

# 우리나라의 환경기술 현황

최근 과학기술처에서 「'88 과학기술년감」을 발간했다.  
이 자료중 “환경기술분야”에 관한 부분을 발췌·게재한다.  
(편집자註)

## 1. 개 요

우리나라는 70년대 이후 인구증가와 도시화, 그리고 경제규모의 확대와 산업구조의 고도화에 따라 오염물질의 대량화, 다양화를 초래하여 환경

오염은 날로 심화되고 있는 실정에 반하여, 우리는 그동안 경제개발과 소득증대우선정책에 따라 환경과 보건을 위협하는 제요인에 적절하게 대응할 수 있는 수단과 기술개발 및 이를 위한 투자에 미흡한 점이 많았다.

<표 1>

우리나라 환경오염원인의 확대추세

구 분	구체적 원인	'61년(A)	'86년(B)	B/A
GNP 증가	○ GNP(10 억원)	297.1	82,816	278.7
	○ 1인당 GNP(천원)	11.5	2,000	173.9
	(US\$)	82	2,268	27.7
인 구 증 가	○ 총인구(천명)	25,441	41,569	1.6
	○ 시급이상 도시수	27	62	2.3
	○ 도시인구수(천명)	6,999	31,094	4.4
	(%)	(27.5)	(74.8)	
	○ 생활하수배출량 (천 ton/1 일)	4,719	9,972	2.1
	○ 도시생활쓰레기배출량 (ton/1 일)	26,381 ( '78)	61,072	2.3
	○ 산업구조			
	— 1차산업(%)	38.7	12.8	0.3
	— 2,3차산업(%)	61.3	87.2	1.4
	○ 공장수(5인 이상)	15,204	70,865	4.7
	○ 자동차보유수(대)	29,234	1,309,000	44.8
	○ 에너지사용량(TOE) (석탄환산)	8,758,860	61,790,000	7.1
	○ 농약사용량(ton)	1,807 ( '60)	21,322	11.8
	○ 화학비료사용량(ton)	261,995	830,375	3.2

환경오염은 여러가지 요인에 의하여 발생되고 생태계에서 물리, 화학 및 생물학적 변화과정을 거치면서 2차오염을 야기하는 등 복잡다양하기 때문에 단편적이고 부분적인 접근으로서는 해결이 곤란하며, 또한 오염의 영향이 국지적이거나 광범위한 영향권을 형성하여 오염피해의 광역화를 초래하고, 문제의 발생, 영향의 발현과 이의 정화복구에는 상당한 시차가 존재한다는 특성이 있다.

또한 환경기술분야는 독립된 일개 학문분야가 아니라 모든 분야의 고도전문지식과 기술집약적 성격을 띠고 있기 때문에 환경오염의 해결을 위해서는 모든 학문분야가 공동참여해야 할 종합과 학기술분야이다. 그러므로 내적으로는 국립연구기관인 국립환경연구원의 전문인력의 충원 및 시설장비 보강과 더불어 각 관련분야의 산·학·연 연구협력체제의 구축이 필요하며, 외적으로는 선진제국과의 국제협력을 통해 지구적 환경문제에 적극 대응할 수 있는 능력을 키워야 할 것이다. (한국환경청과 미국환경청간 환경보전 양해각서 교환 '87.11.2, 한국국립환경연구원과 일본국립공해연구소간 환경연구기술협력체결 '88.3.16)

## 2. 국내현황

### 가. 연구개발동향

환경업무는 그 특수성과 복잡다기성으로 인하

여 정부 모든 부처에 그 기능이 분산되어 있고 전체적인 조정이나 상호연계없이 집행되고 있기 때문에 이의 관리체제 정비가 필요하며, 환경관련 법간의 체계적인 통일성이 결여되어 있어 이의 정비 또한 선행되어야만 실효성있는 환경보전 대책 및 이를 뒷받침해주는 연구기술개발 활동이 활성화될 것이다. 또한 이 부분은 절대적인 투자가 뒤따르지 않으면 소기의 성과를 기대할 수 없다. 선진외국의 환경투자는 GNP의 0.5~1% 수준이나, 현재 우리나라의 환경부문에 대한 투자는 0.2% 정도이다.

더우기 연구개발에 투자되는 비용은 극히 미미하여 국공립연구기관에서는 고유기능과 관련된 기술개발을 위한 기초조사연구를 수행하고 있는 정도이며, 그간의 기술개발은 주로 민간기업주도 하에 이루어진 형편이다. 그리하여 정부에서는 이 분야의 기술개발을 선도하기 위하여 제 6차 경제사회발전 5개년 계획에 환경보전기술을 포함한 과학기술부문의 계획을 반영, 과학기술처의 주도하에 국공립연구기관, 대학, 기업이 참여하여 추진하고 있다.

### 나. 분야별 동향

#### (1) 대기오염 방지기술

대기오염의 주요오염물질은 SO<sub>2</sub>, TSP, NO<sub>2</sub>이며, 이외에 CO, O<sub>3</sub>, HC 등을 들 수 있다.

**첫째,** SO<sub>2</sub>는 1981년부터 저유황유 사용지역의 단계적 확대와 LNG 공급에 의해 점차 개선될 전망이며 이와 함께 배연탈황에 대한 기술이 보급되어 화력발전소 등 대형배출업소에서 국내 기술에 의한 탈황시설이 설치중이며, 중질유분해 시설도 극동석유(34,000 BPCD 규모: '85 ~ '88) 등 정유사에 설치중이며 또한 연소시설의 FBC보일러 대체 및 미분탄연소, COM연소, CWM연소기술에 대한 실용화 연구가 추진되고 있다.

**둘째,** TSP는 전국적으로 높은 수준이며, 농도뿐 아니라 성분 또한 문제가 되고 있다. 분진은 주로 저탄장, 골재채취장, 공사장과 차량주행시 발생하는 비산분진이 60% 이상을 차지하며 그외 산업공정의 연료연소시 발생하는 공정분진으로나

<표 2> 환경부문투자

(단위: 억원)

년도별 부처별	'82	'83	'84	'85	'86	'87
환경청	208	207	343	420	433	671
건설부	38	131	255	413	533	927
산림청	10	10	16	16	16	21
해운항만청	6	10	7	7	8	5
수산청	19	18	15	21	27	34
상공부	4	2	4	-	-	-
합계	285	378	640	877	1,017	1,658
(GNP 대비, %)	(0.05)	(0.06)	(0.10)	(0.12)	(0.12)	(0.17)
(정부예산대비, %)	(0.29)	(0.35)	(0.57)	(0.70)	(0.74)	(1.05)

눌 수 있다. 공정분진은 연료대체 및 공정의 시설개량 등을 통해 해결가능하며, 집진, 제진시설 등 효율이 우수한 방지시설의 국산화 및 효율제고를 위한 연구개발이 진행중에 있다.

**세째**, NO<sub>2</sub>는 발전소의 배연탈황시설과 함께 배연탈질시설을 검토중에 있으며 저NO<sub>x</sub>, 연소기술로 2 단 연소방법과 저NO<sub>x</sub> 버너사용방법 등에 대한 기술이 개발되었다. 질소산화물의 주요오염원인 자동차배출가스 방지기술은 기화기나 전자제어연료분사장치에 의한 공연비제어, 점화시기제어 및 엔진개량은 물론 배기가스 재순환장치와 VOC(휘발용 유기화합물) 회수로 질소산화물을 저감시키는 기술 등이 개발되어 보급되고 있다. 또한 삼원촉매장치, 입자상물질여과장치에 대한 국산화, 실용화 연구가 추진중에 있다.

기타 주요오염물질로는 CO, HC, O<sub>3</sub> 등이 있으며, 이들은 주로 자동차 배출가스에 의한 것으로 이들에 대한 저감기술개발도 함께 추진되고 있다.

특히 서울올림픽과 관련, 대기오염 저감방안의 제시와 관리시스템의 구축을 위한 부단한 노력의 결과 경기장지역의 대기감시체계망을 구축하였으며 전과정을 전산화하여 운영하는 기술을 정착시킴으로써 앞으로 예상되는 지역환경관리의 전산화를 위한 기초가 확립된 획기적인 한해였다.

#### (2) 소음·진동 및 악취방지기술

전국 주요도시의 소음환경기준 초과율은 '86년 현재 낮 67%, 밤 69%이며 이는 점차 증가추세에 있다.

소음은 공장소음, 교통소음, 생활소음 등이 있고, 이의 방지를 위해 방음 및 방진자료 등이 개발되고 있으며 방음벽의 종류, 사용자재 및 시공방법에 대한 경제적인 설계방안이 제시되어 활용되고 있다. 또한 자동차 엔진의 개량, 저소음기계류의 개발, 항공기의 소음저감기술 등에 각 제작회사로 하여금 자체기술개발 및 선진기술도입을 촉구해야 할 것이다.

또한 '87년 진동배출허용기준이 설정되어 진동방지시설에 대한 기술개발이 활발해질 전망이다. 그 성질상 측정이나 평가가 어려울 뿐 아니라 악취의 정도를 정량적으로 감소시키는 것은 매우

어렵다. 대표적인 악취방지시설은 연소탈취방법, 오존산화법, 이온교환수지법, 전기법, 흡수 및 흡착법 등이 개발되어 있다.

#### (3) 수질오염 방지기술

수질오염의 오염원과 오염물질로 인한 호수, 하천, 바다, 토양오염의 상관관계를 요약해 보면 그림과 같이 상호 복잡하게 연관되어 있고 광범위하여 이에 대하여 상세하게 기술하기는 어려우나 이중 양과 질적인 면에서 영향이 가장 큰 생활하수 및 산업폐수를 처리하는 폐하수 처리기술을 살펴보면, 처리시설의 성능과 효율을 높일 수 있는 이화학적 처리기술과 활성오니법, 살수여상법, 회전원판법 등의 생물학적 처리 기술이 널리 보급되어 있으며, 막처리, 이온교환 등 새로운 처리공법에 대한 연구가 진행되고 있다. 또한 활성이 좋고 처리특성이 다양한 미생물균주를 개발하여 난분해성 오염물질을 처리하는 유전공학적 처리방법으로 폐놀분해균('85), 유기염소화합물(2,4-D)분해균('86) 유분해균('87) 등을 개발하였으며 폐하수처리를 위한 미생물 제제를 개발하여 실용화하는 기술을 개발하여('85~'88)추진단계에 있다.

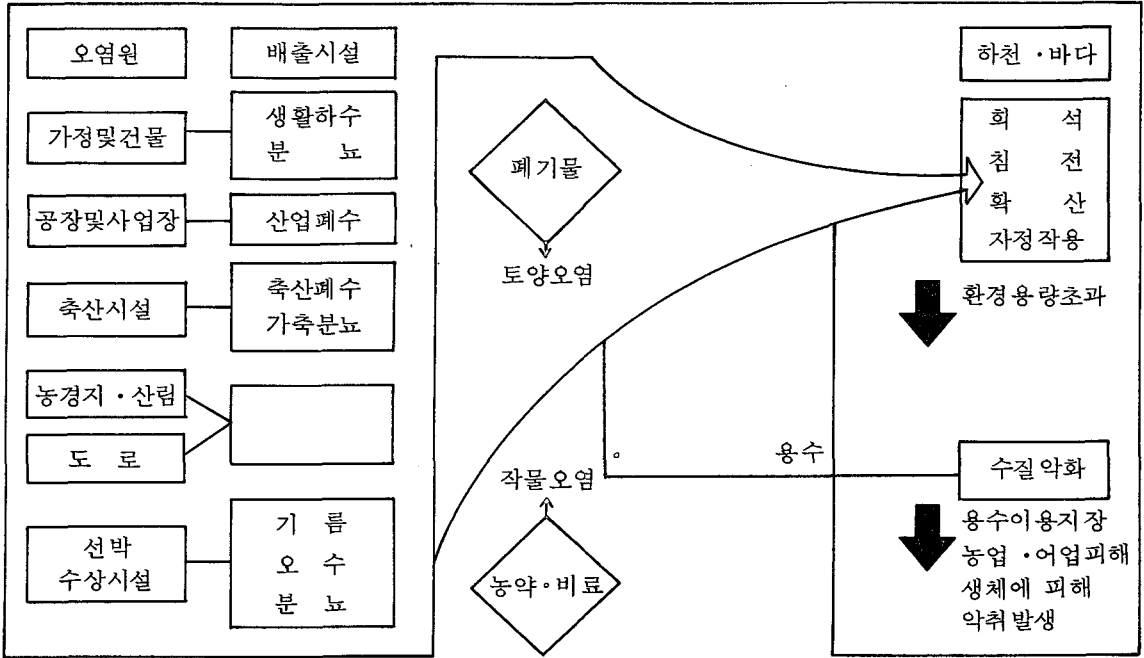
또한 호소수와 연안의 부영양화를 방지할 수 있는 탈인, 탈질균주의 개발 및 실용화에 대한 연구와 동물성 플랑크톤의 증식기법개발 등이 활발하게 진행되고 있어 이 분야의 많은 지원이 요망되고 있다. 이외에도 인함유량이 적은 세제의 개발, 지하수 오염방지기술개발, 해상 유출유체의 방제장비 개발 등이 이루어지고 있다. 대기, 폐수, 폐기물, 농약 등에 의해 토양 및 농작물 오염도 점점 심화되어가고 있으므로 이를 극소화하기 위한 연구개발도 진행되고 있으나 미흡한 실정이다.

#### (4) 폐기물 처리기술

폐기물은 크게 분뇨, 생활폐기물, 산업 폐기물, 합성수지 폐기물 등으로 분류될 수 있다.

**첫째**, 분뇨에 관해 살펴보면 전국에서 발생하는 분뇨량은 40,960 ;/일으로서 1인 평균 발생량은 1. ;/일이며 이중 수거처리가 약 40%, 비수거처리가 60% 차지하고 있어 분뇨정화조와 분뇨종말처리시설의 효율제고를 위한 연구 및 퇴비화 연구기관이 활발히 진행되고 있다. 또한 읍

<표 3> 수질오염(수역, 토양, 작물)의 경로



면 분뇨처리장을 대상으로 연속회분식처리기술개발 및 실용화에 대한 연구가 수행되고 있다.

**둘째,** 생활폐기물은 전국에서 52,500톤/일로 1.95kg인/일(1986, 환경청 자료) 배출되는데 이의 분리수거 및 운반장비의 현대화가 급선무이며, 매립지 확보의 어려움 및 비위생적인 관리등으로 인하여 환경오염문제를 초래하게 되므로 폐기물의 감량화 및 안정화를 위하여 소각시설 및 재자원화시설에 대한 기술개발이 이루어지고 있다.

**세째,** 산업폐기물은 일반산업폐기물과 특정산업폐기물로 구분되는데 전체의 97% 정도는 일반산업폐기물이다. 일반산업폐기물은 상당량 재활용되어 재이용이 가능하므로 열분해시설을 이용한 폐기물의 자원회수에 관한 연구와 고품질 폐기물의 재생연료화 기술개발 등 폐기물의 자원화에 관한 연구가 종합적으로 진행되고 있다. 또한 특정산업폐기물은 정부주도하에 처리시설을 설치, 운영중인데 이에 관한 처리기술연구 개발 등이 뒤따라야 할 것이다.

**네째,** 폐합성수지는 일반쓰레기와는 달리 부패

및 분해가 되지 않아 장기간 환경을 오염시키므로 이의 회수 및 재활용은 환경보전측면뿐만 아니라 자원재활용측면에서도 중요하다. 소비증가에 따라 날로 늘어가는 폐수지를 에너지원으로서의 자원화 및 실용화 기술개발이 요구되고 있으며, 복합재생, 고체연료제조 및 열분해처리, 석유화학원료 등 유효이용기술개발에 역점을 두고 연구가 진행되고 있으나 아직 여러면에서 미흡한 실정이다.

### 3. 외국의 동향

환경오염을 방지하는 기술의 수준은 그 나라의 환경에 대한 투자비와 환경기술개발체제를 통해 개략적으로 알아볼 수 있다.

대기분야를 살펴보면 미국 일본 등 선진국에 있어서는 60년대 이후 중유탈황 기술 등이 널리 보급되어 고정배출원에서의 황산화물에 의한 대기오염문제는 거의 해결된 상태이며, 70년대에 들어서는 광화학 스모그의 주원인이 되고 있는 질소산화물에 의한 대기오염을 줄이기 위하여 고정발생원에 있어서는 저NO<sub>x</sub> 연소기술 및 배연탈

<표 4> 각국의 환경투자현황

(1987년)

국	명	GNP 대비	정부예산대비
덴	마크	0.96	3.9
프	랑스	0.46	3.0
독	일	0.53	4.4
그	리스	0.12	0.73
네	델란드	0.58	3.2
스	웨덴	1.69	5.8
스	위스	1.03	4.9
영	국	0.74	3.6
미	국	0.56	3.1
일	본 (85년)	0.35	2.1
한	국 (86년)	0.12	0.74

자료 : OECD

질기술개발에 주력하여 현재 실용화되고 있다.

또한 이동 발생원인 가솔린차, LPG차에 대해서는 촉매장치, 배기재순환장치 등이 개발되어 이미 사용중에 있으며 디젤자동차의 경우에는 연소기술개발 등에 의한 질소산화물 저감기술 및 세라믹필터의 개발로 유해물질 배출량을 저감시키고 있다.

또한 태양전자자동차 등 저공해 또는 무공해 자동차의 개발에 박차를 가하고 있다.

소음 진동방지기술은 자동차 엔진공간의 차폐,

엔진구조의 개량 등의 기술이 보급되어 도로교통 소음을 저감시키고 있으며, 흡음 panel 을 이용한 도로구조상의 방음대책기술, 음파간섭을 이용한 신행 방음벽 등의 개발이 추진되고 있다.

수질오염방지기술분야는 고농도 유기성폐수 및 중금속폐수의 처리기술이 거의 완벽하게 보급되어 있으며, 하수처리장에서의 최종배출구 농도를 낮추기 위해 처리단계별 효율향상을 위한 연구도 진행되고 있다. 또한 호소수의 부영양화방지를 위한 질소, 인의 제거기술도 실용화 단계에 와 있으며 고도의 막처리기술도 실용화되고 있다. 아울러 생물공학적인 기법을 이용한 폐하수처리기술, 폐수를 배출하지 않는 closed system 등의 개발에 대한 실용화연구가 진행중에 있다.

폐기물처리분야는 유기성 쓰레기의 퇴비화, 석탄재의 유효이용, 폐하수 오니의 자원화, 고품폐기물의 재활용 및 재생연료화 기술 등이 개발되어 실용화되고 있으며 유해물질 발생을 억제하기 위한 연소시설의 개발 등 무공해처리 기술에 대하여도 종합적으로 연구개발이 진행되고 있다.

또한 환경오염의 감시, 적조의 판정 및 평가를 위하여 인공위성이나 비행기에서의 원격심사기술이 개발되고 있으며 대기오염물의 장거리 운송에 관한 인공위성자료의 화상처리기술 및 분석기법과 측정기술 및 모델의 국제간 공동개발 등을 진행중에 있다. 그리고 환경오염을 예측하기 위한 대기 및 수질의 시뮬레이션 기술이 보급되어 환경에의 영향을 사전 평가하는데 기여하고 있다.\*

## UNEP '89년 제17회 世界環境의 날 주제

# 전 인류에 대한 경고 : 더워지는 지구

## Global Warming