

통계로 보는
한국의 환경



환경부

차례

제 1 부 우리나라의 환경 개관

7

1. 환경문제의 주원인은 사람들의 경제활동 9
 - 우리나라의 인구 밀도는 세계 최고 수준이나 인구증가는 둔화
 - 높은 도시화율
 - 지난 10년간 생산 및 소득 수준, 외환위기로 굴곡을 겪으며 성장
 - 에너지 사용은 지속적으로 증가
 - 에너지원 중 석탄과 원자력 비중 증대
 - 선진국 못지 않은 CO₂ 배출 및 에너지 소비
 - 주요 부문의 환경 압력: 교통, 산업, 농축산업, 수자원 이용
2. 환경 상태, 개선되고 있으나 선진국에 비해 크게 뒤져 15
 - 세계적으로 높은 수준인 단위 면적당 SO₂ 배출량
 - 대기환경 상태는 SO₂ 등 뚜렷이 개선, 반면에 지표면오존 등은 악화
 - 주요 하천수의 수질은 개선
 - 토양의 중금속 오염도는 대체적으로 안정적이나 비소는 증가
3. 환경 문제에 대한 대응은 꾸준히 강화되고 있으나 아직 미흡 20
 - 환경 문제에 대응하기 위한 법과 제도
 - 환경오염방지지출, 10년간 연평균 10.72% 증가
 - 분쟁조정과 보상제도 확립
 - 토지이용 계획과 규제: 도시지역의 팽창 억제와 자연보전지역의 확대
 - 환경영향평가제도의 정비/강화

제 2 부 우리나라의 물 환경

29

1. 수질오염은 왜 발생하는가 32
 - 산업폐수시설의 증가: 소규모 사업장이 많아 관리가 어려움
 - 한강에 집중된 폐수배출사업장, 폐수방류량은 낙동강이 많아
 - 관리되지 않은 축산폐수는 하천·호수의 부영양화 원인
2. 우리나라 수질 오염은 어느 정도인가 37
 - 4대 주요 강 수질 변화: 1997년 이후 전반적으로 개선, 대도시 주변 수질 악화
 - 호소 수질: 하류로 갈수록, 대도시와 가까울수록 악화

연안 수질 환경: 제주도는 양호, 남해안·서해안은 오염도 높아져
 적조발생 현황: 적조의 위험은 여전

3. 수질을 개선하기 위한 국민과 정부의 대응

44

수질 정책: 문제해결을 위한 정책에서 생태계 관리 정책으로

수질환경의 기준

수질 환경 기준 달성률 추이: 2000년 이후 전반적 향상, 아직은 미흡

수질대책과 오염원 관리 - 4대강 특별대책에 따른 적극적인 투자

산업단지 폐수 처리 현황: 낙동강의 처리시설 용량이 가장 큼

농공단지 폐수종말처리시설: 처리용량은 경복이 많아

축산 폐수처리시설: 대규모 축산농가는 자체 처리시설 정비

폐수 배출 시설에 대한 단속 실적

연안관리: 난개발 방지를 위한 대책 수립

비점오염원 관리 대책

제 3 부 우리나라의 대기 환경

57

1. 대기오염 물질은 어디에서 많이 나오는가

60

대기오염의 원천은 자동차, 발전소와 공장 등

자동차의 급증으로 대기오염 심화

2. 우리나라의 대기오염은 어느 정도이고 어떻게 변해왔나

63

청정연료의 보급, 배출규제강화로 황산화물질 오염도는 지속적으로 개선

울산지역의 아황산가스 농도가 가장 높고, 서울은 상대적으로 낮아

질소산화물의 배출량과 농도는 소폭 증가

이산화질소 농도의 상승으로 지속적인 배출원 관리 필요

미세먼지 농도, 선진국 수준으로 관리해야

전국평균 및 7대도시 미세먼지 농도, 1999년 이후 증가추세 국제 기준보다 높아

매년 황사발생일수 증가, 봄철 미세먼지 관리대책 시급

지표면 오존: 오존주의보 발령횟수 증가추세

지표면오존 농도 증가추세: 서울 제외 6대 대도시 농도 증가 보여

휘발성유기화합물(VOC)배출량 지속적으로 증가

수도권에서 휘발성유기화합물의 높은 배출량을 보여

일산화탄소의 오염은 감소 추세

전국평균 및 7대 도시의 일산화탄소 농도 감소 추세

납(Pb) 오염도, 해마다 조금씩 개선되고 있어

3. 대기환경을 개선하기 위한 국민과 정부의 대응

77

- 대기환경 정책 목표 : 깨끗한 대기환경 유지로 국민건강 보호
- 환경기준치의 강화
- 대기오염 측정망의 유지 강화
- 대기오염 물질 배출 기준과 단속의 강화
- 운행차 배출가스 관리 강화
- 고체연료 사용규제
- 저유황 연료유 및 청정연료 공급·사용 확대
- 청정연료 사용 의무화
- 지표 오존농도의 저감을 위한 오존 경보제 시행
- 울산과 여수지역을 대기보전 특별대책 지역으로 지정하여 관리
- 대기환경규제지역을 지정하여 관리
- 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」을 제정하여 수도권 대기오염 집중 관리

제 4 부 토양 및 폐기물 그리고 자연보전

89

1. 우리나라 토양오염의 실태와 정부의 대응정책

92

- 비료와 농약은 우리에게 혜택만 주는 것은 아니다
- 농약사용은 최근 들어 감소
- 비료사용량 감소 추세
- 우리나라 토양오염은 어느 정도일까?
- 토양오염을 방지하기 위한 정책은 어떠한 것이 있나
- 특정토양오염관리대상시설 관리

2. 폐기물은 어떻게 처리되며 효율적인 처리를 위해 어떠한 노력들을 하고 있는가

100

- 폐기물의 발생과 처리의 흐름
- 총폐기물 중 사업장폐기물의 비중 증대
- 정부는 어떻게 폐기물을 줄이도록 노력해 왔는가?
- 음식물 쓰레기 분리수거 제도 정착으로 재활용율 꾸준히 증가
- 생산자책임 재활용제도 등에 힘입어 폐지 고철 등의 재활용 증대
- 쓰레기종량제 도입

3. 자연보전을 위한 노력

110

- 「야생동·식물 보호법」 제정
- 보호구역의 지정

우리나라의 환경 개관

1



98	1999	2000	2001	2002
0.017	0.016	0.017	0.018	0.019
0.022	0.022	0.022	0.025	0.025
0.017	0.017	0.018	0.019	0.019
0.016	0.018	0.019	0.019	0.019
0.022	0.018	0.017	0.019	0.019
0.018	0.020	0.020	0.021	0.021
0.017	0.018	0.021	0.020	0.020

01

환경문제의 주원인은 사람들의 경제활동

대기오염물질은 주로 공장이나 화력발전소의 굴뚝, 자동차의 배기구, 폐기물 소각로 등에서 나온다. 산업시설의 폐수배출이나 축산시설의 폐수, 그리고 생활하수 등은 수질오염의 주원인이다. 또한 급속한 도시화와 경제성장에 따른 토지 용도의 변경은 자연환경의 파괴 등을 가져오는 무분별한 개발을 야기하였다. 토양오염의 원인 역시 공업과 농업 등 경제활동이며, 매립, 소각 등으로 2차적인 환경 문제를 야기하면서 사회적 비용을 유발시키는 폐기물 문제 역시 인구 증가, 도시화와 경제성장에 따른 것이다.

우리나라의 인구 밀도는 세계 최고 수준이나 인구증가는 둔화

인구 증가는 환경에 부정적인 영향을 끼치는 최대의 잠재적 요인이다. 우리나라는 2003년 현재 세계에서 총인구가 26번째로 많은 나라이다. 인구증가 추세는 1995년 4,590만 명에서 2005년 4,870만 명으로 증가하여 연평균 증가율 0.59%를 기록하였으나, 인구 증가율은 꾸준히 낮아지고 있다. 이는 낮은 출산율로 인한 것이며 예측된 바에 따르면 2023년에 5,068만 여명으로 정점에 이른 후 이후에는 점차 줄어들 것으로 본다.

환경에 미치는 영향은 절대적인 총 인구 수보다 인구밀도가 더 중요한 의미를 갖는다. 우리나라의 인구밀도는 2005년 현재 485명/km²으로 도시국가 및 소규모 섬 국

〈 표 1-1 〉 인구 및 인구밀도 추이

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
인구밀도(명/km ²)	454	458	462	466	469	473	476	478	480	483	485
도시인구(천명)	39,334	40,378	40,839	41,200	41,579	42,375	42,757	43,256	43,713	43,853	43,982
도시화율(%)	85.3	87.1	87.2	87.5	87.6	88.3	88.7	89.3	89.8	89.9	90.2
전국인구(천명)	45,981	46,349	46,813	47,096	47,446	47,964	48,180	48,418	48,694	48,796	48,783

자료: 환경부, 「환경통계연감」, 각년호.

가를 제외하면 방글라데시(985명/km²), 대만(632명/km²) 다음으로 세계에서 3번째로 높은 인구밀도를 유지하고 있다.

높은 도시화율

급속한 도시화와 높은 경제활동은 많은 환경문제를 발생시킨다. 우리나라의 도시화 수준은 매우 높은 편이어서 1996년 87.1%였던 도시화율은 꾸준히 증가하여 2005년에는 90.2%로 우리나라 인구의 10명 중 9명이 도시에 거주하고 있다는 것을 나타낸다. 이처럼 높은 도시화율은 도시지역, 특히 많은 인구가 몰려 있는 대도시의 환경에 커다란 압력으로 작용하고 있다.

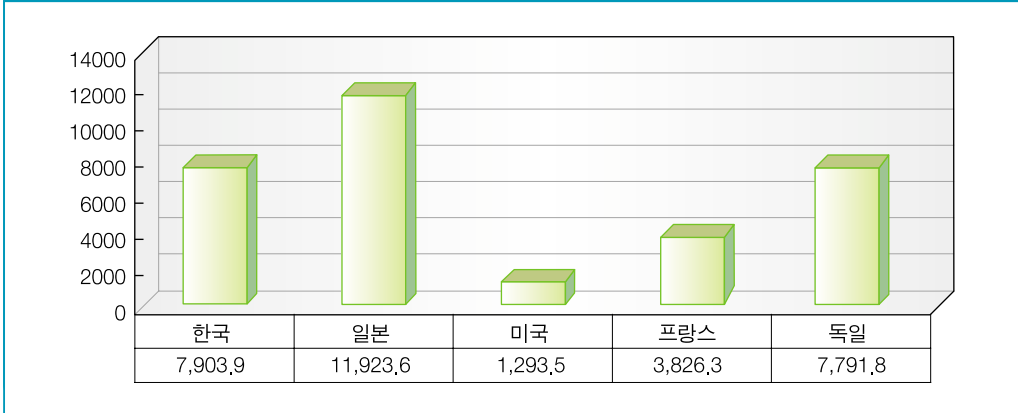
지난 10년간 생산 및 소득 수준, 외환위기로 굴곡을 겪으며 성장

GDP(국내총생산: Gross Domestic Product)는 그 나라의 경제 활동의 크기를 나타낸다. 그러므로 GDP가 증가하였다는 것은 그만큼 많은 경제활동이 일어났다는 의미이며 환경에 대한 저해요인으로 작용한다. 그러나 한편으로 국민들의 소득수준의 향상은 그 나라의 환경오염에 대한 대응능력이 커진 것을 나타내는 지표이기도 하다.

우리나라의 GDP는 1996년까지 꾸준히 증가하였지만 외환위기로 인하여 1998년에는 상당한 감소를 나타내었다. 그러나 1999년부터는 다시 증가하는 추세를 보인다. 최근에는 경제성장과 더불어 환율의 하락으로 인해 달러 표시 GDP가 꾸준한 상승을 계속하고 있다. 2005년 현재 GDP는 7,895억 달러이다. 한편 환경에 대한 압력이면서 대응능력을 동시에 나타내는 지표라고 할 수 있는 1인당 GNI 역시 GDP와 동일한 패턴의 변화를 보여 왔으며 2005년에는 16,291달러를 기록하였다.

한 나라의 경제활동이 크더라도 국토의 면적이 넓으면 환경에 미치는 영향은 작을 것이지만, 국토가 좁은 경우에는 환경에 미치는 영향이 클 것이다. 따라서 국토면적당 경제활동의 크기를 보여주는 단위 면적당 GDP는 경제활동이 국토 환경에 미치는 잠재적인 환경오염의 가능성을 나타내는 통계치이다. 우리나라의 단위 면적당 GDP는 2005년에 7.90백만 달러/로서 일본보다는 적으나 독일, 미국 및 프랑스보다 경제수준에 비하면 매우 높다.

〈 그림 1-1 〉 한국과 주요 선진국의 단위면적 당 GDP 비교 추이 (2005년, 단위 : 천 달러(경상가격))



자료: World Bank (GDP), 통계청 'KOSIS 데이터베이스'(국토면적).

에너지 사용은 지속적으로 증가

에너지 사용량과 사용패턴은 환경과 지속가능한 발전에 중대한 의미를 지니는 요인이다. 온실가스와 대기오염물질은 대체로 화석연료를 이용한 에너지 사용으로부터 발생한다. 토양 및 수질 오염 또한 화석 연료의 사용과 가공으로부터 발생하고 있다. 따라서 에너지 사용의 크기는 환경오염의 매우 중요한 인자라고 할 수 있다.

우리나라의 1차 에너지 사용량은 1995년 1억5천2백만 석유환산톤(TOE, Ton of Oil Equivalent)에서 2005년에는 2억2천8백만 TOE로 크게 늘어나 연평균 4.27%씩 증가하였다.

TOE (Tonnage of Oil Equivalent)란?

국제에너지기구(IEA)에서 정의한 '석유환산톤'으로서 원유 1톤에서 얻을 수 있는 열량(약 10,000,000 kcal)을 1로 정의 하였을 때, 다른 에너지원으로부터 얻을 수 있는 열량의 상대적인 값을 의미한다. 1TOE는 석탄 1.55톤, 천연 가스 1,150m³에 해당된다.

GDP 당 에너지사용량 (에너지집약도)은 10년간 비슷한 수준으로 유지되고 있다. 에너지집약도는 GDP 1단위를 생산하는 데에 소비되는 에너지의 양으로서 작을 수록 국가 전체의 에너지 효율성이 크다는 것을 의미한다. 선진국일수록 에너지집약도가 작은 편이며, 감소하는 추세에 있다. 우리나라의 에너지 집약도가 개선되지 못하고 있는 것은 온실가스의 배출, 에너지 효율성, 석유 공급 문제 등 외부 충격으

로부터의 안정성 등의 측면에 취약하다는 것을 의미한다. 한편 1인당 총에너지 소비량 역시 꾸준히 증가하고 있는데 1998년 금융위기 때 잠시 주춤한 것을 제외하면 1995년 3.35TOE에서 2005년 4.73TOE 로 지속적인 상승세에 있다.

〈 표 1-2 〉 에너지 소비 추이

연도	총에너지소비량(1,000TOE)		1인당 총에너지 소비량 (TOE)	GDP당 에너지 소비량 (TOE/백만 원)	수입의존도 (%)
	1차 에너지	최종에너지			
1995	150,437	121,850	3.35	0.32	96.8,(85.6)
1996	165,226	132,054	3.63	0.33	97.3,(86.1)
1997	180,638	145,773	3.93	0.35	97.6,(86.9)
1998	165,932	132,128	3.58	0.34	97.1,(83.6)
1999	181,363	143,060	3.89	0.34	97.2,(83)
2000	192,887	150,108	4.1	0.33	97.2,(83.1)
2001	198,409	152,950	4.19	0.33	97.3,(83.2)
2002	208,636	160,451	4.38	0.32	97.1,(82.9)
2003	215,067	163,995	4.49	0.32	96.9,81.9
2004	220,238	166,009	4.57	0.32	96.7,81.9
2005	228,622	170,854	4.73	0.32	96.8,80.8

주 : ()는 원자력발전 제외 시 에너지 수입 의존도임.
자료: 환경부, 「환경통계연감」, 각년호.

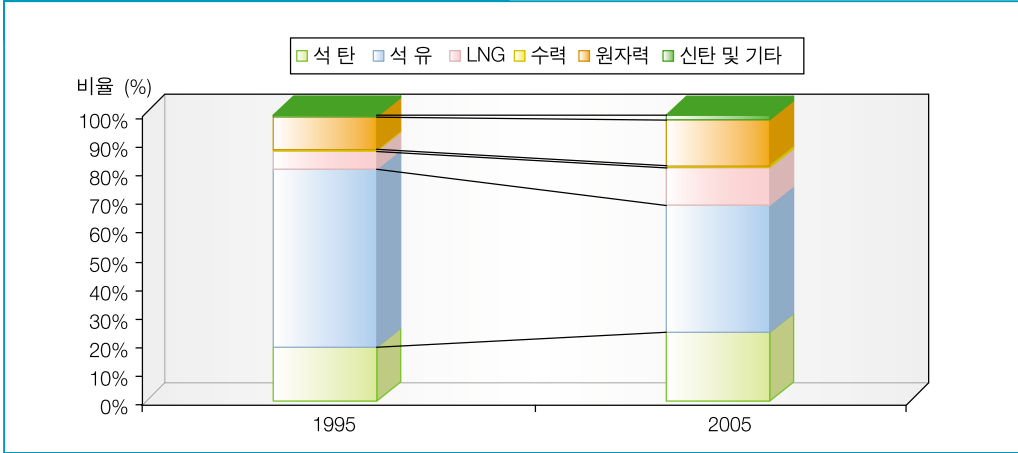
에너지원 중 석탄과 원자력 비중 증대

우리나라의 1차 에너지원 사용 중에서 많은 부분을 석탄, 석유, LNG가 차지하고 있다. 그 중에서 석유의 비율이 가장 큰 부분을 차지하고 있지만, 환경적으로 건전하지 않은 것으로 간주되는 석탄과 원자력의 비중이 늘어났다.

1차 에너지원 중에서 석탄의 비중은 1995년 19.4%에서 2005년 24%로 늘어났다. 석탄은 석유나 다른 1차 에너지원에 비해서 CO₂ 배출과 기타 대기오염물질의 배출량이 크다는 문제가 있다. 또한 발전소의 사용 수명의 제한과 폐기물의 처리 등에 있어서 많은 문제점을 가지고 있는 원자력 발전의 비중은 1995년 11.1%에서 2005년 16.1%로 증가하였다.

석유의 비중은 1995년 60.5%에서 2005년 44.4%로 꾸준히 감소 추세에 있으며 반면에 LNG의 사용은 꾸준한 증가상태를 보이고 있으며 수력의 비중은 1%미만으로 미미하다.

〈 그림 1-2 〉 1차 에너지원별 구성비 추이 비교



자료: 환경부, 「환경통계연감」, 각년호.

선진국 못지 않은 CO₂ 배출 및 에너지 소비

대표적 온실가스인 이산화탄소는 화석연료의 연소로부터 발생한다. 따라서 에너지 문제는 기후변화 문제와 직결되어 있다. 우리나라는 교토의정서 배출감축의무국이 아니지만 조만간 어떤 형태로든 감축의무를 부담할 전망이다. 이산화탄소의 감축은 향후 국가적인 과제가 될 것이 분명하다. 우리나라의 2002년 기준 일인당 이산화탄소 배출량은 프랑스보다 높으며 독일, 일본에 육박하는 수준이다. 일인당 에너지 소비 및 전력 소비량에 있어서도 미국을 제외한 프랑스, 독일, 일본과 비슷하거나 초과하고 있다.

〈 표 1-3 〉 우리나라와 주요국의 CO₂ 및 에너지 소비 비교

항목	국가	프랑스	독일	일본	한국	미국
1인당배출량(2002년 기준)		6 톤	10 톤	9 톤	9 톤	20 톤
1인당 전력소비량 (2003년 기준)		7,816 kwh	6,896 kwh	7,818 kwh	7,018 kwh	13,078 kwh
1인당 에너지 사용량 (2003년 기준)		4,519 (석유환산kg)	4,205 (석유환산kg)	4,053 (석유환산kg)	4,490 (석유환산kg)	7,843 (석유환산kg)

주) 2003년 한국의 1인당 에너지 사용량은 환경부에서 발행한 환경통계연감에서 참고 하였고, 그 외의 자료는 세계은행 통계자료를 참고.
 자료: World Bank,

주요 부문의 환경 압력: 교통, 산업, 농축산업, 수자원 이용

인구, 국민소득, 에너지와 같은 항목은 총괄적인 환경오염 인자이며 산업생산, 자동차 운행, 축산물 사육량, 물 이용량 등은 보다 구체적이고 직접적인 환경오염 인자이다. 다양한 부문별 환경 압력 중 대표적인 4개 통계치는 자동차 보유대수, 산업생산지수, 가축사육, 수자원이용 총량 등이다. 산업생산지수와 자동차 보유대수는 10년간 두배 이상으로 증가하였으며, 돼지사육두수도 10년간 50% 증가하였으나, 최근 4-5년간은 거의 변화가 없었다. 수자원의 이용량은 지난 1995년 이후 10% 증가하는 데에 그치고 있는데 이는 가용 수자원의 양이 한정된 데에 주로 기인하는 것으로 보인다.

〈 표 1-4 〉 주요 환경 압력 지표 변화 추이

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
자동차 보유량 (단위: 천대)	7,404	8,469	9,553	10,143	10,470	11,163	12,059	12,914	13,949	14,586	14,934	15,397
산업생산지수 (2000년 기준)	58.0	64.9	70.4	73.7	68.9	85.6	100.0	100.7	108.8	114.5	126.2	134.1
돼지사육 (단위: 마리)	5,955,429	6,461,179	6,515,773	7,095,852	7,543,777	7,863,655	8,214,369	8,719,851	8,974,403	9,230,677	8,908,456	8,961,505
수자원이용 총량 (단위: 억m ³ /년)	301	-	-	-	331	-	-	-	-	337	-	-

주) 월간 또는 연간의 생산량을 고찰할 경우 실제의 생산량만을 가지고는 그 변화를 알 수가 없기 때문에 어느 특정한 해를 100으로 기준하여 그 해의 생산량을 비교하는 것으로서, 이와 같이 어느 해의 생산량을 백분비로 나타내는 숫자를 지수라 하고, 이것을 광공업 생산량으로부터 산출한 것이 산업생산지수이다. 일반적으로 사육되고 있는 가축의 종류가 많아 오염물질을 가장 많이 배출하는 돼지의 사육 수를 살펴보았다.

자료: 환경부, 「환경통계연감」, 각년호.

02

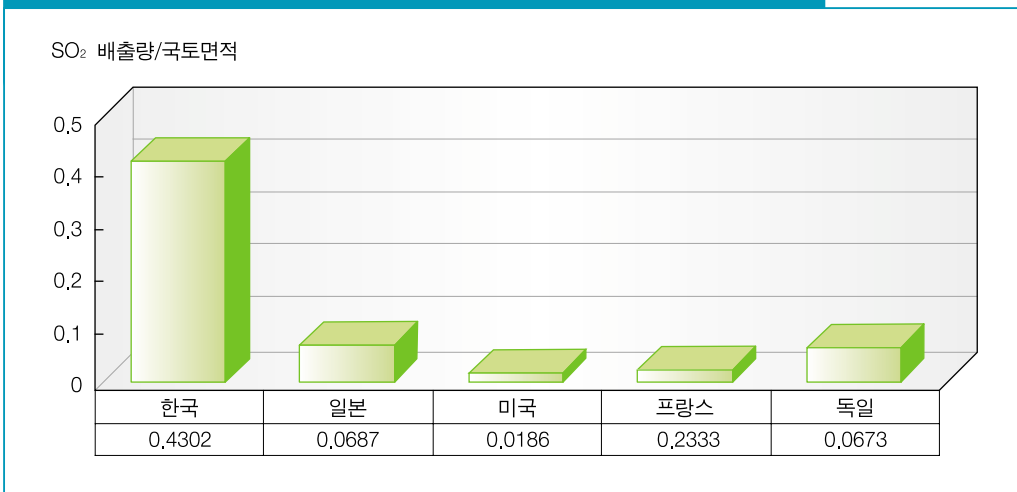
환경 상태, 개선되고 있으나 선진국에 비해 크게 뒤져

우리나라의 환경은 1990년대 이후 환경규제의 강화와 대규모 투자에 힘입어 환경악화의 진행을 어느 정도 멈추게 하는데 성공하였다. 이에 따라 대기질, 수질 등의 주요 지표는 대체로 개선되거나 현상유지하였다.

세계적으로 높은 수준인 단위 면적당 SO₂ 배출량

일단 대표적인 대기오염물질인 SO₂의 단위면적당 배출량을 보면 (그림 1-3)과 같다. 우리나라의 국토면적당 SO₂ 배출량은 미국, 프랑스, 독일 등 주요 선진국에 비해 훨씬 많다. 1990년대 이후에 단위면적당 SO₂ 배출량이 선진국에서는 대체로 줄어들고 있는 반면에 우리나라는 계속 증가하여, 2005년의 단위면적당 SO₂ 배출량은 0.43으로 미국(0.01)과 프랑스(0.02)의 20배가량 높다.

〈 그림 1-3 〉 한국과 주요 선진국의 단위면적당 SO₂ 배출량 비교추이 (2005년)



자료: World Resources Institute.

대기환경 상태는 SO₂ 등 뚜렷이 개선, 반면에 지표면오존 등은 악화

대도시의 경우 청정연료 보급 확대 시책으로 아황산가스(SO₂) 같은 개도국 형 대기오염문제는 점차 개선되어가고 있다. 그러나 NO₂, 미세먼지 등은 다른 OECD국가들에 비하여 가장 열악한 수준이다. 특히 약 2천만 명 이상의 인구가 거주하고 있는 거대도시인 수도권지역의 대기오염 문제가 집중적인 조명을 받고 있다.

우리나라 7대 대도시의 주요 대기오염 지표를 살펴보면 1995-2005 기간 동안 아황산가스, 일산화탄소, 미세먼지, 이산화질소의 오염은 개선되었다. 그중에서도 아황산가스와 일산화탄소는 현저히 좋아졌는데, 특히 아황산가스의 2005년 농도는 1995년의 거의 1/4 수준이다. 그 밖에 이산화질소의 오염도는 1995년을 기준으로 별다른 변동이 없으며, 오존의 오염도는 악화되었다. 지표면오존의 경우 2005년에는 1995년보다 약 40% 악화 되었으며, 빗물의 산도도 1995년에 비해 2005년에는 약 20% 정도 더 산성화되었다.

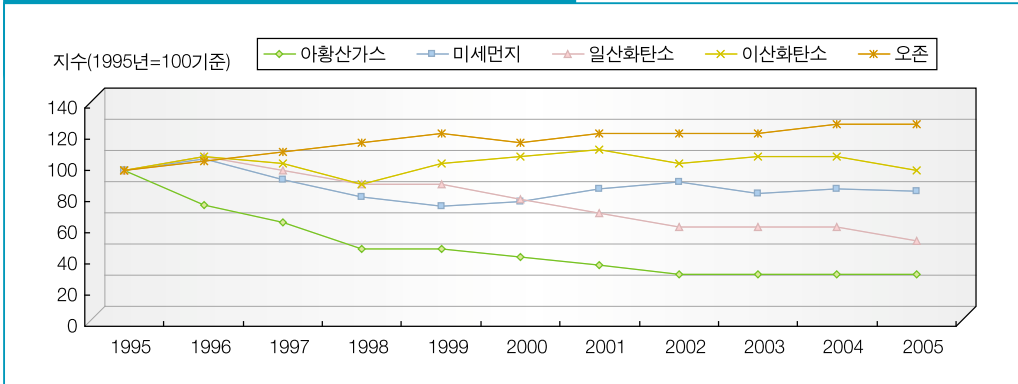
수도권의 대기오염수준(NO₂와 미세먼지)은 OECD 국가들의 대도시들에 비해 훨씬 높은 수치를 보이고 있어서 대기오염이 건강에 미치는 부정적인 영향이 심각한 상황이다.

〈 표 1-5 〉 주요 대기오염물질 농도 추이(전국)

연도	항목	아황산가스 (단위:ppm)	미세먼지 (단위 : μg / m ³)	일산화탄소 (단위:ppm)	이산화질소 (단위:ppm)	오존 (단위:ppm)
1995		0.018	66	1.1	0.022	0.017
1996		0.014	71	1.2	0.024	0.018
1997		0.012	62	1.1	0.023	0.019
1998		0.009	55	1.0	0.020	0.020
1999		0.009	51	1.0	0.023	0.021
2000		0.008	53	0.9	0.024	0.020
2001		0.007	58	0.8	0.025	0.021
2002		0.006	61	0.7	0.023	0.021
2003		0.006	56	0.7	0.024	0.021
2004		0.006	58	0.7	0.024	0.022
2005		0.006	57	0.6	0.022	0.022

자료: 환경부, 「대기환경통계연보」, 각년호.

〈 그림 1-4 〉 주요 대기오염물질 농도 지수 추이(전국)



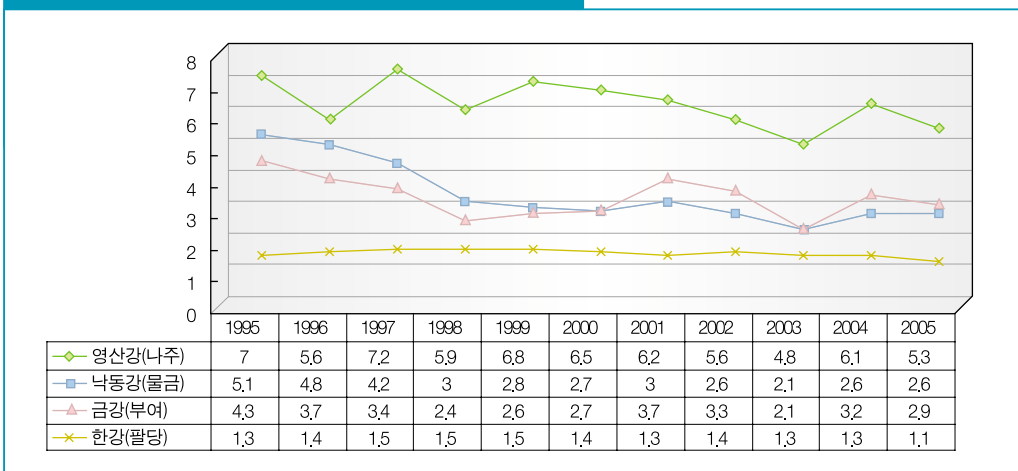
주 : 1. 1995년을 100으로 하여 지수화 한 값들이다. 지수가 높아질수록 오염도가 증가하는 것이며, 지수가 낮아질수록 오염도의 상태가 좋아짐을 의미한다.
 자료: 환경부, 「대기환경통계연보」, 각년호에서 작성.

주요 하천수의 수질은 개선

우리나라의 식수원은 대부분 하천이기 때문에 하천의 수질보전은 국민보건과 삶의 질에 직결되어 있다. 정부는 식수원으로 사용되는 주요 하천에 대하여 4대강별 수질개선 특별종합대책 등 종합적인 수질대책을 수립하고 수질관리를 강화해왔다.

수질을 악화시키는 오염 배출원은 분산되어 있고, 산업 부문 뿐 아니라 농·축산업과 관련되어 있다. 또한 주민의 경제적 이해 및 토지이용규제와 밀접한 관련을 맺

〈 그림 1-5 〉 4대강 주요 지점의 수질 추이 (BOD 기준)

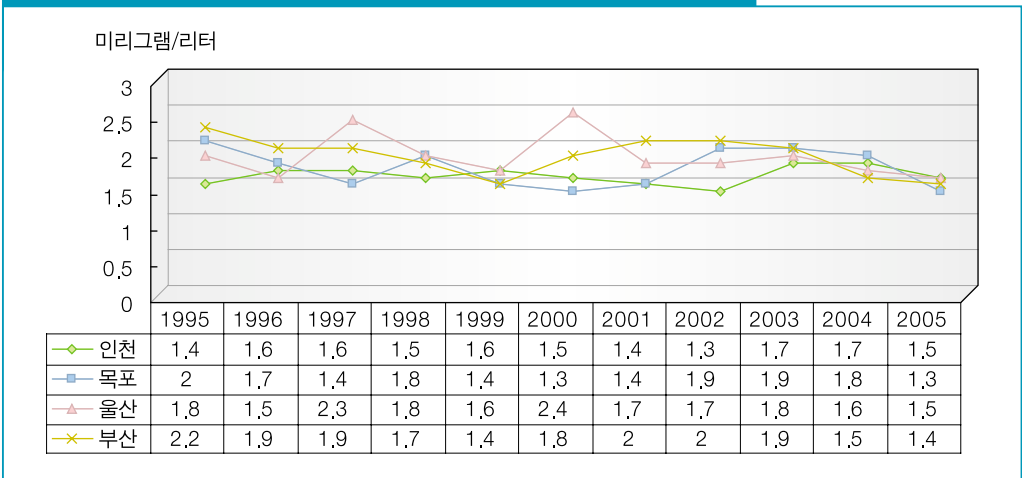


자료: 환경부, 「환경통계연감」, 각년호.

고 있어서 정책 시행에 애로가 많다. 그동안 정부의 종합적인 대책에도 불구하고 4대강 주요 지점의 수질이 완만하게 개선되어 온 것은 이러한 어려움으로 인한 것이라고 볼 수 있다.

연안지역에서는 적조와 유류오염사고 등이 발생하고 있고, 하천 등을 통한 육상 기인 오염물질의 유입 등 수많은 오염인자들이 존재한다. 그러나 COD 기준으로 본 주요도시 연안의 해양 수질은 다음 그림에서 보듯이 지난 10년간 대체로 비슷한 수준을 유지해 왔다.

〈 그림 1-6 〉 주요 도시 연안의 해양수질 추이 (COD 기준, 단위 : mg/L)

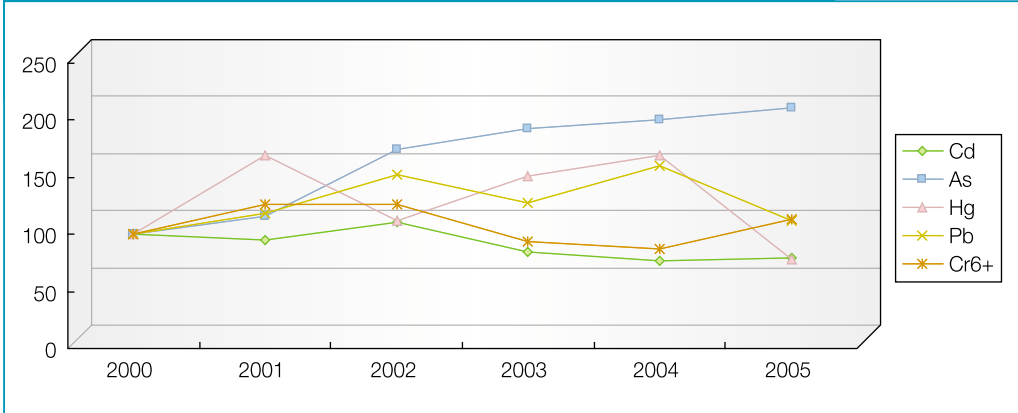


자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 각년호.

토양의 중금속 오염도는 대체적으로 안정적이나 비소는 증가

토양오염의 주요원인은 과도한 농약과 비료의 투입이지만, 유해한 산업폐기물이나 생활폐기물의 처리, 유해시설에서의 오염물질 누출 등도 토양오염의 원인들이다. 정부는 공장 및 공업지역, 공장폐수 유입지역, 폐기물처리시설지역, 폐금속광산 등 토양오염이 우려되는 지역을 별도의 대상으로 하여 매년 토양오염실태조사를 실시하여 그 결과를 발표하고 있다. 이렇게 조사된 토양오염우려지역의 중금속 함유량은 대체로 안정적이다. 이러한 우려지역에서 주로 문제가 되는 중금속은 비소, 카드뮴, 납 등이다. 카드뮴과 납은 감소 추세이지만 비소는 2005년 수치가 2000년과 대비하여 볼 때 두 배 이상으로 증가하였다.

〈 그림 1-7 〉 토양오염 우려지역의 중금속 함유량 추이 (2000년 기준, 단위 : %)



자료: 환경부, 「환경통계연감」, 각년호에서 작성.

환경 문제에 대한 대응은 꾸준히 강화되고 있으나 아직 미흡

우리나라의 환경은 급속한 경제발전에도 불구하고 1990년대 이후 상당 부분 개선되어 왔다. 이것은 정부와 국민이 합심하여 정책적 대응과 투자를 효과적으로 해왔기 때문이다. 환경의 보전을 수행하기 위해서는 필연적으로 비용이 발생한다. 그 비용은 규제 준수에 따라 발생하는 간접적인 비용과 직접적으로 발생하는 환경지출액이다. 환경지출액의 규모와 환경 관련 법과 제도가 정비되어 있는 수준은 한 나라의 환경문제에 대한 대응과 노력의 크기를 보여준다고 할 수 있다.

환경 문제에 대응하기 위한 법과 제도

환경정책은 국회에서 제정된 환경관계법에 근거하여 대통령이 정책을 최종적으로 결정하고 관련 행정부서를 통하여 집행하고 있다. 각 부처의 수량, 수질 등 물 관련 주요 정책은 국무조정실 환경심의관실의 협의·조정을 거쳐 물 관리정책조정위원회(위원장 : 국무총리)에서 심의·의결되고 있다. 또한 개발과 보전의 사전 조율을 통한 환경친화적이고 지속가능한 정책제안 및 조정기능을 수행하기 위하여 민관합동의 대통령 직속 지속가능발전위원회를 설치 운영하고 있다.

환경정책의 결정 및 집행체제는 중앙정부의 부·처·청과 지방자치단체에 분산되어 수행되고 있어 복잡하게 분화되어 있는 상태이다. 즉 환경부를 비롯한 9개의 중앙부·처·청, 유역(지방)환경청, 환경출장소, 시·도 및 시·군·자치구 그리고 그들의 소속기관, 투자기관 등에 의하여 수행되고 있다.

환경정책의 기반과 근거가 되는 환경관련 법은 다음 표와 같다.

〈 표 1-6 〉 환경법 연혁 및 현황

1960(6)				
공해방지법('63.11.5)	환경보전법('77.12.31)	환경정책기본법	('05.5.31)	
		대기환경보전법	('05.12.29)	
		수질환경보전법	('05.3.31)	
		한강수계상수원수질개선및주민지원등에관한법률	('05.12.29)	
		낙동강수계물관리및주민지원등에관한법률	('02.1.14)	
		영산강·섬진강수계물관리및주민지원등에관한법률	('02.1.14)	
		금강수계물관리및주민지원등에관한법률	('02.1.14)	
		수도권대기환경개선에관한특별법	('03.12.31)	
		악취방지법	('04.2.9)	
		다중이용시설등의실내공기질관리법	('05.5.31)	
자연공원법('80.1.4)	소음·진동규제법	('04.12.31)		
	환경분쟁조정법	('06.3.24)		
	환경범죄의단속에관한특별조치법	('99.12.31)		
	자연환경보전법	('04.12.31)		
	문화유산과 자연환경자산에관한 국민신탁법	('06.3.24)		
	자연공원법	('05.3.31)		
	독도등도서지역의생태계보전에관한특별법	('03.12.30)		
	습지보전법	('05.3.31)		
	야생동·식물보호법	('05.3.31)		
	환경개선비용부담법	('99.2.8)		
조수보호및수렵에관한법률 ('67.3.30)	환경오염방지사업단법 ('83.5.21)	환경·교통·재해등에관한영향평가법	('03.12.30)	
		토양환경보전법	('04.12.31)	
		백두대간보호에관한법률	('05.5.31)	
		환경관리공단법	('03.5.29)	
		환경개선특별회계법	('96.12.30)	
		환경기술개발및지원에관한법률	('05.12.30)	
		친환경상품구매촉진에관한법률	('04.12.31)	
		유해화학물질관리법	('04.12.31)	
		폐기물관리법	('03.12.30)	
		오수·분뇨및축산폐수의처리에관한법률	('02.12.26)	
독물및극물에관한법률('63.12.31) 오물청소법('61.12.30)	폐기물관리법('86.12.31)	자원의절약과재활용촉진에관한법률	('05.12.29)	
		폐기물의국가간이동및그처리에관한법률	('01.1.6)	
		폐기물처리시설설치촉진및주변지역지원등에관한법률	('04.2.9)	
		수도권매립지관리공사의설립및운영등에관한법률	('05.12.29)	
		건설폐기물의재활용촉진에관한법률	('05.12.29)	
		합성수지폐기물처리사업법	('03.12.30)	
		한국환경자원공사법	('79.12.28)	
		하수도법('66.8.3)	하수도법	('05.3.31)
		수도법('61.12.31)	수도법	('05.12.29)
			먹는물관리법	('05.12.29)
	남극활동및환경보호에관한법률	('04.3.22)		

주 : ()는 법률의 제정일 또는 최종개정일.
 자료: 환경부, 「환경백서」, 2006.

환경오염방지지출, 10년간 연평균 10.72% 증가

환경오염방지지출액은 1992년 이후 꾸준히 증가하여 오다가 외환위기 직후인 1998년에 감소하였으나 1999년에는 증가추세로 반전하여 8조 231억 원에 이르고 2005년에는 잠정적인 추산치가 17조 5,164억 원으로 1995년 이후 연평균 증가율 10.72%를 나타냈다.

환경오염방지지출액에서 정부지출은 경제상황에 영향을 적게 받아 1995년 이후 11.14%의 가장 큰 증가세를 보였고 기업은 6.25%, 가계는 0.75%의 증가세를 보였으며, 환경전문업체는 2001년 이후로 연평균 10.34%의 증가세를 보였다.

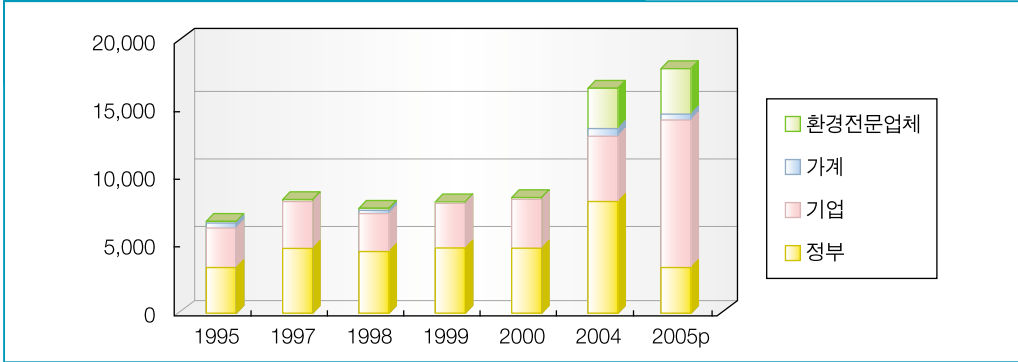
대기, 물, 폐기물관리를 위한 환경오염방지지출(즉 공공 및 민간부문 투자 및 운영비용)은 수차례 변동하였지만 평가 기간 동안 꾸준히 증가하여 왔다. 2005년의 환경오염방지 총지출은 17조 5,164억 원으로 경제주체별로는 정부 48.1%, 기업 30.1%, 가계 3.0% 그리고 환경전문업체가 18.7%를 지출한 것으로 나타났다.

〈 표 1-7 〉 환경오염방지지출 (단위 : 10억원)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005p
환경오염방지지출	6,306.10	7,239.10	8,420.60	7,246.10	8,023.10	8,311.40	12,395	13579.4	14,741.40	16,087.00	17,516.40
경제주체별											
(정부)	2,928	3,366.90	4,327.10	4,032.50	4,380.60	4,374.30	5,896.4	6,254.20	6,995.50	7,720.00	8,421.40
(기업)	2,891	3,329.00	3,521.90	2,862.60	3,294.90	3,544.60	3,886.90	4,356.00	4,516.70	4,903.40	5,301.80
(가계)	486.6	543.2	571.6	351	347.6	392.4	406.8	494.4	500.4	495.6	524.4
(환경전문업체)	-	-	-	-	-	-	2,204.80	2,474.90	2,728.80	2,967.90	3,268.70
지출형태별											
(투자)	1,326.50	3,507.00	4,244.80	3,354.60	3,667.10	3,456.70	5,358.60	6,019.70	6,578.30	7,373.20	8,165.30
(경상)	1,568	3,732.10	4,175.80	3,889.70	4,356.00	4,854.70	7,431.20	8,022.40	8,767.90	9,340.50	10,004.50
(부산물(-))	-	-	-	-	-	-	(-394.8	(-462.7	(-604.7	(-626.7	(-653.4
오염매체별											
(대기)	1,035	1,071.10	1,400.70	1,020.80	1,311.20	1,230.30	2,011.60	2,302.70	2,389.90	2,656.90	2,931.60
(수질·토양)	3,075	3,608.20	4,260.20	3,474.40	3,714.60	3,978.70	4,808.00	5,340.10	5,542.40	5,861.00	6,382.70
(폐기물)	1,910	2,273.70	2,498.50	2,526.20	2,749.60	2,818.30	3,488.20	3,694.00	4,086.10	4,478.90	4,756.10
(기타)	286	286	261.2	224.2	247.7	284	2,087.10	2,242.60	2,723.00	3,090.20	3,446.10

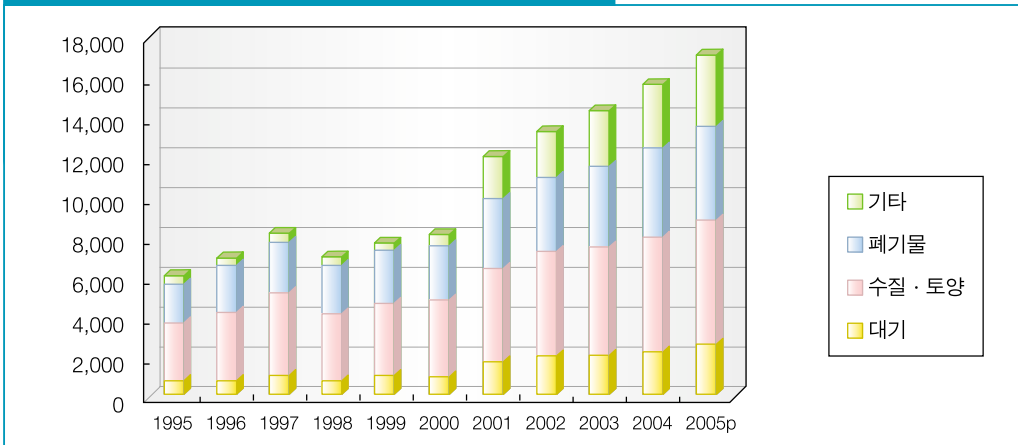
주 : 오염매체에서 기타는 소음 및 진동, 복합적 지출 등을 포함함.
 자료 : 한국은행 (<http://www.bok.or.kr/보도자료>).

〈 그림 1-9 〉 경제 주체별 환경오염방지지출 (단위 : 10억원)



주 : 2005p는 2005년도의 수치를 추정한 것.
 자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 각년호.

〈 그림 1-10 〉 매체 별 환경오염방지지출 (단위 : 10억원)



주 : 2005p는 2005년도의 수치를 추정한 것.
 자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 각년호.

수질·토양오염방지를 위한 지출은 6조 3,827억 원으로 2005년도 환경오염방지 지출의 36.4%를 차지하고 있으며, 폐기물관리에 대한 지출은 27.2%, 소음·진동방지 등에 대해서는 19.7%가 지출되었다. 또한 대기관리를 위한 지출(기후 포함)은 2조 9316억 원으로 2005년도 환경오염방지 지출의 16.7%를 차지하고 있다.

분쟁조정과 보상제도 확립

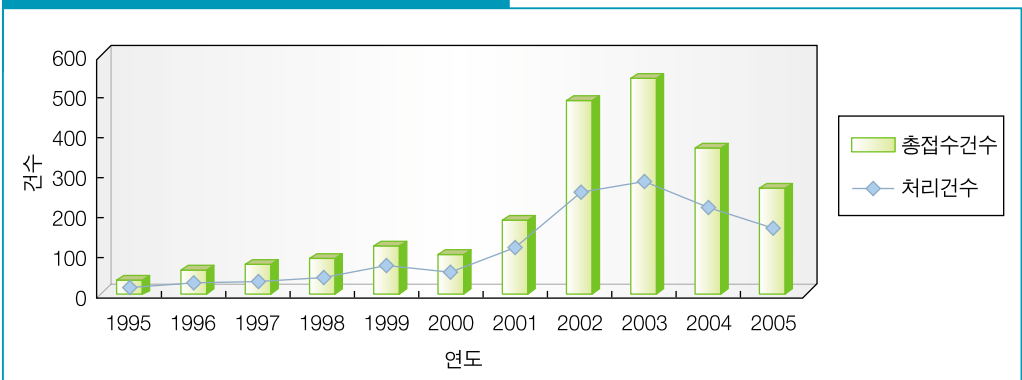
환경문제에 대한 대응으로서 행정부에 의한 정책과 사업의 집행, 민간부문의 환경투자 등이 중요하지만, 더욱 중요한 것은 환경문제와 관련한 분쟁의 조정과 보상 제도의 확립이다. 이러한 제도의 정비가 중요한 이유는 이를 통하여 기업과 민간이 자발적으로 환경보전 노력을 하도록 유도할 수 있기 때문이다.

환경 분쟁조정제도는 날로 복잡해져 가고 있는 환경 분쟁을 행정기관의 전문성과 신속성을 활용하여 소송외적 방법으로 처리하도록 하기 위해 마련된 제도이다. 환경 분쟁을 민사소송으로 제기하는 경우, 피해자는 가해행위와 피해발생간의 인과관계를 입증해야 하고, 이 과정에서 법률지식이 없는 일반인은 상당한 보수를 지급하고 변호사의 도움을 받아야 하는데 반해, 환경 분쟁조정제도를 이용하는 경우에는 신청만 하면 환경 분쟁 조정위원회에서 적은 비용으로 피해사실 입증을 대신해 주고, 절차도 간단하기 때문에 변호사의 도움 없이도 조정절차를 진행할 수 있는 장점이 있다.

환경 분쟁 조정 사건 접수 건수는 2005년에 1995년 대비 약 7.3배 증가하였다. 가장 많은 사건이 접수된 연도는 2003년으로서 550건이었다.

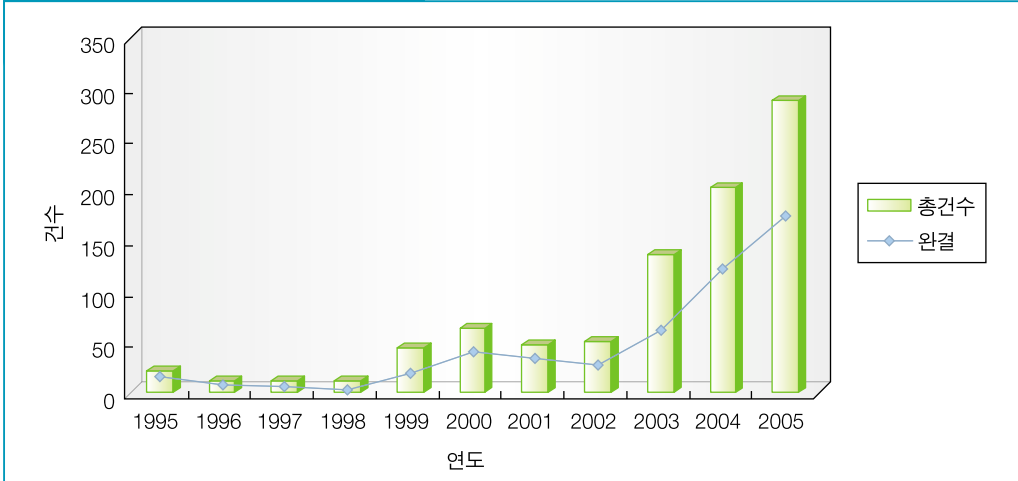
국민의 환경에 대한 요구수준이 높아지면서 폭발적으로 증가하던 환경 분쟁사건 접수건수가 '03년을 정점으로 감소세를 보였는데, 이는 위원회의 홍보활동과 시민 사회의 성숙으로 공동체내에서 스스로 분쟁을 해결하는 사례가 늘었기 때문인 것으로 풀이된다. 그러나 이해관계가 복잡하고 입증과정이 까다로운 일조·조망관련 피해가 본격적으로 반영되는 '07년부터는 다시 증가세를 보일 것으로 예상된다.

〈 그림 1-11 〉 환경분쟁조정 접수 및 처리 현황



자료: 환경부, 「환경통계연감」, 각년호에서 작성.

〈 그림 1-12 〉 환경오염 피해보상 현황



자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 각번호에서 작성.

한편 1995년에서 2005년 사이의 변화로 중요한 것 중 하나는 환경오염 피해와 관련한 분쟁 및 피해보상 건수와 금액이 크게 증가한 점이다. 피해보상 건수와 금액의 증가는 환경권에 대한 인식이 크게 제고되고 관련 법규가 정비되었음을 의미한다.

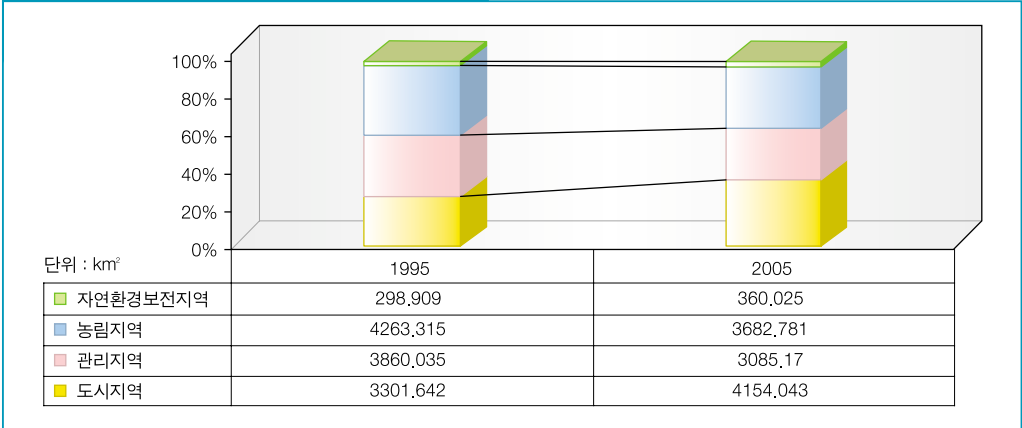
환경오염 피해보상 총 건수는 1995년 대비 13.7배 증가한 289건을 나타냈으며 완결된 건은 9.3배의 상승을 보였다. 2005년에 보상이 완결된 금액은 1995년 대비 불과 0.53%증가한 16억77백만 원을 기록했다.

토지이용 계획과 규제: 도시지역의 팽창 억제와 자연보전지역의 확대

토지이용은 환경에 직접적인 영향을 미치는 정책변수이다. 토지이용 상태는 산업 및 농업 활동 주거 등을 통하여 해당지역의 대기, 수질, 토양 등 모든 환경에 나쁜 영향을 미칠 수 있다. 토지이용상태는 정부의 토지이용규제정책의 결과이기도 하지만 사회경제적인 환경 압력을 보여주는 지표이기도 하다.

토지이용 계획과 규제를 통하여 보전해야 할 지역과 개발 가능한 지역을 합리적으로 결정하여 계획적으로 이용한다면, 사람들의 주거환경의 개선과 자연생태계의 보전에 도움이 된다. 적절한 토지이용에 의한 효율적인 공간배치는 불필요한 통행 수요를 줄이고 이에 따라 에너지자원의 낭비를 줄임으로써 환경오염을 최소화하는 중요한 요인이다.

〈 그림 1-13 〉 수도권 용도지역의 변화 (육지)



주 : 1. 관리지역은 준농림지역과 준도시지역을 합한 지역임. 2. 해면은 제외한 수치임.
 자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 각년호에서 작성.

농산물 시장의 점진적인 개방으로 인한 휴경면적의 증가, 농지전용, 도시화의 가속화 등으로 농촌의 토지이용구조가 변화될 것으로 예상된다. 이에 따라 논과 밭 경작지 면적변화가 농촌경관의 변화를 가져오고, 도시화에 대한 수요가 지속적으로 증가하면서 도시용 토지로 전환하려는 압력 등이 환경에 영향을 미칠 것으로 보인다.

우리나라의 대표적인 인구 밀집지역인 수도권의 용도지역의 변화를 살펴보면 도시지역의 비중은 1995년 28.16%에서 2005년 35.03%로 증가하였다. 반면에 관리지역과 농림지역의 비중은 같은 기간 동안 각각 32.92%에서 26.02%로, 36.36%에서 31.05%로 줄어들었으며 자연환경보전 지역은 1995년 2.55%에서 2005년 3.04%로 소폭 증가하였다.

환경영향평가제도의 정비/강화

환경영향평가제도는 1977년 12월 제정된 환경보전법 제5조에 의하여 ‘사전협’이라는 표제 하에 도시개발, 산업입지의 조성, 에너지개발 등 3개 분야에 대한 환경평가의 실시근거가 도입되었으며, 1981년 2월 ‘환경영향평가서작성에관한규정(환경청고시 제81-4호)’이 제정·고시됨에 따라 본격적으로 실시되었다.

이후 1993년 환경영향평가법을 제정하고, 2001년 환경·교통·재해·인구영향평가를 통합한 「환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법」을 제정하여 현재 도시개발, 산업입지 조성, 도로조성 사업 등 17개 분야 74개 단위 사업에 대한 환경영향평

가를 실시하고 있다.

환경영향평가는 지속가능발전의 달성에 중요한 정책수단으로 작용하고 있으나, 사업자는 평가서 작성의 간소화와 신속한 협의를 요구하는 반면, 시민환경단체는 철저한 평가협의 및 관리를 요구하고 있는 현실로서 환경영향평가제도를 보다 효율적이고, 선진적으로 개선하기 위한 지속적인 제도개선이 필요하다

환경영향평가제도는 대부분 대규모의 개발 사업에 대하여 계획이 확정된 후 사업실시단계에서 주로 환경영향저감방안을 검토하고 있어서 입지의 타당성 등 친환경적 개발의 유도에는 한계가 있다. 이러한 문제를 해소하기 위한 방안으로서 「환경정책기본법」에 근거하여 2000년부터 사전환경성검토제도를 시행하고 있는데 이것은 각종 개발사업의 타당성조사 등 계획 초기단계에서부터 환경적 측면에서 입지의 타당성, 개발규모의 적정성 여부 등을 검토하고 주변 환경과의 조화 등 환경에 미치는 영향을 고려토록 함으로써 환경 친화적인 개발을 유도하도록 하는 제도이다.

정부는 최근 사전환경성검토제도의 미비점을 보완하고 경부고속철도 친성산 구간, 새만금 등과 같은 대규모 개발사업과 관련된 사회적 갈등이 재발하지 않도록 사전예방중심의 국토환경관리체계 확립을 위한 제도로 전략환경평가제도를 도입하였다. 전략환경평가제도는 개발사업의 계획수립단계에서 대안 검토 및 전문가, 이해관계자 등의 의견을 반영하고 개발사업의 추진과정에서 발생할 수 있는 갈등을 사전에 예방하는 제도로서 2005년 법 개정 후 시행령, 지침 등 제도가 정비되어 2006년 6월부터 시행되고 있다. 또한 도로·철도 등 500억 원 이상 대형국책사업에 대해서는 2005년 1월부터 타당성 조사단계에서 사전환경성 검토를 실시하고 있다.

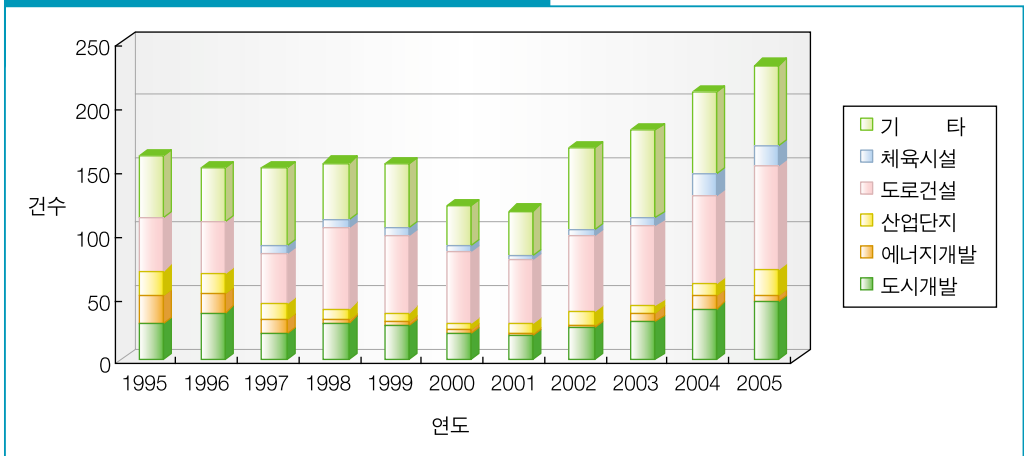
환경영향평가제도가 1981년 2월부터 본격적으로 시행되었으나, 시행 초기에는 행정기관 및 정부투자기관에서 시행하는 사업만을 평가대상사업으로 하여 환경영향평가 협의건수가 많지 않았다. 그러나 90년대 들어 법령 개정을 통해 대상사업이 확대되면서 평가협의실적도 증가하게 되었다. 환경영향평가 대상사업은 1995년 161건에서 2005년 232건으로 연 평균 3.72% 증가하였다.

〈 표 1-8 〉 사업부문별 환경영향평가 실시 현황 (단위 : 건)

구분	총계	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
총계	1,711	161	151	151	155	154	121	117	167	181	211	232
도시개발	321	28	37	20	29	27	20	19	25	30	40	46
에너지개발	83	22	15	12	3	3	3	2	2	7	10	4
산업단지	123	20	16	12	8	7	5	7	11	6	10	21
도로건설	624	42	40	39	64	61	57	50	59	62	69	81
체육시설	73	-	-	7	6	6	5	4	5	7	17	16
기타	577	49	43	61	45	50	31	35	65	69	65	64

자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 각년호.

〈 그림 1-14 〉 사업부문별 환경영향평가 실시 현황



우리나라의 물환경

2



1997	1998	1999	2000
0.016	0.017	0.016	0.017
0.016	0.022	0.022	0.022
0.016	0.017	0.017	0.016
0.016	0.016	0.016	0.016
0.021	0.022	0.018	0.01
0.016	0.016	0.020	0.0
0.016	0.017	0.016	0.0

물은 인간을 포함한 모든 생명체에게 꼭 필요한 요소이다. 그러나 사람들이 이용할 수 있는 물의 양은 매우 제한되어 있고, 그마저도 지역별로 차이가 나며, 무분별한 개발로 인해 오염이 심해지고 있다. 그동안 국민소득과 생활수준의 향상과 더불어 경제활동의 증대에 따라 우리나라의 수자원에 대한 수요량은 급속히 증가하였다. 물은 인간의 생명과 생활에 필수적이면서도 공급이 한정되어 있기 때문에 물의 사용과 수질에 대한 지속적인 관리가 필요하다.

수질 오염은 크게 생활폐수, 산업폐수, 축산폐수에 의한 오염으로 구분된다. 우리나라의 하천과 호소는 인구와 산업이 집중되어 있는 대도시 주변에서 수질이 악화되고 있는데, 지역적으로 분산되어 있는 산업폐수와 축산폐수의 관리에 어려움이 있다. 정부는 이러한 점오염원뿐만 아니라 대기오염, 도로오염, 농약살포에 따라 발생하는 비점오염원에 대한 관리도 강화하고 있다.

수질오염은 우리가 먹는 수돗물의 안전성을 저해하고 생태계를 교란시킨다. 1991년 낙동강 폐놀오염사고, 1993년 토지규제완화에 따라 음식점, 숙박업소, 심지어 아파트까지 난개발이 일어나면서 발생한 수도권 주민의 식수원인 팔당호의 오염악화, 1994년 낙동강 유기용제 사고에서 드러난 것처럼 생활, 산업, 축산폐수는 심각한 수질오염을 일으켜 우리가 먹는 수돗물의 안전을 위협한다. 바다로 방류된 생활하수는 해안에서 발생하는 적조를 발생시킴으로써 양식업에 큰 피해를 입힌다. 한번 오염된 수질은 회복하기까지 많은 시간이 걸리기 때문에 사전에 수질오염을 방지할 수 있는 대책이 매우 중요하다.

일련의 수질오염사건을 거치면서 우리나라의 수질정책은 큰 전환을 맞이하게 된다. 「수질관리개선대책」('94), 「4대강 물관리 종합대책」('98~) 등 적극적인 수질정책이 실시되었고, 수질개선 노력의 효과로 1997년 이후 우리나라 수질은 전반적으로 개선되었다. 현재 우리나라의 수질 정책은 2006년의 「물환경관리기본계획」 수립을 기점으로 문제해결 위주의 정책에서 적극적인 생태계 관리 정책으로 전환되고 있다.

01

수질오염은 왜 발생하는가

수질오염은 크게 일상생활에서 발생하는 생활하수, 상품의 제조와 서비스를 제공하기 위해 발생시키는 산업폐수, 축산업에서 발생하는 축산폐수가 강이나 바다로 흘러들어가면서 발생한다. 우리나라에서 발생하는 생활하수는 하루 1,563만 3천 톤에 이르는데, 하수도보급률은 2003년 말 기준으로 78.7%까지 확대되었다.

폐수발생량, 방류량, 배출량

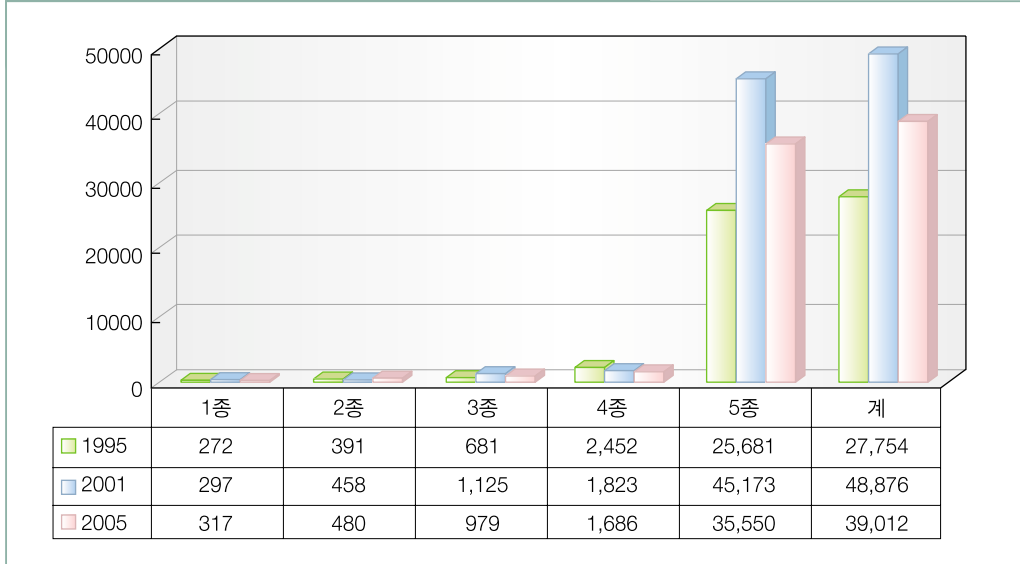
폐수 발생량은 폐수배출시설에서 발생하는 모든 폐수량을 말하며, 폐수 방류량은 폐수 발생량 중 재이용되는 폐수를 제외하고 실제로 공공수역으로 배출되는 양을 말한다. 폐수 배출량은 폐수 발생량과 같은 말이다.

산업폐수시설의 증가: 소규모 사업장이 많아 관리가 어려움

우리나라에는 산업폐수를 배출하는 시설이 얼마나 있을까. 「수질환경보전법」에서는 산업 활동의 생산 공정 및 폐수배출특성을 조사하여 관리가 필요한 시설을 폐수배출시설로 지정하고 있으며 1일 폐수 배출량을 기준으로 1~5종으로 구분하여 관리하고 있다. 폐수배출사업장수는 매년 증가추세였으나, 1997년 외환위기 등 국내 경제여건 악화로 인한 일부 영세사업장의 폐업 등으로 사업장 수가 다소 감소하였고, 2001년부터는 경기회복에 따라 잠시 증가하다가, 2005년 소규모 폐수배출사업장을 중심으로 다시 감소하고 있다.

산업폐수를 배출하는 사업장은 대규모보다 소규모 사업장이 월등히 많아 관리의 어려움이 크다.

〈 그림 2-1 〉 연도별 산업폐수배출 사업장 현황 (단위 : 개소)



주) 1종은 2,000m³/일 이상, 2종은 700~2,000m³/일, 3종은 200~700m³/일, 4종은 50~200m³/일, 5종은 50m³/일 미만으로 규모에 따라 법적 규제 기준이 다르다.
 자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 2006 (p478).

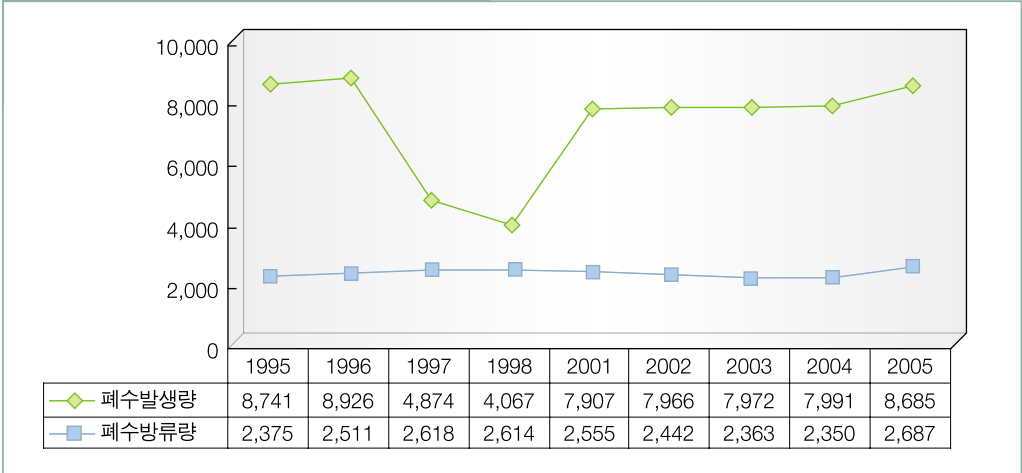
한강에 집중된 폐수배출사업장, 폐수방류량은 낙동강이 많아

2005년 3만 9천여 개소의 폐수배출 사업장에서 발생한 폐수는 하루 평균 8,682 m³이며, 발생한 폐수 중 방류된 폐수는 31%로 상당히 많은 양의 폐수가 방류되고 있음을 알 수 있다. 폐수 발생량은 1997년 외환위기 전후로 일시적으로 감소하였으나 그 후 다시 증가하여 1995년 수준을 유지하고 있다.

한강, 낙동강, 금강, 영산강 수계와 동해, 서해, 남해연안 등 지역별로 나누어 볼 때 폐수배출업소의 분포가 일정지역에 특정업종의 배출업소가 편중되어 있음을 알 수 있다. 한강의 폐수 배출 사업장수는 12,369개소로 2위인 낙동강(6,144 개소)보다 월등히 높으며, 가장 적은 영산강(1,601 개소)의 약 7.7배에 달한다. 그러나 한강의 산업폐수 방류량은 타 지역에 비해 그다지 높지 않게 나타나고 있어 한강수계는 다른 지역에 비해 비교적 잘 관리되고 있음을 알 수 있다.

낙동강의 경우 2배 이상의 사업체수가 입지하고 있는 한강보다 폐수방류량이 많고, 또 비슷한 사업체수를 보이고 있는 남해보다 방류량이 많아 적극적인 관리가 필요하다. 남해로 방류되는 폐수 발생량은 1995년 이후 급증하여 2005년 현재 하루 평균 4,307천m³로 타 지역을 월등히 뛰어넘고 있다. 서해로 방류되는 폐수는 서서히 증

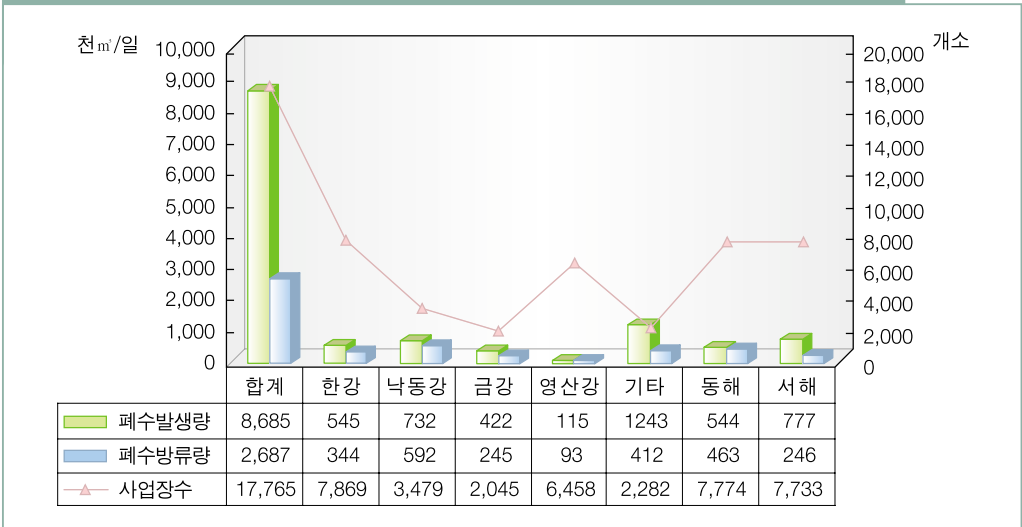
〈 그림 2-2 〉 산업폐수방류량 (단위: 천 m³/일)



자료: 환경부, 「환경통계연감」, 2006 (p.117-120).

주: 2000년 산업별(업종별) 폐수발생량 및 방류량 통계자료는 전산망오류로 인하여 누락되었음.

〈 그림 2-3 〉 수계별 사업장수 및 폐수발생량·방류량 (2005년) (단위: 개소, 천 m³/일)



자료: 환경부, 「환경통계연감」, 2006 (p.124).

가하고 있는 추세이다.

한편 영산강과 금강은 사업체수가 많지 않기 때문에 방류량도 적다. 그런데 동해의 경우 사업체수는 적으면서도 방류량은 하루 평균 471,000 m³로 낙동강(527,000 m³/일)에 이어 두 번째로 많아 적극적인 관리가 시급하다.

〈 표 2-1 〉 가축별 축산폐수 발생 비율 (단위 : %)

	소·말	젖소	돼지	합계
허가대상	22,8%	25,6%	65,2%	50,2%
신고대상	41,3%	61,0%	30,5%	38,6%
신고미만	35,9%	13,4%	4,4%	11,3%
계	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

자료 : 환경부, 「환경백서」, 2006.

지역별 축산폐수 발생량은 경기도(19.9%), 충남(19.2%), 경남(10.0%), 경북(9.2%) 순으로 나타나고 있으며, 특히 경기도는 축산농가의 규모가 상당히 대규모화 되어 있으며 축산폐수 발생량도 가장 높게 나타난다.

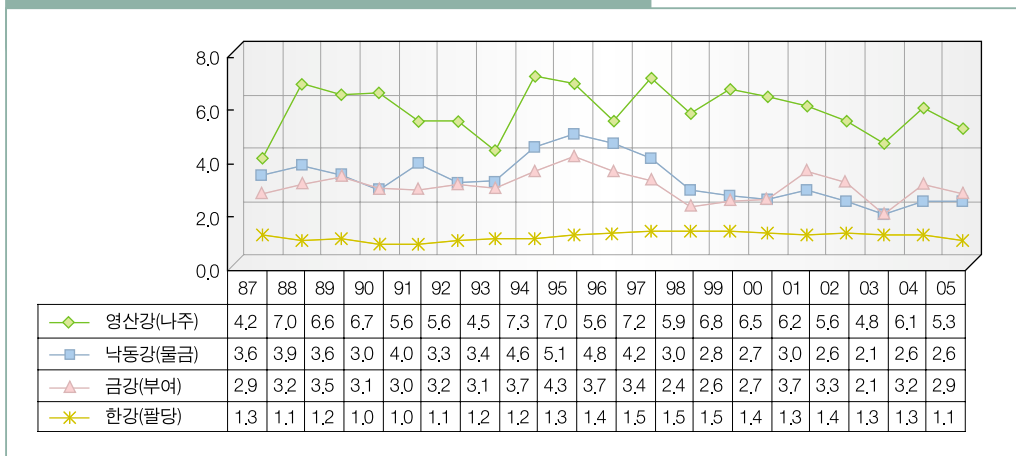
02

우리나라 수질 오염은 어느 정도인가

4대 주요 강 수질 변화: 1997년 이후 전반적으로 개선, 대도시 주변 수질 악화

〈그림 2-5〉에서 보듯이 1997년 이후에 전반적으로 수질이 개선되고 있는데, 이는 그동안의 환경기초시설 확충, 4대강 특별대책 수립 및 특별법 제정·시행 등 수질개선 노력의 효과가 나타난 것으로 판단된다. 특히 낙동강의 수질은 1997년 이후 크게 개선되었다.

〈그림 2-5〉 연도별 수질오염도 추이 (BOD기준, 단위: mg/L)



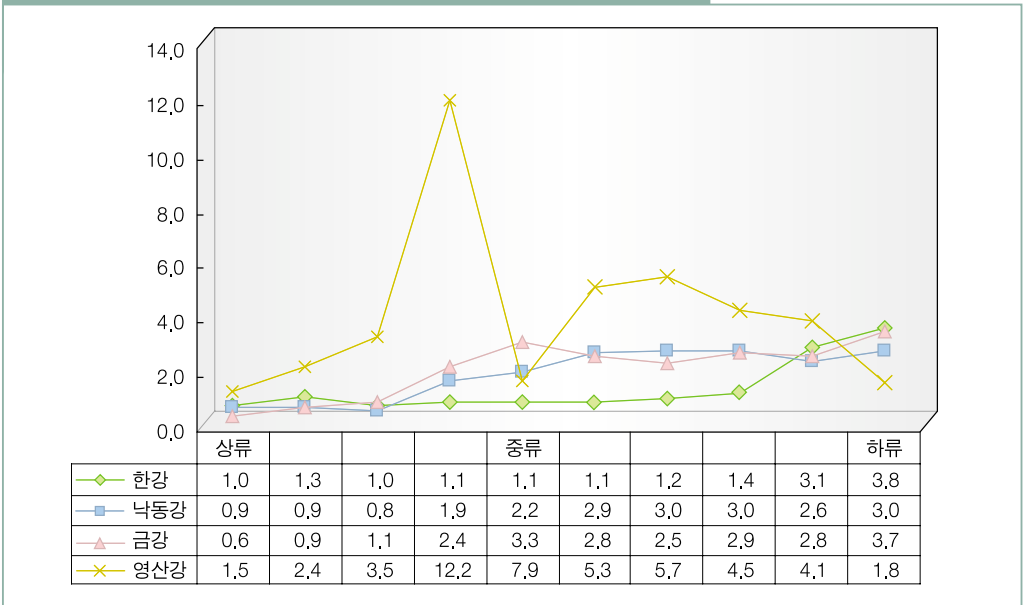
자료: 환경부, 『환경백서』, 2006 (p. 479).

상·하류 간 수질은 어떻게 다를까. 식수원이 되고 있는 4대강과 주요 하천의 중·상류지역에 인구와 산업이 집중되어 있는 것이 물 관리를 어렵게 만들고 있다. 한강의 경우 잠실수중보 하류의 서울시 구간부터 Ⅲ급수로 떨어지며, 영산강은 광주를 통과하면서 수질이 크게 악화되고 있다. 낙동강은 대구를 경유하면서 Ⅲ급수로 악화되며 금강의 경우에도 대전을 경유하면서 수질이 크게 나빠지고 있다.

〈 표2-2 〉 수계별 상하류간 수질변화 패턴 지점명

한강	송천2	영월2	충주댐	강천	강상	팔당	암사	잠실	노량진	김포
낙동강	봉화	안동1	상주3	구미	달성	고령	창녕	남지	물금	구포
금강	무주 남대천	옥천	대청	청원	연기	공주1	공주2	부여1	부여2	강경
영산강	담양	우치	광주1	광주2	광산	나주	영산포	함평	무안1	무안2

〈 그림 2-6 〉 상하류간 수질패턴 변화 (BOD) (2005년) (단위: mg/l)



자료: 환경부, 「환경백서」, 2006 (p. 480).

1995년 이후 상하류의 수질의 변화를 생물학적 산소요구량(BOD)을 기준으로 수질오염정도를 파악해 볼 수 있다. 한강 수계의 경우, 상류와 중류는 BOD 수치가 낮아 비교적 안정된 양질의 수질을 유지하고 있는 반면 하류에 해당되는 노량진과 가양역의 수질은 상대적으로 열악하다. 한강수질은 1997년 4대강 대책 이후 개선되는 듯 하였으나 2001년을 전후하여 다소 악화된 상태이다.

* 생물화학적 산소요구량 BOD (Biochemical Oxygen Demand)

물의 오염정도를 나타내는 지표로 물속에 들어 있는 유기오염 물질을 미생물이 분해하는데 필요한 산소의 양을 말한다. 물이 많이 오염될수록 유기물이 많으므로 그만큼 미생물이 이를 분해하는데 필요한 산소량도 증가한다. BOD가 높을수록 오염이 심한 물이다.

낙동강수계의 경우는 상류인 안동은 BOD 수치가 낮게 나타나 양질의 수질을 유지하고 있음을 알 수 있다. 그러나 대구시를 지나 급격히 악화되는데, 중·하류의 수질은 1995년 이후 개선되고 있으나, 한강수계와 마찬가지로 2001년 전후로 다시 나빠지고 있다.

금강수계의 경우 상류인 옥천과 대청은 양질의 수질을 계속 유지하고 있지만, 대전시를 지나면서 수질이 다시 나빠진다. 금강 역시 한강, 낙동강과 마찬가지로 1995년 이후 중하류의 수질은 다소 개선되었으나 2001년 전후로 다시 악화되었다.

영산강 수계는 상류인 담양과 우치에서 양질의 수질을 유지하고 있으며, 하류지점인 무안에서 비교적 좋은 수질을 나타내고 있다. 반면 광주, 나주 등 도시를 지나는 중류에서는 수질이 크게 떨어진다. 영산강 수계는 다른 수계와 달리 1997년 이후 개선되는 조짐을 보이고 않고 있다.

호소 수질: 하류로 갈수록, 대도시와 가까울수록 악화

우리나라에는 18,797개의 호소가 있으며 이들 대부분은 댐 등을 건설하여 조성된 인공호소로서 농업용 저수지로 활용되고 있다. 호소는 대부분 폐쇄되어 있기 때문에 하천에 비해 자체정화 능력이 떨어지며 영양염류의 축적이 쉽게 일어나 일단 오염이 되면 부영양화 등 2차 오염이 일어날 위험이 크다는 특성을 지니고 있다. 따라서 호소의 수질을 개선하기 위해서는 부영양화를 방지하는 것이 중요하다.

* 화학적 산소요구량 (COD)

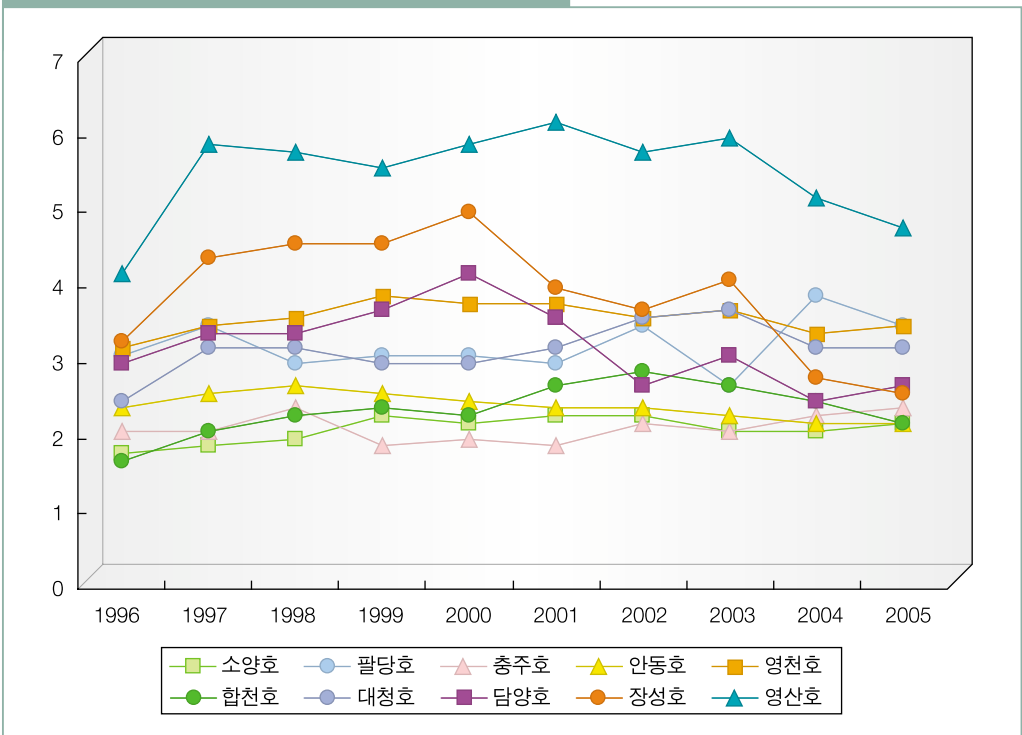
물의 오염정도를 나타내는 지표로 BOD와 함께 널리 사용된다. BOD는 유기물의 산소소비량인 반면, COD는 유기물과 일부 무기물의 산소소비량을 나타낸다. 즉 물속의 유기물과 아질산염, 제1철염, 황화물 등 오염물질을 산화분해시켜 정화하는데 소비되는 산소량을 일컫는 것으로 BOD와 마찬가지로 COD도 클수록 하천의 오염이 심하다. BOD가 측정하지 못하는 무기물의 일부도 COD에서는 포함되므로 COD가 BOD보다 높게 나타난다. 특히 공장폐수는 무기물을 많이 함유하고 있으므로, BOD보다는 COD 측정이 적합하다.

호소의 수질을 나타내는 지표로는 일반적으로 화학적 산소요구량(COD)이 주로 사용된다. 우리나라에서는 현재 40개 주요 호소에 대해 수질적용 등급과 목표수질 달성기간을 설정하여 관리하고 있으며 2007년부터는 새로운 수질등급체계를 적용

한다. 우리나라 호소의 수질은 대부분 II~III급수 수준이다.

수계별로 호소수질의 오염정도를 보면, 한강 수계는 팔당호의 COD가 가장 높고 소양호와 충주호는 가장 낮은 COD 수치를 나타낸다. 이는 팔당댐의 수질이 상대적으로 좋지 않으며 소양호와 충주호의 수질이 가장 좋음을 보여주는 것이다. 낙동강 수계는 COD 수치가 중류에 속하는 영천호에서 가장 높게 나타나고 있어, 상·하류에 비해 중류에 위치한 호소수질이 낮음을 보여준다. 금강수계에서 대청호의 수질은 2000년대 들어서 크게 악화되었으나 현재는 다소 개선되고 있다. 영산강 수계의 경우, 2000년을 기점으로 수질이 개선되고 있는데 특히 상류와 중류에 속하는 담양호와 장성호의 수질이 많이 개선되었다.

〈 그림 2-7 〉 호소의 화학적 산소요구량 COD (mg/l)



자료: 환경부, 「환경통계연감」, 2006 (p274-303).

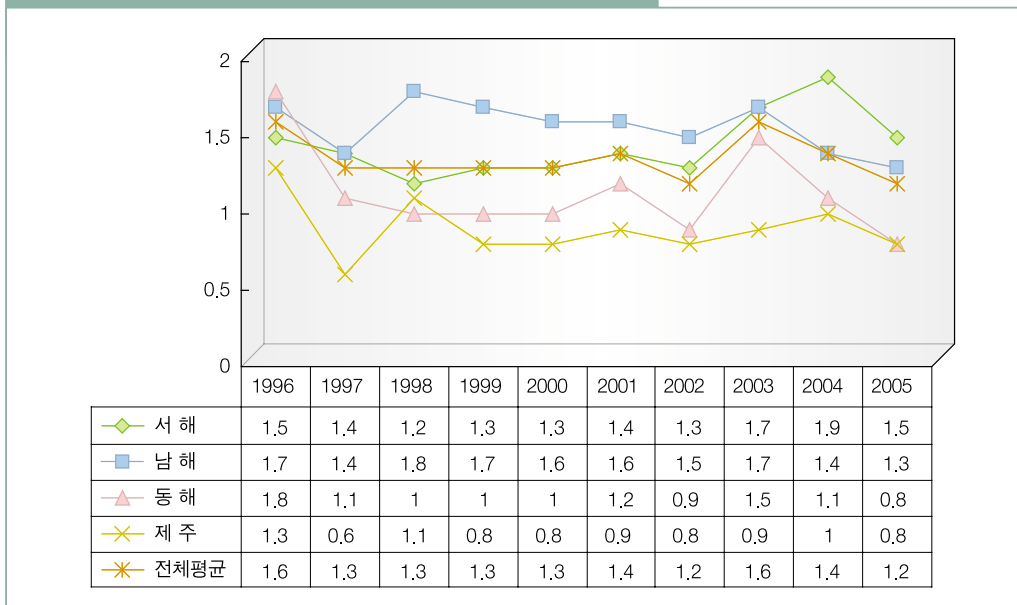
연안 수질 환경: 제주도는 양호, 남해안·서해안은 오염도 높아져

해양에서도 대표적 오염지표로서 화학적 산소요구량 즉, COD를 사용하고 있다. 연안오염 현황을 COD를 중심으로 살펴보자.

COD는 해수 내에 존재하는 유기물을 산화제 등을 사용하여 화학적 산화를 시킬 때 요구되는 산소의 양으로 오염의 정도를 간접적으로 표현하기 때문에 부하량을 종합적 분석하거나, 비교할 때 용이하다는 장점을 가지고 있다.

연안의 평균 수질상태를 지역별로 살펴보면, 제주도 연안이 가장 양호한데, 이는 해류의 흐름이 원활하여 오염물질의 정체가 일어나지 않고, 제주도의 인구분포와 산업구조상 다른 해역과 비교할 때 기본적으로 오염물질 방류량이 많지 않기 때문이다. 이에 비해 남해 연안은 공업단지 및 대도시의 발달과 양식어장의 밀집으로 인해 다른 해역에 비해 오염도가 높다. 그러나 최근들어 2003년 이후에는 서해의 오염도가 여타 해역에 비해 높아지는 추세다.

〈 그림 2-8 〉 연도별 연안오염도 변화추이(COD) (단위 : mg/L)



자료: 환경부, 『환경통계연감』, 2006 (p316-325).

주요 연안의 해양수질오염을 좀 더 구체적으로 살펴보면, 남해안의 부산연안·마산만·진해만·통영연안, 동해안의 온산·울산연안, 서해안의 군산·아산·인천연안 등에서 COD가 높게 나타나 오염이 심함을 알 수 있다.

한편 영양염류의 공급 및 이동, 빛의 투과율 등과 관련된 부유물질은 서해에서 매우 높게 나타나고 있다. 그러나 이를 단순히 오염의 심화라고 단정 지을 수는 없다. 왜냐하면 서해는 갯벌 등 지형·지질학적 특성이 다른 지역과 다르며, 하나의 해양환경요소와 전반적인 오염현상을 연결하여 결론을 내리기에는 해양환경에 영향을 미치는 요인들이 복잡하게 관련을 맺고 있기 때문이다. 그럼에도 불구하고 서해의 경우 2000년 이후 COD 수치가 크게 높아지고 있다는 점에서 점차 수질오염이 심화되고 있음은 분명하다.

적조발생 현황: 적조의 위험은 여전

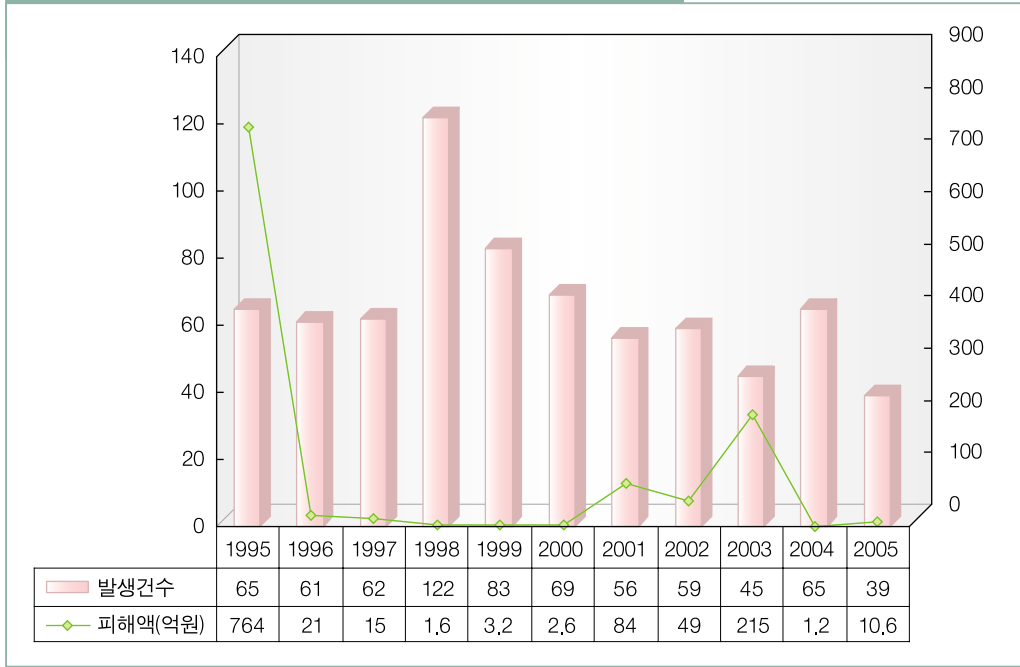
적조는 생활하수, 산업폐수, 양식장 먹이 등 오염물질에 의한 바닷물의 부영양화로 말미암아 붉은 색을 띠는 식물 플랑크톤이 비정상적으로 증식하여 바닷물이 붉게 보이는 현상을 말한다. 대량 번식된 식물 플랑크톤이 아가미에 부착함으로써 질식사하거나 야간의 산소 소모로 인한 산소부족으로 그 지역의 어패류가 대량 폐사할 수 있다.

* 부영양화

부영양화는 호수, 연안해역, 하천 등의 정체된 수역에 오염된 유기물질(질소나 인)이 과도하게 유입되어 발생하는 수질의 악화현상을 의미한다. 수중에 무기영양물질이 다량 공급되면 이를 먹고 사는 미생물과 수중 잡초가 왕성하게 되며, 먹이연쇄에 따라 2차생물도 증가하는데 이들이 죽어서 호수나 하천의 밑바닥에 퇴적되는 유기물의 양도 많아진다. 유기물이 많아짐에 따라 용존산소가 다량 소비되는데, 이와 같은 현상이 반복되면, 결국 호수나 하천에 용존산소가 부족해져 산소를 이용하는 모든 수중 생물이 죽게 되며, 이를 정화할 산소가 없기 때문에 물은 검고 악취가 나게 된다.

적조발생의 주요 원인물질로 지적되고 있는 질소와 인 등 영양염류의 오염도는 최근 증가 추세에 있다. 지난 10년동안에 적조발생건수는 1998년에 가장 많았다. 적조 피해액은 1995년이 가장 컸으며, 2003년에도 비교적 많은 피해가 발생하였다.

〈 그림 2-9 〉 연도별 적조발생건수 및 피해액 (단위: 건수, 억원)



자료: 환경부, 『환경백서』, 2006 (p534).

03

수질을 개선하기 위한 국민과 정부의 대응

수질 정책: 문제해결을 위한 정책에서 생태계 관리 정책으로

1989년 초 수돗물 수질오염이 사회문제화 되면서 전국 단위의 수질보전대책인 「맑은물 공급종합대책」이 시작되었다. 이 대책으로 1989년부터 1996년까지 2조 1,600억 원이 투자되어 하수처리장 등이 건설되었고, 1990년 7월 팔당호, 대청호 지역이 「수질보전특별대책지역」으로 지정되었다. 또한 1991년 폐놀오염사고 및 낙동강, 영산강 수질악화를 계기로 「맑은물 공급종합대책」이 전면 수정(93.7)되었으며, 1994년 초 낙동강 유기용제 사고를 계기로 1996년부터 2005년까지 약 27조원을 투입하는 「수질관리개선대책」(94.1, 총리실)이 수립되었다.

1990년대 후반 들어서도 시화호문제, 새만금호문제, 4대강 식수원 오염문제 등 환경현안은 끊이지 않았고, 수도권 식수원인 팔당호를 비롯하여 4대강의 수질은 개선될 기미를 보이지 않았다. 이에 1998년부터 2002년까지 5년 동안 총 420여회의 각종 토론회 및 공청회 등을 거쳐 우리나라 환경정책사에 큰 획을 긋는 4대강 물관리 종합대책이 완성되었다. 1998년 11월에 「한강수계 상수원 수질관리 특별종합대책」을 시작으로 1999년 12월 「낙동강수계 물관리종합대책」, 2000년 10월에는 금강 및 영산강 수계에 대한 대책이 수립되었다. 또한 이 대책을 법적으로 뒷받침하기 위해 1999년 8월 「한강수계 상수원 수질개선 및 주민지원 등에 관한 법률」이, 2002년 7월에는 나머지 3대강에 대한 특별법이 각각 제정·시행되었다.

4대강 물관리종합대책에 따라 수계별로 수질오염총량관리제가 단계적으로 시행되었으며(부산광역시 '04.12, 대구광역시 '05.3), 2006년 1월까지 4대강 수계에 총 1,130.58km²의 수변구역이 지정되었고, 수변구역 등 상수원관리지역의 사유지에 대하여 협의매수를 통한 녹지조성 등 수질개선사업이 추진되었다. 4대강 물관리종합대책은 그간의 수질관리대책에 대한 철저한 자기반성을 통해 상·하류 공영(win-win)정신을 바탕으로 수립되었다. 이는 지속가능한 유역공동체 건설을 궁극적인 목표로 하여 발원지에서 하구까지 맑은 물이 흐르는 하천을 목표로 하였으며 그 달성

을 위해 오염총량제, 수변구역제도, 물이용부담금제, 상수원지역 지원 및 토지매수제 등 강력하고 선진화된물관리 정책을 도입하였다. 특히 물이용부담금제는 물자원의 절약과 효율적 배분을 위하여 ‘사용자부담원칙’에 따라 물사용량에 비례하여 부담금을 부과하는 것으로, 여기에서 얻은 재원으로 4대강 수계별로 수계관리기금이 설치되어 상수원 보호를 위해 쓰이고 있다.

그러나 그간 추진해 온 “4대강 물관리 종합대책” 등은 생태적으로 건강하고 유해물질로부터 안전한 물 환경 조성을 원하는 국민들의 변화된 욕구를 충분히 반영하지 못하고 있는 한계가 있어 이를 보완할 필요성이 제기되어 왔다. 이에 따라 정부는 2005년 11월 오염물질 관리 위주의 물환경 정책에서 탈피하여 “생태적으로 건강한 하천과 유해물질로부터 안전한 물환경 조성”을 목표로 향후 10년간(2006~2015)의 정책방향을 담은 물환경관리 기본계획(안)을 수립하여 진행시키고 있다.

〈 표 2-3 〉 우리나라 수질 정책

정책	일시	내용
맑은 물 공급 종합대책	1989년 9월	- 수돗물 수질오염이 사회문제화 되면서 수립. - '수질보전특별대책지역' 지정(팔당호, 대청호)
맑은 물 공급종합대책 수정	1993년 7월	- 낙동강 페놀오염사고를 계기로 수정(1991)
수질관리개선대책	1994년 1월	- 낙동강 유기용제 사고를 계기로 수립(1994) - 1996 ~ 2005년 동안 약 27조원 투입 계획
4대강 물 관리종합대책	1998년 ~	- 시화호문제, 새만금 문제, 4대강 식수원 오염문제 등 - 한강수계 상수원 수질관리 특별종합대책(1998. 11) - 낙동강수계 물관리 종합대책(1999.12) - 금강 및 영산강 수계 대책(2000. 10) - 특별법 제정 · 시행(한강 1999, 낙동강 · 금강 · 영산강 2002)
생태적으로 건강한 하천과 유해물질로부터 안전한 물 환경 조성 대책	2006년 ~	- 4대강 물 관리 종합대책의 보완 필요성 - 오염물질 관리 위주의 물 관리 정책에서 생태적 건강성을 추구하는 관리대책으로 전환 도모.

낙동강 페놀 오염사건

낙동강 페놀 오염사건은 1991년 3월 14일 구미에 있는 두산전자의 페놀원액 저장 탱크에서 페놀수지 생산라인으로 통하는 파이프가 파열되어 30톤의 페놀원액이 옥계천을 거쳐 대구 상수원인 다사취수장으로 흘러들으로써 수돗물을 오염시킨 사건이다. 페놀원액의 유출을 발견하지 못한 취수장 측에서는 수돗물에서 악취가 난다는 대구 시민들의 신고를 받은 후 원인을 규명하지도 않은 채 페놀 소독에 사용해서는 안 되는 염소를 다량 투입, 사태를 악화시켰다. 이후 페놀은 낙동강을 타고 흘러 밀양과 함안, 칠서 수원지 등에서도 잇따라 검출되어 부산, 마산을 포함한 영남 전 지역이 페놀 파동에 휩쓸리게 되었다.

이 사고로 인해 유례없는 문책인사가 뒤따랐고, 국회에서는 진상 조사위원회가 열렸으며, 두산 제품 불매운동이 확산되기도 하였다. 두산전자는 조업정지 처분을 받았으나, 페놀 사고가 단순한 과실일 뿐 고의성이 없었다는 이유로 20일 만에 조업 재개가 허용되었다. 그러나 4월 22일 페놀탱크 송출 파이프의 이음새 부분이 파열되어 또다시 페놀원액 2톤이 낙동강에 유입되는 2차 사고가 일어남으로써 사태가 악화되어 국민들의 항의 시위가 확대되었다. 마침내 두산그룹 회장이 물러나고, 환경처 장관이 인책, 경질되는 결과까지 초래하였다.

사건의 처리대책으로 낙동강물관리종합대책의 일환인 낙동강 수계전역에 오염총량관리제도를 단계적으로 도입하였고, 유해물질 배출시설 입지제한 강화했으며, 하수처리기준을 2배로 강화(BOD, SS 20_{mg/l} → 10_{mg/l})하였다. 또한 낙동강 수계 전역에 물이용부담금제도가 도입되었다.

이후 전 국민의 물의 소중함과 환경보전에 관한 국민의 관심이 증대되어, 환경범죄의 처벌에 관한 특별조치법이 제정되었다. 공장 설립시 환경 기준이 강화되었으며, 행정구역에 따른 시도별 수질관리의 문제점을 개선하기 위해 한강, 낙동강, 금강, 영산강 등 전국 4대 강을 수계별로 관리하도록 하는 유역별 환경관리위원회를 구성하였다.

수질환경의 기준

수질환경기준은 국민의 건강 보호와 쾌적한 물 환경 조성을 위한 국가의 수질관리 목표로서 배출허용기준 설정 등 수질오염에 대한 각종 규제수단의 근거가 되고 있다. 현재 우리나라의 수질환경기준은 하천, 호소 및 지하수로 나누어 기준을 정하고 있다.

현재의 수질환경기준은 지난 1978년에 제정된 이후 28년간 운영되어 왔는데, 그간 수질관리여건이 많이 달라짐에 따라 환경부는 2007년부터 새로운 기준을 시행하고 있다.

〈 표 2-4 〉 2006년까지 적용된 생활환경항목 기준(하천) (단위 : mg/L)

등급	이용목적별 적용 대상	수소이온 농도 (pH)	생물화학적 산소요구량 (BOD) (mg/L)	부유물질량 (SS) (mg/L)	용존산소량 (DO) (mg/L)	총대장균군수 (총대장균군수 /100mL)
I	상수원수1급 자연환경보전	6.5-8.5	1이하	250이하	7.5이상	50이하
II	상수원수2급 수산용수1급 수영용수	6.5-8.5	30이하	250이하	5이상	1,000이하
III	상수원수3급 수산용수2급 공업용수1급	6.5-8.5	6이하	250이하	5이상	5,000이하
IV	공업용수2급 농업용수	6.0-8.5	8이하	100이하	2이상	-
V	공업용수3급 생활환경보전	6.0-8.5	10이하	쓰레기 등이 떠있지 않을 것	2이상	-

자료: 환경부, 「환경백서」, 2006 (p471).

2007년부터 적용된 생활환경항목 기준(하천) (단위 : mg/L)

등급	상태 (캐릭터)	기준					
		수소이온농도 (pH)	생물화학적 산소요구량(BOD)(mg/L)	부유물질량 (mg/L)	용존산소량 (mg/L)	대장균군(군수/100mL)	
						총대장균군	분원성대장균군
매우 좋음	Ia 	6.5~8.5	1 이하	25 이하	7.5 이상	50 이하	10 이하
좋음	Ib 	6.5~8.5	2 이하	25 이하	5.0 이상	500 이하	100 이하
약간 좋음	II 	6.5~8.5	3 이하	25 이하	5.0 이상	1,000 이하	200 이하
보통	III 	6.5~8.5	5 이하	25 이하	5.0 이상	5,000 이하	1,000 이하
약간 나쁨	IV 	6.0~8.5	8 이하	100 이하	2.0 이상	-	-
나쁨	V 	6.0~8.5	10 이하	쓰레기 등이 떠있지 않을 것	2.0 이상	-	-
매우 나쁨	VI 	-	10 초과	-	2.0 미만	-	-

주: 수질등급상태

- 1) 매우 좋음 : 용존산소가 풍부하고 오염물질이 없는 청정상태. 간단한 정수처리 후 생활용수로 사용 가능.
- 2) 좋음 : 오염물질이 거의 없는 청정상태. 여과·침전·살균 등 일반적인 정수처리 후 생활용수로 사용 가능.
- 3) 약간 좋음 : 약간의 오염물질은 있으나 용존산소가 많은 상태. 여과·침전·살균 등 일반적인 정수처리 후 생활용수 또는 수영용수로 사용 가능.
- 4) 보통 : 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 생활용수로 이용하거나 일반적 정수처리 후 공업용수로 사용 가능.
- 5) 약간 나쁨 : 고도의 정수처리 후 공업용수로 사용 가능.
- 6) 나쁨 : 다량의 오염물질. 특수한 정수처리 후 공업용수로 사용 가능.
- 7) 매우 나쁨 : 용존산소가 거의 없는 오염된 물로 물고기가 살기 어려움.

수질 등급별 서식 물고기 종류

물의 오염 정도는 그 곳에 사는 생물을 조사해 보면 알 수 있다. 물고기 중에는 적응력이 강해서 조금 더러운 물에서도 잘 견뎌내는 종류도 있지만, 대부분은 물이 오염되면 살아가지 못 한다. 물고기의 적응력이 다르기 때문에 수질 등급에 따라 서식 하는 물고기의 종류도 각기 다르다. 각 급수에 서식하는 생물과 물고기들에 대해 알아보자.

● 매우좋음~좋음 (I 급수)

- 물이 매우 맑으며, 유속은 빠른 편임.
- 바닥은 주로 바위와 자갈로 구성됨.
- 부착조류가 매우 적음.
- 옆새우, 가재, 뿔하루살이, 민하루살이, 강도래, 물날도래, 광택날도래, 띠무늬우묵날도래, 바수염날도래
- 산천어, 금강모치, 열목어, 버들치 등의 물고기 서식



가재

● 좋음~보통 (II-III급수)

- 물이 맑으며, 유속은 약간 빠르거나 보통임.
- 바닥은 주로 자갈과 모래로 구성됨.
- 부착조류가 약간 있음.
- 다슬기, 넓적거머리, 강하루살이, 동양하루살이, 등줄하루살이, 등딱지하루살이, 물삿갓벌레, 큰줄날도래 등 서식
- 쉬리, 갈겨니, 은어, 쏘가리 등의 물고기 서식



쉬리

● 보통~약간나쁨 (III-IV급수)

- 물이 약간 혼탁하며, 유속은 약간 느린 편임.
- 바닥은 주로 잔자갈과 모래로 구성됨.
- 부착조류가 녹색을 띠며 많음.
- 물달팽이, 턱거머리, 물벌레, 밀잠자리 등 서식
- 피라미, 꼬리, 모래무지, 참붕어 등의 물고기 서식



피라미

● 약간나쁨~매우나쁨 (IV-VI 급수)

- 물이 매우 혼탁하며, 유속은 느린 편임.
- 바닥은 주로 모래와 실트로 구성되며, 대체로 검은색을 띠며.
- 부착조류가 갈색 혹은 회색을 띠며 매우 많음.
- 원뿔이물달팽이, 실지렁이, 붉은깔다구, 나방파리, 꽃등에 서식
- 붕어, 잉어, 미꾸라지, 메기 등 물고기 서식



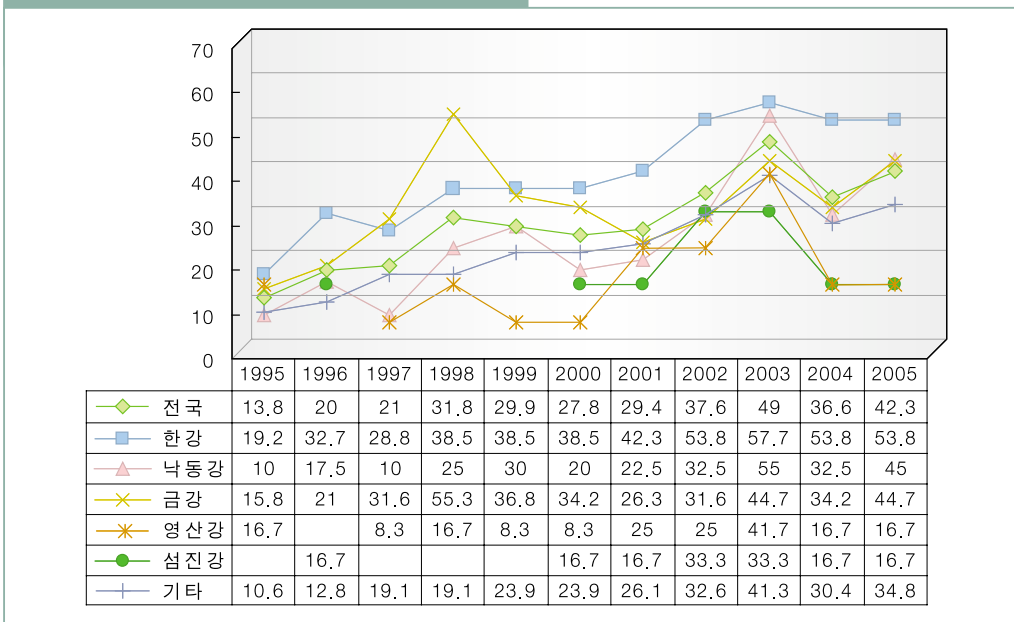
메기

수질 환경 기준 달성률 추이: 2000년 이후 전반적 향상, 아직은 미흡

전국 하천 194개 구간의 수질환경기준달성률(달성 구간 수 / 목표 설정 구간 수)은 1991년 12.8%에서 2005년 42.3%로 전반적으로 향상 되었다. 2005년도 수계별 달성률은 한강(54%), 낙동강(45%), 금강(45%), 영산강(17%), 섬진강(17%) 순이다.

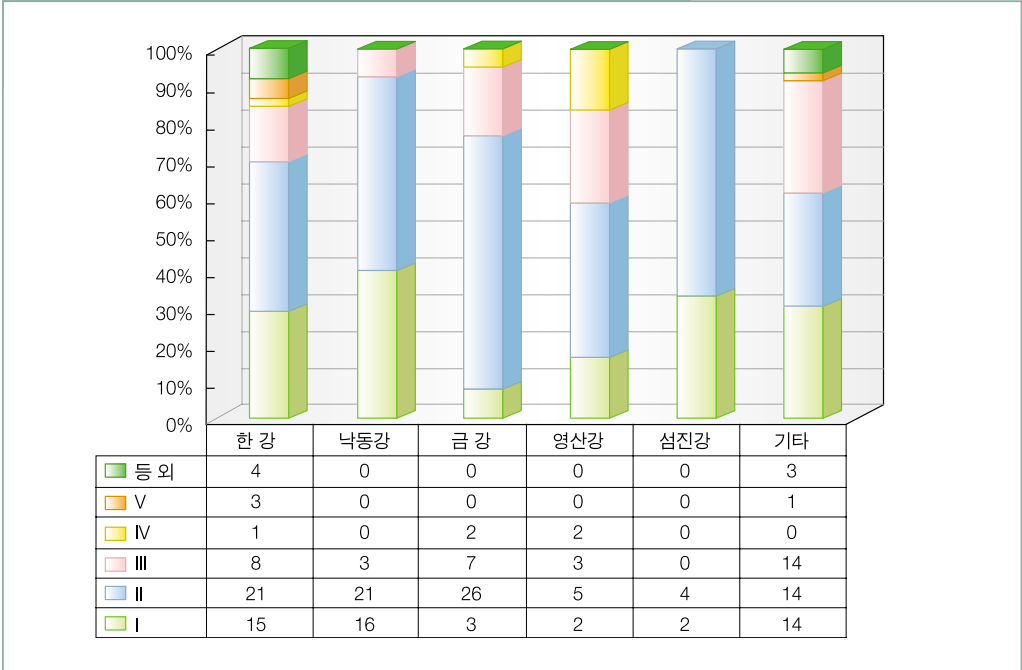
2005년도 목표수질의 등급별 달성현황은 I 등급 수역 34%, II등급 수역 49%, III 등급 수역 56%, IV등급 수역 75%, V등급 수역 75% 등 이다. 2005년도에 가장 청정한 수역을 유지한 1등급 하천은 전국에 41개 구간이 있으며, 한강수계는 소양강 등 13개 구간, 낙동강수계는 황강 등 12개 구간 등에서 1등급 수질을 유지하였다. 반면 한강수계의 왕숙천, 탄천, 굴포천, 신천 및 만경강 수계의 익산천, 영산강 수계의 광주천 하류 등 일부구간에서 등급 외 수질(BOD 10mg/L 이상)을 나타내 이들 유역에 대해 중점적인 관리가 필요한 것으로 나타났다.

〈 그림 2-10 〉 하천의 수질환경 기준 달성률 추이



자료: 환경부, 『환경백서』, 2006 (p481).

〈 그림 2-11 〉 전국 하천의 수질등급 현황 (표 단위: 수역구간 수)



자료: 환경부, 「환경백서」, 2006 (p482).

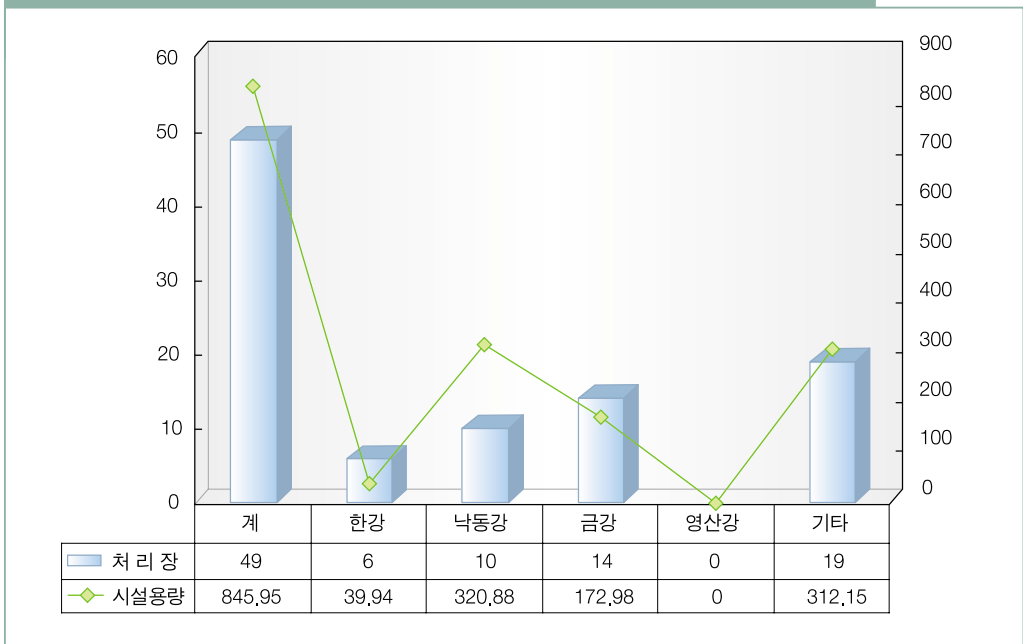
수질대책과 오염원 관리 - 4대강 특별대책에 따른 적극적인 투자

1993년도 맑은물 공급 종합대책, 1996년 물관리 종합대책 및 4대강 특별대책에 의해 2005년까지 4대강 수계에 투자된 금액은 약 28조 7천억 원에 이른다. 이에 따라 2004년말 현재 630개의 환경기초시설(처리용량 하루 평균 2,264만 톤)이 설치되어 운영 중에 있다.

단지 분양가 인하방안으로 설치비의 50%를 국고보조하고 있으나 2003년부터 지역 균형발전대책의 일환으로 국고보조율을 수도권이 아닌 지역에 한하여 100% 보조하고 있다.

2005년 말 현재 가동 중인 폐수종말처리시설은 49개소, 처리시설용량은 하루 평균 8,450만 톤이다. 산업단지 폐수종말처리시설은 금강이 14개로 가장 많지만 시설 용량은 낙동강이 가장 크다.

〈 그림 2-13 〉 산업단지 폐수종말처리시설 가동현황(2005년) (단위: 개소, 천 톤/일)



자료: 환경부, 「환경백서」, 2006 (p512).

농공단지 폐수종말처리시설: 처리용량은 경북이 많아

1988년부터 농어촌 소득증대사업의 일환으로 추진된 농공단지개발로 인해 발생하는 산업폐수를 효율적으로 처리하기 위해 폐수종말처리시설을 설치하고 있다. 이 사업은 농어촌 중소기업의 생산 활동과 투자의욕을 고취하기 위해 산업발달정도에 따라 일반지원·우선지원·추가지원 농어촌으로 구분하여 비용의 50~100%를 국고보조하고 있다. 농공단지 폐수종말처리시설은 충남이 19개로 가장 많고, 처리용량은 경북(14,500 톤/일)이 가장 크다.

〈 표 2-5 〉 축산폐수처리시설 설치현황 (단위 : 호소)

구 분	합 계	퇴비화시설	액비화시설	정화처리 시설	공공처리시설 유입처리	재활용업체 위탁처리	해양투기 등
계	53,278	44,317	3,347	1,591	2,444	1,051	528
허가대상	10,600	8,476	780	515	418	172	239
신고대상	42,678	35,841	2,567	1,076	2,026	879	289

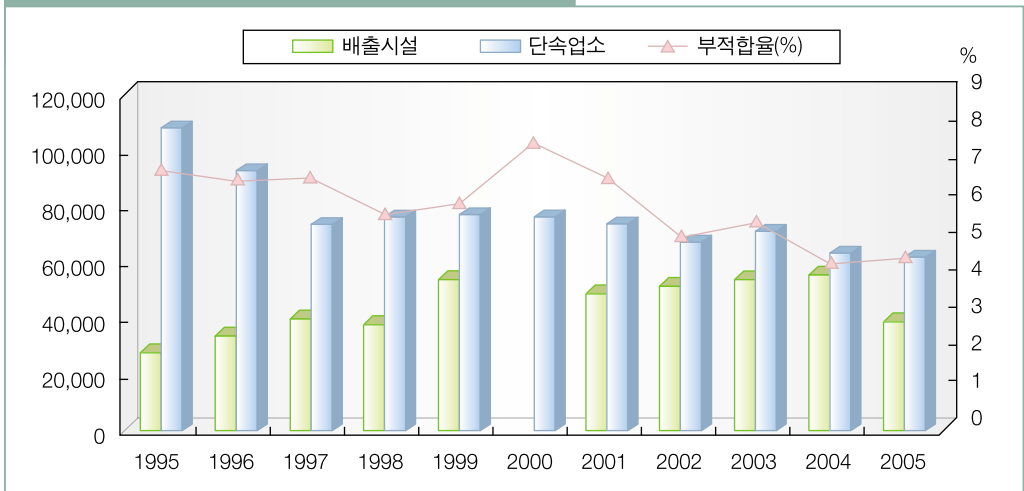
자료: 환경부, 「환경백서」, 2006 (p516).

필요성이 큰 지역을 중심으로 연차적으로 설치하고 있으며, 2005년 말 현재 여주·양평·김해 등에 49개 시설(10,165m³/일)이 설치·가동되고 있으며, 27개 시설(3,035m³/일)이 건설 중에 있다. 이러한 공공처리시설에서 처리되고 있는 축산폐수량은 전반적으로 미미한데 전북(29%), 강원(10%)에서 가장 많고, 그 외는 극히 적은 양에 그치고 있다.

폐수 배출 시설에 대한 단속 실적

수질을 보전하기 위하여서는 산업 폐수 배출시설에 대한 적절한 지도 점검과 단속이 필요하다. 폐수배출시설에 대한 지도점검 실적은 다음 〈그림 2-15〉에 나타난 바와 같다. 지난 10년 동안 배출시설의 숫자는 증가추세였으나 단속된 업소의 숫자는 감소추세를 보이고 있다.

〈 그림 2-15 〉 폐수 배출시설의 지도·점검 변화 추이



자료: 환경부, 「환경통계연감」, 2005, 2006 (p603).

연안관리: 난개발 방지를 위한 대책 수립

연안지역의 인구증가와 산업단지 및 간척·매립 등의 무계획적인 개발로 자연이 스스로 정화할 수 있는 한계를 넘어서는 난개발, 해양오염 및 부영양화로 인한 적조의 발생, 쓰레기 오염 및 악취발생 등으로 연안생태계가 파괴되고 있다.

1999년 2월 「연안관리법」이 제정되어 연안에 대한 통합적 관리를 할 수 있는 제도적 장치가 마련되었다. 2000년에는 연안의 보전·이용·개발에 관한 기본계획인 「연안통합관리계획」이 수립되었으며, 2001년에는 대규모 매립을 가급적 제한하고 환경친화적 공법을 도입하는 「공유수면매립기본계획」이 수립되었다.

〈 표 2-6 〉 정부의 주요 연안 대책

연안대책	특징	내용
연안관리계획 수립지침 (2000년)	연안지역을 5개로 구분 (절대보호지역/보호지역/활용지역/개발조정지역/개발유도지역)	보전지역들에 대한 구체적 목표치 설정 권고. 자금조성 및 관리제도 필요성
제2차 공유수면매립 기본계획 (2001~ 2011)	환경친화적인 연안통합관리계획으로 수립 지향	대규모 매립은 가급적 제한. 환경친화적 매립으로 정책의 기본 틀 전환.

그러나 정부 부처 간, 중앙과 지방정부간에 조정이 잘 이루어지지 않아 연안지역의 보호 및 복원이 늦어지고 있다. 예를 들면, 4개 관련법에서 23개 해양생태계 보전지역을 지정하고 있는데, 중복되는 대책들을 통합한다면(예, 해양생태보전지역, 해양자원보전지역, 해양환경보전지역 그리고 연안습지보호지역) 해안지역관리에 있어서 효율성과 일관성을 높일 수 있을 것이다.

비점오염원 관리 대책

정부에서는 또 생활하수나 산업폐수 등의 점오염원에 대한 관리에도 노력하지만 농지에 살포된 농약, 축사에서 유출물, 도로상 오염물질, 도시지역의 먼지와 쓰레기, 지표상 퇴적오염물질 등이 강우시 빗물과 함께 유출되면서 발생하는 비점오염원에 대한 관리도 강화시키고 있다. 일반적으로 점오염원은 배출지점이 명확하여 비교적 제어하기 쉽고, 처리과정에서 비용/효율이 높다. 반면, 비점오염원은 배출지점이 불특정하여 제어가 어렵고 오염원의 배출량이 강우량에 크게 좌우되어 계량적인 관리대책 수립에 많은 어려움이 있다.

〈 표 2-7 〉 점오염원과 비점오염원의 특성비교

구분	점오염원	비점오염원
배출원	공장, 가정하수, 분뇨처리장, 가두리양식장, 축산농가 등	논, 밭, 임야, 대지, 도로, 대기중의 오염물질 등
특징	<ul style="list-style-type: none"> - 인위적 - 배출지점이 특정 - 한 지점으로 집중적 배출 - 자연적 요인에 영향을 적게 받아 계절적인 변화 작음 - 채집 용이, 처리효율 높음 	<ul style="list-style-type: none"> - 인위적 및 자연적 - 배출지점이 불특정 - 희석, 확산되면서 넓은 지역으로 배출 - 계절에 따른 변화가 심하여 예측이 곤란함 - 채집 곤란, 강우의 영향을 받아 처리효율이 일정치 않음

그간, 비점오염원의 관리를 위하여 4대강 물관리종합대책(1998~2000)에 수변구역 지정, 수변녹지 조성, 도시지역의 저류지 건설, 하천부지에서의 농약 및 비료 사용 제한, 축산분뇨 자원화 촉진 등 비점오염원에 대한 다각도의 관리대책이 마련되어 추진되었고, 2004년부터는 ‘4대강 비점오염원관리 종합대책’이 수립되어 본격적인 관리대책이 추진되고 있다. 현재 한강은 2004년부터(25개소), 낙동강은 2005년부터(5개소), 금강·영산강수계는 2006년부터 비점오염원저감시설이 설치중에 있다. ‘4대강 비점오염원관리 종합대책’이 계획대로 추진된다면 목표 연도인 2020년에는 비점오염물질 예상발생량 381톤/일을 250톤/일(34.3%)로 줄여 4대강 수계 수질을 0.20~0.65mg/L(BOD기준)까지 개선할 수 있을 것으로 예상된다.

우리나라의 대기환경

3



1999	2000	2001	2002	2003
0.016	0.017	0.015	0.014	0.013
0.022	0.022	0.025	0.024	0.023
0.017	0.019	0.019	0.018	0.017
0.018	0.019	0.019	0.018	0.017
0.018	0.017	0.019	0.018	0.017
0.020	0.020	0.021	0.019	0.018
0.018	0.021	0.020	0.021	0.020

04	05	06	07	08	09	00	01
73	70	58	72	59	68	65	62
65	51	48	42	30	31	32	33
74	73	72	71	70	69	68	67

사람들의 생활, 경제생산 활동, 자연 등에서 발생한 오염물질이 대기에 방출되면 대기의 질이 악화되고, 인간의 생활과 건강에 나쁜 영향을 미치게 된다.

대기오염에 따른 폐해는 매우 다양하다. 한가지 예를 들면, 최근 대한소아알레르기학회 및 호흡기학회의 조사결과에서 국내 어린이 중 15%가 천식을 경험한 것으로 나타났다. 특히 1~4세 어린이 가운데 천식 증세로 입원하는 비율이 급증하고 있다고 한다. 천식의 원인은 매우 다양하지만 무엇보다도 대기오염이 천식 발생의 핵심적인 원인이라는 연구 결과가 속속 나타나고 있다. 대기오염은 천식뿐만 아니라 각종 호흡기 질환과 신경질환을 유발할 수 있으며 지속적으로 노출될 경우 사망에까지 이르게 될 수 있다. 이렇듯 대기오염은 인간의 건강과 삶의 질에 직접적으로 영향을 미치므로 엄정하고 체계적인 관리가 필요하다.

인체에 해를 끼치는 주요 오염물질은 일산화탄소, 아황산가스, 질소산화물, 미세먼지, 휘발성 유기화합물, 지표오존 등이며, 정부는 수시로 오염물질의 양과 농도를 측정하고 대기오염에 관한 정책을 마련하고 있다.

01

대기오염 물질은 어디에서 많이 나오는가

대기오염 물질은 자연적 요인과 인위적 요인으로 발생한다. 먼지 황사, 산불이나 화산 분출에 의한 먼지, 매연과 같이 인간의 활동과 관계없이 대기오염물질을 발생시키는 것을 자연발생요인이라 하며, 발전소, 자동차 매연과 같이 인간의 활동에서 비롯되는 것을 인위적 발생요인이라 한다. 그 중에 오늘날 크게 문제가 되고 있는 것은 인위적 발생요인이다.

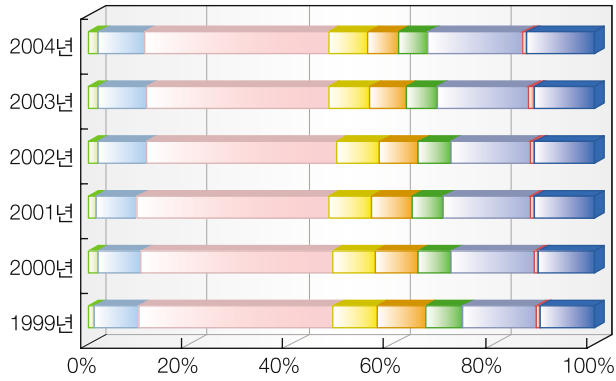
대기오염의 원천은 자동차, 발전소와 공장 등

대기오염물질의 발생원은 크게 나누어서 산업부문, 에너지 부문, 교통 부문, 그리고 폐기물 부문으로 나누어진다. 산업부문은 다시 생산공정, 제조업 연소, 비산업 연소로 나누어진다. 교통 부문은 도로이동오염원(주로 자동차)과 비도로 이동오염원(열차, 선박 등)으로 나누어진다.

1999년부터 2004년까지 오염원별 대기오염 배출량을 보면, 대체로 자동차를 중심으로 한 도로이동오염원이 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 다음으로 에너지 산업연소, 비도로 이동오염원, 제조업 연소 순으로 나타난다(그림 3-1).

발전 등에 사용되는 에너지산업연소의 경우, 1999년 이후 꾸준히 증가하는 추세를 보여 2004년에는 배출량의 18.8%를 차지하였다. 이는 에너지원 중 화력발전의 비중이 줄어들지 않은 데 따른 것으로 생각된다. 자동차 등 교통부문을 나타내는 이동오염원은 전체 대기오염 배출량의 40% 이상을 차지하고 있어 대기오염을 줄이기 위해서는 자동차 배출가스 등 교통부문에 대한 대책이 가장 시급한 것으로 보인다. 또한 폐기물 소각은 전체 배출량에서의 비중은 미미하지만 꾸준히 증가하고 있다.

〈 그림 3-1 〉 오염원별 대기오염 배출량 비중



	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년
폐기물처리	1,4	1,9	1,6	2	1,9	2,1
비도로이도오염원	8,5	8,6	8,2	9,5	9,7	9,1
도로이동오염원	38,4	37,8	37,8	37,6	35,9	36,4
생산공정	8,7	8,5	8,3	8,5	8,3	7,8
제조업 연소	9,6	8,4	8	7,8	7,1	5,8
비산업 연소	7,3	6,7	6,4	6,3	6,1	6
에너지산업 연소	14,3	16,1	17	15,7	18,2	18,8
에너지수송 및 저장	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7
유기용제 사용	10,8	11,2	11,9	11,8	12	13,3

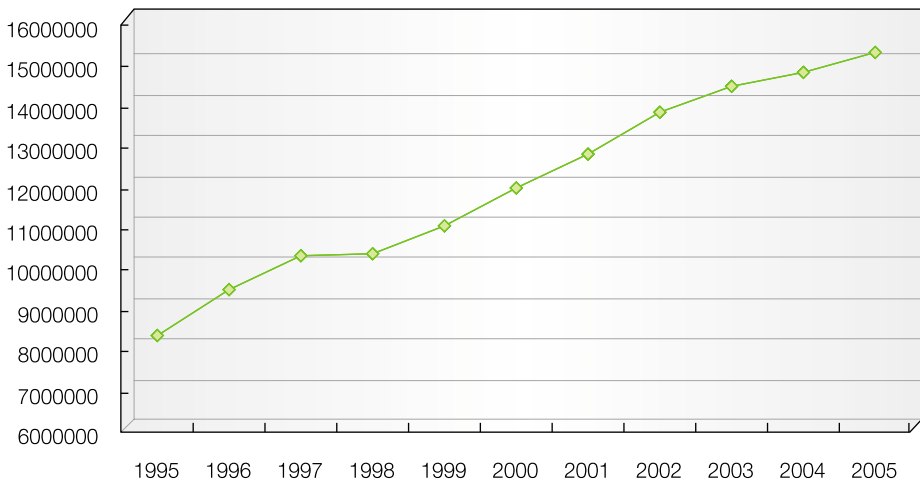
주: 오염물질 배출량의 배출원별 비중은 일산화탄소, 질소산화물, 황산화물, PM₁₀, VOC 등의 대기오염물질 배출량 (톤 단위로 측정)을 단순 합산한 "배출총중량" 기준으로 계산한 것임.

자료: 국립환경과학원 대기정책지원시스템(CAPSS)

자동차의 급증으로 대기오염 심화

자동차 등 도로이동오염원은 1999년 이후 부터 현재까지 대기오염의 오염원 중 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 해를 거듭할수록 그 비중은 증가하고 있다. 1990년부터 2005년까지 연도별 자동차 등록현황을 보면 매년 큰 폭으로 증가하여 지난 15년 동안 거의 4배 이상 등록 자동차 대수가 늘어나, 2005년의 자동차등록 대수는 1533만 9152 대를 기록하였다. 앞으로도 차량 대수는 지속적으로 증가할 것으로 전망되며, 대기정책의 최대 과제중 하나는 증가하는 자동차에 의한 대기오염을 줄이는 것이다.

〈 그림 3-2 〉 연도별 자동차 등록대수 변화



주 : 자가용·영업용 포함(이륜차 제외)
자료 : 건설교통부, 「건설교통통계연보」, 2006.

02 우리나라의 대기오염은 어느 정도이고 어떻게 변해왔나

우리나라의 대기오염 상태는 어느 정도이고 지난 10년 간 어떻게 변해왔는가?

대기오염의 현재 상태와 변화를 확인하기 위하여 주요 대기오염물질인 황산화물(SOx), 질소산화물(NOx), 미세먼지(PM10), 지표면오존(O₃)의 농도, 휘발성유기화합물(VOC)의 총배출량과 농도, 일산화탄소(CO), 납 등의 농도변화를 중심으로 살펴본다.

청정연료의 보급, 배출규제강화로 황산화물질 오염도는 지속적으로 개선

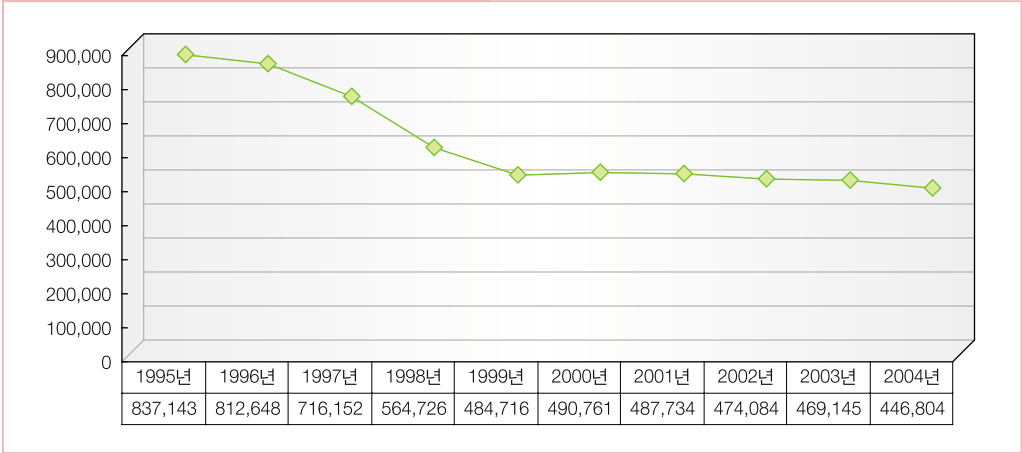
이산화황(SO₂), 아황산(H₂SO₃), 황산(H₂SO₄) 등은 중요한 대기 오염물질로 산성비의 원인이며 기체 자체로 사람의 몸속의 점막에 작용해 호흡기 질환을 일으킨다. 그 가운데 가장 문제가 되는 것은 아황산가스(SO₂)이다.

아황산가스(SO₂)는 노출되어 있는 인체의 점막을 자극하기 때문에 진한 아황산가스를 흡입하면 콧물, 담, 기침 등이 나오고 호흡곤란을 초래한다.

아황산가스는 1990년대 중반 이후 급격히 감소되는 추세를 보이고 있다. 아황산가스 배출원을 살펴보면, 제조업 연소에서 뚜렷한 감소추세를 보이고 있으며, 생산공정, 에너지 산업연소 등에서도 미약하나마 감소추세를 보이고 있다.

이러한 감소는 황 함유 기준제도(1981년), 고체연료사용 금지제도(1985년), 청정연료사용 의무화제도(1988년) 등 아황산가스 저감을 위한 정부정책의 추진결과로 판단된다. 즉 승합차와 화물차의 증가와 무연탄을 제외한 대부분의 연료 사용량이 증가 추세에 있음에 불구하고, 저황유와 LNG 등 청정연료의 공급확대, 배출규제강화 등을 포함한 정부의 지속적인 연료규제제도에 기인한 것이다.

〈그림 3-1〉 황산화물배출량 변화 (단위: 톤)



자료 : 국립환경과학원 대기오염물질 배출량 검색시스템(airmiss.nier.go.kr)

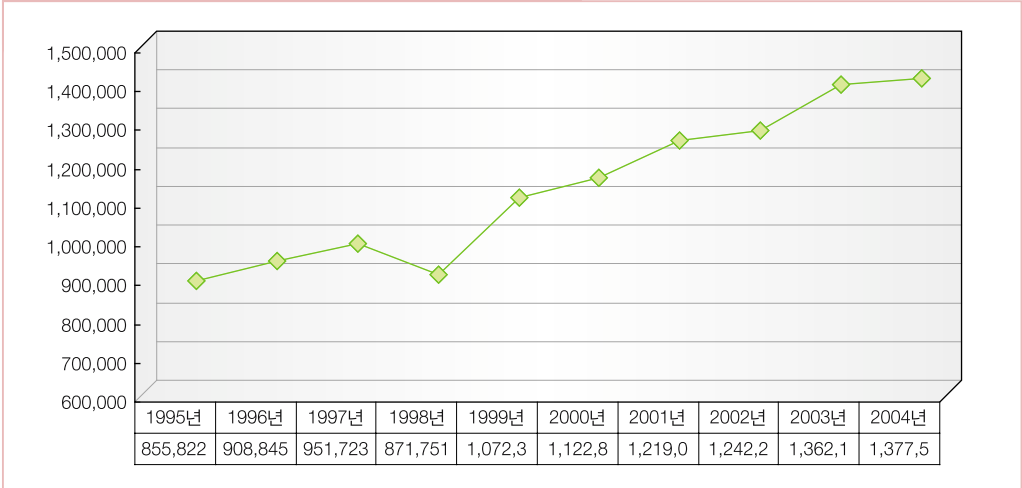
황산화가스 배출량의 감소와 더불어 농도 또한 1995년 이후 지속적인 감소추세를 보이고 있다. 아황산가스 농도의 기준치가 1997년까지 0.050ppm에서 1998년 0.020ppm으로 강화 되었음에도 연간 평균농도가 기준치를 훨씬 밑돌고 있어 아황산가스의 배출관리가 효율적으로 이루어지고 있음을 알 수 있다.

울산지역의 아황산가스 농도가 가장 높고, 서울은 상대적으로 낮아

아황산가스 농도의 전국 평균은 1995년 이후 지속적인 감소추세를 보이고 있으며, 7대도시의 아황산가스 농도는 모든 지역에서 감소추세를 보이는 것으로 나타났다. 아황산가스 농도가 가장 높게 나타난 도시는 울산으로, 이는 중화학공업과 관련된 산업체가 타 도시에 비해 많이 입지해 있기 때문이다.

한편 2005년 서울의 아황산가스 농도는 광주광역시에 이어 두 번째로 낮게 나타난다. 이는 1980년대부터 수도권을 중심으로 연료사용 규제와 동시에 도시가스와 같은 가정용 청정연료가 본격적으로 보급되었기 때문이다.

〈 그림 3-3 〉 질소산화물(NOx) 배출량 변화 (단위: 톤)

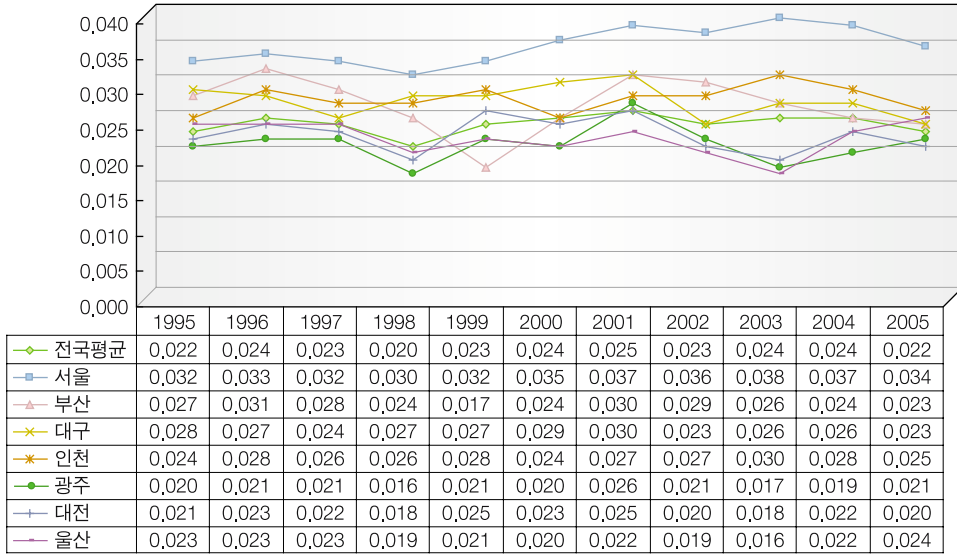


자료 : 국립환경과학원 대기정책지원시스템(CAPSS)

이산화질소 농도의 상승으로 지속적인 배출원 관리 필요

이산화질소는 지표오존발생의 주요원인물질이므로 정부에서 지속적인 배출원 관리를 추진하고 있다. 1995년 이후 10년 동안 7대 대도시의 이산화질소 농도 변화를 살펴보면, 서울, 인천 등 수도권 대도시의 이산화질소 농도가 타 광역시에 비해 상대적으로 높으며, 전국 평균에 비해서도 월등히 높다. 질소산화물의 핵심 오염원이 자동차 배기가스이므로 등록차량이 상대적으로 많은 수도권의 이산화질소 농도가 높게 나타나는 것이다. 한편 우리나라의 NO₂ 연평균 농도는 0.025ppm, 서울은 0.035ppm 이상으로 나타나고 있는데 이는 세계보건기구(WHO) 권고기준 0.021ppm보다 높아 국제 기준을 충족하기 위해서는 지속적인 저감노력이 필요하다.

〈 그림 3-4 〉 전국 및 7대 대도시 이산화질소 농도 변화 (단위 : ppm)



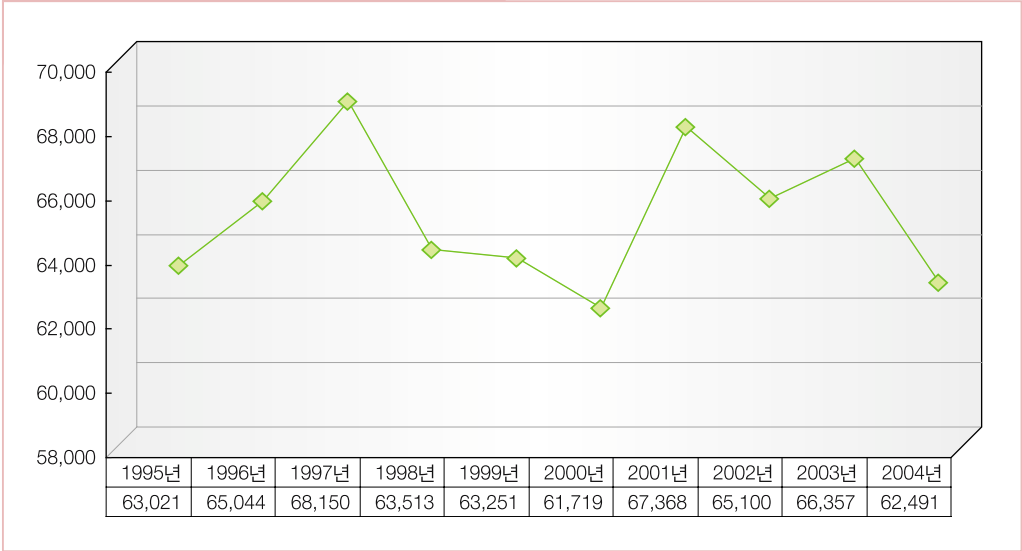
자료 : 환경부, 「대기환경통계연보」, 각년도

미세먼지 농도, 선진국 수준으로 관리해야

미세먼지는 입자의 크기가 0.01밀리미터 이하인 먼지를 말한다. 대기 중 흩날리는 입자상 물질로 연료의 연소, 자동차배출가스와 각종 건설공사장에서 발생된다. 특히 중국에서 날아오는 황사로 인해 우리나라는 봄철 미세먼지 농도가 급격히 높아지는 경향이 있다. 우리나라에서는 원래 총부유분진(TSP)을 규제하다가 요즘은 PM10으로 바뀌었다.

1995년부터 2004년까지 미세먼지의 배출량은 증감을 반복하고 있어 미세먼지의 지속적 감소를 위한 체계적인 관리가 필요하다. 미세먼지의 핵심 오염원은 자동차와 같은 도로이동오염원이기 때문에 자동차 매연의 절감과 대중교통수단이용 장려 등이 우리가 우선적으로 취할 수 있는 미세먼지 감소대책이다.

〈 그림 3-5 〉 미세먼지 배출량 변화 (단위: 톤)



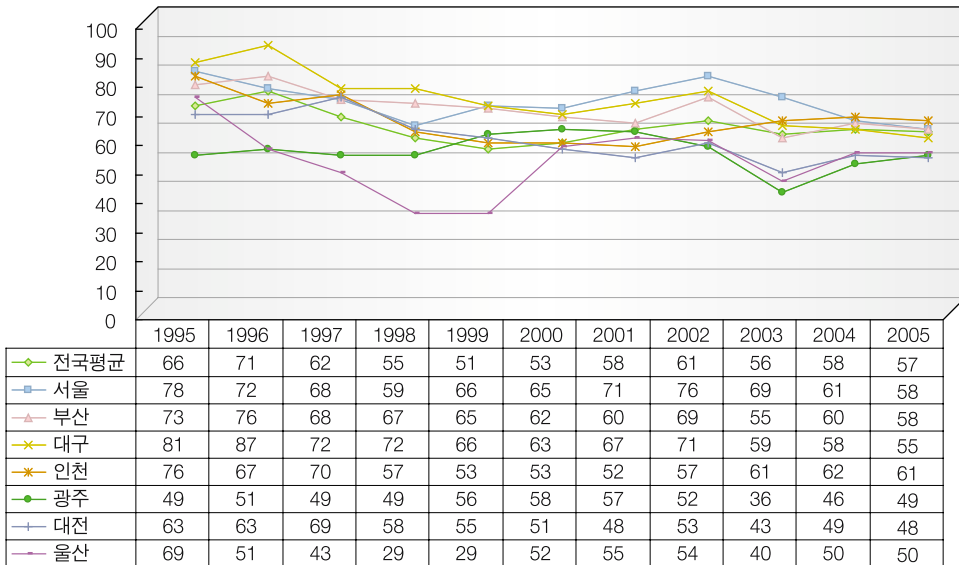
자료 : 국립환경과학원 대기정책지원시스템(CAPSS)

전국평균 및 7대도시 미세먼지 농도, 1999년 이후 증가 추세 국제 기준보다 높아

PM10 오염도는 1995년 측정을 시작한 후로 조금씩 감소하다가 1999년을 기점으로 다시 증가 하였으며, 2002년을 고비로 다시 감소하고 있는 추세를 보인다. 이와 같은 감소현상은 정부의 종합적인 미세먼지 차감 대책추진에 의한 것으로 판단된다. 하지만 세계 주요국가의 기준치가 연평균 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하인데 비하여 우리나라에서는 이 기준치보다 높게 나타난다. 우리나라도 2007년부터 연평균 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 강화됨에 따라 미세먼지에 대한 종합적이고 체계적인 대책이 필요하다.

7대 광역시의 미세먼지 연평균 농도를 살펴보면 광주, 대전을 제외한 모든 도시가 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상을 기록하고 있다. 2005년 세계 여러 주요도시의 미세먼지 연평균 농도가 뉴욕 $28\mu\text{g}/\text{m}^3$, 도쿄 $40\mu\text{g}/\text{m}^3$, 파리 $23\mu\text{g}/\text{m}^3$, 호주 시드니 $18.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 인 것에 감안한다면, 미세먼지 절감을 위한 지속적인 관리가 필요하다.

〈 그림 3-6 〉 전국 및 7대 대도시 미세먼지(PM10) 연평균 농도 변화 (단위 : ppm)



자료 : 환경부, 「대기환경통계연보」, 각년도

전국 64개 시·군의 2005년 연평균 미세먼지 농도를 살펴보면, 2개 시·군(전체의 3.1%)은 $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하의 오염도를 보였고, 39개 시·군(전체의 61.0%)이 $41 \sim 60\mu\text{g}/\text{m}^3$, 16개 시·군(전체의 25.0%)이 $61 \sim 70\mu\text{g}/\text{m}^3$, 7개 시·군(전체의 10.9%)이 연간 환경기준 $71\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상의 농도를 기록하였다. 이는 2004년과 비교해 큰 변화를 보이고 있지 않으며, $60\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상 미세먼지 농도가 높은 수준인 시·도가 35.9%나 차지하고 있어 지속적인 개선노력이 필요하다.

〈 표 3-1 〉 PM10 오염도별 도시수

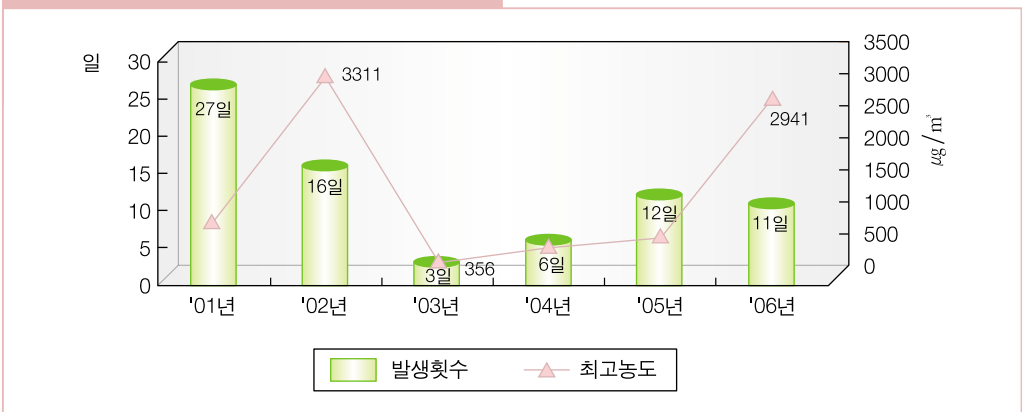
구분	계	$40\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	$41 \sim 60\mu\text{g}/\text{m}^3$	$61 \sim 70\mu\text{g}/\text{m}^3$	$71 \sim 80\mu\text{g}/\text{m}^3$ (기준초과)	$81\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상 (기준초과)
2004년	60	2(3.3%)	35(58.4%)	15(25.0%)	8(13.3%)	-
2005년	64	2(3.1%)	39(61.0%)	16(25.0%)	7(10.9%)	-

자료 : 환경부, 「대기환경통계연보」, 2006

매년 황사발생일수 증가, 봄철 미세먼지 관리대책 시급

서울지역의 연간 황사발생일수는 '80년대에는 평균 3.9일이었으나, '90년대에는 7.7일, 2000년 이후에는 12.4일로 증가하고 있다. 또한 과거에는 봄에 주로 발생하였으나, 최근에는 겨울철에도 발생하는가 하면 그 농도 또한 짊어지고 있다는 것은 특기할 사항이다.

〈그림 3-7〉 서울지역 연도별 황사발생 추이



자료 : 환경부, 07년 황사피해방지 종합대책, 2007

지표면 오존 : 오존주의보 발령횟수 증가추세

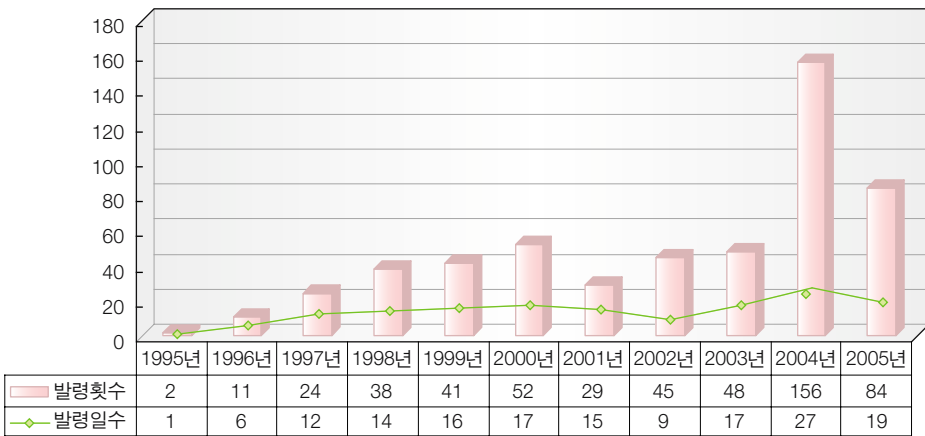
오존은 대기 중에 배출된 질소산화물과 휘발성유기화합물 등이 자외선과 광화학 반응을 일으켜 생성되며 2차 오염물질에 속한다. 지표면 오존은 태양으로부터 오는 자외선을 막아주는성층권 오존과는 구별되는 물질이다. 지표면 오존에 반복 노출되면, 가슴의 통증, 기침, 메스꺼움, 목 자극, 소화 등에 영향을 미치며, 기관지염, 심장질환, 폐기종 및 천식을 악화시킨다.

1995년부터 2004년까지 우리나라의 지표면 오존 농도는 꾸준히 증가하고 있다. 지표면 오존은 주로 질소산화물(NOx)과 휘발성유기화합물(VOC)이 결합하여 발생하는 것으로, 이들 오염물질의 배출량 증가가 지표면 오존 농도의 증가에 직접적인 관계가 있다. 따라서 지표면 오존 농도를 줄이기 위해서는 이들 원인물질에 대한 관리가 필수적이다.

1995년에서 2005년까지 연간 오존주의보발령횟수와 발령일수도 해마다 증가추

세를 보인다. 2000년 이후에는 2002년 FIFA월드컵을 대비하여 집중관리정책을 펼친 2001년에 다소 감소되는 경향을 보였으나 2004년에는 전년 대비 3배 이상의 발령횟수 증가추이를 보였다. 2005년의 오존주의보 발령횟수는 전년에 비해 상대적으로 감소하였으나 여전히 연간 100회 가까이 발령된 것으로 나타나 지속적인 주의가 필요하다.

〈 그림 3-8 〉 연간 오존주의보 발령횟수/일수 변화

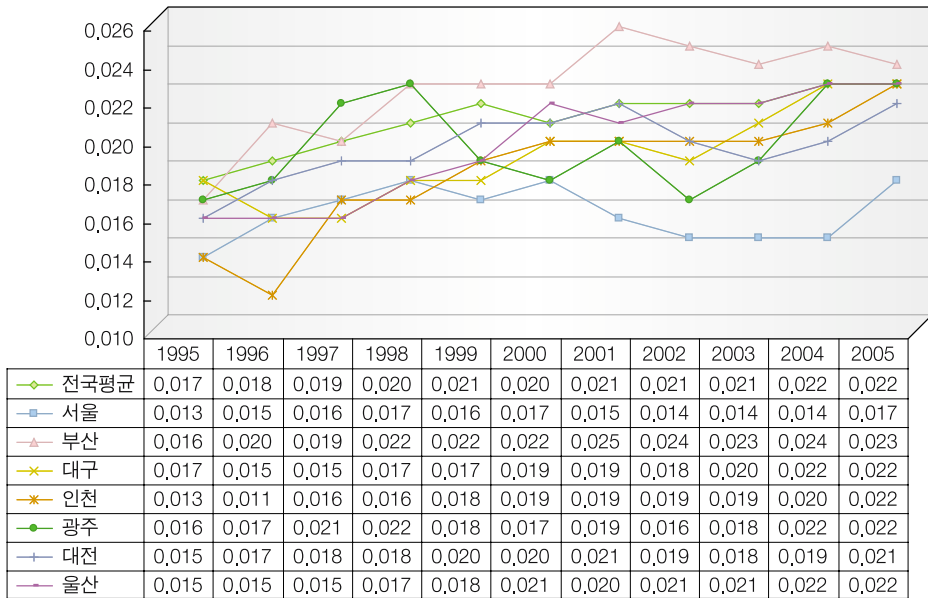


자료 : 환경부, 「환경연감」, 각년도

지표면오존 농도 증가추세 : 서울 제외 6대 대도시 농도 증가 보여

1995년부터 2004년까지 전국 평균 지표면 오존농도는 꾸준히 증가하는 추세를 보인다. 같은 기간에 7대 대도시의 지표면 오존농도 추이는 서울을 제외한 6대 대도시에서는 전반적으로 증가하고 있는 것으로 나타난다. 이들 중 농도가 가장 높게 나타나는 지역은 부산이며, 서울은 2000년대 이후 지속적으로 감소하는 경향을 보이고 있다. 이는 서울의 대기오염 관리가 타 도시에 비해 빨리 시작되었고 체계적으로 진행되고 있음을 보여주는 것이다.

〈 그림 3-9 〉 전국 및 7대 대도시 지표면 오존농도 변화



자료 : 환경부, 「대기환경통계연보」, 각년도

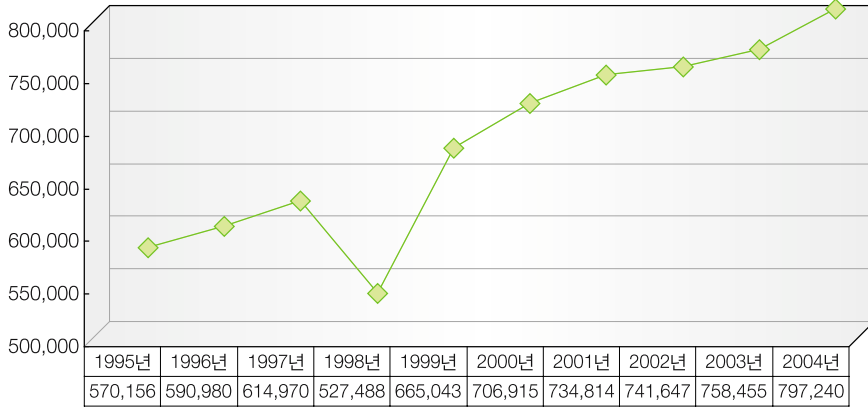
휘발성유기화합물(VOC)배출량 지속적으로 증가

휘발성유기화합물(VOC)의 주요 배출원은 연료의 불완전연소와, 석유류제품 및 페인트의 증발, 석유정제 및 석유화학제조시설 등이다. 또한 자연환경(삼림, 토양, 초원, 해양 등)에서도 미량 배출되는 것으로 알려져 있다.

휘발성유기화합물에 의한 중독현상으로 가장 두드러진 것은 중추신경계 장애로 인한 현기증, 혼돈(일관적인 사고를 하지 못하는 것이다. VOC에 노출되었을 경우 눈, 피부, 호흡기 점막의 자극 증상이 나타나도, 농도가 심하면 의식상실, 마비, 또는 사망에 이를 수 있다. 더구나 VOC 도 NOx와 함께 지표오존 발생의 핵심원인이므로 그 발생원에 대한 관리가 중요하다.

휘발성유기화합물(VOC)의 배출량은 1995년 이후 1998년의 일시적인 감소를 제외하고 매년 증가 추세를 보이고 있어 이의 관리가 절실하다고 할 수 있다. 현재 휘발성유기화합물의 주요 발생원은 유기용제 사용과 자동차 배기가스로서, 휘발성 물질의 사용과 자동차운행이 증가함에 따라 배출량 또한 늘어난 것으로 확인된다.

〈 그림 3-11 〉 휘발성유기화합물(VOC)배출량 변화 (단위: 톤)

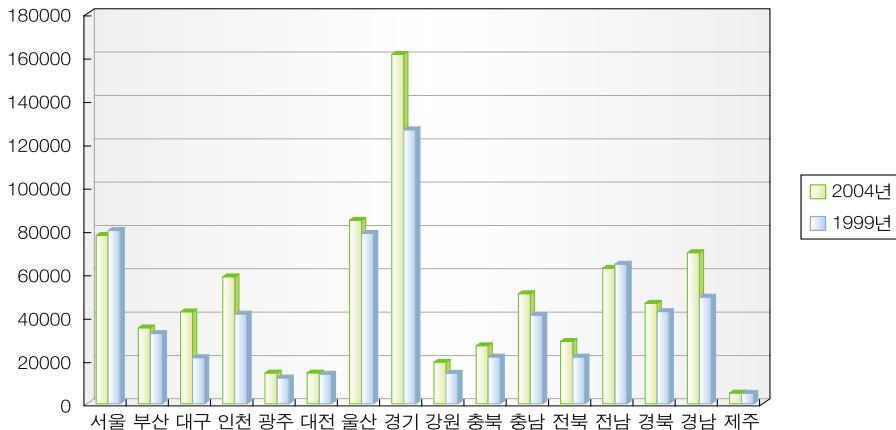


자료 : 국립환경과학원 대기정책지원시스템(CAPSS)

수도권에서 휘발성유기화합물의 높은 배출량을 보여

지역별로 휘발성유기화합물의 배출량을 살펴보면, 2004년 현재 경기도가 배출량이 가장 많으며 1999년 대비 증가율이 가장 높은 것으로 나타난다. 다음으로 울산과 서울, 경남의 순으로 나타나는데, 서울은 절대량에서는 울산 다음으로 높으나 1999년에 비해서는 다소 감소한 것으로 보인다. 경기도와 경남, 인천, 충남이 나머지 지역에 비해 높은 증가율을 보이고 있다.

〈 그림 3-12 〉 지역별 휘발성유기화합물 배출량 (단위: 톤)



일산화탄소의 오염은 감소 추세

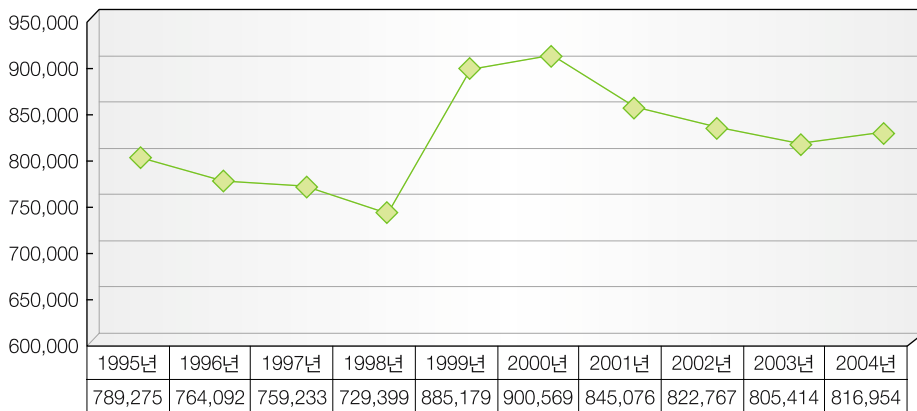
일산화탄소는 무색, 무미, 무취의 기체로, 일명 '연탄가스' 라고 불린다. 주로 석탄, 목재, 종이, 기름, 유류, 가스 등과 같은 물질이 폭발하거나 연소할 때 산소가 부족하거나 연소온도가 낮아서 불완전연소가 발생할 때 생성된다.

일산화탄소는 체내에 산소를 운반하는 역할을 하는 혈액 중의 헤모글로빈(Hb)과 결합하여 혈액의 산소운반능력을 저하시켜 그 농도에 따라 사망에 이를 수 있다.

1995년 이후 일산화탄소 배출량의 연도별 증감 경향을 보면, 1999년과 2000년에는 약간 증가하였으나 대체로 감소하고 있는 경향을 보이고 있다. 일산화탄소의 발생은 우리가 흔히 알고 있는 '연탄'의 연소에 의한 것이기보다는 자동차 배기가스에 의해 주로 나타난다. 자동차의 수는 증가하고 있는 반면 일산화탄소의 배출량이 감소하는 이유는 자동차배기가스에서 분출되는 유해물질(일산화탄소, 탄화수소, 질소산화물)을 무해한 가스로 전환시켜주는 삼원촉매장치의 보급과 기타 친환경 기술의 발전에 의한 것으로 보인다.

일산화탄소 배출량의 지속적 감소와 마찬가지로 농도 또한 1999년 이후 꾸준히 감소하는 경향을 보여주고 있다.

〈 그림 3-13 〉 일산화탄소(CO)배출량 변화 (단위:톤)

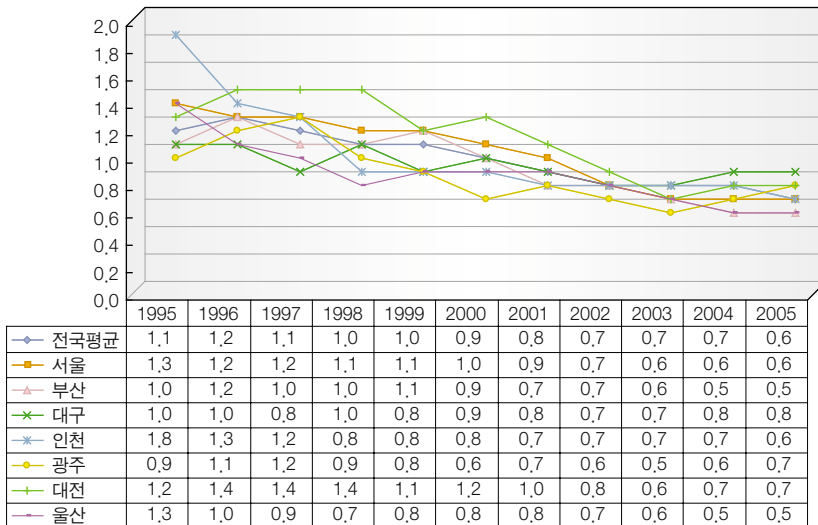


자료 : 국립환경과학원 대기정책지원시스템(CAPSS)

전국평균 및 7대 도시의 일산화탄소 농도 감소 추세

일산화탄소의 전국평균 농도는 1999년 이후 꾸준히 감소하는 경향을 보인다. 이러한 감소추세는 전국 평균 농도뿐만 아니라 7대 대도시 전체에서도 나타나고 있다. 1999년까지 대부분의 도시에서 1.0ppm에 가까운 농도를 보이다가, 2000년대 이후 이의 절반에 가까운 0.5ppm 수준까지 농도가 떨어지고 있다.

〈 그림 3-14 〉 전국 및 7대 대도시 일산화탄소 농도 변화 (단위 : ppm)



자료 : 환경부, 「대기환경통계연보」, 각년도

납(Pb) 오염도, 해마다 조금씩 개선되고 있어

자동차 연료인 유연휘발유가 대기 중 납의 주요 배출원이었으나, 1986년부터 무연휘발유를 사용하면서 배출량이 감소하였고, 최근에는 금속공정(철 제련공장, 비철 제련공장, 배터리 제조업체 등)이 대기 중 납의 주요 배출원이 되고 있다. 호흡이나 음식물, 음료수, 토양 또는 먼지 속에 있는 납이 몸속으로 들어오게 되며, 피 속이나 뼈 그리고 세포 속에 축적되어 간장, 신장, 신경계통 그리고 다른 신체기관들에 나쁜 영향을 미친다. 납을 과다 흡입하게 되면 발작, 행동장애 등 신경장애를 일으키는 것으로 알려져 있다.

납 오염의 경우 1995년부터 2004년까지 대구광역시를 제외한 나머지 지역은 조금씩 낮아지고 있으며, 2005년에는 대구광역시도 오염도가 감소하였다. 2005년에 측정된 대기 중 납 농도를 살펴보면, 인천광역시가 서울의 2배, 대전의 1.5배 정도를 보이며 가장 높게 나타나고 있어 개선이 필요한 것으로 보인다.

〈 표 3-15 〉 7대 대도시 납농도 변화 (단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
1995	0.1844	0.0705	0.0138	0.2427	0.0487	0.3666	0.0457
1996	0.1495	0.1023	0.0315	0.2160	0.0442	0.1405	0.0662
1997	0.1088	0.0829	0.0302	0.1704	0.0331	0.1806	0.0688
1998	0.0936	0.1096	0.0358	0.1256	0.0089	0.0885	0.0703
1999	0.0984	0.1030	0.0367	0.1263	0.0086	0.099	0.0663
2000	0.0825	0.1004	0.0269	0.1203	0.0435	0.0806	0.0673
2001	0.0743	0.0698	0.0515	0.1290	0.0347	0.0595	0.0565
2002	0.0832	0.0751	0.0698	0.1059	0.0331	0.0482	0.0678
2003	0.0584	0.0512	0.0576	0.1213	0.031	0.0457	0.0565
2004	0.0787	0.0517	0.0687	0.1411	0.0417	0.0732	0.0690
2005	0.0442	0.0464	0.0454	0.0895	0.0300	0.0696	0.0547

자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 각년도.

03

대기환경을 개선하기 위한 국민과 정부의 대응

대기환경 정책 목표 : 깨끗한 대기환경 유지로 국민건강 보호

우리나라 대기환경보전정책의 기본목표는 맑고 깨끗한 대기환경을 유지하여 국민의 건강을 보호하고 쾌적한 환경에서 생활하도록 하는데 있다. 아울러 대기오염으로 인한 환경상의 위해를 예방하는 것도 주요한 정책목표라고 할 수 있다. 이를 위하여 대기질 관리목표로서 대기환경기준을 설정하고 환경기준을 달성하기 위한 수단으로서 대기 오염물질을 배출하는 시설에 대해 배출허용기준을 정하여 준수하도록 하는 등 각종 대기환경보전정책을 수립·추진하고 있다.

환경기준치의 강화

환경정책기본법(제10조)에 의해 설정된 환경기준은 사람의 건강을 보호하고, 쾌적한 생활환경을 유지하기 위해 설정하는 환경정책의 행정목표치로서, 환경개선을 위한 오염 정도를 판단, 예측하고 대책을 강구하는 척도로 사용된다.

대기오염의 환경기준설정은 수년 이내에 달성하고자 하는 단기목표치와 수십 년 동안 달성하기 위한 장기목표치 양자를 포함할 수 있으며, 상황에 따라서는 대기오염에 감수성이 강한 집단의 질병을 예방하고, 사망을 줄이기 위하여 중간적 목표와 동시에 최소 허용수준에 관한 기준을 필요로 한다.

단기목표치는 국가의 오염 상태, 사회·경제적 상태 및 건강문제의 중요성에 따라서 설정할 수 있으며, 이는 현 시점에 있어서 알려져 있는 지식을 기초로 대기오염의 영향을 피하고자 하는 데 목적이 있다. 장기목표치는 건강문제보다 대기질의 영향에 우선순위를 부여 하는 것으로서 현재 지식으로는 잘 알려져 있지 않으나, 악영향을 일으킬 수 있는 가능성을 충분히 고려하여 낮게 설정하는 기준치이다. 환경정책기본법에 제시되어 있는 대기환경기준은 현재의 우리나라의 오염도를 감안하여 설정한 중간적 목표치의 의미를 갖고 있다.

우리나라는 1978년에 최초로 아황산가스에 대한 대기환경기준을 설정한 이래 현재까지 4회에 걸쳐 항목추가 및 기준을 강화하였다. 또한 미국, 캐나다, 이탈리아, 스위스, 터키, 일본 등 6개 국가의 환경기준치와 비교했을 때 우리나라는 전반적으로 강화된 대기환경기준치를 적용하고 있다. 우리나라의 대기환경기준은 <표3-3>와 같다.

< 표 3-3 > 대기환경기준의 체계변경 및 강화내역

항목	'78	'83	'91	'95	2001 ^{주1)}	2007 ^{주1)}	
아황산가스 (ppm)	0.05/년 0.15/24시간	0.05/년 0.15/24시간	0.05/년 0.15/24시간	0.03/년 0.14/24시간 0.25/시간	0.02/년 0.05/24시간 0.15/시간	0.02/년 0.05/24시간 0.15/시간	
일산화탄소 (ppm)	-	8/월 20/8시간	8/월 20/8시간	9/8시간 25/시간	9/8시간 25/시간	9/8시간 25/시간	
이산화질소 (ppm)	-	0.05/년 0.15/시간	0.05/년 0.15/24시간	0.05/년 0.08/24시간 0.15/시간	0.05/년 0.08/24시간 0.15/시간	0.03/년 0.06/24시간 0.1/시간	
먼지 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	총먼지	-	150/년 300/24시간	150/년 300/24시간	150/년 300/24시간	-	-
	미세먼지 ^{주2)} (PM ₁₀)	-	-	-	80/년 150/24시간	70/년 150/24시간	50/년 100/24시간
오존 (ppm)	-	0.02/년 0.1/시간	0.02/년 0.1/시간	0.06/8시간 0.1/시간	0.06/8시간 0.1/시간	0.06/8시간 0.1/시간	
납 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	-	1.5/3개월	1.5/3개월	0.5/년	0.5/년	
벤젠 ^{주3)} (ppm)	-	-	-	-	-	5/년	

주 : 1. 1시간 평균치는 999천분위수의 값이 그 기준을 초과해서는 아니 되고 8시간 및 24시간 평균치는 99백분위수의 값이 그 기준을 초과해서는 아니된다.

2. 미세먼지는 입자의 크기가 10 μm 이하인 먼지를 말한다.

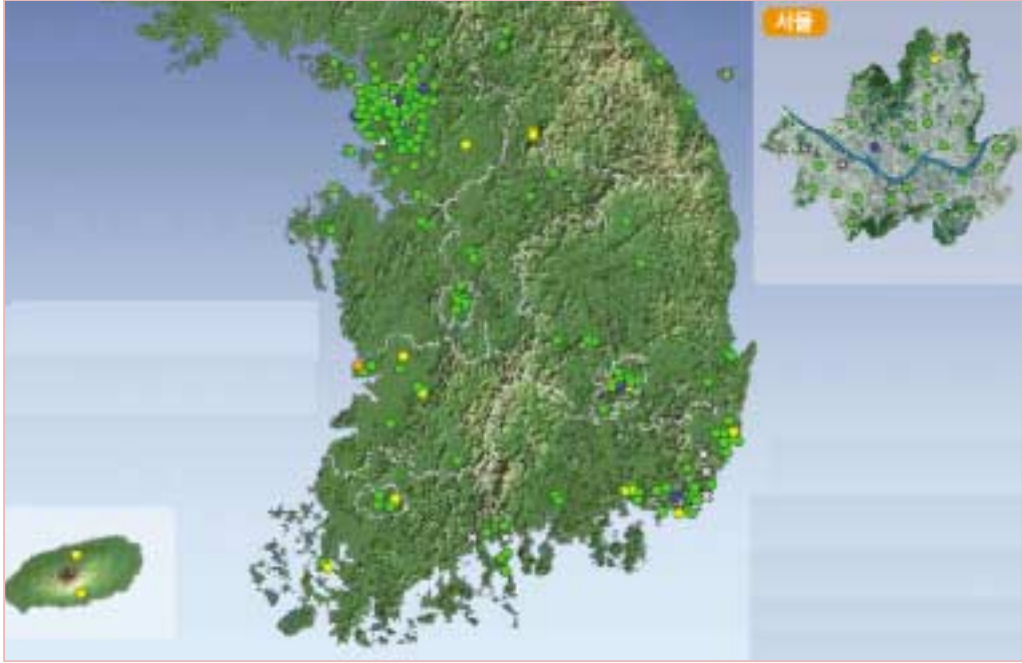
3. 벤젠의 환경기준은 2010년부터 적용한다.

대기오염 측정망의 유지 강화

환경부 및 지방자치단체에서는 대기오염실태를 파악하고 대기 질 개선대책수립에 필요한 기초 자료를 확보하기 위하여 총 10개 종류의 측정망(지역대기, 도로변, 산성강하물, 국가배경농도, 지역배경농도, 대기중금속, 유해대기, 광화학오염물질, 시정거리, 지구대기측정망)을 설치·운영하고 있으며 2005년 12월 말 기준 전국 79개 시·군에 총 364개소의 측정소가 설치되어 있다. 전국의 대기오염 측정지점은

〈그림 3-16〉과 같다.

〈그림 3-16〉 대기오염측정망



〈 표 3-4 〉 전국 대기오염측정망 설치현황 ('05. 12월말 기준)

측정망	측정 항목	측정 목적	측정주기	측정 소수		
				소계	환경부	지자체
도시대기 측정망	SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, PM ₁₀ , 풍향, 풍속, 온도, 상대습도	도시지역의 평균 대기질 농도를 파악하여 환경 기준 달성 여부 판정	연속/1시간	209 (65개 시·군)	5 (4개 시·군)	204 (65개 시·군)
도로변 측정망	SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, PM ₁₀ , 풍향, 풍속, 온도	자동차 통행량과 유동 인구가 많은 도로변 대기질을 파악	연속/1시간	22 (12개 시)	-	22 (12개 시)
산성강하물 측정망	pH, 강수량, 전기 전도도, 이온농도	대기 중 오염물질의 건성 침착량 및 강우·강설 등에 의한 오염물질의 습성 침착량 파악	강수시	33 (32개 시·군)	33 (32개 시·군)	-
국가배경 농도 측정망	SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, PM ₁₀ , 풍향, 풍속, 온도	국가적인 배경농도를 파악하고 외국으로부터의 오염물질 유입, 유출상태 등을 파악	연속/1시간	5 (5개 시·군)	5 (5개 시·군)	-
교외대기 농도 측정망	SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, PM ₁₀ , 풍향, 풍속, 온도	도시를 둘러싼 교외 지역의 배경 농도를 파악	연속/1시간	11 (11개 시·군)	11 (11개 시·군)	-
대기중금속 측정망	Pb, Cd, Cr, Cu, Mn, Fe, Ni	도시지역 또는 공단 인근 지역에서의 중금속에 의한 오염 실태를 파악	월/5회	42 (14개 시)	-	42 (14개 시)
유해대기 측정망	VOCs 13개 항목 PAHs 7개 항목	인체에 유해한 VOCs, PAHs 등의 오염 실태 파악	월/1회	16 (11개 시·군)	16 (11개 시)	-
광화학 오염 물질 측정망	VOCs 56개 항목	오존생성에 기여하는 VOCs에 대한 감시 및 효과적인 관리대책의 기초자료 파악	연속/1시간	22 (8개 시·군)	13 (8개 시·군)	9 (1개 시)
시정거리 측정망	시정(산란계수)	도시 대기의 시정 거리를 측정하여 체감 오염도를 파악	연속/1시간	4 (3개 시)	-	4 (3개 시)
지구대기 측정망	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O (CFCs)	지구 온난화 물질의 대기 중 농도 파악	연속/1시간	1 (1개 군)	1 (1개 군)	-
총 계				365 (80개 시·군)	84 (41개 시·군)	28 (65개 시)

대기오염 물질 배출 기준과 단속의 강화

환경부는 대기배출 허용 기준, 제작차 배출허용 기준, 그리고 운행차 배출 허용 기준 등을 설정하고 있고 이를 강화해오고 있다.

대기오염물질을 배출하는 업체 수는 1995년 약 2만9천 개에서 2005년 약 4만2천 개로 크게 증가하였다. 단속 업체 수는 1995년과 2005년 기간 동안 2002년 3만9천 개를 최저점으로 하여 2005년 현재 5만 2천개이다. 환경기준을 초과한 부적업체는 1995년 3천8백 개에서 2005년 2천3백 개 업소로 감소하였다. 적발된 업체 중 개선명령, 조업정지, 허가취소 등 행정명령을 받은 업체의 비율은 지속적으로 감소하였다. 특히 허가취소를 받은 업체 수가 크게 감소하여 대기오염에 대한 단속정책이 효과를 보이고 있음을 나타내고 있다.

〈 표 3-5 〉 대기오염물질 배출시설의 지도·점검 추이

연도	배출업체 수	단속 업소	부적 업소	개선 명령	조업 정지	허가 취소	고발 (고발병과)	기타	
1995	28,801	54,504	3,814	873	192	88	81	1	2,579
1996	31,229	50,256	3,244	687	218	60	103		2,176
1997	31,855	46,201	2,600	545	190	63	1,037		765
1998	30,865	48,149	2,286	346	140	67	45	-956	1,688
1999	32,437	44,974	2,461	459	189	0	56	-949	1,757
2000	37,462	45,954	3,863	464	295	5	68	-2,075	3,031
2001	39,874	46,135	4,224	467	267	4	76	-1,992	3,410
2002	42,323	39,426	3,216	349	166	0	42	-1,809	2,659
2003	43,737	48,064	3,971	333	354	-	54	-1,967	3,230
2004	42,367	52,504	2,939	259	361	1	23	-1,542	2,295
2005	42,308	52,731	2,288	311	276	2	7	-1,116	1,692

자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 각년호.

운행차 배출가스 관리 강화

운행차 배출가스 관리를 위한 검사는 정지상태의 배출가스농도를 측정하는 무부하방식을 적용한 정기검사와 도로상에서 운행 중인 자동차를 강제 정차시켜 배출농도를 측정하는 수시점검의 행태로 시행되어 왔다. 환경부는 배출가스 측정에서 실제 주행상태를 그대로 반영하기 위해 자동차로부터 배출되는 대기오염물질의 기여

도가 큰 대도시 지역을 중심으로 일정 연한이 경과한 자동차에 대하여 부하검사방법으로 배출가스농도를 측정하는 제도를 도입했다. 이러한 부하검사방법은 2002년부터 서울시에서 시작하여 2007년 3월 현재 인천, 경기, 대구, 부산, 대전, 광주, 울산 등의 지역에서 시행 중이며, 2008년에는 인구 50만 이상의 대도시 지역(전주, 천안, 청주, 포항, 창원)까지 확대·시행될 예정이다.

〈 표 3-6 〉 운행차 배출가스 농도 검사 현황(2002-2006)

연도	계획대수	검사대수	수검률(%)	부적합대수		
				대수	비율(%)	
2002	98,552	94,593	96.0	32,674	34.5	
2003	321,222	311,853	97.1	90,584	103	29.0
2004	1,598,563	1,401,933	87.7	252,656	037	18.0
2005	2,307,650	2,162,518	93.7	298,727		13.8
2006	2,990,617	2,484,498	83.1	274,068		11.0
계	7,316,604	6,455,395	88.2	948,709		14.7

자료 : 교통안전공단(2006.12월 기준)

고체연료 사용규제

연료사용으로 인한 대기오염으로 환경기준을 초과할 우려가 있는 지역에 한하여 환경부장관이 관계중앙행정기관의 장과 협의하여 고시한 후 그 지역 내에서 석탄류, 코크스, 땔나무와 숲, 기타 환경부장관이 정하는 타는 폐기물 등의 고체연료 사용을 제한할 수 있다.

현재 서울특별시, 부산·인천·대구·광주·대전·울산 등 6개 광역시 지역과 경기도의 수원·부천·과천·성남·광명·안양·의정부·안산·의왕·군포·시흥·구리·남양주시 등 13개 지역이 고체연료 사용금지지역으로 고시되어 있다(환경부고시 제2002-52호, 청정연료등의사용에관한고시, 2002.4.8 개정). 다만, 제조 공정상 고체연료를 사용하여야 하는 주물·제철공장 등의 용해로와 연소과정에서 발생하는 오염물질이 제품 제조과정 중에 흡수·흡착 등의 방법으로 제거되어 오염물질이 현저하게 감소되는 시멘트·석회석 등의 소성로시설과 폐기물관리법 관련규정에 따라 설치된 소각시설에 대하여는 예외규정을 두어 고체연료를 사용할 수 있게 허가하고 있다. 또한 오염물질의 배출을 최소화할 수 있는 시설설치 및 운용에 관한 입증서류를 제출하여 환경부장관의 승인을 받은 경우에도 특별히 허가를 받아

고체연료를 사용할 수 있다.

저유황 연료유 및 청정연료 공급·사용 확대

서울 등 수도권 및 주요 도시의 아황산가스 농도를 줄이기 위하여 1981년에 연료유기준을 강화(중유 : 4.0 → 1.6% 이하, 경유 : 1.0 → 0.4% 이하)하여 공급하기 시작하였다. 정유사의 탈황 및 분해시설 설치가 일부 완료되면서 1993년부터 황함유기준이 한 단계 더 강화(중유 : 1.6 → 1.0% 이하, 경유 : 0.4 → 0.2% 이하)된 유류의 사용을 의무화하였으며, 1996년에는 저황유의 황함유기준을 더욱 강화(중유 : 1.0% → 1997년부터 0.5%, 2001년부터 0.3%, 경유 : 0.2 → 0.1%)하였다.

2004년 12월말 현재 0.1% 이하 경유를 전국에 공급·사용하도록 하고 있으며, 서울특별시, 부산 등 6개 광역시, 수원 등 13개 시 등 총 20개 시에 대하여는 0.3% 이하의 중유를, 창원, 여수 등 4개 시·군에 대해서는 0.5% 이하의 중유를 공급·사용하도록 하고, 0.3% 및 0.5% 이하 중유 공급·사용지역을 제외한 전국에서는 1.0% 이하 중유를 공급·사용하도록 하고 있다.

〈 표 3-7 〉 저황연료유 공급 확대현황

구분	1994	1995	1996	1997	1999	2000	2001	2002	2003~2004
중유	17개시·군 (1.6%)	19개시·군 (1.6%)	42개시·군 (1.0%)	37개시·군 (1.0%)	0.5% 지역 을 제외한 전국(1.0%)	0.5% 지역 을 제외한 전국(1.0%)	0.3% 및 0.5% 지역 을 제외한 전국(1.0%)	0.3% 및 0.5% 지역 을 제외한 전국(1.0%)	0.3% 및 0.5% 지역 을 제외한 전국(1.0%)
	21개시·군 (1.0%)	22개시·군 (1.0%)	(0.5%)	24개시·군 (0.5%)	56개시·군 (0.5%)	56개시·군 (0.5%)	49개시·군 (0.5%) 7개시 (0.3%)	44개시·군 (0.5%) 20개시 (0.3%)	44개시·군 (0.5%) 20개시 (0.3%)
경유	38개시·군 (0.2%)	42개시·군 (0.2%)	63개시·군 (0.1%)	전국 (0.1%)	전국 (0.1%)	전국 (0.1%)	전국 (0.1%)	전국 (0.1%)	전국 (0.1%)

* () 숫자는 황함유율임
자료 : 환경부, 「환경백서」, 2006

청정연료 사용 의무화

저황유의 공급·사용과 고체연료의 사용금지 등의 조치에도 불구하고 환경기준을 초과하거나 초과할 우려가 있는 지역 및 시설에 대해서는 오염물질이 거의 배출

되지 않는 액화천연가스(LNG) 및 액화석유가스(LPG) 등 청정연료 이외의 연료에 대한 사용금지를 규정하고 있다.

1981년부터 서울 등 수도권지역에 저황유를 단계적으로 확대·공급하고 1988년부터 서울 등 수도권지역의 공동주택 등에 대하여 청정연료사용을 의무화하고 있다. 이러한 청정연료사용 의무화는 1988년 9월 서울시의 업무용 보일러 및 인천화력에 사용하는 연료를 LNG(또는 경유)로 대체 사용하도록 의무화한 이래, 2002년 현재 전국 38개시의 업무용 보일러 및 공동주택, 발전소로 확대하여 적용되고 있다.

〈 표 3-8 〉 청정연료사용의무화 현황

구분	'88	'91	'93	'98	'99	'00이후
대상지역	서울	인천, 경기도 (13개시)	부산·대구	울산·광주· 대전 등 12개시	김해·구미· 포항 등 6개시	-
대상시설	발전소, 보일러		발전소, 보일러, 아파트단지			

자료 : 환경부, 『환경백서』, 2006

지표 오존농도의 저감을 위한 오존 경보제 시행

오존 경보제란 고농도의 지표 오존에 노출될 경우 피해를 입을 수 있는 호흡기 질환을 가지고 있는 환자나 노약자, 어린이들에게 오존농도가 높음을 알려 그 피해를 최소화하고, 또 오존농도를 줄이는데 있어 시민들의 자발적인 협조를 구하기 위하여 실시하는 제도로서 1995년도에 서울에 처음 도입되었다.

현재 오존 경보제는 서울, 부산, 대구 등 대도시와 경기도 지역의 도시를 비롯하여 전국 21개시에서 시행되고 있으며, 그 대상지역이 계속 확대되고 있다.

오존경보는 지표오존농도에 따라 시도지사가 3단계로 발령하며, 그 기준은 〈표 3-7〉과 같다. 시도지사는 지표오존농도가 단계별 해당농도에 도달하면 지역별로 구축된 동시전달체계(팩스, ARS 등)로 각 동사무소, 언론기관, 학교, 병원 등 1만여 개 기관에 발령사실을 동시 통보한다.

오존경보제와 함께 하루 전에 다음날의 기상 상태에 따라 오존경보가 내릴 것인지를 예보함으로써 노약자들이 다음날의 외출일정을 조정하게 하거나 시민들이 자가용대신 대중교통을 이용토록 유도할 목적으로 오존예보제를 97년부터 실시하고 있다.

〈 표 3-9 〉 대기환경규제지역 지정현황

구분	규제지역	대상지역	지정일시	대상물질
수도권	서울시	전역	'97. 7. 1 (환경부고시 제1997-51호)	오존(O3) 이산화질소(NO2) 총먼지(TSP) 미세먼지(PM10)
	인천시	강화, 옹진군 제외 (옹진군 영흥면 포함)		
	경기도	수원, 부천, 고양, 의정부, 안양, 군포, 시흥, 의왕, 안산, 과천, 구리, 남양주, 성남, 광명, 하남		
부산권	부산광역시(기장군 제외), 김해시(진영읍, 장유·주촌·진례·한림·생림·상동·대동면 제외)	'99. 12. 1 (환경부고시 제1999-191호)	오존(O3) 이산화질소(NO2)	
대구권	달성군 제외			
광양만권	<ul style="list-style-type: none"> -경남 하동군 하동화력발전소 부지 -전라남도 ·광양시(봉강·옥룡·진상·다압면 제외), ·순천시(송주읍, 주암·송강·외서·낙양·별량·상사·황전·월등면 제외), ·여수시(돌산읍, 화양·남·화정·삼산면 제외) 	오존(O3)		

자료 : 환경부, 「환경백서」, 2006

「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」 제정하여 수도권 대기오염 집중 관리

‘수도권 대기환경개선 특별대책’은 수도권의 대기질을 2014년까지 선진국 수준으로 개선하기 위하여 미세먼지, 질소산화물 등 주요 오염물질 배출총량을 현재의 절반 수준으로 삭감하여 맑은 날 남산에서 인천 앞바다를 볼 수 있도록 하는 것을 목표로 하고 있으며, 지역 배출총량관리제, 사업장 총량관리제 및 배출권거래제, 운행차 저공해화 및 저공해차량 구입 의무화 등을 핵심 내용으로 하고 있다.

이러한 특별대책은「수도권 대기환경 개선에 관한 특별법」을 통하여 제도화되었으며 그 주요내용은 다음과 같다. 첫째, 수도권지역 중 대기오염이 심각하다고 인정되는 지역과 당해 지역에서 배출되는 대기오염물질이 수도권지역의 대기오염에 크게 영향을 미친다고 인정되는 지역을 대기관리권역으로 설정하여 특별관리 하도록 하였다.

〈 표 3-10 〉 수도권 대기관리권역

지 역 범 위	
서울특별시	전지역
인천광역시	옹진군(옹진군 영흥면은 제외)을 제외한 전지역
경 기 도	김포시, 고양시, 의정부시, 남양주시, 구리시, 하남시, 성남시, 의왕시, 군포시, 과천시, 안양시, 광명시, 시흥시, 부천시, 안산시, 수원시, 용인시, 화성시, 오산시, 평택시, 파주시, 동두천시, 양주시, 이천시

자료 : 환경부, 「환경백서」, 2006

둘째, 환경부장관은 수도권지역의 대기환경개선을 위하여 대기환경개선목표, 지역배출허용총량 할당, 줄이기계획 등이 포함된 수도권대기환경관리기본계획(계획기간 : 10년)을 수립하고, 시·도지사는 기본계획에 따라 이를 실행하기 위한 시행계획을 수립·시행하도록 하였다.

셋째, 질소산화물, 황산화물, 먼지를 일정량 이상 배출하는 사업장에 대하여 연간 배출할 수 있는 오염물질총량을 할당하고 이를 초과하여 배출한 경우에는 총량 초과부과금을 부과하도록 하는 등 대기오염물질 총량관리제도를 도입하였다.

넷째, 자동차를 판매하는 자는 저공해자동차보급계획을 수립·시행하도록 하고, 행정기관 및 공공기관은 저공해자동차를 일정비율 이상 의무적으로 구매하도록 하였다.

다섯째, 배출가스 보증기간이 경과한 자동차인 특정경유자동차에 대하여는 대기환경보전법보다 훨씬 강화된 운행차배출허용기준에 따라 검사한 후 기준을 초과하는 경우 배출가스줄이기장치를 부착하거나 저공해엔진으로 개조 또는 교체토록 하는 등 운행차의 배출가스 관리제도를 강화하였다.

마지막으로 수도권대기관리권역에 공급되는 도료중 건축용, 자동차보수용 및 도료표지용 도료에 대하여 국내 최초로 휘발성유기화합물(VOCs)의 함유기준을 설정하여 보다 환경친화적인 도료만 공급·판매하도록 의무화하였다.

토양 및 폐기물 그리고 자연보전

4



1996	1996	1997	1998	1998
0.013	0.015	0.018	0.017	0.017
0.016	0.020	0.019	0.022	0.017
0.017	0.015	0.015	0.016	0.016
0.013	0.011	0.018	0.016	0.016
0.016	0.017	0.021	0.022	0.018
0.015	0.017	0.018	0.018	0.018
0.015	0.015	0.015	0.017	0.017



토양오염은 현대사회에서의 경제활동 증가에 따른 오염물질과 폐기물 배출 증대로 인하여 점차 심각해지고 있다. 토양오염의 주원인은 농업에서의 과도한 농약과 비료의 투입으로 인식되어 있지만, 유해한 산업폐기물이나 생활폐기물의 처리, 유해시설에서의 오염물질 누출 등도 우리가 주의를 기울여야 하는 토양오염원들이다.

폐기물 처리는 토양오염뿐만 아니라 대기오염과 지하수오염을 일으켜 국민들의 건강생활에 직접적인 해를 끼칠 수 있고, 폐기물 처리시설 주변에 거주하는 주민들에게 악취와 오염 등의 문제를 일으킴으로써 현대사회에서 중요한 이슈가 되고 있다. 이 문제를 해결하기 위해 정부에서도 쓰레기 종량제, 1회용품 사용규제 등의 정책을 통해 폐기물 발생량을 줄이고 재활용을 증대를 통한 폐기물의 자원화를 위해 노력하고 있다.

자연보전을 위한 노력은 환경오염의 관리를 통하여 동식물을 위한 건강한 서식지를 확보하고, 생태계의 보전을 위한 보호지역을 확대함으로써 다양한 생물종이 유지될 수 있도록 하는 것이다. 이는 곧 우리 주변의 생태계가 갖고 있는 환경정화기능을 보존하고 확대하고자 노력하는 것이기도 하다.

01

우리나라 토양오염의 실태와 정부의 대응정책

토양은 암석이 풍화된 물질에 있는 무기물과 동식물 등에서 주로 나오는 유기물질이 결합하여 화학적 특성을 만들어 낸 지표이다. 토양은 환경을 위한 여러 가지 기능을 담당하고 있는데, 이는 주로 동식물들의 서식처를 제공함으로써 식생보호와 종의 보전 등의 환경보전기능을 수행한다. 그리고 물을 흡수하여 홍수예방의 기능을 발휘하고, 오염물질을 걸러내는 수질정화작용을 하고, 지표의 온도와 습도를 조절하기도 한다.

토양오염은 주로 토양에 서식하는 생물체와 지하수오염을 통하여 사람에게 피해를 유발하기 때문에 오염과 피해발생간에 상당한 시차가 발생하며 그 피해는 장기간에 걸쳐 나타나게 된다. 토양오염이 상당히 악화될 때까지는 인식하기가 어렵고 대부분은 피해를 입은 후에야 토양오염사실을 알게 되므로 피해를 면하기가 어렵다는 것도 토양오염의 특질이다. 토양오염은 또 대부분의 다른 환경오염이 그렇듯이 일단 오염되면 원상태로 회복하기가 어렵고, 토양오염을 정화시키는 것은 대기나 수질오염에 비해 훨씬 더 많은 시간과 비용을 필요로 한다.

비료와 농약은 우리에게 혜택만 주는 것은 아니다

화학비료와 농약의 사용은 인류에게 급속히 증가하는 인구를 충분히 부양할 수 있을 정도로 획기적으로 농업생산성을 향상시켰다. 인류가 이용할 수 있는 농지는 한정되었고, 농지면적을 증가시키는 데에는 한계가 있다. 농약과 화학비료가 우리 인류를 굶주림으로부터 해방될 수 있도록 도와주었기 때문에 비료와 농약의 사용량 증가는 우리에게 선택의 여지가 없는 필연으로 받아 들여져 왔다.

하지만 이들의 무분별한 사용은 심각한 토양오염과 생태계의 오염을 초래하여 산출물을 소비하는 사람들의 인체에 해를 끼칠 수 있다는 인식이 확산되면서 화학비료와 농약의 과용에 대한 경각심을 갖게 되었다. 이에 따라 새로운 친환경적 유기농법의 도입이나 새로운 무해성(혹은 저유해성) 농약의 개발과 보급을 위한 노력이

기울여지고 있다.

농약사용은 최근 들어 감소

농약의 과다사용은 1차적으로 토양오염을 일으키고, 오염물질의 생태계내의 순환에 의해 해충의 천적들을 멸종시킬 수 있으며, 토양을 정화시키는 미생물들의 서식을 어렵게 만들고 지하수를 오염시킴으로써 인간생활의 질을 악화시킨다. 농약의 무분별한 사용은 그로 인한 직접적인 토양오염을 일으키고 산출되는 농산물의 오염, 수질오염과 생태계 교란 등 우리 인간들의 생활환경을 악화시키는 중대한 요인이 되고 있다.

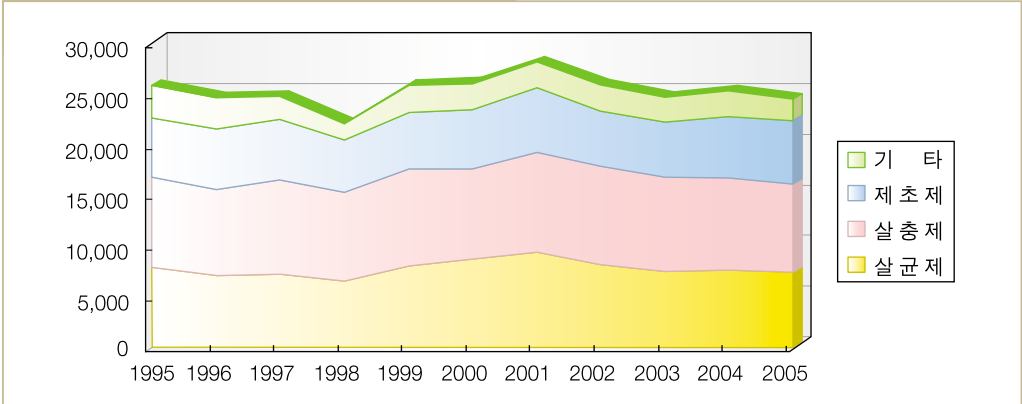
농약은 크게 살균제, 살충제, 제초제 등으로 분류할 수 있다. 우리나라의 농약사용량은 <표 4-1>에서 보여주는 바와 같이 2001년까지 증가하다가 그 후 감소하는 추세를 보이고 있다.

< 표 4-1 > 농약 종류별 출하량 (단위:톤)

구 분	합 계	살균제	살충제	제초제	기 타	
출하량	1995	25,834	7,910	8,892	5,817	3,215
	1996	24,641	7,156	8,407	5,962	3,116
	1997	24,814	7,332	9,161	6,043	2,278
	1998	22,103	6,543	8,765	5,116	1,679
	1999	25,837	8,082	9,544	5,596	2,615
	2000	26,087	8,726	8,867	5,822	2,672
	2001	28,218	9,394	9,880	6,380	2,564
	2002	25,844	8,294	9,556	5,494	2,500
	2003	24,610	7,500	9,332	5,430	2,348
	2004	25,323	7,657	8,958	6,113	2,595
	2005	24,506	7,396	8,734	6,189	2,187

자료 : 환경부 「환경통계연감」, 각년도.

〈 그림 4-1 〉 농약 종류별 출하량 추이 (단위:톤)



자료 : 환경부 「환경통계연감」, 각년도.

비료사용량 감소 추세

비료 또한 토양오염을 일으키는 중요 요인이다. 비료의 과도한 사용은 토양내의 유기물 분해를 억제하고 비료에 포함된 광물질들 즉 비소(As), 카드뮴(Cd), 구리(Cu), 코발트(Co), 납(Pb), 니켈(Ni), 셀렌(Se), 아연(Zn) 등을 토양에 축적시킨다. 때문에 장기적이고 무분별한 비료사용은 근본적으로 농산물의 산출을 증가시키려던 본래의 의도와는 달리 토양의 농업생산성을 떨어뜨리고 토양오염을 일으킨다.

〈표 4-2〉에 의하면 우리나라에서는 화학비료의 사용이 감소하는 추세를 보이고 있다. 이는 농산물의 수입이 증가하여 국내농업생산이 감소하는 추세와 더불어 유기농산물의 선호가 증대한 것과 연관되어 있는 것으로 보인다.

단위면적당 비료사용량은 1995년도의 480.7 kg/ha에서 2000년의 424.2 kg/ha로 줄었고, 다시 2005년에는 396.1kg/ha로 줄어드는 추세를 보인다. 이러한 비료사용

〈 표 4-2 〉 비료 종류별 소비량 (단위:톤)

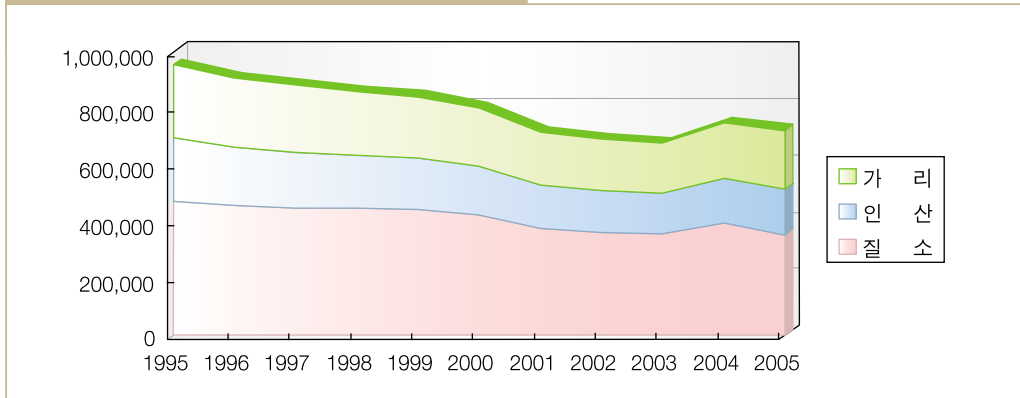
구분	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
계	954,170	907,942	882,283	860,327	842,307	801,216	716,603	689,901	678,200	747,249	722,407
질소	471,595	455,907	446,081	447,286	444,384	422,643	374,555	363,412	358,886	394,277	354,173
인산	223,212	208,545	198,821	187,064	179,064	171,060	153,357	146,349	143,457	156,963	162,293
加里	259,363	243,490	237,381	225,977	218,899	207,513	188,691	180,140	175,857	196,009	205,941

주 : 1) 소비량은 농업용 기준임.

2) 누락되었던 과석 소비량을 비료공업협회의 자료반영으로 수정 (1996~2002).

자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 각년도.

〈 그림 4-2 〉 비료 종류별 소비량 추이 (단위 : 톤)



자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 각년호.

의 감소는 토양오염이 상대적으로 줄어드는 것을 뜻하기 때문에 비료제조회사들의 판매량을 기준으로 한 매출총량이 줄어들었다는 것보다 환경개선에 더 큰 의미가 있다.

토양오염은 전국적으로는 농업에서 주로 발생하지만 국지적으로 산업단지내의 산업활동에서 발생하는 오염물질의 유출에 따른 토양오염도 우리 사회에서 매우 심각한 문제가 되고 있다. 또 폐광산의 관리소홀에 따른 주변토양오염, 폐기물의 관리소홀, 골프장 관리 등 여러 경로를 통해서도 토양오염이 발생할 수 있다.

금속광산의 광석에 포함되어 있는 중금속성분과 제련과정에서 사용되는 시안(CN) 등 화학약품, 갱구에서 유출되는 갱내수 등이 주요 토양오염원이 되고 있다. 산업자원부 통계에 의하면 우리나라의 금속광산은 2005년말 현재 936개소가 있지만 모두 휴·폐광상태로, 대부분 1940년대 이전에 개발되었으나 경제성 저하 등으로 방치되어 있는 상태이다.

우리나라 토양오염은 어느 정도일까?

현재 우리나라의 전국토양오염조사는 환경부에서 설치하여 운영하는 측정망과 시·도지사가 실시하는 토양오염실태조사의 두가지 경로를 통하여 이루어지고 있다. 환경부에서 전국에 1,500여개의 측정망을 설치하여 운영하고 있고, 시·도지사는 폐금속광산, 폐기물 매립지주변 등 토양오염이 우려되는 지역을 대상으로 2005년도에는 2,402지점을 선정하여 토양오염실태를 조사하고 있다. 후자에 해당하는

전국 토양오염우려지역에 대한 토양오염실태조사 결과는 총 2,402개 지점중 52개 지점(2.2%)에서 토양오염우려기준을 초과하였고, 이중 22개 지점(0.9%)이 대책기준을 초과하였다(20페이지 <그림 1-7> 참조).

전국의 평균오염도는 <표 4-5>에서 보여주듯이 중금속 농도 중 구리, 비소, 납, 시안은 전반적으로 매년 유사한 수준을 유지하고 있다. 납과 비소 그리고 구리는 자연함유량에 비해 상당히 높은 오염도를 보여주고 있다. 하지만 카드뮴, 6가크롬, 수은의 오염도는 감소하는 추세이다. 그러면서도 중금속 중 카드뮴, 구리, 비소, 수은, 납, 니켈, 아연 등의 평균 오염도는 토양오염우려기준(“가” 지역)에 비해 낮은 수준

토양오염우려기준과 토양오염대책기준

현재 우리나라는 카드뮴, 구리, 비소, 수은, 유류, 유기용제 등 토양오염의 원인이 되는 17개 물질을 규제대상 토양오염물질로 규정하고 있다. 또 각각의 물질에 대하여 사람의 건강 및 재산, 동·식물의 생육에 지장을 초래할 우려가 있는 정도의 토양오염도인 토양오염우려기준과 우려기준을 초과하여 사람의 건강 및 재산, 동·식물의 생육에 지장을 주어 토양오염에 대한 대책을 필요로 하는 토양오염대책기준을 정하고 있다.

토양오염기준은 전국의 토지를 지적법에 의한 토지·용도별로 구분하여 설정하고 있다. 그리하여 전·답·임야 등 상대적으로 오염가능성이 적은 지역을 “가” 지역으로 공장용지·도로·철도용지 등 비교적 오염가능성이 큰 지역을 “나” 지역으로 구분하여 토양오염우려기준을 정하고 있다.

< 표 4-3 > 토양 오염 우려기준 (17개 항목) (단위 : mg/kg)

구분	Cd	Cu	As	Hg	Pb	Cr6+	CN	유류		PCB	페놀	유기인	Ni	Zn	F	TCE	PCE
								BTEX	TPH								
가지역	1.5	50	6	4	100	4	2	-	500	-	4	10	40	300	400	8	4
나지역	12	200	20	16	400	12	120	80	2,000	12	20	30	160	800	800	40	24

주 : 2005.6.30 TPH 기준 신설(“가” 지역)

< 표 4-4 > 토양오염대책기준(16개 항목) (단위 : mg/kg)

구분	Cd	Cu	As	Hg	Pb	Cr6+	CN	유류		PCB	페놀	Ni	Zn	F	TCE	PCE
								BTEX	TPH							
가지역	4	125	15	10	300	10	5	-	1,200	-	10	100	700	800	20	10
나지역	30	500	50	40	1,000	30	3000	200	5,000	30	50	400	2,000	2,000	100	60

주 : 2005.6.30 TPH 기준 신설(“가” 지역)

〈 표 4-5 〉 전국평균오염도 (단위: mg/kg)

구분	Cd (카드뮴)	Cu (구리)	As (비소)	Hg (수은)	Pb (납)	Cr6+6 (가크롬)	CN (시안)	유류		PCB	페놀	유기인	Ni (니켈)	Zn (아연)	F (불소)	TCE	PCE
								BTEX	TPH								
05평균	0,078	3,768	0,167	0,016	6,162	0,000	0,012	0,021	5,153	0,000	0,000	0,000	9,587	77,317	260,665	0,000	0,009
04평균	0,092	4,382	0,050	0,036	5,854	0,000	0,014	0,000	9,740	0,000	0,000	0,000	12,895	72,777	240,543	0,000	0,000
03평균	0,121	3,940	0,159	0,029	6,311	0,003	0,011	0,000	5,821	0,000	0,000	0,000	16,940	90,001	263,884	0,000	0,000
02평균	0,096	3,792	0,152	0,051	5,989	0,011	0,010	0,002	N.D	N.D	N.D	N.D	13,807	80,531	255,065	N.D	N.D
01평균	0,147	5,300	0,256	0,071	6,503	0,028	0,020	1,008	N.D	N.D	N.D	-	-	-	-	-	-
00평균	0,181	4,839	0,300	0,044	5,932	0,019	0,022	0,376	N.D	N.D	N.D	-	-	-	-	-	-
99평균	0,173	4,600	0,396	0,045	6,672	0,035	0,031	0,319	N.D	N.D	N.D	-	-	-	-	-	-
우려기준 (가 지역)	1.5	50	6	4	100	4	2	-	500	-	4	10	40	300	400	8	4
자연 함유량	0,040	0,48	0,089	0,085	3,06	0,09	-	-	-	-	-	-	17,28	54,27	-	-	-

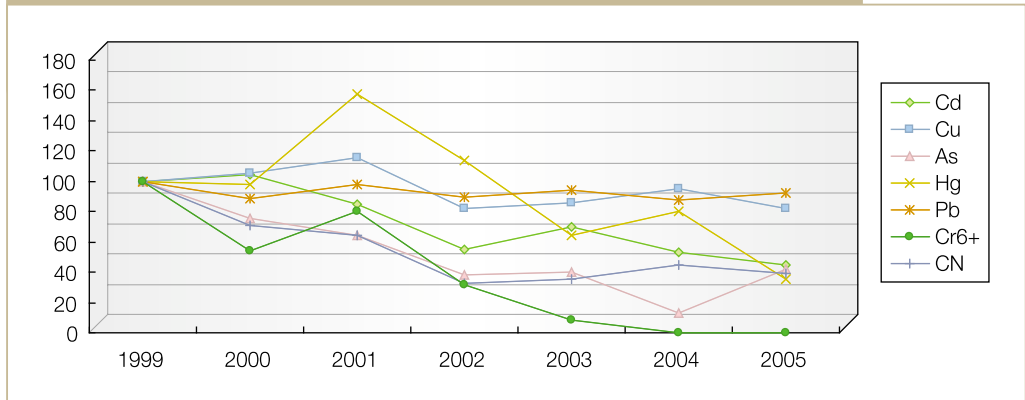
주: 1) '05년의 pH의 범위는 4.0-8.9(평균 6.6)

2) 자연함유량은 국립환경연구원의 "우리나라 논토양 중금속 자연함유량에 관한 조사연구('04년)" 결과임.

3) 우려기준의 "가" 지역이란 전·담·임야 등 상대적으로 오염가능성이 적은 지역에 대한 우려기준을 뜻한다.

자료: 환경부, 「환경백서」, 각년호.

〈 그림 4-3 〉 주요 토양오염물질의 전국 평균 함유량 추이 (1999년 기준, 단위: %)



자료: 환경부, 「환경백서」, 각년호.

이며, 2001년에 신규로 지정된 니켈, 아연, 불소(F)가 우려기준에는 미치지 않았지만 절대치는 비교적 높게 나타났다. <그림 4-3>에서 전국평균오염도가 매년 감소하는 추세를 보인다.

〈 표 4-6 〉 토지용도별 평균 오염도 (단위: mg/kg)

	Cd (카드뮴)	Cu (구리)	As (비소)	Hg (수은)	Pb (납)	Zn (아연)	Ni (니켈)	F (불소)	CN (시아나)	유류		pH
										BTEX	TPH	
전국	0,078	3,768	0,167	0,016	6,162	77,317	9,587	260,665	0,012	0,021	5,153	6.6
답	0,078	4,055	0,306	0,015	5,263	55,708	9,388	0	0,016	0	0	6.2
전	0,082	4,219	0,214	0,008	6,373	78,172	11,267	0	0,013	0	0	6.1
공장용지	0,098	5,051	0,128	0,014	10,379	116,989	13,607	288,025	0,021	0	4,163	6.6
도로	0,1	4,21	0,172	0,017	6,72	99,259	10,363	314,075	0,019	0,071	5,411	6.9
철도용지	0,141	5,874	0,369	0,068	6,824	121,236	12,081	250,242	0,052	0	3,54	6.8

자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 2006.

〈표 4-6〉은 전, 답, 공장용지 등 5개 토지용도별로 토양내의 산성도(pH), 카드뮴, 구리, 비소, 수은 등의 오염수준을 조사한 자료이다. 여기서는 철도용지가 중금속 오염이 가장 심한 지역으로 나타났다. 공장용지의 경우 납과 니켈이 타용도지역에 비해 높은 오염도를 보였다. 도로는 카드뮴, 구리, 아연, 불소 등의 오염이 나타났으며, 논과 밭 등 농경지의 경우 비료 사용 등으로 인해 구리, 비소 등이 다소 높게 나타났다.

2005년으로 기준으로 오염실태를 조사한 총 3,902지점 중에서 1.4%에 해당하는 56개 지점이 토양오염우려기준을 초과한 것으로 나타났고, 이 중에서도 0.6%에 해당하는 22개 지점에서 토지오염 대책기준을 초과하였다.

토양오염을 방지하기 위한 정책은 어떠한 것이 있나

1995년 「토양환경보전법」이 제정된 후 수차례 개정이 이루어졌다. 이는 제도적으로 토양오염물질을 생산하거나 운반하는 자가 누출하였을 때에는 즉시 관할 기관에 신고하도록 하여 신속히 대처할 수 있게 하고 있다. 이 법률은 등록된 토양정화업체가 시행하는 통화정화과정과 결과에 대한 검증을 요하고 있다. 또한 이 법률은 토양에 있는 오염물질이 인체에 주는 위해성을 평가하여 위해성 정도에 따라 정화의 범위와 시기를 조정할 수 있도록 하고 있다.

정부는 또한 토양환경평가제도를 도입하여 오염에 대한 책임을 명확하게 함으로써 민간 차원에서 자발적으로 토양정화작업을 하도록 유도하고 있다.

〈 표 4-7 〉 특정 토양오염 관리대상 시설현황 변화

	신고업소수 (계)	주유소	산업시설			기타 (난방시설 등)
			소계	석유류	유독물	
'05년	22,239	14,153	4,907	4,655	252	3,179
'04년	22,078	13,701	5,116	4,790	326	3,241
'03년	21,869	13,376	5,209	4,999	210	3,284

자료 : 환경부, 「환경백서」, 각년호.

특정토양오염관리대상시설 관리

정부는 2만 리터 이상 석유류 제조 및 저장시설, 「유해화학물질관리법」에 의한 유독물 제조 및 저장시설 및 송유관안전관리법에 의한 송유관 시설에 대해 토양오염관리시설로 지정하였다. 〈표 4-7〉에서 보면, 특정토양오염관리대상시설 중 주유소는 늘고 있지만 산업시설은 우리나라의 산업구조조정을 반영하며 줄어드는 추세이다.

법에 의하여 지정된 특정토양오염관리대상은 정기적으로 검사를 받아야 하고 그 검사결과 토양오염우려수준의 40%를 초과하는 경우에는 의무적으로 누출검사를 해야하며 토양오염우려수준을 초과한 경우에는 시장·군수·구청장의 시정명령에 따라 시설의 개선이나 토양오염을 정화하여야 한다.

2005년의 경우 석유류의 제조 및 저장시설을 설치·운영하고 있는 총11,954개 업소를 검사한 결과 273개 업소가 토양오염우려기준을 초과(초과율 2.3%)하였다. 유독물제조 저장시설의 경우 점검된 135개 업소 중 우려기준을 초과한 곳은 없었다.

폐기물은 어떻게 처리되며 효율적인 처리를 위해 어떠한 노력들을 하고 있는가

폐기물은 쓰레기, 연소재, 분뇨, 폐유, 폐알카리, 동물의 사체 등으로서 인간의 생활이나 생산활동에 더 이상 필요로 하지 않은 물질을 일컫는다. 인구증가, 도시화, 그리고 산업화가 진행됨에 따라 사람들이 좀 더 편리한 생활을 추구함으로써 이에 따른 폐기물의 양은 점점 증가할 수밖에 없다. 현대사회의 특징인 제품의 대량생산과 대량소비는 생산과정에서 생기는 폐기물을 증가시키고 제품의 수명이 다했을 때 이를 폐기물로 처리해야 하는 환경에의 부담이 점차 커진다. 더불어 생활에서 발생하는 생활쓰레기의 대량발생은 결국 우리 인간의 생활환경을 악화시키고, 토양에 심각한 오염을 유발할 수 있어서 우리나라에서도 심각한 환경문제가 되고 있다.

우리나라의 폐기물 분류체계

폐기물관리법에 의한 폐기물의 분류는 종전 유해성을 기준으로 분류하던 것에서 현재에는 발생원별 관리의 효율성을 기하고자 크게 생활폐기물과 사업장폐기물로 구분하고, 사업장 폐기물은 발생특성 및 성상에 따라 다시 사업장일반폐기물, 건설폐기물, 지정폐기물(감염성폐기물)로 세분되며, 종류에 따라 그 수집·운반·보관 및 처리에 관한 기준 및 방법을 달리하고 행정상의 책임과 의무에서도 많은 차이가 있는데, 환경 및 국민보건상 위해성이 높은 지정폐기물 및 감염성폐기물의 경우 다른 폐기물에 비하여 강화된 기준 및 방법을 적용받게 된다.

〈폐기물의 분류체계〉



폐기물의 발생과 처리의 흐름

총 폐기물 발생량(즉 생활 및 사업장폐기물)은 1995년과 2004년 사이 배가 넘게(2004년의 일일 발생량은 31만 2천 톤) 증가하였다. 이는 같은 기간의 48.5%인 GDP 상승률의 두 배가 넘는 수치이다. 총폐기물 발생량의 급격한 상승은 총폐기물의 84%를 차지하고 있는 산업폐기물의 증가에 따른 것이다(〈표 4-8〉). 사업장폐기물은 1995년에 비해 2004년에 161% 증가하였으며, 일일 발생량이 26만 2천 톤에 달했다.

사업장폐기물 내에서는 건축폐기물이 지배적이며 2004년에는 일일 발생량이 148,489 톤으로, 또는 전체폐기물 흐름의 57% 정도이다. 이러한 총사업장폐기물에서 건설폐기물의 비율은 앞으로 1960년대와 70년대 지어진 아파트들의 재건축 및 리노베이션으로 인해 더 상승하리라 예상된다.

총폐기물 중 사업장폐기물의 비중 증대

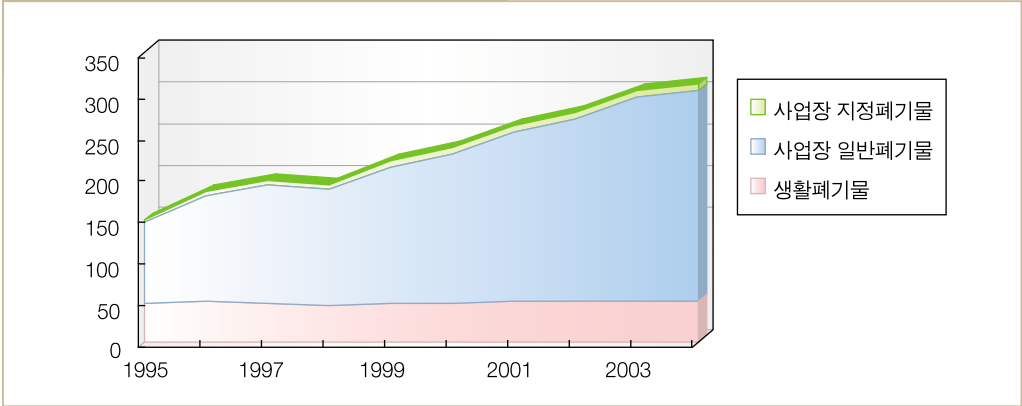
폐기물의 종류별 발생현황을 다음의 〈표 4-8〉과 〈그림 4-4〉와 같다. 폐기물의 발생량은 지난 10년간 꾸준히 증가하여 왔는데, 음식물과 종이류가 생활폐기물의 50%이상을 차지하며 주를 이루고 있다. 1990년대 초반에는 아직 많은 가구들이 난방과 취사를 연탄을 사용했었기 때문에 연탄재는 1일 배출량이 1, 853톤에 달하여서 생활폐기물에서 중요한 몫을 차지하였다. 하지만 연탄재의 배출량은 지난 10년간 3

〈 표 4-8 〉 폐기물 발생 (단위 : 천톤/일)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
생활폐기물	47.8	49.9	47.9	44.6	45.6	46.4	48.5	49.9	50.7	50.0
음식물		14.5	13.1	11.8	11.6	11.4	11.2	11.4	11.4	11.5
종이		13.3	12.9	11.9	12.2	12.0	12.1	12.2	12.4	12.2
연탄재		1.9	1.3	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6
사업장폐기물	100.2	130.6	147.4	145.7	173.6	187.8	212.5	227.6	252.3	261.7
사업장일반폐기물	95.8	97.0	93.5	92.7	103.9	101.4	95.9	99.5	98.9	105.0
건설폐기물		28.4	47.8	47.7	62.2	78.8	108.5	120.1	145.4	148.5
지정폐기물	4.4	5.2	6.1	5.3	7.5	7.6	8.1	8.0	8.0	8.2
합계	148.1	180.5	195.3	190.3	219.2	234.2	261.0	277.5	303.0	311.7

주 : 생활폐기물(사업장생활계폐기물을 포함한다, 이하 같다), 사업장일반폐기물(사업장배출시설계폐기물에 한한다, 이하 같다)
 자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 각년도.

〈 그림 4-4 〉 폐기물 발생 현황 (단위 : 천톤/일)



자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 각년호.

분의 1정도로 감소하여 2004년에는 하루 배출량이 574톤으로 줄었다.

지정폐기물 발생은 1995년에 연 160만 톤에서 2004년 300만 톤으로 증가하였다. 2004년의 GDP 단위당 유해하다고 분류된 지정폐기물의 발생량은 연간 43.2 kg/백만원이었다. 방사능폐기물은 「폐기물관리법」에 나타나지 않고 따라서 이 수치에는 여기에 반영하지 못하였다.

지난 10년간의 폐기물 처리는 재활용이 확대되어 왔고 매립처리비율이 낮아진 반면, 소각처리율은 점진적으로 증가하고 있다.

〈 표 4-9 〉 폐기물 처리현황 (단위 : 천톤/일)

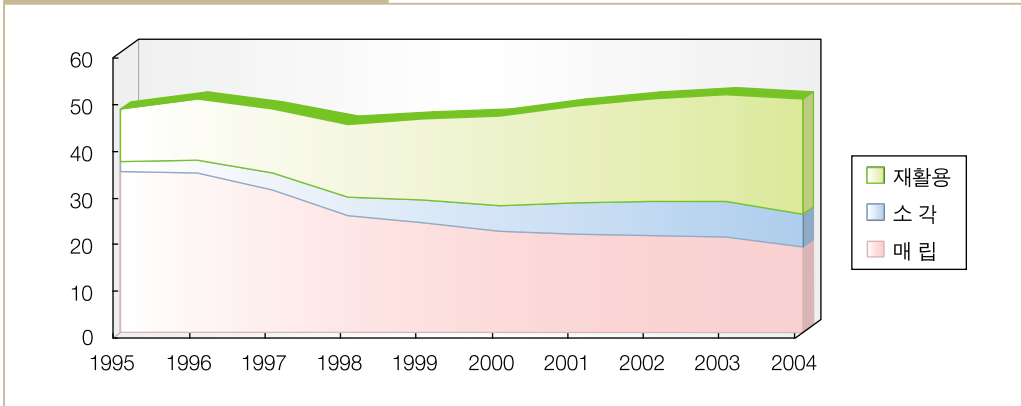
		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
생활폐기물	합계	47.8	49.9	47.9	44.6	45.6	46.4	48.5	49.9	50.7	50.0
	매립	34.6	34.1	30.6	25.1	23.5	21.8	21.0	20.7	20.5	18.2
	소각	1.9	2.7	3.4	3.9	4.7	5.4	6.6	7.2	7.3	7.2
	재활용	11.3	13.1	13.9	15.6	17.4	19.2	20.9	22.0	22.9	24.6
	미수집	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
사업장폐기물	합계	100.2	130.6	147.4	145.7	173.6	187.8	212.5	227.6	252.3	261.7
	매립	31.4	36.1	44.1	36.8	30.6	30.0	32.7	34.3	29.4	26.1
	소각	6.4	7.2	8.0	7.3	8.9	11.7	12.1	10.9	11.4	11.3
	재활용	61.1	85.6	94.0	96.4	126.0	138.0	158.8	172.3	200.8	212.7
	해역배출	0.7	0.6	0.6	4.8	6.8	7.4	8.1	9.5	10.2	11.2
	기타	0.6	1.1	0.7	0.4	1.3	0.7	0.8	0.6	0.5	0.4

주 : 사업장폐기물 처리방법중 해역배출은 '98년부터 산출되었음.

자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 각년호.

생활폐기물은 1995년에 72.4% 매립되었으나 2004년에는 그 매립비율이 36%를 조금 넘는 수준으로 줄었다. 쓰레기 종량제 실시와 재활용정책 등에 힘입어 재활용율은 증가해 왔는데, 1995년에는 23.6%가 재활용되던 것이 2004년에는 49.2%의 높

〈 그림 4-5 〉 생활폐기물 처리 추이



자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 2006.

방치 폐기물의 위험

1970년대에 미국에서 발생한 러브커널(Love Canal)사건은 토양오염의 위험을 일깨워준 사건이다. 러브커널 사건이란 염소제조회사인 Hooker Chemical사가 이 지역에 2만여 톤의 폐기물을 투기하였고 그 후 그 지역은 주거지역으로 바뀌었다. 1970년대 말 만성 천식과 신장 및 간 질환, 호흡기질환 및 불구의 신생아 출생등 원인불명의 이상 질환이 발생했고 급기야 미국 정부는 1980년 미국 역사상 처음으로 환경 재난 지역으로 선포하고 주민들을 이주시켰으며, 정화를 위해 1억 달러 이상을 소모하였으나 지금까지 완벽히 복구되지 못하고 있는 사건이다.

이 사건을 계기로 미국은 기업의 잠재적 책임으로써 오염된 부지를 비롯한 환경오염의 정화 및 보상을 포괄적으로 요구하는 법인 CERCLA(Comprehensive Environmental Response and Compensation Liability Act; Super Fund Act)를 제정하였다.

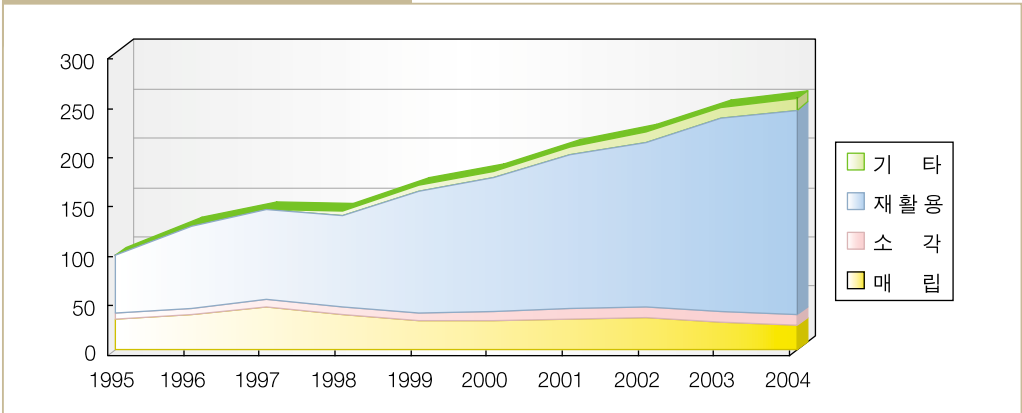
우리나라는 외환위기 이후 도산하는 기업들이 증가함으로써 이들이 버린 폐기물처리문제가 심각해지고 있다. 환경부의 조사에 따르면 2005년 말까지 총 905개소로부터 2,806,000톤의 방치 폐기물이 발생 되었고, 총 발생량의 87.2%인 2,446,000톤을 처리하였으나, 아직도 19개소로부터 360,000톤의 폐기물이 방치되어 있는 실정이다.

방치 폐기물로부터 발생하는 환경문제에 대한 피해를 줄이기 위한 노력으로서 1999년 2월 8일 '방치폐기물처리이행보증제도' 를 도입하였다. 제도의 내용은 폐기물처리업체로 하여금 '공제 조합가입', '이행보증보험가입' 또는 '이행보증금예치' 중 택일하여 방치폐기물의 처리이행을 보증하도록 하는 것이다.

은 재활용율을 보인다.

사업장폐기물의 경우 생활폐기물과 같이 매립에 의한 처리비율은 지속적으로 감소하여 산업폐기물의 매립처리율은 1995년의 31.1%에서 2004년에는 9.7%로 줄었다. 재활용률은 지속적으로 증가하여 2004년의 경우에는 재활용률이 81.3%에 이르고 있다.

〈 그림 4-6 〉 사업장폐기물 처리 추이



자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 2006.

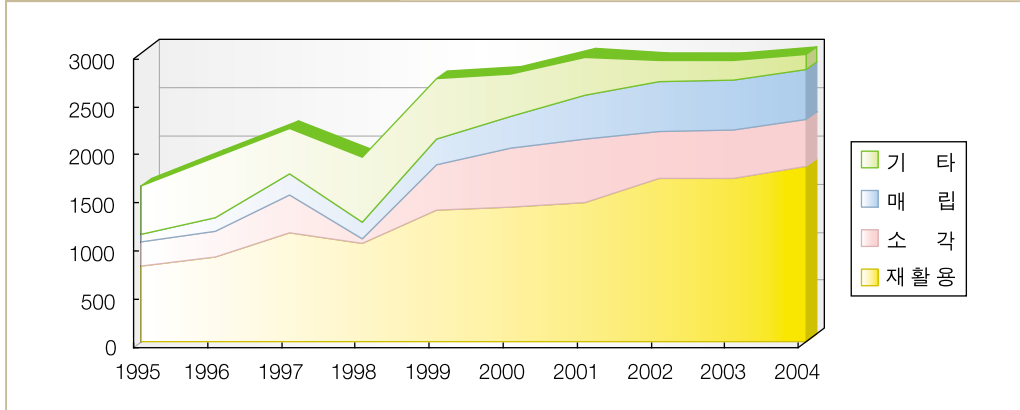
지정폐기물의 배출총량은 매년 늘어났지만, 그 재활용율이 1995년 48.2%였던 것이 2004년에는 61.1%로 증가했다. 반면에 소각율은 1995년의 15.5%에서 2004년의 16.5%로 상대적으로 적은 증가를 보였다.

〈 표 4-10 〉 처리방법별 지정폐기물 처리현황 (단위 : 천 톤/년)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
합 계	1,622.3	1,912.3	2,217.2	1,921.9	2,733.3	2,779.3	2,958.1	2,914.4	2,913.3	2,975.6
재활용	781.2	887.8	1,134.5	1,030.0	1,372.3	1,398.8	1,445.9	1,701.9	1,695.3	1,818.4
소각	251.9	257.4	391.5	353.2	466.3	593.6	659.6	488.0	499.9	492.0
매립	79.9	138.7	216.5	169.8	261.7	336.0	452.6	505.9	519.2	518.8
기타	509.3	628.4	474.7	368.9	633.0	450.9	400.0	218.6	198.9	146.4

자료:환경부, 「환경통계연감」, 각년호.

〈 그림 4-7 〉 지정 폐기물 처리 추이



자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 2006.

정부는 어떻게 폐기물을 줄이도록 노력해 왔는가?

폐기물정책은 주로 폐기물 발생을 최소화하기 위한 정책과 재사용이나 재활용 등의 방법으로 폐기물을 자원화하기 위한 정책이 있다. 폐기물을 최소화하기 위한 정책으로는 1회용품의 사용을 규제하는 정책을 들 수 있다. 이 정책의 효과적인 운용으로 폐기물의 발생을 사전적으로 줄일 수 있고, 합성수지재질의 1회용 봉투·쇼핑백이나 합성수지재질의 도시락용기 등의 사용을 규제하고 재사용 가능한 종이·펄프폴드 등의 사용을 장려함으로써 폐기물 발생량을 줄이면서 재활용율을 높이고, 부차적으로는 환경친화적인 대체품 개발을 촉진할 수 있게 된다.

폐기물을 원천적으로 줄이기 위한 정책의 다른 예로서 포장폐기물억제정책이 있다. 이 정책은 불필요한 포장을 줄이고, 가능한 한 상품포장으로 인한 폐기물의 발생량을 줄이고 재활용이 용이하도록 포장재의 재질을 환경친화적인 재질로 대체하도록 하기 위한 정책으로 「포장표시권장제」와 「중금속함량권장제」 등의 시행법령들이 있다.

폐기물 발생을 억제하기 위한 정책 중 하나는 폐기물부담금제도이다. 이 정책은 폐기물의 재활용으로 처리하기 어려운 상품이나 포장재의 생산자, 수입업자 및 소매업자에게 폐기물부담금을 부과하는 것이다. 이는 폐기물처리에 오염자부담원칙을 적용한 것이라 할 수 있다. 현재 재활용이 어렵고 폐기물관리상의 문제를 초래할 가능성이 있는 제품군의 6개의 품목(살충제 및 유독물 용기, 부동액, 껌, 일회용기저귀, 담배, 플라스틱 제품)에 부담금이 부과되고 있다. 이 제도는 1993년에 처음으로

도입되었으나 실질적인 영향을 미치기에는 대상이 되는 생산물 수가 충분히 많지 않고 부담금의 수준도 그렇게 높지 않다. 이는 아직 폐기물 처리에 있어서 오염자부담원칙이 완전히 지켜지지 않고, 총비용에서 부분적으로만 적용되고 있다는 것을 의미한다.

음식물 쓰레기 분리수거 제도 정착으로 재활용을 꾸준히 증가

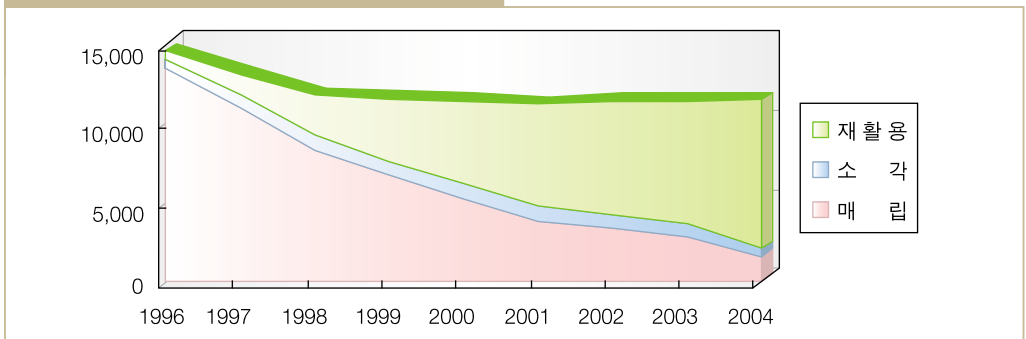
젓은 음식물 쓰레기는 우리나라의 생활폐기물 발생에서 오랫동안 중요한 요소이자 문제이다. 음식쓰레기 자원화 기본계획(1998-2002) 등의 대책들을 통해 음식물쓰레기 발생량이 1996년에는 하루 14,532톤에서 2004년에는 하루 배출량이 11,464톤으로 21% 감소하였다. 뿐만 아니라 재활용율이 2006년에는 3.3%에 불과했으나 2004년에는 81.3%에 다다르게 되었고, 반면에 매립율은 1996년의 92.8%에서 2004년의 14.0%까지 감소하였다.

〈 표 4-11 〉 음식물 쓰레기 발생 및 처리 현황 (단위: 톤/일)

구분	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
발생량	14,532	13,063	11,798	11,577	11,434	11,237	11,397	11,398	11,464
1인당 1일 발생량 (kg)	0,33	0,29	0,25	0,25	0,24	0,23	0,24	0,24	0,24
매립	13,486	10,973	8,308	6,803	5,185	3,856	3,345	2,836	1,607
소각	570	815	924	846	1,088	1,003	922	844	541
재활용	476	1,275	2,566	3,928	5,161	6,378	7,130	7,718	9,316

자료: 환경부, 「환경통계연감」, 각년호.

〈 그림 4-8 〉 음식물 쓰레기 발생 및 처리 추이



자료: 환경부, 「환경통계연감」, 2006.

이러한 정책들에 힘입어 1995년에서 2004년 사이에 생활폐기물 증가가 4.4%에 머물렀는데 이러한 폐기물발생량의 증가율은 최종소비의 증가율에 비해 적은 수치이다. 생활폐기물은 2004년 1인당 하루 1.03 kg으로 1990년대 중반의 1인당 하루 1.3 kg에 비해 줄어들었다.

생산자책임 재활용제도 등에 힘입어 폐지 고철 등의 재활용 증대

폐기물예치금제도는 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률(제18조)에 의거하여 사용 후 폐기물이 많이 발생하는 제품들에 대해 용기의 제도업자나 수입업자들이 폐기물을 회수하여 처리하는 비용을 예치하게 하고 이를 회수 처리한 후에 그에 상응하는 예치금을 반환해 주는 제도이다. 이 제도의 시행으로 대상폐기물(예, 유리병, 금속캔, 신문지뭉음)의 회수율을 1996년부터 2001년 동안 29%에서 52%로 증가시켰다.

2002년의 관련 법률 개정으로 폐기물예치금제도가 폐지되고 2003년 1월부터 생산자책임재활용제도(EPR ; Extended Producer Responsibility)로 전환하면서 대상품목을 좀 더 포괄적으로 확대하였다. 시행 첫해인 2003년의 재활용율이 2002년도에 비해 12% 증가하여 이 제도가 효과적임을 보여 주었다.

실제적으로 컵라면 용기, 반침접시 등 용기류에는 2003년 1월부터 생산자책임재활용제도가 우선 시행되었고, 봉지, 봉투 등 필름류 포장재는 재활용기반을 확충한 뒤 시행하기 위해 2004년 1월부터 시행되었다. 생산자책임재활용제도는 특정 포장제품과 생산물의 생산자 및 수입업자에게 의무적인 재활용 비율을 설정하고 이를 준수하지 못하는 사업자에게는 재활용 부과금을 부과한다. 도입초기에는 15개의 물품(예, 컴퓨터, TV세트, 금속캔, 유리병, 플라스틱포장재 등)에 대해 적용하였으나, 이후 대상품목이 추가되었고(형광등, 포장용필름, 오디오, 휴대전화기), 2006년부터 대상품목이 더 확대(프린터, 팩스 및 복사기)되었다.

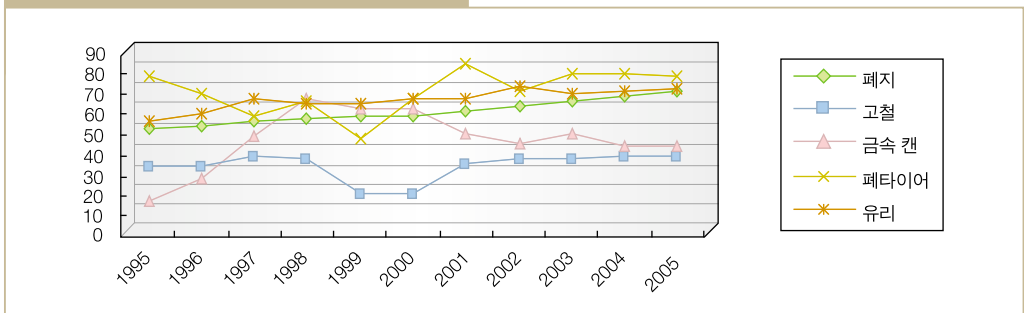
폐기물의 재활용은 지난 10년간 상당히 증가하였다. 하지만 그 소재별로는 상당히 상이한 모습을 보인다. 폐지와 유리의 재활용율은 안정적인 상승세를 유지하고 있지만 고철과 금속캔은 불안정한 추세를 나타낸다.

〈 표 4-12 〉 폐기물 재활용 현황 (단위: 천 톤)

		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
폐지	발생폐기물	6,887	7,216	7,972	6,645	7,943	8,366	8,521	9,339	9,965	9,909	9,868
	재활용	3,662	3,944	4,530	3,869	4,687	5,003	5,251	5,999	6,611	6,875	7,086
	재활용율	53.2	54.7	56.8	58.2	59	59.8	61.6	64.2	66.3	69.4	71.8
고철	발생폐기물	37,306	39,387	39,900	26,018	39,513	41,468	43,852	43,720	45,370	47,218	47,124
	재활용	12,897	13,827	15,543	10,035	8,120	8,739	15,726	16,550	17,160	18,375	18,825
	재활용율	34.5	35.1	38.9	38.6	20.5	21.1	35.9	37.9	37.8	38.9	39.9
금속캔	발생폐기물	319	398	370	293	333	334	359	366	384	360	331
	재활용	53.7	115	181	200	213	211	180	168	195	159	146
	재활용율	17.1	28.8	48.9	68.3	63.5	63.1	50.2	45.9	50.8	44.2	44.1
페타이어	발생폐기물	13,960	15,388	17,584	20,729	22,722	19,596	16,919	24,023	23,233	22,446	24,202
	재활용	11,003	10,782	10,522	13,710	10,816	13,271	14,315	17,167	18,561	18,015	19,176
	재활용율	78.8	70.1	59.8	66.1	47.6	67.7	84.6	71.5	79.9	80.3	79.2
유리	발생폐기물	788	813	805	613	692	731	738	794	756	760	776
	재활용	446	490	546	402	456	492	504	587	530	544	567
	재활용율	56.6	60.2	67.8	65.6	65.9	67.4	68.3	73.9	70.1	71.6	73

자료: 환경부, 「환경통계연감」, 각년호.

〈 그림 4-9 〉 주요 폐기물별 재활용율 추이



자료: 환경부, 「환경통계연감」, 2006.

쓰레기종량제 도입

쓰레기 종량제는 배출자부담원칙을 적용하여 본인이 버린 쓰레기 양만큼 비용을 부담하는 제도로 쓰레기의 발생을 원천적으로 줄이고 재활용품의 분리배출을 촉진하기 위하여 '95년에 도입·시행하고 있다.

쓰레기 종량제에 의한 쓰레기 배출방법은 자치단체가 제작·판매하는 규격봉투

에 담아 배출하고 재활용품(종이, 고철, 병, 플라스틱 등)은 자치단체의 조례에서 정하는 방법에 따라 별도 배출하도록 하고 있다.

쓰레기 종량제 시행 10년 성과평가 결과 1인당 쓰레기 발생량이 종량제 시행 전('94대비)'04년 현재 23% 감소(1.33kg/일 → 1.03kg/일)하고, 재활용품은 175%가 증가되었으며 쓰레기 발생량 감소와 재활용품의 증가로 10년간 약 8조원의 경제적 편익이 발생하였다.

그동안 쓰레기 종량제봉투 판매금액은 매년 증가하다가 2002년부터 감소하고 있으며, '05년도 판매금액은 4,084억원으로 '04년도 판매금액 4,668백만원보다 584억원 감소하였다.

쓰레기 종량제봉투 판매액 추이는 다음과 같다.

〈 표 4-13 〉 쓰레기봉투 판매현황 (단위: 백만원)

연도/구분	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
판매금액	289,510	289,394	310,989	369,635	412,350	467,038	493,671	488,948	466,782	408,440

자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 2006

03

자연보전을 위한 노력

우리나라에는 전국에 걸쳐 산재되어 있는 자연보전지역을 백두대간 생태축, 비무장지대 생태축, 도서·연안 생태축으로 하는 3대 핵심 생태축으로 설정하여 유기적으로 보전관리하고자 노력하고 있다. 또한 도시와 농촌의 자연생태계를 보전·복원하여 핵심생태축과 연결함으로써 전 국토의 생태계를 하나의 통합된 네트워크로 구축해 나가려고 하고 있다.

우리나라는 지형적 복잡성과 기후 및 적절한 강우량으로 총 26,000종 이상의 다양한 동·식물의 분포를 보여준다. 약 4,700여종의 고등식물, 3,600여종의 기타 하등 식물, 13,000여종의 곤충, 3,600여종의 무척추동물 그리고 1,500여종의 척추동물이 서식하고 있다. 이중 221 종은 멸종위기종으로 지정되어 있다.

〈 표 4-14 〉 야생 동·식물 보호

	멸종위기로 지정된 종		알려진 종
	종 수	%	종 수
척추동물 소계	107	7	1,528
포유류	22	17.9	123
조류	61	13.3	457
어류	18	9.2	905
양서·파충류	6	26	43
무척추동물	29	0.8	3,564
곤충류 및 거미류	20	0.2	13,025
고등식물	64	1.4	4,662
하등식물	1	-	3,609
합계	221	100	26,388

자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 2006.

「야생동·식물 보호법」 제정

우리나라 정부에서는 자연보전 및 생물다양성보호를 위해 환경영향평가를 강화

하였고, 특히 2004년에는「야생동·식물보호법」을 제정하였다. 동법의 제정에 따라 법적 보호를 받는 종을 증가시켰고, 불법수렵에 대한 감시도 강화하였다. 그에 따라 지리산국립공원의 반달가슴곰, 오대산국립공원의 사향노루 등의 멸종위기종이 회복되는 성과도 있었다.

그러나 우리나라에서의 종의 보존을 어렵게 하는 여러 요인들이 있다. 자연보호와 종의 다양성을 지키는 것을 어렵게 하는 요인들로는 토지의 희소성, 급속한 개발 및 산업화, 여가에 대한 수요증가 등을 들 수 있다. 그로 인해 침해한 갈등이 도심 주변 및 연안지역 그리고 교통시설 및 골프장건설과 관련해서 수시로 발생한다. 투자자들의 토지에 대한 투기도 지가를 상승시켜 자연보전 노력에 장애가 되고 있다.

보호구역의 지정

우리나라 국토의 64%를 차지하고 있는 산림자원은 대부분 6.25동란 후에 심어졌는데, 최근 지속가능발전목표들과 부합되게 관리되고 있다. 이에 따라 임목축적은 1995년의 308,826,000 m³에서 2005년의 506,377,000 m³로 증가하였다. 우리 국토 중 연안 및 산림지역을 중심으로 약 10%가 보호대상으로 지정되어 있다(〈표 4-15〉). 자연보전 및 생물다양성보호를 위한 정부지출은 오염방지지출의 1% 수준이고 한국 GDP의 0.02%가 채 되지 않는 미미한 수준이며, 멸종위기종에 대한 불법포획과 불법거래는 아직 계속되고 있는 실정이다.

우리나라에서의 효과적인 자연보전을 위해서는 생물종과 서식지에 대한 과학적 지식이 증가되어야 하고 자연, 경관, 생물다양성의 생태적·경제적 가치(예를 들면, 여가 및 관광을 위한 자산이며, 홍수예방과 같은 서비스제공자로서의 가치)에 대한 인식이 높아져야 할 것이다.

〈 표 4-15 〉 보호구역

	설치 수	면적(km ²)
생태·경관보전지역	30	352,038km ²
습지보호지역	18	251,337km ²
국립공원	20	6,580km ²
자연공원	76	7,805km ²
특정도서	153	9,985km ²

자료 : 환경부, 「환경백서」, 2006.

통계로 보는 한국의 환경

2007년 5월 1일

기획/디자인 · 오롬시스템(주)

펴낸곳 · 환경부

주소 · 경기도 과천시 중앙동 1번지

ISBN · 978-89-85845-70-0

지은이 · 한택환, 신원주, 이인희, 정영근, 김은순

비매품

©환경부

통계로 보는

한국의 환경

