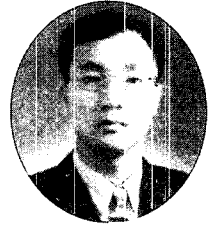


청정기술과 고도산업사회에서의 환경보전



신 규 식
한양대학교대학원 토목환경공학과

제1장 서 언

인류문명의 발달과 함께 대중들의 더 나은 삶으로의 요구로 인하여 각종 산업의 발달과 경제성장은 더욱더 가속화되고, 이에 따른 부존자원의 고갈과 각종 생활 및 산업 폐기물등의 발생이 증가하고 자연환경의 오염 및 파괴가 날로 심각해지고 있는 추세이다. 그리고, 지난 40여년동안 세계의 인구는 2배 이상 증가하였고 경제규모 또한 5배이상 늘어나 지구의 자정능력은 이미 한계를 넘어서고 있어, 이로 인한 환경오염 및 파괴의 현상들이 최근 들어 자주 발생하고 있다. 최근에 큰 이슈(Issue)로 떠오른 남극에 구멍난 오존층, 화석연료의 과다한 사용으로 인한 지구온난화 문제, 산림파괴로 인한 사막화와 산성비 문제등 전대미문의 기현상이 지구 곳곳에서 발생하고 있고, 산업혁명이후 여러 문헌이나 에피소드를 보더라도 환경오염이 과거에 비해 국지적에서 국제적으로 또, 소규모의 환경오염 발생 및 피해에서 대규모로의 진전, 단순 오염에서 복잡하고 난해한 특성을 띠고 있어 선진국을 비롯한 각국의 정부들은 이러한 문제들의 해결방안에 고심하고 있다.

비단 외국에서 뿐만이 아니라 우리 나라에서도 최근 도심에서 자주 발생하고 있는 오존주의보, 금수강산이라 불리던 여러 산과 강, 바다에서 각종 어패류의 폐죽음과 점점 사라져가는 각종 동·식물들이 매일같이 언론매체를 통하여 우리를 불안하게 하고 있다. 따라서 지금과 같은 상황에서 환경오염을

억제하기 위한 노력을 게을리 하고 그대로 방치한다면 인류의 종말은 필연적인 결과로 나타나게 될지도 모른다. 특히 우리 나라와 같은 한정된 부존자원과 좁은 국토에 밀집되어 있는 많은 인구를 가진 곳에서의 고도화된 산업발달은 모든 제품의 생산단계는 물론 폐기과정에 이르기까지 전 공정에서 환경오염이 발생되고 있다고 해도 과언이 아니며, 그 위험 또한 한계에 다다르고 있는 실정이다. 우리 나라의 경우 1963년에 비로소 '공해방지법'을 제정하면서 환경오염에 대한 관리를 해오고 있는데 우리의 산업현실을 고려하기보다는 기존 선진국들의 모델을 따라가고 있는 것에 불과하고, 처리의 경우에도 사후처리(End-of-pipe treatment)에, 또 환경기술의 개발 및 보급에 관한 투자보다는 법적인 규제에 초점이 맞추어져 왔다. 그로 인하여 환경기술의 개발 및 보급은 미흡한 실정이고, 기업에서조차 환경시설에 대한 투자보다는 회식과 같은 방법을 통하여 정부의 규제시책에 따라가는 형상을 보여왔다.

그러나, 1980년 이후 선진국들의 동향을 살펴볼 때 환경문제를 단순히 자국의 문제로만 보지않고, 환경문제 하나로만 고려하지 않고 있는 상황이다. 1992년 브라질에서 개최된 '유엔환경개발회의(UNCED)'에서 '환경적으로 건전하고 지속 가능한 개발(Environmentally Sustainable Sound Development, ESSD)'이라는 기조아래 본격적으로 출범한 WTO체제(1995)는 '환경을 보장하는 무역'과 '공정무역'의 실현을 추구하기 위하여 환경과

무역을 연계시킴으로써 우루과이라운드 이후 '그린 라운드(Green Round)'라는 신개념을 태동시켰고, 지난해 10월 '경제개발협력기구(OECD)' 이사회가 우리 나라를 회원국으로 초청함에 따라 환경과 무역의 연계로 인한 압력과 OECD 회원국으로서의 의무와 책임을 피할 수 없게 되었다.

따라서 본 문에서는 우리 나라의 환경오염 및 우리산업의 현황과 문제점을 도출해 보고, 다가오는 일련의 환경-무역규제 및 분쟁과 같은 국제적인 흐름과 환경오염문제들에 대처하고, 과학기술분야에서 핵심적인 역할을 하게 될 '청정기술(Clean Technology)'을 소개하고자 한다. 그리고, 실제 모기업이 청정기술을 개발하여 적용한 사례를 분석하여 환경산업이 소비적인 산업보다는 생산적인 또, 투자할만한 가치가 있는 산업이라는 사실의 확인과 청정기술의 도입과 기술개발 및 보급이 고도산업사회에서의 환경보전에 중추적인 역할을 하고, 21세기 첨단환경기술선진국으로 가는 청정임을 주장하고자 한다.

제2장 우리 나라 환경오염 현황 및 산업의 문제점

1. 환경오염 현황

환경오염의 문제가 산업의 발달과 인접 문제들과의 연계 등으로 날로 복잡해지고 광범위해지는 특성으로 우리 나라 환경오염 현황과 문제점들을 하나로 꼬집을 수는 없지만 크게 다음과 같이 나눌 수 있다.

표 1. 생활하수 발생량 및 산업폐수 발생량

구 분	단 위	1980	1985	1990	1993	1994
● 생활하수						
- 1인당 급수량	l /인 · 일	256	282	369	394	408
- 1인당 생활하수 배출량	l /인 · 일	180	202	283	314	321
- 생활하수 발생량	천톤/일	6,759	8,178	12,323	13,972	14,632
- BOD 발생량	g/인 · 일	2,079	2,272	2,481	2,559	-
● 산업폐수	천톤/일	6,759	3,109	4,106	6,412	7,259
● 축산폐수	천톤/일	73	134	128	170	177

자료 : 환경부(1996), 통계청(1996)

가. 수질부분

먼저 환경백서와 통계청의 자료를 근거로 하면 수질오염의 현황은 크게 생활 하수 발생량과 산업폐수 발생량, 주요 강의 오염도 등으로 파악할 수 있고, 생활하수 및 폐수의 발생 현황은 표 1에서와 같이 우리 나라 국민 1인당 생활하수 배출량이 '80년에 6,759천톤/일에서 '94년 14,632천톤/일로 두배이상 증가하였고, 오염지표인 BOD 발생부하량도 2,581천톤/일로 '86년에 비해 11.4%나 증가하는 추세를 보이는데 이는 1인당 급수량의 증가와 인구의 증가, 그리고 생활수준의 향상에 기인한다.[27] 산업폐수의 경우도 생활하수와 마찬가지로 산업이 고도화 되고, 성장하면서 부산되는 오염물들에 의해 폐수의 질도 악화되고 있고, 그 배출량도 증가추세에 있음을 보여준다. 따라서 이러한 산업폐수의 유입에 따른 환경오염 문제와 폐수처리비용의 증가로 인한 제품의 원가상승으로 산업경쟁력 약화현상과 환경파괴의 문제가 심각한 상황에 이르렀고, 이를 막기위한 대책, 즉 산업폐수의 발생을 줄이거나 아예 발생되지 않게 하는 기술인 사전예방기술이 필요한 실정이다.

다음의 표 2는 우리 나라 주요 강인 한강, 낙동강, 영산강의 수질 현황을 생화학적산소요구량(BOD)으로 나타내고 있는데, 그 동안의 수질오염방지를 위한 노력에도 불구하고 증가되는 생활하수 및 산업폐수의 유입에 따라 5년전에 비해 더욱 악화되고 있으며, 대부분 환경기준치를 넘어서고 있어 호소 수질오염의 심각성을 나타내고 있다.

표 2. 우리 나라 주요강의 지점별 수질 오염도

		목표등급	환경기준	BOD(mg/l)				
				1981	1990	1993	1995	1996
한 강	의암	1급수	1.0 이하	0.7	1.3	1.5	1.5	1.5
	노량진	2급수	3.0 이하	5.2	3.4	3.1	3.8	3.9
	가양	3급수	6.0 이하	10.4	4.7	4.0	4.4	5.0
낙동강	안동	1급수	1.0 이하	1.3	1.0	0.9	1.2	0.9
	남지	2급수	3.0 이하	3.0	3.2	3.8	5.7	5.2
영산강	우치	1급수	1.0 이하	2.1	1.2	1.4	2.3	2.1
	나주	2급수	3.0 이하	3.8	3.8	4.5	5.6	5.6

자료 : 통계청(1996)

나. 대기부분

대기오염현황을 살펴보면 주요 대기환경 오염물질로 아황산가스(SO2)와 이산화질소(NO2), 총부유분진(TSP), 일산화탄소(CO), 탄화수소(HC)등으로 분류되고 있다. '85년부터 '95년사이의 우리 나라 대기오염 물질별 배출량을 살펴보면 다음의 표 3에서 보는바와 같이 산업의 성장과 고도화로 '85년부터 '90년까지는 증가추세였으나 '90년 이후 정부의 규제와 노력으로 감소하는 추세를 나타내고 있음을 알 수 있고, 용도별 배출량에서는 최근 폭발적으로 증가되고 있는 차량으로 인하여 수송부분에서 대기오염배출물이 매년 평균 48%의 높은 증가율을 보여 주고 있다.[20, 27] 대기부문에서도 수질부문에서와 같이 사전에 오염물질을 저감할 수 있는 기술 및 대책마련이 필요하다.

다. 폐기물부분

생활수준의 향상과 1회용품의 소비가 늘면서 매년 생활폐기물의 1인당 발생량은 중량기준으로 연평균 1.6%의 증가율을 기록하고 있으나, 정부의 '쓰레기 줄이기 및 재활용 운동' 등의 홍보와 '쓰레기 종량제'의 실시로 표 4에서와 같이 '92년을 정점으로 감소하고 있는 추세를 보여준다. 사업장 폐기물 중 일반폐기물의 경우 '90년에 58,759톤/일, '95년에 95,823천톤으로 '90년 대비 약 39%정도 증가한 것으로 나타났고, 지정폐기물의 경우에도 '90년도에 2,653톤/일로 전년도 대비 발생증가율은 '92년에 88%의 높은 증가율을 나타내고 있다. 표 4에서 보면 '93년을 기점으로 감소하고 있는데 이는 폐기물 분류체계의 변경에 따른 것으로 보여진다. 그러나 사업장 폐기물의 경우는 경제성장과 산업의 발달과 고도화로 인하여 전체적으로 증가 추세에 있다. 산업폐기물

표 3. 대기오염물질 배출량

(단위 : 천톤/일)

		총계	SO2	NO2	TSP	CO	HC
연도별 배출량	1985	3,915	1,352	723	342	1,361	137
	1990	5,169	1,611	926	420	1,991	221
	1993	4,585	1,572	1,187	390	1,291	145
	1994	4,526	1,603	1,192	429	1,156	146
	1995	4,350	1,532	1,153	406	1,109	150
용도별 배출량	난방	335	148	65	12	108	2
	산업	1,255	733	345	158	17	2
	수송	2,122	315	606	98	959	144
	발전	639	337	137	138	25	2

자료 : 통계청(1996)

의 특성상 일반 생활폐기물보다 독성이 강한 유해물질이 대부분이고, 처리 또한 다른 폐기물에 비해 매우 어려운 편이다. 따라서, 이의 처리에 따른 고가의 비용이 제품 원가상승의 주요 요인이 되고, 이로 인해 산업의 경쟁력약화로 까지 발전하게 되기 때문에 시급히 이러한 산업폐기물의 발생을 원천적으로 줄이는 새로운 기술이 필요한 것으로 생각된다.

폐기물처리의 경우 '94년에 주로 매립(528%)에 의존했으며, 소각은 6,177톤/일로 전체 처리량의 43%로 극히 저조한 편이었으나, 1995년에는 매립(445%), 소각(56%), 재활용(488%)로서 전년도에 비해 소각과 재활용율이 증가하고 있는 추세에 있다.[20, 24, 25, 27] 이는 정부가 추진하고 있는 소각율을 10%로 높이는 계획과 재활용율의 향상에 대한 노력과 홍보의 결과이며 앞으로도 계속적으로 재활용 및 기타 처리방법인 압축·파쇄·퇴비화·사료화·연료화 등의 처리율도 늘릴 계획이다.

2 우리 나라 산업(환경산업 포함)의 현황 및 문제점

최근 각종 국제환경협약의 체결과 선진국들의 환경규제등으로 인하여 환경이 우리산업에 미치는 영향이 점차 커지고 있음을 체감할 수 있다. '94년 3월 기후변화협약이 발효되어 석유·석탄과 같은 화석연료의 의존도와 에너지다소비 중심의 우리산업은 온실가스 배출감축에 따른 생산감소와 물가상승등으로 경제 전반에 걸쳐 큰 영향을 미칠것으로 보여져 이에 대한 대책마련이 시급한 상황이다. 특히, 전력, 제철, 시멘트제조업과 같은 화석연료 의존비중이 큰 산업이 큰 타격을 받을 것으로 예상된다. 따라서 환경부문과 관련한 우리 산업의 현황 및 문제점을 살펴볼 필요가 있는데 크게 다음과 같이 세가지로 나누어 생각할 수 있다.

표4. 일반폐기물 및 사업장 폐기물 발생량 추이

(단위 : 톤/일)

구분	1990	1991	1992	1993	1994	1995
계	145,374	158,376	144,535	141,383	147,049	148,041
	(7.2%)	(△9.2%)	(▼9.0%)	(▼0.3%)	(△4.0%)	(△0.7%)
생활폐기물	83,962	92,246	75,096	62,940	58,118	47,774
	(7.6%)	(△9.9%)	(▼18.6%)	(▼16.2%)	(▼7.7%)	(▼17.8%)
사업장 폐기물	61,412	66,130	69,439	78,443	88,931	95,823
	(6.5%)	(△8.2%)	(△4.5%)	(△12.9%)	(△13.3%)	(△12.7%)
	일반	58,759	47,409	48,058	55,969	85,229
지정	2,653	18,721	21,381	22,474	3,702	4,444

주:1990년과 1994년의 폐기물분류체계가 변경되었기에 오차가 생길 수 있음. / 자료 : 환경부(1997)

표5. 폐기물 처리현황

(단위 : 톤/일)

구분	소계	매립	소각	재활용	기타	
계	148,041 (100%)	65,968 (44.5%)	8,303 (5.6%)	72,375 (48.9%)	1,394 (0.9%)	
생활	47,774 (100%)	34,564 (72.3%)	1,922 (4.0%)	11,306 (23.7%)	-	
사업장	소계	100,267 (100%)	31,422 (31.3%)	6,381 (6.4%)	61,069 (60.9%)	1,394 (1.4%)
	일반	95,823 (100%)	31,203 (32.5%)	5,691 (6.0%)	58,929 (61.5%)	-
	지정	4,444 (100%)	219 (4.9%)	690 (15.5%)	2,140 (48.2%)	1,395 (31.4%)

자료 : 환경부(1997)

가. 산업구조적인 문제점

우리 나라 산업구조를 살펴보면 표 6에서와 같이 철강, 비철금속, 석유화학, 시멘트, 제지 등 환경부와 에너지의 소비가 큰 업종의 비중 및 설비투자 증가하는 추세에 있어 환경친화적인 산업구조로의 조정과 같은 전환이 필요한 실정이다.[11]

또한, 산업별·업종별 에너지소비구조도 낭비적인 부분이 많고, 청정기술개발과 같은 차세대 기술을 통한 공정개선이 부진한 상태이며, 에너지원 단위도 선진국에 비해 많이 뒤떨어져 있다. 다음 표 7은 주요 업종별 에너지원을 일본과 비교한 자료인데 '93년의 경우 제조업 평균 일본의 1/4 수준임을 나타내고 있다.

1990년 이후 산업부문의 에너지소비는 경제성장 과 함께 산업구조의 고도화로 높은 증가세를 보이는데 에너지소비 증가율이 경제성장을 앞지르는 현상까지 나타나고 있고, 에너지/GNP 탄성치의 경우 1.67('93기준)로서 주요 선진국의 0.5수준에 비해 매우 높은 수준에 있다. 업종별 에너지 소비추이를 보면 에너지 소비증가율이 낮았던 1985년 이전에는 목재, 조립금속기계업종만이 10%이상의 에너지소비 증가세를 보였으나 1985년 이후에는 에너지다소비

업종을 중심으로 급격한 증가세를 기록하고 있다. 따라서, 에너지원 단위가 높은 업종에서 에너지절약을 통한 원가절감과 증가하는 공업용수 사용량의 재 사용 및 재이용을 확대하여 환경친화적 산업구조로 전환해야 할 것이다.

산업의 환경친화여부는 다양한 기준으로 평가할 수 있으나, 단순히해보면 에너지원 단위가 낮고 동시에 환경오염물질의 배출이 적은 업종의 비중이 상대적으로 큰 구조라 할 수 있으므로 산업간의 조정을 통하여 에너지 및 자원절약인 고부가가치 산업구조로 전환해 나가고 산업내에서도 공정개선 및 청정기술과 같은 첨단기술의 개발과 보급을 통해 산업의 생산활동이 활성화되면서도 'Green Round'에 대비할 수 있도록 노력해야 할 것이다.

표 8은 우리 나라 제조업 부문의 공해방지 설비투자 현황을 나타낸 것으로 환경부담이 원가상승을 초래한다는 인식이 강해 아직도 전반적으로는 정부의 환경규제를 회피하기 위한 소극적인 투자에 그치고 있어 극히 저조한 실정이다. 최근들어 전체 설비투자에 대한 공해방지 투자비율이 제조업의 경우 2%를 상회하고 있으나 아직도 선진국들의 4~5% 수준에 비해서 크게 낮다는 사실이 이를 반증하고 있다.

표 6. 에너지소비에 따른 산업구조 및 설비투자비중

구 분	산업구조(부가가치액)			설비투자비중		
	1985	1990	1992	1993	1994	1995
에너지다소비·오염유발업종	37.6	35.1	38.8	25.4	29.1	31.5
에너지저소비·오염유발업종	62.4	64.9	61.2	74.6	70.9	68.5

표 7. 주요 업종별 에너지원 원단위 비교

(단위 : TOE/백만원)

구 분		한 국		일 본	
		1985	1993	1985	1993
에너지다소비·오염유발업종	철강	3.108	3.317	1.545	1.343
	화학	0.884	0.221	0.439	0.353
에너지저소비·오염유발업종	조립·기계	0.116	0.121	0.044	0.037
	식품	0.206	0.217	0.105	0.114
제조업 평균		0.673	0.872	0.301	0.244

주 : 1985년 불변가격 기준

표 8. 제조업 부문의 공해방지 설비투자 현황

(단위 : 억원, %)

구분	1989	1990	1991	1992	1993	연평균증가율
설비투자(A)	129,049	162,273	181,150	156,304	150,080	3.8
공해방지투자(B)	1,476	2,674	3,432	3,917	3,354	22.8
A/B	1.1	1.6	1.9	2.5	2.2	-

자료 : 산업은행(설비투자계획 각년호)

표9. 한·미 업종별 공해방지 투자율 비교(전체설비투자대비)

(단위 : %)

업종	한국			미국
	1992	1993	1994	
음·식료품	6.5	3.4	5.2	5.2
섬유제품	4.4	1.4	2.8	2.7
펄프·종이 및 종이 제품	18.1	10.3	9.0	13.7
화학물 및 화학제품	4.1	2.9	2.0	12.9
석유정제품	6.3	5.0	5.6	24.8
고무 및 플라스틱 제품	5.0	3.8	4.3	1.9
비금속광물제품	5.6	2.7	9.7	6.5
제1차 금속산업	13.3	10.0	12.8	11.5
조립금속, 기계, 장비	1.8	1.0	1.3	2.7
영상·음향 및 통신장비	2.6	1.5	2.3	1.1
전기기계 및 전기변화장치	5.1	3.5	2.9	3.3
자동차, 트레일러 및 기타 운송장비	4.3	1.2	1.8	2.8
기타 제조업	8.4	4.3	3.9	1.6
제조업평균	6.4	3.7	4.3	5.5

자료 : Pollution Abatement Cost and Expenditure, U.S. Depart. of Commerce(1991, 1993)

산업계의 공해방지시설 투자동향 및 전망, 상공회의소(1995)

최근 대한상공회의소에서 전국의 상장·비상장 등록법인인 1,159개 업체를 대상으로 공해방지시설에 대한 투자를 조사한 결과 '92년에 약 4,440억원(설비투자대비 6.4%)이 투자되었으며 '93년에 약 3,120억원(설비투자대비 3.7%)으로 도리어 감소한 것으로 나타났고, 표 9에서 보이는 것과 같이 선진국인 미국의 공해방지 투자비율과 비교해 볼 때 상대적으로 낮은 수준임을 보여주고 있다.

표 10에서는 종업원 규모별 공해방지시설 투자동향을 나타내고 있는데 종업원 300인 미만의 소규모 업체의 경우 자금부족, 전문인력 및 기술축적 미흡

등으로 인해 환경설비투자가 매우 낮은 것으로 나타났다. 중규모(300인 이상 900인 이하)업체들의 투자도 소규모 업체들과 마찬가지로 지속적으로 감소하였다. 그러나 1,000인 이상 대규모업체들은 '93년을 제외하고는 설비투자가 증가한 것으로 나타나는 데 이는 최근 강화되고 있는 환경규제에 따른 것으로 풀이된다. 국내 업계의 설비투자액 대비 공해방지 시설 투자비율 또한, 낮은 수준이어서 향후 미국의 주장대로 공해방지용 격차만큼 환경상계관세가 부과 될 경우 우리산업은 큰 타격을 받게 될 것이다.

표 10. 공해방지시설 투자동향

(단위 : 백만원)

구 분		1992	1993	1994
소규모 업체 (299인 이하)	설비투자액(A)	1,020,290	1,338,118	2,830,194
	공해방지시설 투자액(B) (B/A, %)	72,689 (7.1%)	49,305 (3.7%)	60,220 (2.1%)
중규모 업체 (300인-999인)	설비투자액(A)	2,482,196	3,714,140	1,713,520
	공해방지시설 투자액(B) (B/A, %)	126,201 (5.1%)	116,633 (3.1%)	68,142 (4.0%)
대규모 업체 (1,000인 이상)	설비투자액(A)	3,491,834	3,491,449	6,308,073
	공해방지시설 투자액(B) (B/A, %)	245,075 (7.0%)	155,119 (4.1%)	341,753 (5.4%)

자료 : 산업계의 공해방지시설 투자동향 및 전망, 상공회의소(1995)

나. 국내 환경기술의 현황 및 문제점

(1) 국내 환경기술 현황

가) 국내 환경기술의 수준

1960년대 초부터 환경오염에 관한 관리를 시작한 우리 나라는 전반적인 환경분야에 대한 과학적인 연구보다는 그때그때 상황에 대처하는 일시적인 방법을 사용하여 왔고, 환경분야에 대한 연구 및 개발 또한 국립보건원 업무의 한 분야로 수행되어져 왔으나 미미한 수준이었다. 1978년 국립환경연구원이 설립되면서 본격적인 환경오염에 대한 과학적이고 체계적인 연구가 시작되었는데, 그 후 환경오염이 위험수위에 다다르면서 그에 따른 불안감과 위기감 등으로 환경관리부처 역시 환경청에서 환경처로 다시 환경부로 확장되었고, 환경 소분야의 전문연구기관들이 설립되어 보다 전문적이면서 본격적인 연구를 시작하게 되었다.

우리 나라 환경기술의 수준은 전반적으로 과거 초창기에 비해 환경방지업체수의 증가와 각종 연구기관의 노력, 선진국으로부터의 기술이전등으로 말미암아 괄목할만한 수준의 성장을 하여 왔다. 그러나 선진국에서는 이미 실용화 단계에 있는 폐기물 소각 기술, 침출수 처리기술 등은 아직 개발 단계에 있고, 지구환경보전기술에는 아직 이렇다할 연구를 하지 못하고 있는 실정에 있어 아직은 선진국에 비해 낙후되어 있는 상황이다. 다음의 표 11은 대외연구소(KIEP)의 환경산업분야 기술교류회에서 분석한 자료로 선진국 대비 국내 환경산업의 기술을 분야별로 나타낸 것인데, 이 자료를 근거로 우리 나라의 전반적인 환경기술 수준은 선진국을 100으로 볼 때 대기·수질오염방지 기술의 경우는 20~50%, 폐기물 소각기술은 30~70%, 청정기술은 10~50% 정도의 수준에 불과한 것으로 평가된다.[18] 따라서 환

표 11. 국내 환경기술 수준 평가표

기술 분야		선진국대비 기술수준(%)
청정 기술	저오염/무공해 공정	10
	연료 탈황·탈질 공정	50
수질오염 방지기술	고도정수처리기술	35 ~ 50
	산업폐수처리기술	25 ~ 50
대기오염방지기술	배연탈황 및 탈질기술	30 ~ 40
	고효율집진기술	50
	악취 및 VOC 제거기술	40
	실내 환경제어기술	40
	자동차배기가스 저감기술	50
폐기물 관리기술	폐기물 처리·처분기술	30
	폐기물 자원화 기술	70
환경기반기술(방지기자재, 처리약품, 측정장비)		30 ~ 45

경기술의 전반적인 수준 향상과 차세대 기술로 대두되고 있는 청정기술 부문에 있어서의 보다 많은 노력과 지원이 필요한 실정이다.

(나) 기술도입 현황

앞에서 서술한 바와 같이 선진국에 비해 기술수준이 낮기 때문에 그 동안 국내 기업(환경산업체 포함)들은 대부분 자체 기술보다는 선진국으로부터 이미 개발되어 적용되어 있는 기술들에 의존하여 왔다. 우리 나라 환경산업의 주축인 환경설비분야의 경우 수질·대기오염방지 기술의 대부분은 국내 기술로 제작·설치되고 있으나, 주요 핵심 기술은 미국, 일본 등의 선진국으로부터 기술료를 지급하여 도입하고 있는 실정이다. 1962년부터 1994년까지의 총 기술도입 건수는 203건으로 기술료는 481억원에 이르고, 국가별로는 일본이 109건으로 가장 많고, 미국이 42건, 독일이 14건, 덴마크가 9건으로 특히, 인접국가인 일본과 미국에 대한 기술의존도(74%)가 매우 높은 것으로 나타나 있다.[21] 기존 우리의 환경기술정책이 사후처리에 중점되어 있기 때문에 사후처리에 관한 기술축적은 어느 정도 되어 있는 반면, 최근 선진국을 중심으로 기술개발이 완료되어 있는 제2세대 환경기술인 사전오염예방기술, 즉 '청정기술'은 아직 미흡한 상황이다. 그러나, 2000년대에는 기존의 사후처리기술에서 사전오염예방기술인 청정기술로 전환될 것으로 예상되므로 기술도입과 그에 따른 기술료 지급이 급증할 것으로 전망되고 있다. 표 12는 연도별 외국의 환경기술도입에 따른

기술료 지출현황인데 '90년도의 기술료 지출은 8건의 5억원인데 비해 '94년에는 36건에 172억원으로 도입건수로는 45배, 기술료 지출로는 34.4배나 증가된 것으로 보아 '첨단환경기술개발'의 중요성을 다시금 확인할 수 있다.

(다) 투자현황

환경부에 따르면 1995년도에 환경분야의 기술개발을 위하여 투자된 금액은 GNP의 0.015%인 534억원으로 예년에 비해 약 8.1%가 증가된 규모나, 선진국들의 0.5~1%에 비해 상대적으로 낮고, 전체 액수의 경우에도 선진국에 비하여 상당히 낮은 수준이다.[5, 27]

표 13은 '91년부터 '95년까지의 정부 각 부처에서 환경관련 연구개발비 투자현황을 나타낸 것이다. 여기에서 보면 환경분야에 관한 투자가 매년 증가하고 있는 것과 환경기술개발의 주축은 환경부이고, 최근 환경과 무역과의 연계에 대해 가장 밀접한 관계가 있는 통상산업부, 그리고 우리 나라 과학기술의 주축인 과기처의 순으로 투자하고 있다. 또, GNP 대비 정부의 환경기술에 대한 투자비율도 '91년의 0.003%에서 '95년 0.016%로 증가하고 있고, 2001년까지는 5% 수준으로 늘릴 예정이다.

표 14는 현재 우리 나라에서 진행중인 환경기술개발 프로젝트중 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 국가중요사업시책인 'G-7프로젝트'의 내용으로 우리나라의 환경기술에 대한 일반적인 경향과 개발동향 등을 가늠할 수 있다.

표12. 연도별 외국의 환경기술도입 기술료 지출현황 (단위 : 억원)

구분	계	'62~'89	1990	1991	1992	1993	1994
전체기술도입건수 (기술료)	9,289 (73,331)	6,206 (30,709)	738 (8,696)	582 (9,470)	533 (6,805)	707 (7,566)	523 (10,085)
환경기술도입건수 (기술료)	203 (481)	107 (152)	8 (5)	13 (30)	14 (27)	25 (96)	36 (172)
비율(%)	2.2(0.6)*	1.7(0.5)	1.1(0.06)	2.2(0.3)	2.6(0.4)	3.5(1.3)	6.9(1.7)

주 : ()은 전체 기술료에 대한 환경기술료의 비율임.
 자료 : 환경백서, 1996

표 13. 환경과학기술연구개발비 투자현황

(단위 : 억원)

구 분		사 업 비				
		1991	1992	1993	1994	1995
총 계		53.61	109.48	184.41	493.79	534.43
환경부	소 계	21.73	37.40	106.60	180.62	218.42
	본 부	11.85	15.42	76.09	139.86	170.63
	국립환경연구원	9.66	8.13	12.81	14.19	14.26
	환경관리공단	0.22	0.98	1.20	1.47	3.21
	한국자원재생공사	-	12.87	16.50	15.25	19.10
	환경기술개발원	-	-	-	9.85	11.22
과학기술처		10.00	43.70	17.00	128.08	119.73 ¹⁾
통상산업부		10.64	11.99	30.22	109.83	3.13 ²⁾
농림수산부		0.50	3.58	0.08	3.18	21.64
건설교통부		5.99	6.47	22.61	9.61	2.63
수산청		3.52	3.80	2.65	2.99	17.89
산업청		1.23	2.54	5.25	5.37	17.89
농촌진흥청		-	-	-	54.11	36.14

주 : 1) 과학기술처 사업비 중 방사능 관련 사업비(103.45억원)는 제외, 2) 1995년 계획기준
 자료 : 환경백서(1996)

표 14. G-7프로젝트의 내용

구 분	세 분	주 관 기 관
지구환경보전기술	<ul style="list-style-type: none"> 지구환경감시 및 기후변화예측기술 온실기체제어 및 이용기술 	과기처
청정기술	<ul style="list-style-type: none"> 저오염·저공해공정기술 자동차배출가스 저감기술 	통상산업부
환경생태관리기술	<ul style="list-style-type: none"> 환경위해성 평가 및 안정성 관리기술 생태계복원기술 	환경부
대기오염방지기술	<ul style="list-style-type: none"> 배연탈황 및 탈질기술 고효율 집진기술 연료탈황 및 탈질기술 대기오염 측정정비기술 교통소음의 제어기술 	환경부
수질오염방지기술	<ul style="list-style-type: none"> 고도정수처리기술(중수도 포함) 고효율슬러지처리기술 오·폐수탈질·탈인처리기술(3차처리) 난분해성산업폐수처리기술 수질정보종합관리기술 	환경부
폐기물처리기술	<ul style="list-style-type: none"> 저공해소각기술 유해폐기물처리기술 폐기물의 자원화기술 	환경부
해양환경보전기술	<ul style="list-style-type: none"> 해양환경관리기술 해양오염방지기술 	과기처

