 4~5%, 工場廢水 16~17%로서 꾸준히 增加되고 있으며 앞으로도 相當期間은 그러한 趨勢가 維持될 展望이다.

漢江流域에는 生活下水 日 423 萬 m<sup>3</sup> 등 455 萬 m<sup>3</sup>의 下·廢水가 흘러들고 있고 15 個 所의 下水處理場, 46 個 糞尿處理施設 등지에서 日 403 萬 m<sup>3</sup>을 處理하고 있긴 하나 이중 절반에 가까운 日 200 萬 m<sup>3</sup> 이상은 現재

난지, 안양천 下水處理場 등에서 單純 沈澱만 시키는 1次 處理에 그치고 있어 水質改善 效果는 未洽한 實情이다.

이들 두 下水處理場에는 2次(生活學的) 處理施設을 갖추기 위한 工事が '94 年 完工을 目標로 현재 약 45%의 進도를 보이고 있으며 이와는 別途로 日 134 萬 m<sup>3</sup> 處理容量의 增設工事も 計劃되어 있어 이들 工事が 完了되면 漢江下流의 水質改善에 큰 도움이 될 것이다.

## 2. 水質現況과 展望

漢江의 本流, 支流 등 324 個 地點에서 定期的으로 水質이 測定되고 있는데 全國적으로 같은 傾向이지만 工場이 密集된 一部地域을 除外한 대부분의 水域에서 問題되는 汚染物質은 有機物과 湖沼의 경우 營養鹽類를 들 수 있겠다.

漢江水系에서 發生되는 有機汚濁負荷量은 1日 1,163 톤으로서 人口 87.8%, 畜産 6.8%, 産業廢水 2.4%, 其他 3%의 順이며 '96 년에는 10% 정도 늘어난 1日 1,275 톤의 BOD 負荷量이 發生될 것으로 展望된다.

이중 85% 相當이 八堂下流의 漢江本流 區間에서 發生, 流入되고 있는 實情이어서 八堂以前에는 BOD 1~1.5 mg/l 의 良好한 水質을 維持하면서도 서울을 지나면서 漢江

은 4~6 mg/l 水準으로 急激히 나빠진다.

漢江의 水質을 살펴보면 Table 3 과 같다.

漢江水質은 '80 年代 後半들어 下水處理場 등이 建設되면서 改善趨勢로 들어섰고 溶存 酸素의 경우 비교적 좋은 狀態를 大部分의 水域에서 維持하고 있기는 하나 污染源은 앞으로 持續적으로 늘어날 것이기 때문에 環境淨化施設이 현수준으로 凍結되고 이후 新·增設이 없다고 假定하면 BOD 基準 '96 年 水質은 八堂 1.3 mg/l, 露梁津 4.9 mg/l 로 각각 다시 惡化될 展望이다.

또한 上流에 建設될 忠州湖, 昭陽湖 등 大規模 人工湖들에는 富營養化가 進行中에 있어 앞으로 큰 問題로 擡頭될 素地가 있다.

따라서 앞으로 惡化될 수밖에 없는 水質을 目標水質로 改善시키기 위하여는 相當한 投資事業과 함께 汚染規制 強化가 要求된다 하겠다.

#### IV. 漢江의 水質管理方案

##### 1. 水質保全 目標設定 現況

環境處에서는 全國 26 水系 195 區間에 대한 水質環境基準 適用等級을 設定하여 年差別로 2001 年까지 達成해 나갈 計劃下에 推進中이다.

그중 漢江水系를 살펴보면 九宜上流를 I 等級, 그 下流를 II~III 等級으로 改善해 나가도록 되어 있으며 자세한 內容은 Table 4 와 같다.

##### 2. 水質保全 目標達成 對策

앞에서 살펴본 水質目標를 達成하려면 漢江에 排出되는 BOD 負荷量 日 869 톤 중 74 %에 相當하는 643 톤을 向後 5 年 안에 追加적으로 減縮시켜야만 한다.

이를 위하여 投資事業과 施策事業을 並行하게 되는데 우선 投資事業을 살펴보면 '92 年에 2,952 億원이 投資되는 것을 筆頭로 하여 '96 年까지 總 1 兆 3149 億원을 追加投資하여 下水處理場 등 113 個所의 環境淨化施設을 새로이 設置하는 한편, 既存의 環境淨化施設들에 대한 增設 내지 施設 補完作業이 並行되게 된다.

그밖에 雨·汚水分離管渠의 整備와 汚染

Table 3. Water Quality Status in River Han

(Unit : mg/l)

		WQ Targeted	'83	'85	'88	'89	'90	'91
Paldang	BOD	1.0 or less	2.5	1.5	1.7	1.4	1.2	1.1
	DO	7.5 or more	-	10.7	9.4	10.5	10.8	10.1
Noryangjin	BOD	3.0 or less	6.1	4.7	4.3	3.4	3.4	3.9
	DO	5.0 or more	7.4	8.1	7.9	8.8	9.9	9.4

Table 4. Targeted River Quality in River Han

RQ Class	Total	I	II	III	IV~V
BOD in mg/l			1 or less	1~3	3~6
Length of Water-course(km)	2485	1602	561	62	260
(%)	100	64	23	3	10

河川에 대한 底泥浚渫, 河床整備 등의 事業도 함께 展開된다.

이와 아울러 多樣하게 展開될 施策事業을 대강 살펴보면 다음과 같다.

- 汚染源의 常時調査 實施와 Database 化
- 汚染源의 立地規制 強化(特定湖沼指定, 上水保護區域 指定等)
- 規制對象 汚染源의 範圍擴大(예, 축산시설 : 40% → 70%)
- 廢水排出許容基準의 大幅 強化 適用('96년부터 2배 정도 강화 적용)
  - 가장 엄격한 基準이 適用되는 “淸淨” 地域을 현재 全國土의 29%에서 48%로 擴大하는 한편
  - 排出許容基準值 自體도 最高 40%까지 強化토록 함으로써 全體的으로 2배 정도 強化되는 結果를 낳도록 하여 '96년까지의 産業廢水 負荷量 增加分을 相殺시킬 豫定
  - 湖沼影響圈에 대한 營養鹽類(T-P, T-N) 排出規制 實施
- 그밖에도 常時水質測定 強化, 汚染行爲 指導·團束 強化, 河川維持用水의 安定的 供給方案 講究, 環境保全 國民運動의 持續 推進

이러한 投資事業과 施策事業들이 '96년까지 蹉跎없이 마무리되면 削減되는 BOD 負荷量은 目標(日 643톤)보다 17% 정도 많은 1日 753톤에 달하게 되어 目標水質은 대부분 무난히 達成될 수 있을 것으로 내다 보고 있다.

이러한 對策들은 關聯 中央部處와 市·道 參與하에 最近 開催된 漢江大圈域 環境管理 委員會에서 審議決定되기도 하였다.

또한, 이와는 別途로 首都圈의 上水源인 八堂湖를 I級水(BOD 1mg/l)로 改善시키기 위하여 '90. 7. 19에 指定告示한 八堂特別對策地域에 대한 投資事業과 汚染源 規制強化 措置가 持續的으로 強化하게 實施될 것이다.

### 3. '96년의 水質展望

앞에서 言及한 漢江大圈域 水質保全對策이 成功的으로 推進된다면 漢江水系의 目標水質 達成率은 '91年 12%에서 '96년에는 70%선으로 向上될 것으로 展望되며 漢江水系의 水質改善 展望圖는 Fig. 1과 같다.

## V. 結 語

우리는 60年代 後半부터 工業成長 爲主의 輸出드라이브 政策으로 一貫해 온 結果, 經濟的 側面에서는 淸々할만한 成果를 거두었으나 우리가 살아가는데 必須不可缺한 環境은 그만큼 相對的 配慮가 不足하여 劣惡해진 것이 周知의 事實이다.

2000年代 先進國 進入을 國家目標로 하고 있는 現시점에서 볼때 工業成長을 통한 經濟發展은 不可避하여서 工業化와 都市化가 더욱 促進될 것이고 首都圈 등지에는 汚染源의 集積化가 더욱 深化될 것이라고 볼때 環境保全에 힘쓰지 않으면 결국은 環境汚染이 持續的 經濟成長을 束縛할 憂慮가 있다.

따라서 國民, 企業, 政府는 環境保全에 대한 發想이나 接近方法에 있어서 舊殼을 벗어야 하는 한편 3位 1體가 되어 우리의 錦繡江山이 하루 빨리 제모습을 되찾을 수 있

