

환경오염방지기술이전 심포지움중 한국연사 강연집

— 한국의 수질오염 —

권숙표/ 연세대학교 교수
본지 편집위원

그리고 1988년말 현재 가동, 시설중인 하수종말처리장은 각각 17개소이다.

하수종말처리방법은 서울시를 포함하여 대부분이 활성오니법이며 일부 혐기성소화장기폭기법, 혐기성 Lagoon식, 이단접촉고정생물모법(진주시, 경주시, 충북 문의면, 부산시 용호하수처리장)을 사용하고 있다.

하수처리장은 계속 증설계획이며 장차 시 82개소, 읍 9개소 합계 91개소로 증설하고 18,572.5천 t/일까지 시설용량을 확대시킬 예정이다.

5) 공장폐수종말처리장 증설

전국 9개 공업단지의 폐수를 처리하기 위해서 1984년부터 1983년까지 문막, 왜관, 논공, 슬면, 대구 남천(경산), 진주 상평, 청주, 이리,여

천에 공단폐수종말처리장을 건설중이다. 이들 폐수처리장의 시설용량은 304.7천 t/일이 목표이며 현재 일단계공사 6개소 합계 143.7천 t/일이 가동중이며 제 2단계 '92, 제 3단계 '97에서 완공할 예정이다. 공단폐수처리장의 처리방식은 7개 처리장에서 활성오니법이 적용되고 2개처리장에서 단계식폭기법, 2단폭기 고정생물모법으로 하고 2차처리를 실시한다.

6) 분뇨종말처리장 설치운영

전국 주요 하천연변 시읍에 우선적으로 설치한 분뇨종말처리장은 '85 현재 69개시, '92개읍에 합계 161개 처리장이 있으며 각각 7,804 kl/일, 1,703 kl/일의 시설용량을 보유하고 있다.

도시에서 분뇨종말처리는 소화식과 산화식이

全國 稼動, 施設中의 下水處理場 現況

現 況	個 所	處理容量 (t/日)	處理人口 (千人)	事業費 (千원)	1989年度 事業費
全 國	34	6,940.5	19,885.4	872,108,989	205,062,012
稼 動 中	17	4,296.5	12,776.1	522,276,029	111,184,147
施 設 中	17	2,642	7,109.3	349,832,970	93,877,865

있으며 소화식에서는 일차처리시설은 중온혐기성소화조, 이차처리시설은 대부분이 활성오니법을 적용하고 있으며 이 소화식은 전체시설의 43%이다.

산화식에서는 일차처리시설은 대부분이 무회석호기성소화법이고 이차처리시설은 소화식과 같다. 다만 이단계활성오니법도 다소 있다.

음면분뇨종말처리시설은 무가온소화식과 산화식이 적용되고 있으며 무가온소화식에서는 일차

처리시설은 무가온혐기성소화법 이차처리시설은 활성오니법, 부분폭기라군 또는 산화구로 구성되어 있다.

산화법은 일차처리시설은 호기성산화법, 이차처리시설은 활성오니법, 부분폭기라군, 살수여상법, 산화구 또는 회전원판법을 사용하고 있다. 단, 1984년 이전에 설치한 시설은 이차 처리에 모두 활성오니법을 적용하고 있다.

糞尿終末處理設置現況 (1985年)

區 分	施設數 (個所)	施設規模 (Kℓ/日)	處理率 (%)	投資費 (百萬元)		
				計	國 庫	地方費
全 國 計	161	9,507	82	92,845	56,995	35,890
都 市	69	7,804	87	71,418	39,493	31,925
邑 面	92	1,703	63	21,427	17,462	3,965

7) 지천개수추이

전국 주요 하천에 유입되는 지천의 오물, 토사 퇴적, 하천용기 등으로 악취가 심하고 하천분류의 오염원인이 되고 있어 건설부와 환경청에서는 이들 지천중 오염이 심화된 지천(금호강, 안양천, 광주천, 진주천, 공지천, 중량천, 경안천, 학정천, 유천(이리), 동천천(순천)을 63.2km을 준설하고 30.3km에 폐수차집관로를 설치하며 51km에 저수로장비를 하여 지천을 정비한다.

8) 상수보호구역 지정

1988년말 현재 전국 702개 상수정수장의 취수량은 12,613,260t/일로서 이중 하천표류수 6,454,450t/일(51.2%), 하천복류수 1,473,410t/일(12%), 댐 등 저수지에서 4,520,050t/일(35.8%), 지하수 117,960t/일(9.3%), 용천수 47,390t/일(3.7%)가 취수처리되고 있으며 계속 상수도 확장을 위하여 1989년에 금호강수계 및 수도권 4단계 확장 등 5개 광역 상수도건설사업이 추진되며 지방상수도건설사업이

진행된다.

이들 상수원의 체계적인 수질보호를 위하여 전국에 325개 지역 1,268.9km를 상수원보호구역으로 지정하고 있다.

이들 상수보호구역은 상수도사업자(시도 지사 및 군수)가 건설부의 승인을 받아 지정하며 특정지역내에서는 폐수배출업소의 신설이 금지되며 기존시설은 타지역에 비해서 더욱 엄격한 배출허용기준이 적용되고 오수배출의 감시를 받는다.

특히 호소를 포함한 보호구역은 호소수질기준을 유지하기 위해서 지역별 배출허용기준 이외에 총질소, 총인의 배출이 규제되고 소규모 배수처리에도 3차처리가 요구된다.

9) 호소수질환경기준 설정

호소의 용수의존도가 높아지고 저류수의 오염, 부영양화가 심화되어 호소의 체계적 관리가 요구된다.

1980년 1월에 환경보전법시행규칙을 개정하면서 호소수질기준을 설정하였다.

全國 上水道現況 (1988 年)

도 시 명	정수장 개 소	시설용량 (TON/日)	本 源 (TON/日)					비 고
			河川(表)	河川(복)	저수지	지하수	용천수	
전 국	702	12,613,260	6,454,450	1,473,410	4,520,040	117,960	47,390	
小 計	24	7,998,000	5,282,000	120,000	2,596,000	-	-	
서울특별시	9	4,720,000	3,040,000	-	1,680,000	-	-	
부산직할시	5	1,500,000	1,375,000	-	125,000	-	-	
대구 "	4	888,000	720,000	70,000	98,000	-	-	
인천 "	1	500,000	147,000	-	353,000	-	-	
광주 "	5	390,000	-	50,000	340,000	-	-	
小 計	678	4,615,260	1,172,450	1,353,410	1,924,050	117,960	47,000	
경 기 도	57	856,200	79,000	204,800	554,500	17,000	900	
강 원 도	83	439,400	100,900	272,200	52,000	7,000	7,300	
충청북도	46	370,200	30,300	113,500	221,200	5,200	-	
충청남도	45	597,630	33,100	185,180	373,300	6,050	-	
전라북도	41	471,380	277,020	56,780	129,800	7,780	-	
전라남도	64	388,140	120,000	102,950	158,740	6,450	-	
경상북도	77	606,900	226,500	315,500	63,900	1,000	-	
경상남도	80	738,210	273,600	79,500	370,210	14,900	-	
제 주 도	185	147,210	32,000	23,000	400	52,580	39,190	

10) 수질조사지점의 확대

수질환경기준이 설정된 17개 하천의 104개 지점과 지천 212개, 1일 3,000 m³ 이상 취수하는 상수취수원 53개 지점 그리고 28개 주요공단지역의 32개 지점 등 합계 401개 지점에서 일반항목은 월 1회 특정유해물질항목은 매분기에 1회 수질을 측정조사하고 있으며 이 조사지점은 계속 확대하고 있다.

또 호소관리를 위해서 전기한 바와 같이 180개 지점으로 확대되었다.

1) 소규모 배수처리 강화

하천오염의 원인은 하수, 폐수의 직접유입 이외에 지천에 유입되는 소규모 배출원으로 부터의 하수·산업폐수가 큰 비율을 점하고 있다. 이들 소규모 배출원은 배출시설로서 규제를 받지 않고 있어 대량의 도시하수, 폐수를 처리하여도 하천오염이 지속되고 있다.

따라서 농촌의 소규모 축산업소, 농공단지의 미규제배출업소에 대해서도 배출허용기준대상을 확대하여 오수처리를 의무화시켜야 할 것이다.

2) 오염물 규제항목 추가

6. 수질보전대책의 문제점

산업발전과 더불어 미규제오염물의 종류가 증대하고 있다. 예를 들어 일반하수폐수중의 총인, 총질소 외에도 유독한 유기물 예컨대 트리칼로로에치렌, 농약 등도 규제대상항목에 추가하여 방류를 규제하고 처리를 의무화시켜야 한다.

湖沼 水質環境基準

區分	等	利用目的別	基準								
			現 行					追 加			
			pH	COD (mg/l)	SS (mg/l)	DO (mg/l)	大腸菌群數 (MPN/100ml)	總窒素 (mg/l)	總磷 (mg/l)	葉綠素-a ($\mu\text{g/l}$)	透明度 (m)
生 活 環 境	I	上水原水1級	6.5~	1	1	7.5	50	0.1	0.005	1	6
		自然環境保全	8.5	以下	以下	以上	以下	以下	以下	以下	以上
	II	上水原水2級	6.5~	3	5	5	1,000	0.2	0.01	5	4
		水産用水1級 水泳用水	8.5	以下	以下	以上	以下	以下	以下	以下	以上
	III	上水原水3級	6.5~	6	15	5	5,000	0.4	0.03	20	2
水産用水2級 工業用水1級		8.5	以下	以下	以上	以下	以下	以下	以下	以上	
IV	工業用水2級	6.0~	10	15	2	-	0.6	0.05	40	1	
	農業用水	8.5	以下	以下	以上	-	以下	以下	以下	以上	
V	工業用水3級	6.0~	10	쓰레기 등이며	2	-	1	0.1	-	-	
	生活環境保全	8.5	以下	있어야 니할것	以上	-	以下	以下	-	-	
사람의 健康 보호	全水域	河川水質環境基準과 同一									

註: 1) 生活環境項目중 pH, COD, SS, DO, 大腸菌群數 등 5個 項目의 基準은 日平均濃度를, 기타 項目은 年平均濃度를 適用함.

2) 사람의 健康保護 項目은 最大許容濃度임.

3) 산업폐수·도시하수 처리기술의 향상

최근에 외국에서 적용되고 있는 오수처리기술을 도입하고 우리나라에 적합한 처리기술을 발전시켜야 한다. 활성오니법은 효과는 좋으나 관리법이 복잡하고 고도의 기술이 요구되어 더욱 간편하고 비용부담이 적은 기술로 전환시켜야 한다.

또 처리기술의 미숙으로 처리효과를 높이지 못하는 경우가 허다함으로 수질관리자의 실질적 교육이 요구된다.

4) 호소관리의 효율성

호소의 수질오염방지를 위한 체계적대책이 미비하므로 호소수질의 조사방법, 관리방법을 교육하여야 한다.

5) 지하수 오염방지대책 미비

지하수이용량이 매년 증가하고 있으므로 지하수오염을 방지하거나 지하수정화대책을 강구하여야 한다.

6) 하천저질오염대책

하천, 저수지의 저질에 오염이 축적된다. 이것은 호소의 혼합기 또는 하천내의 유출증가로 다시 수중에 유출되어 오염을 유발함에 따라 저질의 오염퇴적을 조사하고 이것을 미연에 방지하도록 한다.

7) 하천유량의 유지

댐, 저수지에서 유하량을 조절함으로써 하천하류의 유량감소로 인한 자정능력의 저하현상과 퇴적이 발생하고 특히 만수기에는 오염이 심화된다. 따라서 하천의 오염부하량과 유지수질을 고려하여 댐, 저수지의 유출량을 적절히 유지하여야 한다. 이때에 저수량, 용수량, 방류량의 배분을 조절하되 필요한 최소방류량을 상시 유지하여야 한다.

8) 상공단지 폐수처리 촉진

농공단지가 증가함에 따라 농공지역에서 하수, 폐수 방류량이 증가하고 있다. 농업지역은 일반적으로 방류수역이 한정되어 있고 용수량이 부족

하다. 이들 농공단지의 폐수방류로 인한 농업지역의 피해가 예상되므로 농공단지의 방류수 수질수

기준을 더욱 강화하고 입주업종은 저공해산업으로 유도하고 폐수의 고도처리를 의무화시켜야 할 것이다.

7. 결 론

하천수질오염방지를 위해서 통제, 폐하수처리시설의 확장, 환경기준의 강화, 배출허용 기준의 강화, 감시단체 등 수질오염방지대책은 많은 발전을 가져왔다.

그러나 산업발전과 더불어 오염배출량은 계속 증대하고 있으며 댐 등 저수량의 증대로 하천유량은 감소되어 오염은 더욱 심화될 것으로 전망된다.

따라서 기술적인 오염물처리대책에 앞서 국토개발의 차원에서 공업지역, 도시의 입지, 공업지역 입주업종의 선정 등 환경영향평가를 통해서 근본적으로 오염배출량을 감축시켜야 한다. *

