

“환경오염 방지기술 개발 정책방향”



고재영 / 환경처 기술개발과장

1. 서 언

인간은 동물과 달리 자연계의 물질들을 가공·합성하여 생활의 갖가지 목적으로 이용하며 살아간다. 산업혁명 이전의 경우에는 자연계 물질의 이용양태가 비교적 단순가공 형태이어서 가공과정에서 배출되는 부산물 또는 사용후 버려지는 폐기물등이 자연에 다시 환원되어도 그 질이나 양적측면에서 별로 문제가 되지 않았다.

그러나 각종 화석연료의 사용량 급증과 과학기술의 발달에 의한 인공합성물질의 제조, 자연자원의 과다사용등에 의하여 이과정에서 배출되는 각종 대기·수질오염물질, 토양오염물질 들로 인하여 우리가 살고있는 지구는 시간이 흐를수록 생물의 생존에 부적합한 상태로 변하고있다.

우리나라의 경우 60년대부터 시작된 경제개발정책에 따른 각종 생산시설의 급증과 더불어 도시화, 인구증가 등에 따른 공해문제가 대두되기 시작하였으며 도시의 스모그현상·매연·교통소음, 하천수질의 악화, 폐기물매립지의 고갈, 농촌지역에서의 농약오염·축산폐수에 의한 농촌생활환경악화등 거의 모든 지역에서 심각한 환경오염문제에 접하고 있다.

따라서 이러한 환경오염을 없애거나 줄이기 위한 “환경오염방지기술”의 개발은 인류의 건강한 생활을 유지하기위하여 매우 중요한 위치를 차지하고있다.

2. 환경오염 방지기술이란?

전통적인 개념에서의 환경오염 방지기술이란 공기·물 또는 토양중에 섞여서 생물이 호흡또는 섭취할 경우 생존이나 성장에 해로운 영향을 주는 물질을 자연계로 배출되지 않도록 포집하거나 무해한 상태로 처리하기위한 기술을 뜻한다. 분진제거를 위한 백필터·전기집진장치·사이클론, 유해가스 세정장치·흡착탑·촉매산화및 분해장치, 불완전연소가스 고온소각장치, 물중의 유기물질 생물학적처리시설·고형물질 응집또는 filtering 시설, 중금속(카드뮴·납등)에 대한 수산화물 응집침전법, 폐기물의 경우 위생매립·소각·중화처리·고형화처리 기술등 오염물질의 종류·형태별로 그 처리방법이 무수하다. (표1 오염물질별 처리방법 참조)

이러한 환경오염방지 기술들은 생산또는 소비등 각종 활동에 부수적으로 배출되는 오염물질들을 처리하기위한 기술로서 좀더 처리효율이 높고 설치비용및 운용비용이 적게드는 기술의 개발을 위하여 세계 주요 선진국 정부와 기업에서는 장기적이며 체계적인 연구및 기술개발 program을 세우고 이에 몰두하고있다.

환경오염 방지기술은 과거에는 생산기술에 비하여 그다지 각광을 받지 못하고 기업체에서도 환경오염 방지비용 투자는 기업경영에 어려움을 주고 제품생

표 1 오염물질별 처리방법

분야	오염물질	처 리 방 법	
대기	황 산 화 물	활성산화망간법, 석회석주입법, 알칼리스트알루미나법	
	분 진	전기집진기, 원심력 집진기, 백필터, 세정장치	
	암 모 니 아	세정장치	
	일 산화탄소	백금계촉매연소	
	염 화 수 소	세정장치	
	염 소	세정장치, 흡착탑(활성탄, 실리카겔)	
	카 드 롬	전기집진기	
	크 롬	세정장치	
	브롬 · 비소	알칼리 세정장치	
	수 은	냉각수세법, 활성탄흡착법	
탄 화 수 소	흡수법, 증기회수법, 냉동응축법(가스상) 유수분리기, 활성오니법, 흡착법(액상)		
	질소산화물	접촉분해법, 접촉환원법, 알칼리흡수법, 용융염법, 유산법, 수산화마그네슘법	
	납	전기집진기	
	이 황화탄소	활성탄흡착법, 암모니아흡수법	
	페 놀	세정장치, 활성탄흡착법, 접촉연소법	
	불 화 수 소	세정장치, 알루미나흡착법	
	벤젠	접촉연소법, 활성탄흡착법	
	악취	암 모 니 아	연소법, 산흡수법, 고체흡착법
		트리메틸아민	연소법, 가스세정법, 흡착법, 오존산화법
		황 화 메 칠 황 화 수 소	알칼리반응법, 흡착법
수질	유 기 물	생물처리(호기성균에 의한 활성오니법, 혐기성균에 의한 메탄법), 화학처리(응집침전법 또는 부상법, 합성화합물과 오존에 의한 화학처리), 물리처리(중력침전, 여과, 활성탄흡착)	
	유 분	중력분리법, 강제부상법, 응집침전법, 여과법	
	페 놀	활성오니법, 활성탄흡착법	
	수 은	황화나트륨침전법, 이온교환수지법, 산화분해법, 환원법, 킬레이트수지흡착법, 미생물처리법	
	아 연	수산화물응집법	
	알 킬 수 은	활성탄흡착법, 이온교환수지법	
	알 루 미 늄	알칼리재중화-응집-침전법	
	암모니아성질소	생물학적탈질소법, 화학적탈질소법(stripping법)	
	색 도	응집처리, 흡착처리, 산화처리	
	계면활성제	활성탄법, 오존법, 활성오니법	

카드롬 · 납 크롬 현탁물질 시안화합물 취기 주석	수산화물 응집침전법, 환원중화법, 이온교환법		
	중력침전법, 원심분리법		
	알칼리염소법, 오존산화법		
	단순폭기법, 흡착처리법, 산화처리법		
	수산화물을 이용한처리, 황화물을 이용한처리		
	대장균	여과막장치, 염소산화처리법, 오존산화처리법, 자외선처리법	
	구리	가성수다중화-응집-침전	
	니켈	응집침전법, 이온교환수지법	
	비소	수산화물 침전법	
	유기인화합물	생물학적처리법, 화학적처리법, 흡착처리법	
황산 인산	중화법, 가열농축법, 냉각법		
	소석회응집침전법, 염화제철응집침전법, 역침투법, 활성오니법		
	폐기물	농축-탈수-매립, 농축-탈수-건조소각, 농축-직접소각	
		고축산폐기물	파쇄, 소각, 열분해, 재생
		PCB	건조, 비료화, 소각, 사료화
		플라스틱	소각, 미생물분해, 방사선처리
		펄프 폐액	파쇄, 소각, 용융고화, 열분해
		폐용제	농축연소, 약품회수, 일반폐수처리방법에 의한처리
		폐유	증류회수법, 흡착회수법
		폐산	재생처리, 소각
폐알칼리		중화법, 회수법	
오일찌꺼기		중화법, 진공증발농축법	
아스팔트 카바이트	습식처리(정성법, 응집침전법) 건식처리(소각법)		
	감압증류법, 공기흡입법		
소음 진동	중화제, 응집제, 흡착제, 여과재, 토양개량제 등의 유효이용		
	방음벽, 방진고무, 소음기, 흡음처리, 댐핑처리		

산코스트를 올려서 제품경쟁력을 약화시킨다는 인식이 높았다. 그러나 선진국의 경우 환경투자율 기업의 당연한 부담으로 인식하여 환경오염 방지시설에 투자를 강화하는 한편 생산공정등의 개선으로 제품 경쟁력을 높이고있다.

또한 환경보전을 이유로하여 자국상품의 수출을 촉진하거나 외국상품의 수입을 직간접적으로 제한하고있다. 그 예로서 PCB가 포함되어있는 상품의 수입

금지, 오존층 파괴물질인 염화불화탄소(CFC)를 사용하는 제품에 대한 오존층 신설방침, 자동차 배출가스 중의 탄화수소와 질소산화물을 1994년부터 현행 기준치보다 40%와 60%로 각각 감소시키고 2003년부터는 다시 1994년 기준의 50%를 줄이도록한 미국의 대기정화법 등이있다.

따라서 우리나라에서도 CFC 대체품개발, 미국의 새로운 자동차 배출허용기준을 만족하는 기술들을 개발하지 못할경우 상품의 외국시장 수출에 큰 타격이 예상된다.

3. 환경오염방지 기술개발동향

국내 환경관련 기술개발은 주로 기업체가 수행하고 있으며 그 다음으로 정부출연연구기관, 대학교, 국공립연구기관 순이다. 연구의 내용을 분석하여보면 60% 정도가 배출시설에서 나오는 오염물질의 제

거에 관한 기술개발이며 오염물질배출요인을 사전에 줄이거나 제거하는 이른바 청정기술(Clean technology) 및 환경에 피해를 주지않거나 적게주는 CFC대체품, 석면대체품, 저공해농약, 자연분해비닐등 저공해·무공해제품 생산기술의 연구에도 관심이 높아지고 있다. 그러나 대부분의 연구가 전문적이고 장기적인 계획에서 이루어지고 있는것이 아니고 소규모 비용투자에 의한 단편적인 연구형태에 머물러 있어서 보다 체계적이고 지속적인 연구계획의 수립이 절실하다.

일본의 경우 "Aqua Renaissance계획" "지구과학기술에 관한 연구개발기본계획"등을 수립하여 500억원 이상을 투자하여 폐수처리 신기술등을 개발하고 있으며 미국에서도 분야별로 "산성비 연구프로그램(National Acid Precipitation Assessment Program)" "지구환경변화 연구프로그램(The US Global Change Research Program)" 등을 수립하여 산성비, 온실효과등에 대한 연구를 진행하고 있다.

표 2 환경과학기술연구개발비 현황

(단위 : 억원)

구 분		1988	1989	1990	비 고 (재원)
계		23.02	43.87	32.39	
환경처 (지방환경청포함)	용역비	11.04	10.16	10.29	일반세출예산
환경연구원	과제연구비	5.20	4.65	5.22	일반세출예산
과학기술처	특정연구개발비	4.00	17.75	8.22	기술개발촉진법에 의한 일반세출예산
동력자원부	대체에너지개발비	2.39	11.08	8.56	대체에너지개발촉진법에 의한 일반세출예산+석유사업기금
환경관리공단	과제연구비	0.39	0.23	0.10	일반세출예산

4. 환경과학기술 발전방향

환경과학 기술은 물리·전자·기계·화공·보건·생물등 거의 모든 분야의 과학기술을 종합한 것이므로 단시일 내에 동 기술이 급격히 향상되는것이 아니며 지속적인 연구와 투자에 의해서만 기술향상이 가능하다. 정부에서는 이러한 점을 중요시하여 여러가지 시책을 수립·시행하고 있는바 그 내용을 설

명하면 다음과 같다.

- 환경과학기술 연구개발비의 확대 및 안정적 확보
- 주요 연구개발과제 목록작성및 우선순위 설정
- 민간부문 기술개발 투자촉진
- 환경표지제도(E mark)도입
- 환경관련 연구기관 육성
- 환경과학기술 진흥을 위한 장기 계획수립
- 환경관련산업육성

- 공공처리시설 표준화 추진
- 환경관련 기술인력 양성
- 환경기술 지원 및 관련 기술정보의 제공
- 환경오염 방지시설 투자비 융자확대
- 환경오염 방지시설 기자재의 판매감면추진 및 특허 우선심사추진

가. 환경과학기술 연구개발비의 확대 및 안정적 확보

배출부과금·석유사업기금등의 일부를 연구개발비로 지원·확대하는 방안과 폐기물발생의 원인이 되는 제품의 생산또는 수입업자로 하여금 폐기물 회수·처리비를 부담토록하고 이들 재원으로 기금을 조성하여 일부를 기술개발비로 지원하는 방안을 검토 중이다.

나. 주요 연구개발과제 목록작성 및 우선순위 설정

환경과학기술 연구개발분야는 다양하나 연구인력과 예산은 한정되어 있다. 따라서 한정된 예산으로 체계적이고 효율적인 연구개발을 하기 위해서는 우선순위 설정에 의한 집중적인 연구개발이 필요하므로 환경관련 연구개발 과제목록을 작성하고 우선순위를 정하여 연구개발을 추진할 예정이다.

다. 민간부분 기술개발 투자촉진

민간기업의 환경관련 기술개발투자는 자발적인 환경보전을 위해서 뿐만 아니라 국제경쟁력 제고를 위해서도 중요하다. 따라서 상업성이 적은 기술, 환경

시책과 관련된 기술(측정분석기술, 독성물질의 인체 영향 평가기술)은 공공성이 강하므로 정부에서 주도하고 그밖의 대부분 환경관련 기술개발은 기업체에서 추진될 수 있도록 민간부분의 환경분야 기술개발 투자확대를 위한 세제·금융상의 지원강화, 기술개발비의 국가예산지원 등의 시책을 지속적으로 추진할 계획이다.

라. 환경표지제도(Ecology Mark) 도입

독일(1978년), 캐나다(1990년), 일본(1989년)등 선진 국가에서는 환경적합 상품에 대한 환경표지부여제도를 실시하고 있는바 동제도의 취지는 동일한 용도의 상품중에서 다른 제품에 비해 환경오염물질이 적게 들어있거나 자원을 더 절약하는 효과가있는 상품에 대하여 환경표지를 부착함으로써 소비자가 상품 선택시에 값이 조금 비싸거나 외관상 질이 조금 낮더라도 동 제품을 선택토록 함으로써 결과적으로 환경에 부담을 주는 상품의 생산을 억제하는 것이다. 이 제도가 국민적 공감을 크게 얻을 경우에는 기업체 스스로가 기업 이미지 향상 및 제품판매 촉진을 위하여 저공해·무공해 상품의 개발을 위해 노력하게 되므로 그 효과는 이루 말할수 없다.

동 제도의 도입은 환경처가 주관하되 환경표지제도의 취지는 어디까지나 소비자 차원의 환경보호 활동이므로 실제 상품심사, 환경표지부여 및 사후관리 등의 업무는 학계·연구단체·소비자단체, 환경보전단체 등의 대표자 또는 전문가로 구성된 전담기구에서 수행토록할 예정이다.

마. 환경관련 연구기관 육성

환경관련연구와 기술개발을 위해서는 많은 연구기관의 설립 및 기존 연구기관의 전문화, 연구기관간의 유기적협조가 매우 중요하다. 따라서 기존 국립환경연구원의 확대개편, 정부투자기관 성격의 환경기술연구소 설립을 모색중에 있다.

바. 환경과학기술 진흥을 위한 장기계획 수립

과학기술의 빠른 발전을 위해서는 체계적이고 단계적인 계획을 수립하여 추진하는 것이 효과적이다. 따라서 환경과학기술진흥을 위한 장기계획을 수립할

표3 외국과의 환경과학기술 연구개발비 비교('89)

구 분	GNP(억원)	연구비(억원)	GNP에 대한 연구비비율(%)
한 국	1,165,470	44	0.0038
일 본	19,697,710	1,135(¥238억)	0.0058
		(26배)	(1.5배)
미 국	33,627,330	2,549(\$3.7억)	0.0076
		(58배)	(2.0배)
영 국	5,634,310	760(파운드 0.6억)(17배)	0.0135
			(3.6배)

것이며 동 계획에는 연구개발예산 확보계획, 연구개발과제, 연구개발기관육성, 기술인력양성등 세부과제가 포함될 것이다.

사. 환경관련산업육성

현재 국내에 많은 환경관련업체가 있으나 시장규모가 작고 기술수준도 일부분야를 제외하고는 선진국에 비해 낮은 형편이다. 이러한 상황에서 무수한 영세환경업체가 난립하고 법규정 미준수업체가 많아 건전한 환경산업체의 육성을 저해하고있다. 따라서 현행 허가, 지정, 등록등의 제도에 대한 개편을 할 예정이며 관련법규 위반업체에 대한 사후관리를 강화할 예정이다. 한편 환경오염방지기기, 기자재등 환경관련제품의 사용자를 보호하고 부실제품의 생산·유통을 막기위해 “환경기자재 성능검사제도”를 도입할 예정이다. 이와 아울러 기업의 환경기술 개발의욕을 높이기위해 연구개발비투자에대한 세금감면혜택을 부여하고 개발된 기술에 대해서는 특허우선심사를 추천할 예정이다.

아. 공공처리시설 표준화 추진

쓰레기매립시설, 쓰레기 소각시설, 공단폐수처리시설, 분뇨처리시설등 많은 공공처리시설이 설치·운영되고 있으나 표준처리공정, 시설요건, 운영관리지침들이 정하여져 있지않아 시설설치에 많은 시간과 비용이 소요되고 운영관리에 많은 문제를 일으키고 있다. 따라서 지금까지 개발된 여러가지 기술을 종합 분석하여 가장 합리적인 처리공정및 시설요건을 제시하고 처리효율의 향상및 운영관리의 용이를 도모하기위해 운영관리지침을 마련할 예정인바 폐기물처리시설을 우선순위로하여 추진중이다.

자. 환경관련 기술인력 양성

환경관련 기술인력 배출숫자만을 볼때에는 (표 4 참조) 그 수가 결코 적다고는 볼수 없으나 비록 환경관련 기술자격증을 취득 하였다 하여도 타분야에서의 근무자가 많고 환경기술인력에 대한 대우의 상대적 미흡으로 우수한 인력의 확보가 어려운 경우가 많다. 따라서 기술인력의 질을 높이기 위한 교육프로그램의 내실화및 시설확충등을 도모할 예정이다.

표4 환경기술사및 환경기사 자격취득자 현황('90)

분야별 구분	계	대기	수질	소음 진동	환경
계	33,741	10,483	17,581	691	4,986
기술사	129	46	63	20	-
기사1급	14,176	4,410	8,205	586	969
기사2급	19,442	6,028	9,313	85	4,017

차. 환경기술 지원및 관련 기술정보의 제공

기술지원을 체계적이고 효과적으로 수행하기 위해서 '90년5월부터 환경처내에 기술상담실을 설치·운영하고 있으며 보다 적극적인 기술지원을 위해 금년부터는 환경기술감리위원등 환경관련 기술전문가를 배출시설업체에 파견하여 현장기술지원을 하고있다.

카. 환경오염방지시설 투자비 용자 확대

환경오염 방지시설 설치비에 대한 장기저리 용자를 1984년부터 환경오염방지기금으로 하여주고 있으며 년평균 200억원정도이다. 그러나 동 금액은 방지시설 투자소요액에 비하여 너무 낮은 상태이므로 '95년 까지는 460억원 이상으로 늘리고 환경오염방지기금 이외에 다른 정책금융에서도 환경오염방지시설 설치에 대한 용자가 가능토록 할 방침이다.

타. 환경오염방지시설 기자재의 관세감면 추천및 특허우선심사 추천

관세법 시행규칙 제20조 제6항의 규정에 의하여 “오염물질배출방지 또는 처리용 기계·기구” 및 “폐기물처리용(재활용포함)기계·기구”중에서 재무부장관이 고시하는 품목에 대하여 관세부과액의 80%를 감면해주고 있으며 관세감면 대상을 계속 확대하여 90년부터는 59개품목을 정하였고 탈황시설용자재, 측정분석용기기등 47개품목을 추가하기 위하여 재무부와 협의중이다. 이와는 별도로 환경오염방지 기술개발 촉진을 위하여 특허법 제61조의 규정에 의하여 환경오염방지에 유용한 특허출원건에 대하여는 우선심사를 추천하여 통상 3~4년이 소요되는 심사기간을 1년 정도로 단축시키고 있다.