

국내 산업폐수 관리 정책방향

강 형 신

환경부 산업폐수과장

목 차

I. 머리말

II. 산업폐수 배출원 현황

III. 산업폐수 관리체계 및 운영실태

1. 산업폐수 관리체계 개요
2. 배출허용기준 체계
3. 특정수질유해물질 배출시설 설치 제한지역 제도
4. 폐수 종말처리시설 설치·운영
5. 배출사업장 지도·점검

IV. 산업폐수 관리 정책 방향

1. 산업폐수 관리체계 개선을 위한 기본계획 수립
2. 특정수질유해물질 관리체계 확립
3. 폐수종말처리시설의 운영·관리강화
4. "청정"지역 배출허용기준 적용지역 및 배출시설 설치제한 지역고시 강화 추진
5. 생태독성을 이용한 산업폐수 관리제도 도입 추진

V. 맺음말

I. 머리말

■ 산업활동에서 발생하는 산업폐수에 대한 관리를 통해 수질을 보호하고자 지난 1963년 "공해방지법"이 제정되었고, 이후 1990년 "수질환경보전법"이 제정되어 이에 의거하여 관리

○ 전국 4만8천여개 폐수 배출업소를 대상으로 배출허용기준 설정, 지도·점검을 통한 행정조치, 배출부과금 부과, 상수원 상류지역 등 일부지역에 대한 폐수 배출 시설 입지 제한 등의 정책 수단을 활용

■ 산업이 복잡화, 다양화되면서 사용되는 원료도 다양화되어 생산공정을 통해 배출되는 폐수의 성상도 예전과 달리 복잡하고 유해성도 증가하였고, 업종별 폐수 성상도 점점 다양해지고 있음

○ 국내에서 유통되는 화학물질은 약 16,000여종에 이르며, 연간 약 200여종의 신규 화학물질이 계속 도입됨

■ 따라서, 현재 법적으로 규제하고 있는 배출허용기준 항목외에 미지의 다양한 독성물질에 대한 종합적인 관리체계 도입 필요

○ 화학물질중 독성이 강하여 유독물로 지정된 물질은 총 512종이지만, 수질관련 환경기준으로 관리하는 물질은 약 10% 수준

○ 수질관리 목적도 적정 생활용수 확보뿐만 아니라 생태계에 적합한 수질 확보를 동시에 추구하는 관리 체계 필요

■ 또한, 특정수질유해물질 관리를 강화하고, 현행 배출허용기준, 배출시설 허가제도도 업종별·수계별로 차별화하여 관리할 수 있는 제도 등을 도입하여 산업폐수 관리를 선진화하고, 국민이 안심하고 사용할 수 있는 하천을 만들어갈 계획

II. 산업폐수 배출원 현황

■ 전국 산업폐수 배출시설은 2001년 현재 약 4만8천여개로 1998년에 비하여 약 11,000여개 업소가 증가하였고, 폐수 발생량은 1.2백만m³/일 증가하였으나, 방류량은 6만m³/일 감소

○ 사업장 규모별로는 규모가 큰 1종 업소는 전체의 0.6%인 반면 규모가 작은 5종 업소가 92.4%를 차지

○ 반면, 폐수 방류량은 1종 업소가 58.2%, 2종 업소가 17.3%이지만, 5종 사업장은 4.9%를 차지

〈표 1〉 연도별 폐수 배출사업장 현황

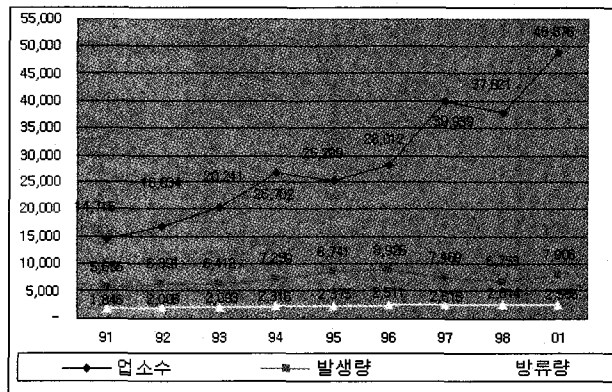
구분	계	1종	2종	3종	4종	5종
'95	27,754	272	391	681	2,452	25,681
'96	28,012	279	428	869	2,223	24,213
'97	39,939	275	427	986	2,002	36,249
'98	37,621	241	433	1,034	2,036	33,877
'01	48,876	297	458	1,125	1,823	45,173

주: 1. 배출업소의 규모별 구분(1일 폐수배출량기준) 1종 2,000m³이상, 2종 700m³이상~2,000m³미만, 3종 200m³이상~700m³미만, 4종 50m³이상~200m³미만, 5종 50m³미만
2. 1996. 8. 12 시행규칙 개정시 약 9,000여개소의 필름·인화현상 시설이 특정 시설에서 배출시설로 재분류됨에 따라 전년 대비 폐수배출 사업장수 급증

○ 수계별 업소수는 한강수계 32.2%, 낙동강 수계 15.8%, 동·서·남해 수계에 28.4% 등이며

- 폐수 방류량은 낙동강 수계가 23.1%로서 폐수다량 배출업종인 섬유, 산업화학 등의 업체가 밀집되어 있고, 동·서·남해 수계에 43.1%로서 주요 산업단지가 입지해 있기 때문에 폐수 방류량이 많음

〈그림 1〉 산업폐수배출업소 및 폐수량 추이



■ 향후 관리의 강화가 필요한 특정수질유해물질 배출시설은 전국 5,340개소로서 이중 49%가 출판·인쇄·사진시설임

〈표 2〉 수계별 사업장수 및 폐수 방류량

(단위: 개소, 천/일)

수계	계	한강	낙동강	금강	영산강	기타	동해	서해	남해
사업장수	48,876	15,747	7,736	4,096	1,806	5,650	1,503	6,046	6,292
방류량	2,555	332	591	188	22	321	449	359	294

○ 수계별 업소수는 한강수계 28.1%, 낙동강 수계 10.9%, 동·서·남해 수계에 39.9% 등임

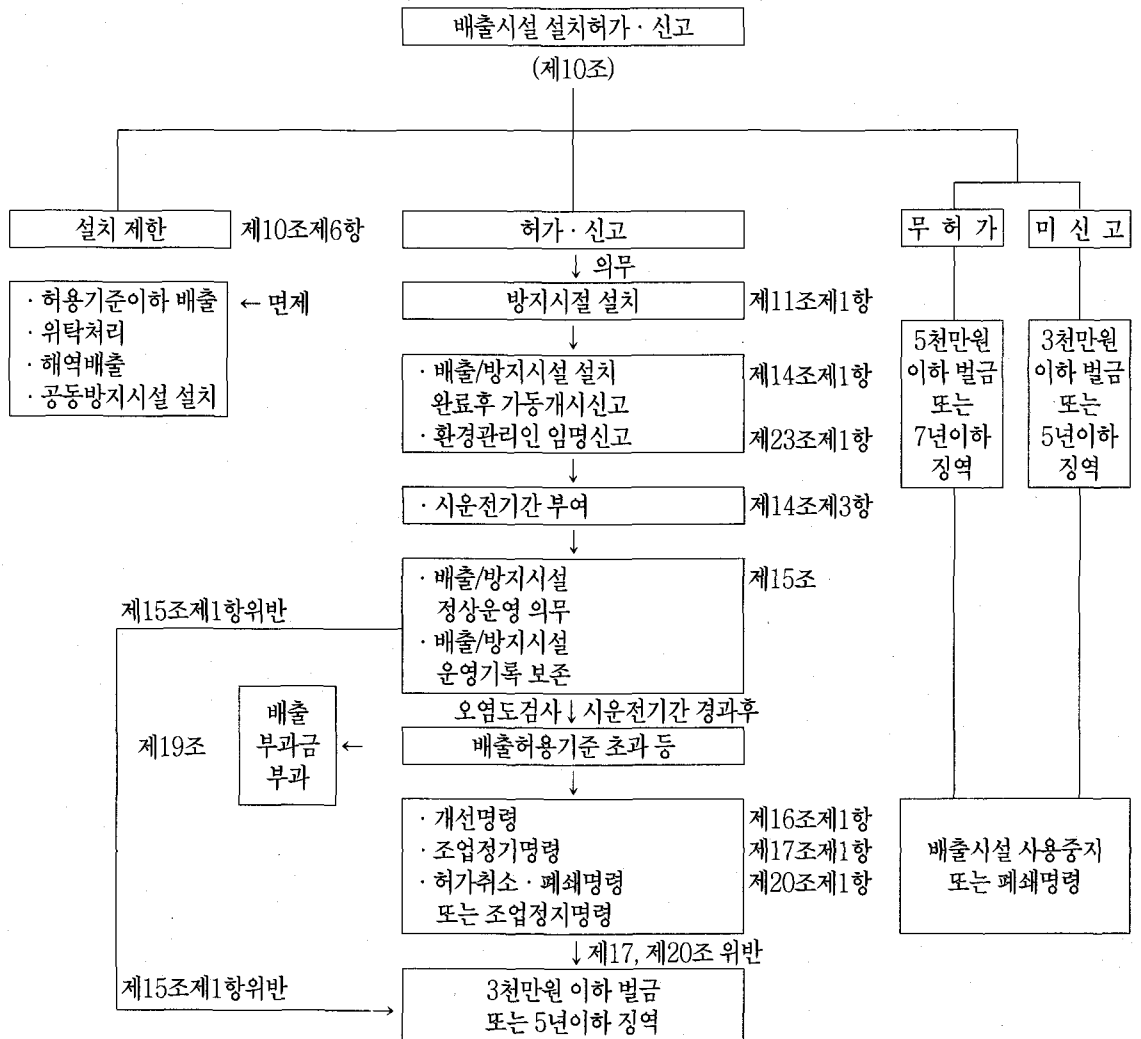
○ 폐수 발생량은 20만m³/일로서 조립금속(18%), 전기전자(25.8%), 화학(20.4%), 석유정제(12.3%) 등의 업종이 대부분을 차지

■ 수질환경보전법에서 정하고 있는 주요 산업폐수 관리수단은 ① 사전 배출시설설치허가 및 신고제도, ② 법적 배출허용기준의 설정, ③ 법적 규제기준의 이행여부 확인을 위한 지도점검 및 처분, ④ 경제적 유인수단인 배출부과금제도, ⑤ 산업단지 등 오염원 밀집지역의 폐수를 효과적으로 처리하기 위한 폐수종말처리시설 설치·운영 등으로 구분 <그림 2>

III. 산업폐수 관리체계 및 운영실태

1. 산업폐수 관리체계 개요

<그림 2> 폐수배출시설 규제 체계도



○ 상수원 상류 등 수질보전에 민감한 지역에 대해서는 "특정수질유해물질 배출시설 설치 제한지역"을 고시하고 특정폐수 배출시설의 신설·증설을 제한하여 수질을 관리하는 사전예방적 토지이용 규제제도 운영

○ 지도·점검 및 위법행위에 대한 처분 같은 규제적인 이행수단외에 폐수의 최적 처리 및 재이용 확대를 위한 배출부과금 제도의 개선 등 경제적인 유인제도의 강화 및 능동적이고 자율적으로 오염물질 배출을 줄이도록 유도

○ 지속적으로 폐수종말처리시설 등 환경기초시설을 확충하여 공공수역의 수질 보전 추진

■ 한강·낙동강·금강·영산강 등 국내 주요 4대강 수계에 대한 특별법이 제정되어(2002년 제정 완료), 특정수질유해물질 배출량 저감계획 제출 의무화, 산업단지 등의 폐수 재이용 의무화, 완충저류시설 설치 등의 새로운 관리제도가 산업폐수 배출시설에 대해 적용되고 있음

○ 특정수질유해물질 배출량 저감계획 제출 의무화 제도는 낙동강, 금강, 영산강 수계의 특정수질유해물질 배출시설은 매 2년마다 특정수질유해물질 배출량을 산정하고 이를 저감할 수 있는 계획을 지자체에 제출한 후 이를 준수하도록 유도하여 생산공정, 폐수처리 등 전과정에서 유해물질의 배출량을 저감

○ 완충저류시설 설치제도는 낙동강 수계에 위치한 특정수질유해물질이 포함된 폐수를 200톤/일 이상 배출하는 산업단지, 폐수배출량 5,000톤/일 이상 산업단지 등에 완충저류시설을 설치하도록 정하여 사고 및 우수 등에 의한 수질오염을 예방하도록 하는 제도임

○ 폐수 재이용 계획 제출 제도는 폐수 배출업소, 하수종말처리

시설, 폐수종말처리 시설 등이 방류수, 폐수를 재이용할 수 있는 계획을 수립 제출하고, 이를 준수하도록 유도하여 폐수 방류량 및 물사용량 저감을 유도하는 제도임

2. 배출허용기준 체계

■ 배출허용기준은 환경기준을 달성하기 위한 규제수단의 하나로 배출사업장의 배출수 농도를 규제하는 것인데 환경기준과 하천의 자정능력 등을 고려하여 설정하고 있으며,

○ 현재 수질환경보전법 제8조 및 동법 시행규칙 제8조에서 유기물질, 부유물질 및 페놀류 등 29개 항목에 대하여 폐수배출허용기준을 설정하고 있으며, 수역별 수질등급 등을 고려하여 지역별로 4단계(청정, 가, 나, 특례지역)로 구분하여 적용

○ 또한 유기물질 및 부유물질 항목에 지역별로, 사업장의 폐수배출량에 따라 차등 적용하고 있음. 즉, 폐수를 일일 2,000m³ 이상 배출하는 폐수다량배출 사업장에 대해서는 하천에 미치는 영향을 고려하여 소규모 사업장보다 엄격한 배출허용 기준을 적용

■ 2003년부터는 호소, 해양의 부영양화 방지를 위하여 전국 폐수배출업소에 대해 총질소·총인 항목에 배출허용기준을 적용하고 있으며,

○ 또한, 한강특별대책의 후속조치로 한강수계 수질관리를 위하여 팔당 잠실수중보 상류, 임진강 유역에 대해서는 "청정"지역 배출허용기준을 적용하게 됨

〈표 3〉 배출허용기준 적용지역 변경현황

구 분		계	청정지역	가지역	나지역
'95년 개정	면적(km ²)	99,262	42,219	41,810	15,323
	구성비(%)	100	42.4	42.1	15.2
'98년 개정	면적(km ²)	99,262	43,393	41,043	14,826
	구성비(%)	100	43.7	41.3	15.0
'99년 개정	면적(km ²)	99,262	44,969	41,434	12,859
	구성비(%)	100	45.3	41.7	13.0

* 특례지역 : 공단폐수종말처리구역, 농공단지

■ 향후에도 산업여건의 변화, 폐수처리기술의 발전, 국민의 욕구 등 제반 여건을 반영하여 배출허용기준 적용 항목수의 확대, 배출허용기준 적용지역의 조정 등 제도적 보완을 지속적으로 추진해 나갈 예정

3. 특정수질유해물질 배출시설 설치 제한지역 제도

■ 상수원보호구역, 취수시설의 상류지역에 특정수질 유해물질 배출시설이 입지하여 특정폐수를 배출하거나 수질오염사고가 발생할 경우 지역주민, 동·식물에 위해를 유발할 수 있는 우려가 있으므로 동 지역에 대해서 사전예방적 차원에서 특정폐수 배출시설의 신규 입지를 제한하는 토지이용 규제 제도

○ 팔당, 대청, 물금·매리 지역에 대한 입지 제한은 '90년부터 시행되었으며, 원주시, 음성군에 대해서는 「팔당호 등 한강수계상수원 수질관리특별종합대책('98)」 후속 조치 일환으로 '99년부터 제한 지역으로 확대

4. 폐수 종말처리시설 설치·운영

■ 산업단지 또는 공장밀집지역에서 배출되는 다량의 산업폐수를 공공처리시설에서 종말처리함으로써 공공수역의 수질 및 수중생태계를 보전하기 위하여, 1983년부터 1991년까지 오염우심지역 특별대책사업으로 전액 국고를 투자하여 여천산업단지 등 6개 폐수처리장을 설치하였고, 1997년부터는 국가경쟁력 강화를 위한

■ 산업단지 분양가 인하방안으로 설치비의 50%를 국고 보조하고 있음

○ 전국 총 35개소의 산업단지 폐수종말처리시설을 운영하고 있으며, 시설용량은 69.4만m³/일이며 폐수종말처리율은 61%에 달하고 있음

〈표 4〉 수계별 산단 폐수종말처리시설 가동현황(2001년)

구분	계	한강	낙동강	금강	영산강	기타
처리장	35	2	10	12	-	11
시설용량 (천톤/일)	694.3	3.7	313.6	147.7	-	229.2

○ 폐수종말처리시설의 효율적인 운영을 위하여 폐수종말처리구역 내의 사업장에 대하여 개별사업장의 배출허용기준과는 다른 별도 배출허용기준을 지정·적용

■ 농공단지 폐수종말처리시설의 설치사업은 1988년부터 농어촌 소득증대사업의 일환으로 추진된 농공단지개발로 인해 발생하는 입주업체 종업원의 생활하수 및 배출시설에서 배출되는 산업폐수를 효율적으로 처리하여 농어촌, 소하천의 수질오염을 방지하고 오·폐수처리에 따른 개별기업의 비용부담을 경감하기 위해 추진

○ 국가에서는 사업비 부담으로 농어촌 중소기업자의 생산활동과 투자욕이 위축되지 않도록 인근의 산업 발달정도에 따라 일반지원·우선지원·추가지원 농어촌으로 구분하여 30%~70%의 국고보조 및 70%~30%의 융자지원

○ 농공단지의 폐수종말처리시설은 전국 총 84개소에서 시설용량은 6만m³/일 규모임

〈표 5〉 시·도별 농공단지 폐수종말처리시설 현황(2001년)

구분	계(12)	부산	대구	광주	경기	울산	강원
처리장	84	1	2	1	1	1	1
시설용량 (천톤/일)	59.8	0.7	1.75	0.6	1.8	0.38	2.4

구분	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
처리장	5	20	6	15	15	12	3
시설용량 (천톤/일)	2.14	8.74	7.31	11.9	14.19	7.96	0.95

5. 배출사업장 지도·점검

■ 폐수배출사업장에 대한 지도·점검은 유역(지방)환경관리청에서는 폐수종말처리 시설에 대해서만 관리하고, 그외 대부분의 폐수 배출시설에 대해서는 지방자치단체에서 관리하고 있음

○ 폐수 배출업소에 대한 효율적인 지도·점검을 위해 사업장의 위치 및 위반횟수에 따라 청색·녹색·적색 등 등급을 부여하여 차등 관리하고, 폐수 배출규모에 따라 정기점검 회수를 달리 적용하며, 단속실명제를 도입하여 단속과정의 투명성을 제고하였음

■ 2001년도에는 2000년도에 비하여 단속건수는 3.3% 감소하였고, 적발률은 0.9% 감소하였음

■ 폐수 배출허용기준 적용 체계의 개편

○ 전국 모든 업종에 대해 획일화된 배출허용기준을 업종, 처리기술 수준, 수계 목표수질 등에 따라 차등화된 기준을 적용할 수 있는 체계를 마련하고, 단계별 추진방안에 대한 기본계획을 수립·추진

■ 폐수 배출시설 허가 및 관리제도 강화

○ 수질오염에 대해 민감한 수계(특별대책지역, 제한지역 등)의 폐수 배출시설 및 특정수질유해물질 배출시설에 대한 허가 체계를 강화하여 수질오염 사전예방 강화

■ 이에 따라, 환경부에서는「산업폐수 관리체계 연구회」를 운영하여 제도 개선방안에 대한 산업계, 학계, 전문연구기관의 다양한 의견 수렴 추진

〈표 6〉 연도별 폐수배출업소 지도·단속 및 조치내역

구분 \ 연도	'96	'97	'98	'99	'00	'01	
점검업소수	93,014	73,988	76,746	77,144	76,988	74,460	
위반업소수 (위반율%)	6,204 (6.7)	5,053 (6.8)	4,461 (5.8)	4,730 (6.1)	5,949 (7.7)	5,099 (6.8)	
조치 내역	개선명령	3,917	3,088	2,579	2,657	2,638	1,842
	조업정지 및 폐쇄(사용중지)	971	958	913	1,096	1,413	1,476
	경고 및 기타	1,260	927	881	883	1,754	1,605
	순수고발(병과)	56 (1,225)	80 (1,027)	88 (1,017)	94 (1,075)	144 (1,908)	176 (1,296)

* 주: ()는 행정처분과 고발을 병과한 업소수임

IV. 산업폐수 관리 정책 방향

1. 산업폐수 관리체계 개선을 위한 기본계획 수립

■ 지금까지 모든 폐수배출업소에 대하여 획일적 기준을 적용함에 따라 업종별 폐수 특성과 처리 기술수준을 고려하지 못하고, 해당수계의 환경기준을 적절하게 반영하지 못하는 문제점 발생

2. 특정수질유해물질 관리체계 확립

■ 낙동강 특별대책에 따라 특정수질유해물질을 현행 17종에서 대폭 확대하고 필요

시 배출허용기준을 설정할 계획으로서 과학적인 접근을 위해서는 유해물질, 배출허용기준 신설(안)에 대하여 모니터링을 통한 자료보완과 전문가 심의를 거치는 체계확립 필요

○ 기존 17종 특정수질유해물질에는 유해성이 적은 물질과 높은 물질이 혼재 되어 있으나 동일한 규제를 받고 있어 불합리한 문제 발생

■ 환경부에서는 이에 대해 연구용역('01~'06년 계속 사업)을 통해 특정수질유해물질 신규 지정(안) 및 배출

허용기준(안)을 마련하고 「산업폐수 유해물질 감시항목 제도」를 운영하여 일정기간의 모니터링, 전문가 심의를 거쳐 법제화할 계획

○ 2002년에는 17개 물질에 대한 연구용역을 거쳐 특정수질유해물질 신규 지정 및 배출허용기준(안)을 마련하였고, 2003년에는 10개 물질에 대하여 연구용역을 추진

3. 폐수종말처리시설의 운영·관리강화

■ 하천 등 공공수역의 수질오염을 예방하기 위해 산업단지 및 농공단지의 폐수종말처리시설을 확충할 계획으로서

○ 산단폐수종말처리시설 국고보조율 100% 전환 및 방류수수질기준강화에 따른 고도처리 및 시설 개선 계획이 포함된 중장기계획(2011년까지) 수정 수립할 예정이며

○ 폐수종말처리시설 운영관리개선을 위하여 예산편성 및 집행지침, 내진설계, 차집관거, 운영관리요령, 기술지원 및 진단 등에 대한 각종지침을 재정비하고 통합지침을 제정할 계획임

■ 폐수종말처리시설에 적용되는 방류수 수질기준에 대하여 BOD, 부유물질, 총질소 및 총인 등 4개 항목의 기준을 현재보다 강화하고, 대장균군수의 방류수 기준 신설할 계획임

4. “청정”지역 배출허용기준 적용지역 및 배출시설 설치제한 지역 고시 강화 추진

■ 낙동강·금강·영산강 등 3대강의 수질개선을 위하여 “청정”지역 배출허용기준 적용 대상지역을 확대 대폭 확대할 계획임

○ 낙동강 수계의 경우는 단계적으로 대상지역을 확대하여 현재 낙동강 수계의 52.3%를 차지하는 “청정”지

역을 단계적으로 확대할 예정이며, 영산강·섬진강 수계의 경우도 현행 60.3%인 “청정”지역을 81.7%까지 확대할 계획임

■ 또한, 낙동강·금강·영산강의 상수원 보호를 위하여 상수원보호구역 및 취수시설 상류 집수구역에 대해 특정수질유해물질 배출시설 설치제한 지역 고시 추진할 계획임

○ 낙동강 수계는 약 3,700km², 금강 수계는 약 3,800km², 영산강·섬진강 수계는 약 900km²의 지역을 배출시설 설치 제한지역으로 고시하여 유해물질을 배출하는 공장의 신·증설을 제한할 예정임

5. 생태독성을 이용한 산업폐수 관리제도 도입 추진

■ 현재 법적으로 규제하고 있는 배출허용기준 항목외에 미지의 다양한 독성물질에 대한 종합적인 관리체계 도입 필요

○ 화학물질중 독성이 강하여 유독물로 지정된 물질은 총 512종이지만, 수질관련 환경기준으로 관리하는 물질은 약 10% 수준

○ 수질관리 목적도 적정 생활용수 확보뿐만 아니라 생태계에 적합한 수질 확보를 동시에 추구하는 관리 체계 필요

■ 이에 따라 2002년에는 용역을 실시하여 일부 시설의 폐수, 종말처리시설 방류수가 생물(어류, 물벼룩, 개구리밥 등)에 미치는 영향에 대해 예비조사를 실시하였고, 이 결과를 토대로 향후 세부 실태조사 추진할 계획임

○ 특히, 독성물질이 많이 배출될 것으로 예상되는 30여개 업종에 대하여 향후 3년간 세부 생태독성 실태조사를 추진하고 이 결과를 토대로 국내에 적합한 공정시험방법, 생물독성 관리 제도 등을 마련할 계획임

V. 맺음말

■ 수환경 관리를 위한 정책목표는 헌법에 규정된 환경권을 수환경 측면에서 구현하는 것으로 세가지 세부 목표로 구분할 수 있음

○ 첫째, 상수원을 깨끗이 보전함으로써 국민건강을 보호하는 것이며, 둘째는 상수원이 아니라 하더라도 모든 하천의 수질을 수생태계가 유지될 수 있는 수준을 보전하고, 셋째 하천과 물은 생활환경의 일부를 구성하는 요소이므로 수환경(수변, 수체, 하저 등)을 쾌적하게 만들어 가까운 곳에서 국민들이 자연을 느낄 수 있도록 하는 것임

■ 우리나라와 같이 하천수에 대한 의존이 높고, 특히 팔당상수원과 같이 2천만명이 유일한 상수원으로 의존하고 있는 국내의 실정을 감안할 때 수질관리의 중요성은 선진 외국보다 더욱 크다고 할 수 있음

○ 이에 따라, 환경부에서는 1998~2000년까지 4대강 대책을 수립하였고, 지난해에는 낙동강·금강·영산강 수계에 대해 특별법을 제정하여 수질관리의 체계를 마련해 나가고 있음

■ 또한, 산업의 다양화에 의해 새로운 오염물질이 증가하고 있는 현실을 감안할 때 산업폐수를 관리하는 방법도 더욱 다양화하고 새로운 체계를 갖추어야 할 필요성이 증가하고 있음

○ 현재까지는 전통적인 오염물질인 BOD, COD 등에 대한 관리가 우선시 되었으나, 앞으로는 특정수질유해물질 등 인체 및 생태계에 위해성이 있는 물질을 체계적으로 관리할 필요성이 더욱 크다고 할 수 있으며

○ 수질관리를 위해서는 배출허용기준 강화, 상수원 보호를 위한 사전예방적 토지 이용규제제도의 확대, 폐수종말처리장과 같은 기반시설의 확충이 절대적으로 필요함

■ 특히, 금일 토론회에서 다루게 되는 생태독성을 이용한 산업폐수 관리체계 도입 방안 연구는 향후 유해물질에 대한 관리를 체계화함과 동시에 수질보전의 목적을 생태계까지 확장시키는 큰 전환점이 될 것으로 기대하고 있음

<본고는 지난 1월 「생태독성을 이용한 산업폐수 관리체계 도입 방안 연구」 토론회때 발표된 내용입니다.>



에코테스트
(신속 · 간편 · 정확)

현장수질키트
(비가열식)

구입문의
(02) 852-2291