

# 토양 및 폐기물 그리고 자연보전

# 4



1995	1996	1997	1998	1999
0.013	0.015	0.018	0.017	0.019
0.018	0.020	0.019	0.015	0.017
0.017	0.015	0.016	0.016	0.018
0.013	0.011	0.016	0.016	0.022
0.018	0.017	0.021	0.022	0.018
0.015	0.017	0.018	0.018	0.017
0.015	0.015	0.015	0.015	0.017



**토**양오염은 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 보존 등의 환경보존기능을 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 특징이다. 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 것이 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 받아들여져 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.

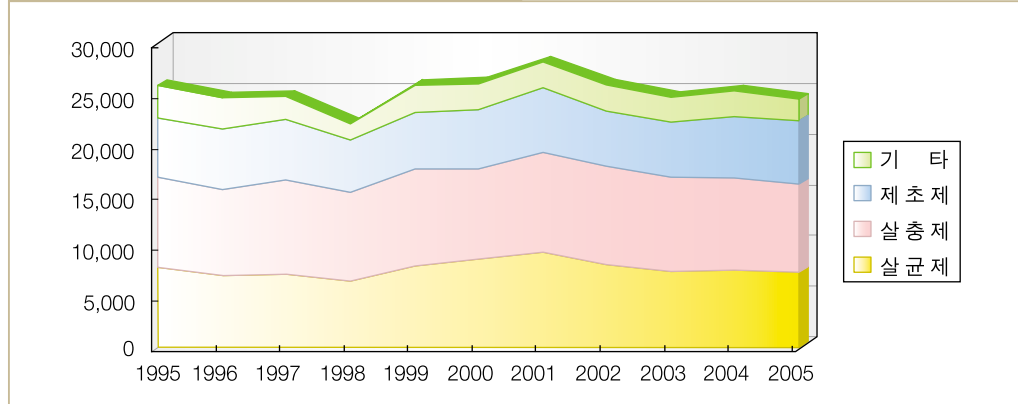
농약은 크게 살균제, 살충제, 제초제 등으로 분류할 수 있다. 우리나라의 농약사용량은 <표 4-1>에서 보여주는 바와 같이 2001년까지 증가하다가 그 후 감소하는 추세를 보이고 있다.

< 표 4-1 > 농약 종류별 출하량 (단위:톤)

구 분	합 계	살균제	살충제	제초제	기 타	
출 하 량	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」, 각년호.

〈 그림 4-1 〉 농약 종류별 출하량 추이 (단위:톤)



자료 : 환경부 「환경통계연감」, 각년호.

### 비료사용량 감소 추세

비료 또한 토양오염을 일으키는 중요 요인이다. 비료의 과다한 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.

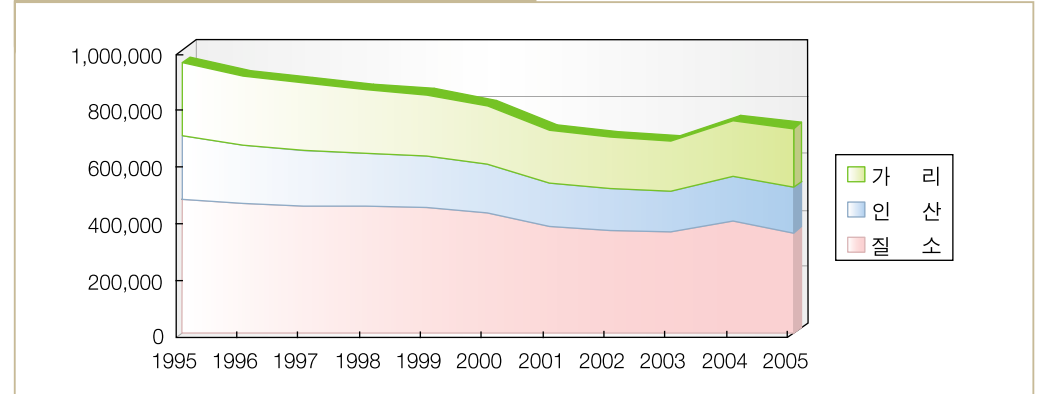
단위면적당 비료사용량은 1995년도의 480.7 kg/ha에서 2000년의 424.2 kg/ha로 줄었고, 다시 2005년에는 396.1kg/ha로 줄어드는 추세를 보인다. 이러한 비료사용

〈 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」, 각년호.

〈 그림 4-2 〉 비료 종류별 소비량 추이 (단위 : 톤)



자료 : 환경부, 「환경통계연감」, 각년호.

의 감소는 토양오염이 상대적으로 줄어드는 것을 뜻하기 때문에 비료제조사들의 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

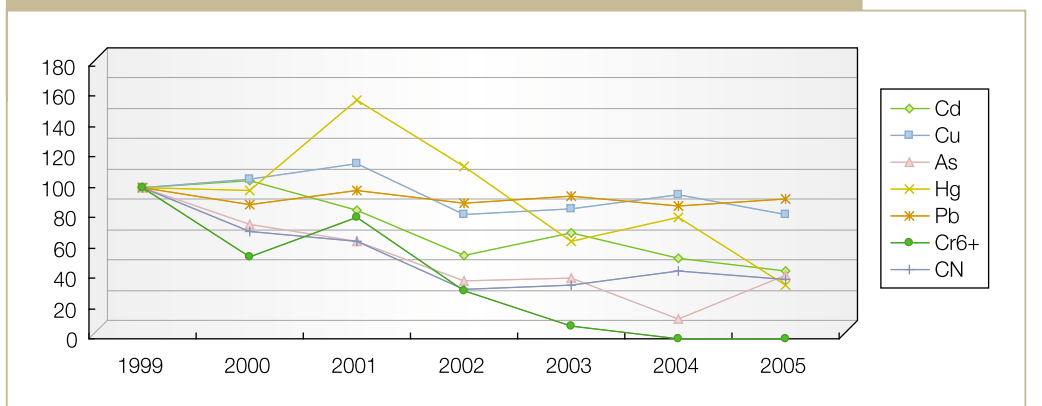
주 : 2005.6.30 TPH 기준 신설(“가” 지역)

< 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·답·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 (시안)	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 토양오염 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

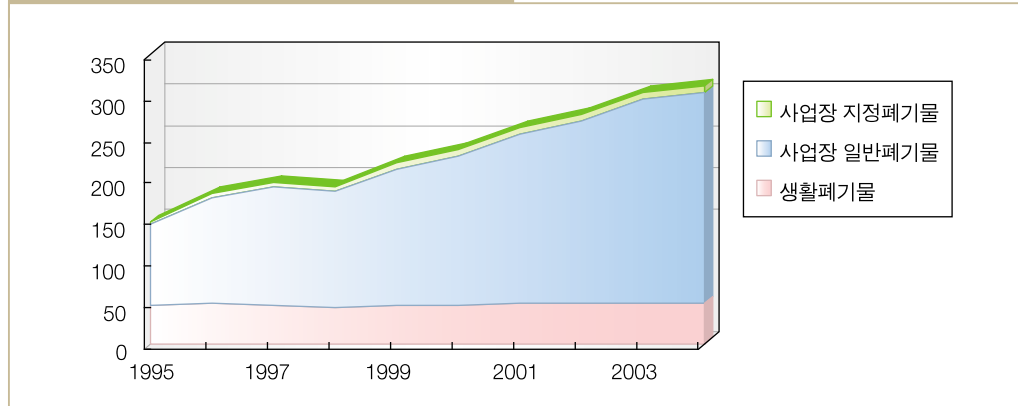
폐기물의 종류별 발생현황을 다음의 〈표 4-8〉과 〈그림 4-4〉와 같다. 폐기물의 발생량은 지난 10년간 꾸준히 증가하여 왔는데, 음식물과 종이류가 생활폐기물의 50%이상을 차지하며 주를 이루고 있다. 1990년대 초반에는 아직 많은 가구들이 난방과 취사를 연탄을 사용했었기 때문에 연탄재는 1일 배출량이 1,853톤에 달하여서 생활폐기물에서 중요한 몫을 차지하였다. 하지만 연탄재의 배출량은 지난 10년간 3

〈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
총 이		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
사업장 일반폐기물	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
합 계	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」, 각년호.

〈 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.

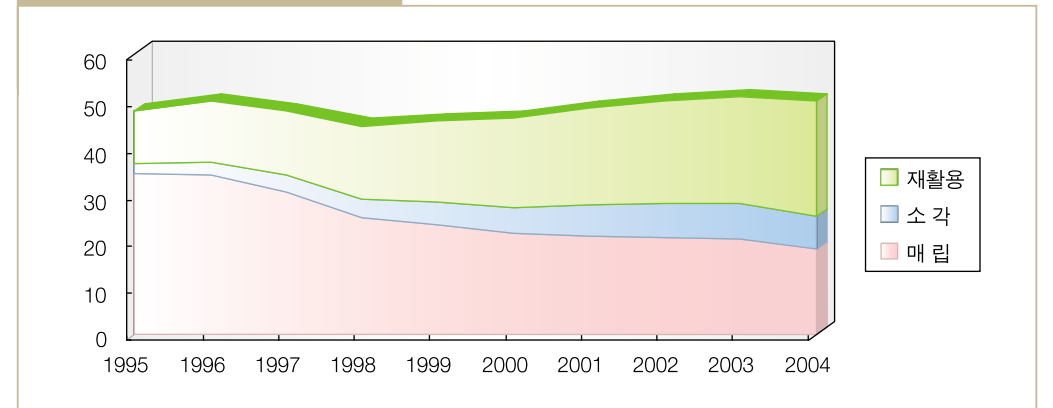
〈 표 4-9 〉 폐기물 처리현황 (단위 : 천톤/일)

		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.

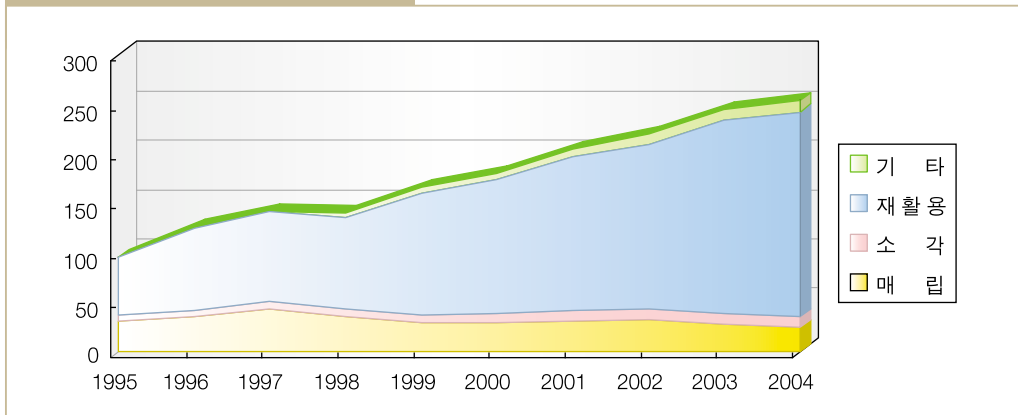
방치 폐기물로부터 발생하는 환경문제에 대한 피해를 줄이기 위한 노력으로서 1999년 2월 8일 '방치폐기물처리이행보증제도' 를 도입하였다. 제도의 내용은 폐기물처리업체로 하여금 '공제 조합가입', '이행보증보험가입' 또는 '이행보증금예치' 중 택일하여 방치폐기물의 처리이행을 보증하도록 하는 것이다.



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.

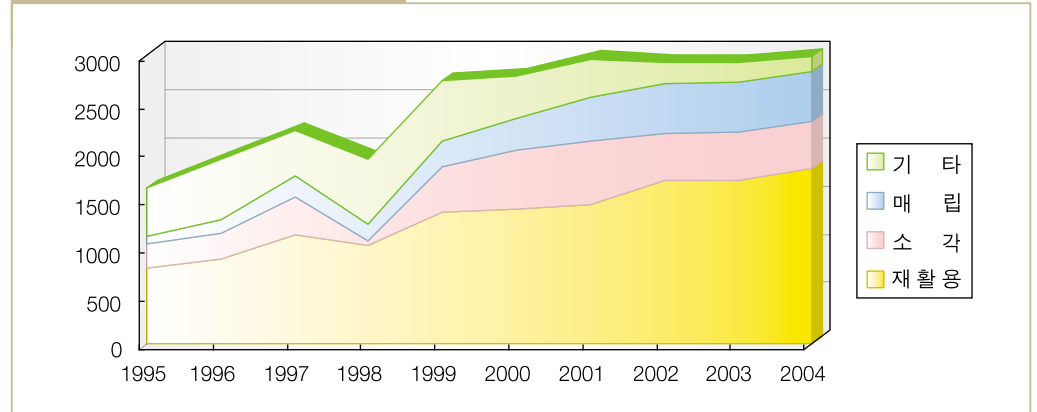
지정폐기물의 배출총량은 매년 늘어났지만, 그 재활용율이 1995년 48.2%였던 것이 2004년에는 61.1%로 증가했다. 반면에 소각율은 1995년의 15.5%에서 2004년의 16.5%로 상대적으로 적은 증가를 보였다.

< 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·펄프물드 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, 부동산, 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

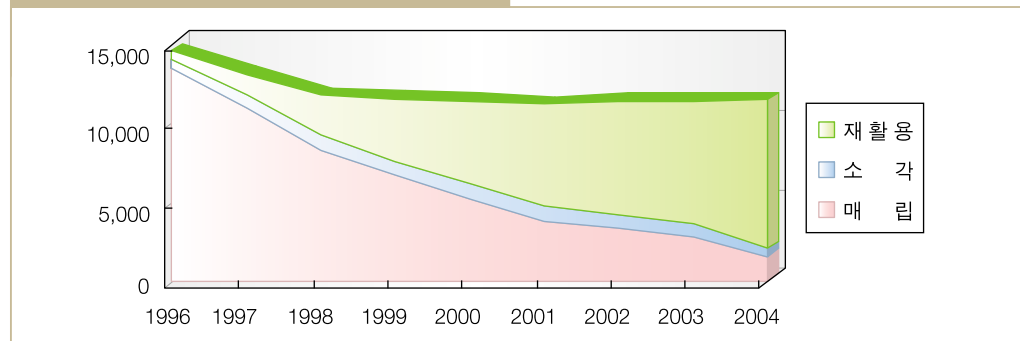
젓은 음식물 쓰레기는 우리나라의 생활폐기물 발생에서 오랫동안 중요한 요소이 자 문제이다. 음식쓰레기 자원화 기본계획(1998-2002) 등의 대책들을 통해 음식물쓰레기 발생량이 1996년에는 하루 14,532톤에서 2004년에는 하루 배출량이 11,464톤으로 21% 감소하였다. 뿐만 아니라 재활용율이 2006년에는 3.3%에 불과했으나 2004년에는 81.3%에 다다르게 되었고, 반면에 매립율은 1996년의 92.8%에서 2004년의 14.0%까지 감소하였다.

〈 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.

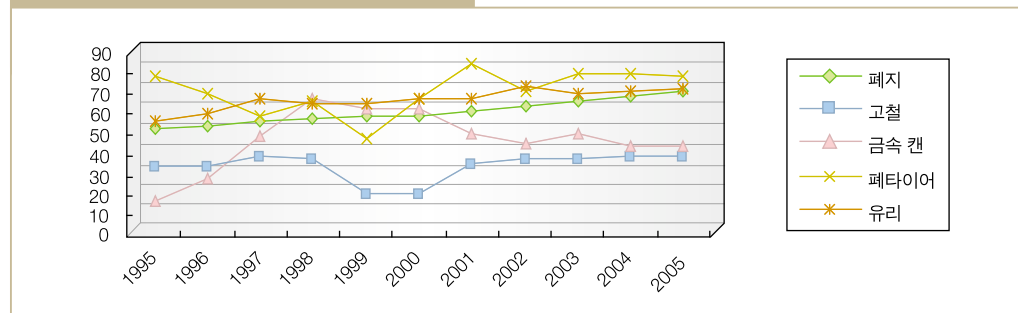
폐기물의 재활용은 지난 10년간 상당히 증가하였다. 하지만 그 소재별로는 상당히 상이한 모습을 보인다. 폐지와 유리의 재활용율은 안정적인 상승세를 유지하고 있지만 고철과 금속캔은 불안정한 추세를 나타낸다.

〈 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 시행전('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.

### 「야생동식물 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 침예한 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 m<sup>3</sup>에서 2005년의 506,377,000 m<sup>3</sup>로 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 <sup>2</sup> )
생태·경관보전지역	30	352,038km <sup>2</sup>
습지보호지역	18	251,337km <sup>2</sup>
국립공원	20	6,580km <sup>2</sup>
자연공원	76	7,805km <sup>2</sup>
특정도서	153	9,985km <sup>2</sup>

자료 : 환경부, 「환경백서」, 2006.