

국내 토양환경오염현황 및 대책방안 The management of Domestic Soil Environment

이병화¹⁾, Byung-Hwa Lee

¹⁾ 환경부 토양보전과

1. 서 론

1) 토양보전의 필요성

토양은 지구에 서식하고 생활하는 모든 생명의 기본적인 지지체 역할을 하며, 주위 환경을 조화시키는 데 매우 중요한 역할을 한다. 모든 생물이 건전하게 서식하고 생활하기 위해서는 각종 주위 환경요건이 갖추어져야 한다.

보통 동식물의 주위 환경 요건으로서 공기, 물, 온도, 광선, 영양분 등이 포함되며, 이들 환경요인은 서로 균형을 유지하고 있어야 한다. 토양은 동식물에게 이들 환경요건을 직·간접적으로 제공하며, 물체의 지상부를 지지하는 기반으로 작용한다. 따라서 토양의 성질과 상태가 동식물의 서식 및 생활환경을 좌우하게 된다. 이들 토양의 성질과 상태는 지금까지 자연의 조화에 의하여 균형을 유지해왔다. 그러나 산업혁명 이후 인구의 도시집중 및 산업화에 의하여 오염물질이 축적됨에 따라 자정능력을 상실하고 토양오염이 심화되고 있다.

인류문명의 역사를 살펴보면 문화와 문명이 번성했던 동서양 어느 곳도 주위 환경이 좋았고, 민족 또는 국가의 경제적 부흥과 쇠퇴는 환경오염, 즉 환경부하로부터 그 지역의 토지를 어떻게 관리보전하느냐에 따라 좌우되었다. 예로부터 인류의 생존을 위하여 필수 불가결한 의식주는 자연으로부터 얻었으며, 이들의 대부분은 비옥한 토양에 근원을 두고 있다.

현대 문명의 발달에 따라 인류의 물질적 삶은 풍요해지고 있으나, 우리의 토양 등 환경은 오염이 가중되고 있고, 지구적인 환경문제로 인류의 삶이 위협받고 있다.

토양은 겉보기에는 아무런 변화를 보이지 않는 무생명체처럼 보이나 실제로 토양내에서는 유기물을 분해하는 등의 반응이 지속적으로 일어나고 있다. 즉, 보이지 않는 자연의 힘에 의하여 무한한 변화를 하고 있다. 이러한 토양에 대하여 인위적인 오염원은 그 변화의 균형을 깨게 되고, 생태계의 불균형을 초래하여 동식물의 존폐에 영향을 끼치게 된다. 이러한 외부의 환경요인, 오염물에 의한 토양의 보전관리가 합리적으로 적절하게 수행되지 않으면 생태계는 자연정화능력을 상실하게 되고 인류는 한때 번성하다 사라진 공룡과 같은 처지가 될 것이다.

2) 토양의 환경적 기능

토양은 공기, 물과 더불어 사람뿐 아니라 동식물 및 토양생물체의 생활기반이라는 절대적인 기능과 함께 환경의 핵심을 이룬다. 자연토양은 인위적 증식이 거의 불가능하며, 한정된 환경용량을 가지고 있어 환경용량을 초과하게 되면 환경을 유지·보존하는 물질순환기능과 유해물질의 혼입에 대한 여과·완충기능, 자연균형 조절기능 등과 같은 생태적·물리적기능을 상실하게 된다.

토양생태계의 환경보전 기능을 살펴보면 환경분야, 임업분야, 농업분야 등 보는 관점에 따라 다소

차이가 있으나 대략 10가지 정도로 구분할 수 있다. ①홍수 방지 ②수원 함양 ③수질 정화 ④토사붕괴 방지 ⑤토양표면 침식 방지 ⑥지반침하 방지 ⑦오염물 정화 ⑧지표온도·습도 변화의 완화 ⑨토양생물상 보호 ⑩식생보호 등이다.

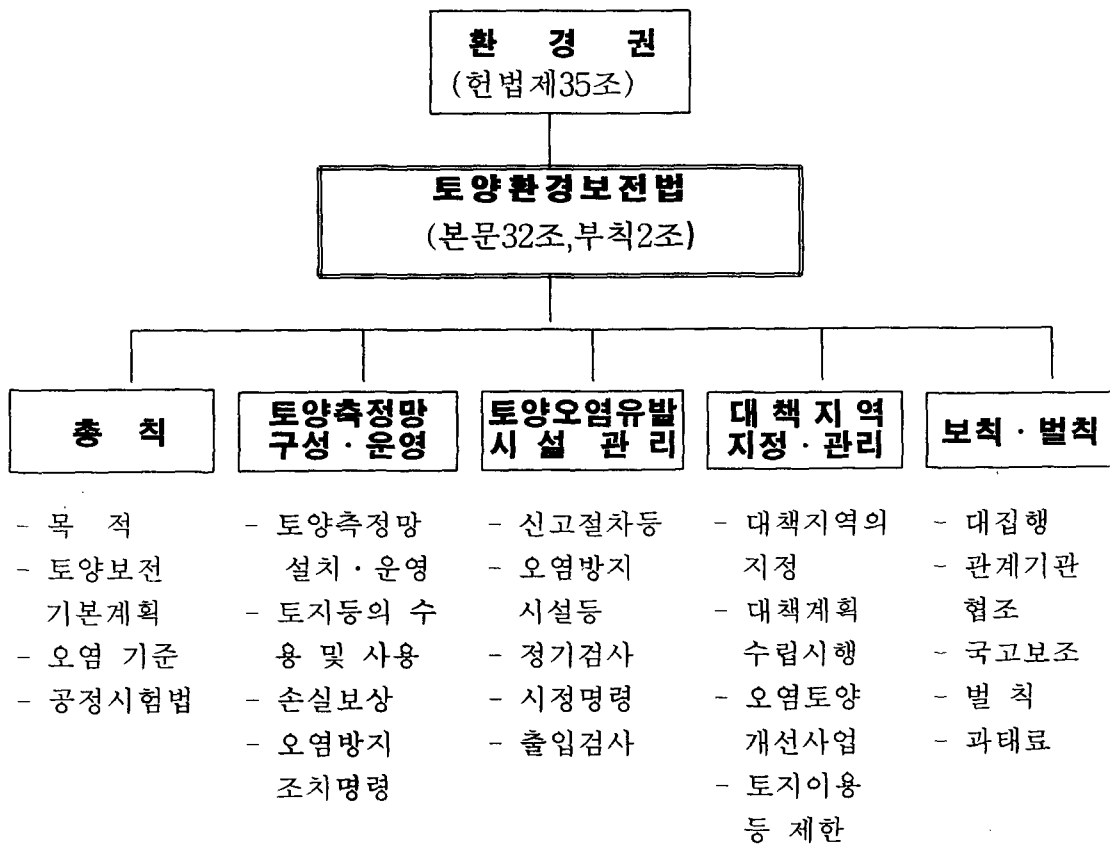
그 외에도 토양계가 본래 가지고 있는 기능은 아니지만, 토양의 존재 위치와 그 자체가 가지고 있는 이화학적 성상 때문에 인류에게 옛부터 폭넓게 활용되어왔던 공익적 기능으로서 다음의 기능을 들 수 있는데, 건조물지지 기능, 토지시설 시공 기능, 건설자재 기능, 도자기(질업)원료 기능으로 넓은 의미에서 환경보전기능이라 할 수 있다.

2. 토양환경보전법 개요

1) 목 적

토양환경보전법은 토양오염으로 인한 국민건강 및 환경상의 위해를 예방하고 토양을 적정하게 관리·보전함으로써 모든 국민이 건강하고 쾌적한 삶을 누릴수 있게 함을 목적으로 하며, 관리한계는 사업활동 기타 사람의 활동으로 인한 오염으로 국한하였고, 영향범위는 사람의 건강 및 환경에의 피해를 대상으로 하고 있다.

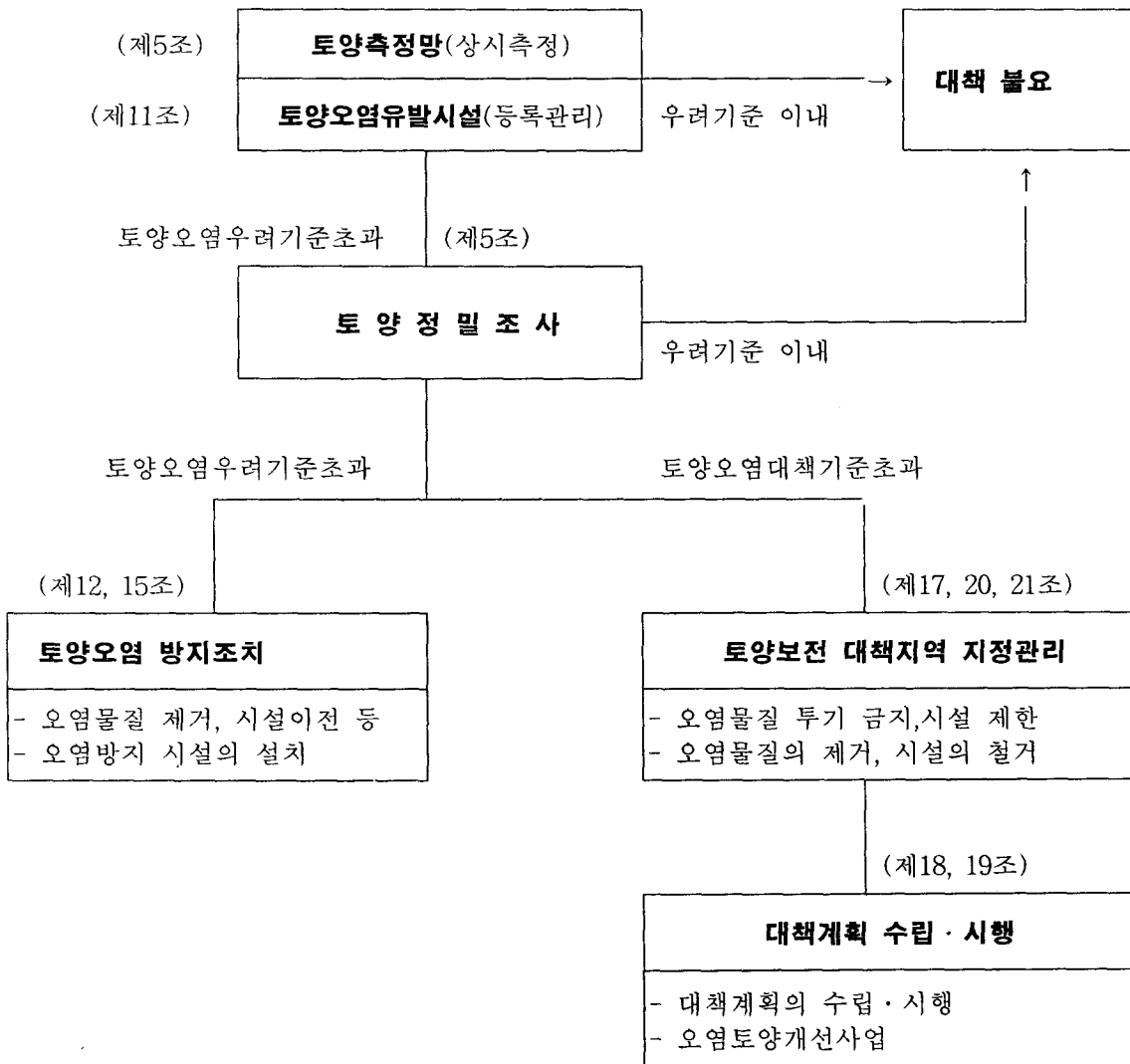
2) 구성 체계



3) 관리체계

토양환경의 관리는 오염물질의 확산과 심화 등을 방지하는 사전관리와 오염된 토양을 복원하는 등 사후관리로 구분하여 시행하고 있다. 오염원관리는 오염의 개연성이 높고 위해가 심한 물질을 상시 취급하는 시설을 토양오염유발시설로 지정하여 등록관리하는 한편, 비지정 오염원에 대하여는 토양측정망에 포함시켜 일반관리하는 등 이원적으로 관리하며, 오염판단의 기준은 토양오염대책기준과 토양오염우려기준으로 구분하여 설정하되, 대상지역은 농경지를 대표하는 가지역과 공장·산업지역을 대표하는 나지역으로 구분하였다. 오염토양에 대한 개선사업은 오염원인자 부담하에 시행하며 오염으로 인한 피해에 대하여는 무과실책임원칙을 적용하였다.

4) 토양오염방지 및 오염토양 개선사업 절차



5) 토양오염기준

토양중에서 분해되지 않고 오래동안 잔류하는 물질로 농작물의 생육을 저해하거나, 지하수를 오염시키는 등 작용으로 사람의 건강에 좋지않은 영향을 미치는 중금속 6종(Cd, Cu, As, Hg, Pb, Cr+6), 유류(동·식물성 제외), 유기인화합물, PCB, 페놀류, 시안화합물 등 11개 항목을 토양오염물질로 지정하여 관리하고 있다.

또한 토양오염기준은 오염의 정도가 사람의 건강과 동·식물의 생육에 지장을 초래할 우려가 있어 토지의 이용 중지, 시설의 설치금지 등 규제조치가 필요한 정도의 오염상태를 토양오염대책기준으로 설정하고, 대책기준의 약 40%정도로 더 이상의 오염이 심화되는 것을 예방하기 위한 오염수준을 토양오염우려기준으로 구분하여 설정하고 있다.

<토양오염우려기준 및 대책기준>

(단위 : mg/kg)

오염물질	토양오염우려기준		토양오염대책기준	
	가지역	나지역	가지역	나지역
카드뮴	1.5	12	4	30
구리	50	200	125	500
비소	6	20	15	50
수은	4	16	10	40
납	100	400	300	1,000
6가크롬	4	12	10	30
유기인화합물	10	30	-	-
PCB	-	12	-	30
시안	2	120	5	300
페놀	4	20	10	50
유류성분(동식물성 제외)	-	80	-	200

- 가지역 : 논·밭·과수원·목장용지·임야·학교용지·하천·수도용지·공원·체육용지(수목·잔디 식생지)·유원지·종교용지 및 사적지
- 나지역 : 공장용지·도로·철도용지 및 잡종지

3. 토양오염 실태

1) 전국 오염도 현황

토양측정망은 '87년 252개소(1개소당 5개 지점)에 대하여 토양오염도 조사를 시작으로 매년 운영하다 '91~'95년까지 격년제로, '96년 토양환경보전법 시행에 따라 매년 운영하였고, '97년부터 중앙정부에서 전국망과 시·도에서 운영하는 지역망으로 이원화하여 운영중이다.

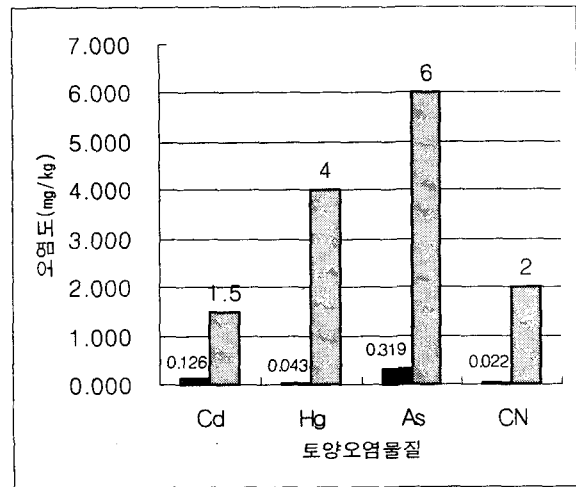
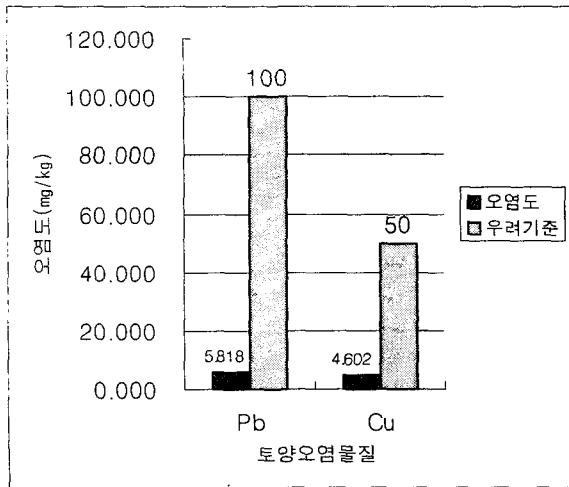
'98년 토양측정망 3,000개 지점 운영고시중 건축물 설치, 도로 편입 등으로 토지용도가 변경되어 토양측정망을 운영하지 못한 7개 지점을 제외하고, 2,993개 지점의 토양측정망 운영결과는 '97년도 2,904개 지점, '96년도 780개 지점의 토양오염도 조사결과에 비하여 비슷하거나 낮은 수준을 보이고 있으며, 농경지(가지역) 토양오염우려기준의 1~10% 수준이다. 특히, 유기인, PCB는 불검출 수준이며, 유류의 경우는 공단 주변지역 등에서 미량 검출되었다.

<토양오염도 현황>

(단위 : mg/kg)

구 분	pH	Cd	Cu	As	Hg	Pb	Cr ^{1b}	PCB	CN	유기인	페놀	유류
'98 평균	6.2	0.126	4.602	0.319	0.043	5.818	0.027	N.D	0.022	N.D	0.000	0.279
전 국 망	6.2	0.127	4.899	0.400	0.059	6.250	0.019	N.D	0.022	N.D	0.000	0.000
지 역 망	6.3	0.125	4.453	0.278	0.035	5.603	0.031	-	0.022	-	-	0.348
'97 평균	6.2	0.146	5.087	0.398	0.047	7.995	0.038	0.000	0.035	0.000	0.003	0.655
'96 평균	5.8	0.141	4.102	0.426	0.059	5.473	0.014	-	0.019	-	-	-
자연함량	5.7	0.135	3.995	0.560	0.085	5.375	-					
우려기준 (농경지)	-	1.5	50	6	4	100	4	-	2	10	4	-

<'98년 토양오염도와 토양오염우려기준의 비교>



전국망은 환경관리청에서 전, 담, 유원지 등 12개 토지용도별로 pH, 카드뮴, 구리, 비소, 유기인 등 총 12개 항목을 조사한 결과, pH는 5.8~6.8 수준이며, 중금속중 구리, 납이 자연함유량 보다 조금 높으나, 카드뮴, 비소, 수은의 오염도는 더 낮은 것으로 조사되었다. 또한 공장용지, 철도용지의 납 오염도는 타 토지용도에 비하여 높았고 전지역에서 PCB, 유기인, 페놀, 유류는 검출되지 않았다.

지역망은 15개 시·도에서 영농, 수질, 대기, 폐기물, 기타 등 5개 오염원별 16개 지역으로 구분하여, 토양산도(pH), 중금속 6종, 일반항목 2종(CN, 유류)등 총 9개 항목을 조사한 결과, 구리(Cu)의 오염도는 폐금속광산 지역, 오염우심 하천지역이 영농지역보다 오염도가 2~5배 높았고, 폐금속광산주변 지역은 구리(Cu)외에 납(Pb), 비소(As)가 영농지역에 비하여 2~8배 정도 높게 나타났으며, 유류의 경우 전국망에서는 불검출되었으나, 지역망에서는 공단하류, 하천고수부지에서 소량 검출되었다.

<전국망 -토지용도별>

(단위 : mg/kg)

구 분	pH	Cd	Cu	As	Hg	Pb	Cr ⁶⁺	PCB	CN	유기인	페놀	유류
평균	6.2	0.127	4.899	0.400	0.059	6.250	0.019	ND	0.022	ND	ND	ND
전	6.0	0.136	4.863	0.419	0.076	5.392	0.027	ND	0.034	ND	ND	ND
답	6.1	0.126	4.996	0.490	0.057	6.499	0.019	ND	0.018	ND	ND	ND
과수원	6.1	0.137	4.899	0.236	0.056	6.784	0.012	ND	0.023	ND	ND	ND
목장용지	5.8	0.136	1.569	0.101	0.064	2.582	0.007	-	0.018	ND	ND	-
임 야	6.2	0.096	2.753	0.242	0.060	3.304	0.015	ND	0.015	ND	ND	ND
대 지	6.8	0.122	6.360	0.214	0.040	5.954	0.015	ND	0.014	ND	ND	ND
공장용지	6.4	0.165	6.682	0.102	0.049	8.906	0.014	ND	0.040	ND	ND	ND
도 로	6.2	0.168	5.327	0.144	0.034	7.647	0.003	-	0.021	ND	ND	-
철도용지	6.8	0.126	5.705	0.953	0.037	14.434	0.023	ND	0.036	ND	ND	ND
공 원	6.4	0.089	5.130	0.158	0.054	6.847	0.004	ND	0.009	ND	ND	ND
체육용지	6.2	0.082	1.773	0.178	0.082	3.088	0.011	ND	0.027	ND	ND	ND
유원지	6.3	0.096	3.174	0.137	0.030	4.828	0.016	ND	0.023	ND	ND	ND

<지역망 - 오염원별>

(단위 : mg/kg)

구 분	pH	Cd	Cu	As	Hg	Pb	Cr ^{1b}	CN	유류	
평 균	6.3	0.125	4.453	0.278	0.034	5.603	0.031	0.022	0.348	
영농	전용농업용수	5.9	0.112	3.695	0.295	0.030	5.652	0.019	0.020	0.169
	과채류생산지	6.0	0.122	4.023	0.194	0.029	4.081	0.036	0.035	0.196
수 질	오염우심하천	6.1	0.263	8.292	0.282	0.033	9.097	0.019	0.020	0.125
	공단하류지역	6.3	0.099	4.186	0.273	0.031	5.501	0.028	0.025	0.759
	하천고수부지	6.7	0.140	5.679	0.236	0.028	5.481	0.128	0.034	0.687
	특수용수사용	6.0	0.116	5.105	0.288	0.020	7.313	0.035	0.027	0.100
대기	도로변지역	6.4	0.116	5.354	0.151	0.032	6.967	0.015	0.016	0.464
	금속제련소	6.3	0.139	4.691	0.156	0.021	4.935	0.094	0.022	0.199
폐기물	일반폐기물	6.2	0.101	3.904	0.258	0.028	5.412	0.030	0.030	0.167
	지정폐기물	6.8	0.100	4.762	0.841	0.018	7.355	0.025	0.077	0.464
	금속광산지역	5.9	0.511	19.755	2.094	0.047	11.988	0.013	0.037	0.008
	분뇨처리장주변	6.3	0.108	2.903	0.287	0.086	3.908	0.029	0.019	0.209
기 타	주민건강조사지역	6.6	0.071	2.116	0.140	0.026	3.452	0.060	0.009	0.028
	유원지·공원	6.2	0.106	3.316	0.158	0.029	5.506	0.021	0.014	0.613
	어린이놀이터	7.4	0.092	2.259	0.135	0.014	3.873	0.037	0.006	0.178
	골프장지역	6.2	0.070	1.267	0.352	0.110	3.115	0.016	0.004	0.159

2) 토양오염기준 초과지역

'98년도 토양측정망 2,993개 조사지점중 0.6%인 18개 지점이 토양오염우려기준을 초과하였다. 전국 땅은 폐금속광산주변 5개소, 공단주변 3개소, 폐기물매립장 2개소 등 총 12개소가 토양오염우려기준을 초과하였고, 이중 3개 지점은 대책기준을 초과하였다. 오염물질은 비소, 구리, 카드뮴, 납이다.

지역망의 경우에는 '97년도에는 21개 지점에서 토양오염우려기준을 초과했으나, '98년도에는 폐금속광산주변 2개소, 하천주변 2개소 등 총 6개소에서 토양오염우려기준(3개소 대책기준 초과)하였고, 오염물질은 As, Cu, Cd, Pb, Hg이다.

<토양오염우려기준 초과지역>

구 분	'96년 초과지역	'97년 초과지역	'97년 초과지역
지점수	17 (8)	38 (15)	18 (6)
비율(%)	780개소중 2.2%	2,904개중 1.3%	2,993개중 0.6%

4. 토양환경 보전대책

1) 토양보전기본계획 수립

'96.1.6 토양환경보전법 시행에 따라 토양보전정책의 기본목표를 설정하고, 이를 달성하기 위한 제반대책을 추진하기 위하여 10년단위의 기본계획이 필요하나, 현재까지 마련되어 있지 않다.

2) 토양측정망 운영

환경부와 시·도는 전국 및 관할 구역안에 토양측정망을 설치하여 오염도를 년 1회 조사하고 그 결과에 따라 필요한 조치를 하도록 규정하였다. 토양측정망은 '87년부터 전국적으로 522개 지역에 설치하여 격년제로 토양오염도를 조사하여 왔으나 '97년부터는 토양측정망을 전국망과 지역망으로 구분하였고 '98년에는 전국망 1,000개 지점과 지역망 2,000개 지점을 운영하였고, '99년에는 4,500개 지점을 운영할 계획이다.

<'99년 토양측정망 운영현황>

구 분	전 국 망	지 역 망
목 적	전국 토양오염실태 파악	지역내 토양오염실태 파악
지 점 수	토지용도별 1,500지점	토양오염원별 3,000지점
측정주기	상시(매년)	상시(매년)
측정항목	12개(11개 기준+ pH)	12개
측정주기	상시(매년)	상시(매년)
주 관	환경부	지방자치단체(시·도)

토양측정망 운영결과 토양오염우려기준을 초과한 지역은 오염원으로 부터 거리별, 토층별 오염도, 오염범위 등을 조사하는 토양정밀조사를 실시하고 그 결과에 따라 시정명령·오염토양개선사업 등을 시행한다.

3) 토양오염유발시설 관리

석유류에 해당하는 인화성 액체를 제조, 비축·판매 또는 자가 소비 등을 목적으로 설치한 저장시설로써 총 용량이 2만리터 이상인 시설과 유독물을 제조·판매·저장·자가소비업체의 등록, 허가를 받은 업체의 저장시설중 토양오염물질은 함유한 액체상태의 물질의 저장시설을 토양오염유발시설로 관리하고 있다.

토양오염유발시설 설치자는 토양오염방지시설을 설치하여야 하며, 시설 부지 및 주변토양에 대하여는 정기적으로 토양오염검사를 받고 그 결과를 보존하여야 한다.

<토양오염유발시설 현황('98.12월 기준)>

계	주유소	산업시설			기타 (난방시설등)
		소계	석유류	유독물	
17,979	10,634	4,323	4,240	93	3,012

토양오염검사는 토양관련전문기관에서 실시하고 토양오염도검사와 누출검사로 이원화되었고, 유발시설의 부지 및 주변지역의 토양오염도검사결과 유류의 누출이 인정(1ppm에서 32ppm으로 상향조정) 되는 경우에 누출검사를 실시한다.

토양오염검사는 매년 1회 정기적으로 받아야 하며, 토양오염방지조치를 한 경우에는 검사주기를 3년의 범위내에서 조정할 수 있고, 유발시설의 사용종료, 폐쇄·양도·임대시나 시설부지안의 토양을 교체하고자 하는 경우 등에는 행위일 3개월전부터 행위일 전일까지의 기간동안에 토양오염도검사를 받아야 한다.

시·도지사는 토양오염방지설치를 하지 아니하거나 토양오염도검사결과가 우려기준을 초과하는 경우에는 토양오염유발시설 설치자에게 2년의 범위의 기간을 정하여 시정명령을 내리며, 시정명령을 이행하지 아니하거나 오염의 정도가 우려기준 이내로 내려가지 아니한 경우 등에 토양오염유발시설의 사용중지 명령을 내린다.

<'96~'97 토양오염검사결과>

구분	신고업체수	토양오염도검사		누출검사(1mg/kg 이상검출시)	
		검사업체수	우려기준 (80mg/kg)초과	검사업체수	누출확인
'96	16,064	15,250	92	752	21
'97	17,979	7,202	64	790	24

4) 토양보전대책지역 지정관리

토양오염대책기준을 초과한 지역을 토양보전대책지역으로 지정하여 토지의 이용, 시설의 설치 등을 제한함으로써 오염의 심화와 확산을 예방하고 오염토양에 대하여 개선사업을 시행하여 오염원을 제거하고 오염도를 저하시키는데 그 목적이 있다.

이러한 대책지역안에서는 지정목적에 해할 우려가 있다고 인정하는 토지의 이용 또는 시설의 설치를 제한할 수 있다. 환경부장관이 토지의 이용 또는 시설의 설치제한을 승인하고자 할 때에는 미리 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여야 한다. 또한 행위제한에 뒤따라 특정수질유해물질, 폐기물, 유독물

또는 특정유독물, 오수·분뇨 또는 축산폐수 등을 토양에 버려서는 아니된다. 다만, 농경지에 퇴비 및 유기농법의 수단으로 분뇨 등을 사용하는 행위 등은 예외적으로 허용되나, 대책지역 지정의 원인이 되는 오염물질을 배출하는 시설이나 당해 오염물질이 함유된 원료를 사용하는 시설 또는 오염물질이 함유된 제품을 생산하는 시설 등은 시설의 설치를 제한할 수 있다. 그러나 토양오염대책지역으로 지정된 지역은 현재까지 없으며, 미국의 오염토양정화우선목록(NPL)처럼 장기적으로 토양오염조사에 따라 대책지역 지정이 필요할 것이다.

5) 토양오염개선사업

시·도지사는 토양보전대책지역의 오염토양 복원을 위한 오염토양개선사업의 전부 또는 일부의 실시를 그 오염원인자에게 명할 수 있다. 오염원인자가 존재하지 아니하거나 사업의 실시가 곤란하다고 인정하는 경우에는 시·도지사가 실시할 수 있다.

<폐금속광산 토양오염방지사업 현황(국고 50% 지원)>

년도	광산명	지역	총 사업비	추진실태
'95	가학광산	경기 광명시	3,841	공사완료
'96	달성광산	대구시 달성군	1,778	“
	서점광산	경북 영덕군	2,000	
	구운동광산	경남 밀양시	662	
'97	조일광산	충북 단양군	120	공사완료 공사중 공사중 공사중
	군북광산	경남 함안군	598	
	구봉광산	충남 청양군	2,504	
	다락광산	경북 성주군	1,564	
'98	울진광산	경북 울진군	340	공사중 사업취소 공사중 사업취소 사업취소
	물금광산	경남 양산시	1,200	
	삼산광산	경남 고성군	500	
	제2연화광산	강원도 삼척시	1,560	
	제일광산	경남 마산시	1,200	
'99	다락, 삼왕, 일월, 고로광산		4,496	추진예정

5. 토양환경정책 방향

< 정책 방향 >

- ◆ 토양오염 실태조사 → 위해성 평가 → 복원사업 추진
- ◆ 토양오염 관리를 위한 인력, 기구, 재원의 마련
- ◆ 제도 개선을 통한 토양오염 예방

1) 토양오염조사 및 위해성 평가 추진

가. 전국 토양오염 실태조사

- '80년대이후 토양오염에 적극 대처하고 있는 미국, 독일, 네덜란드 등의 경우처럼 전국의 토양오염 실태조사를 우선적으로 실시
- 과거 또는 현재의 쓰레기매립지, 광산지역, 군사시설, 공장·공단지역 등 토양오염의 가능성이 큰 지역과 민원발생지역을 대상으로 중·장기계획을 세워 단계적으로 오염도조사 사업 추진
- 토양오염조사를 체계적으로 실시하기 위한 상설기구 신설

나. 토양오염지역 위해성 평가

- 토양오염도 조사결과 오염지역 토양, 수질, 대기 등의 오염상태를 종합적으로 검토하여 생태계 및 국민보건상 대책이 필요한 지역은 위해성 평가에 따라 복원기준, 복원순위 등을 결정
- 위해성 평가를 위해 관계전문가 brain pool을 구성하여, 위해성 평가 모델 개발, 특정지역을 대상으로 사례연구 등을 통하여 우리 실정에 적합한 평가절차, 기준 등 마련

2) 오염토양 복원사업 시행

가. 중·장기 오염토양복원계획 수립

- 토양오염정밀조사후 위해성평가, 복원기술 수준, 경제여건 등을 감안하여 오염정화를 위한 국가 우선순위(NPL) 마련
- NPL을 토대로 장래 토지용도, 오염정도, 복원수준 등을 고려하여 중·장기 오염토양복원계획을 수립

나. 중·장기계획에 의한 오염토양복원사업

- 특정지역의 복원사례 연구 등을 통하여 복원사업을 표준화하고, 사업과정에 전문가 및 지역주민의 참여를 제도화

※ 미국의 복원사업은 단기대책(Early Action), 장기대책(Long term Action)으로 구분하고, 각종 전문가 및 지역주민 참여를 제도화함

다. 오염토양 복원기술 개발 및 보급

- 선진국에서 상용화된 오염토양 처리기술에 대한 안내 및 우리 실정에 맞는 복원기술 개발 및 보급
- ※ 전세계 토양정화·복원시장 규모는 '94년에 143억불, '98년 195억불, 2001년에는 237억불로 확대가 예상됨
- 기사, 기술사 등을 도입방안을 검토하여 관련 전문인력 육성, 오염도 조사, 오염토양정화·복원 전문인력 및 업체 육성

3) 조사 및 복원을 위한 재원 마련

가. 복원사업의 비용부담을 위한 책임관련 근거규정 마련

- 오염원인자가 조사 및 복원비용부담 원칙을 확립하고, 토지소유자, 점유자, 이용자 등의 책임한계를 명확히 규정
- 오염원인자 등에 의한 비용부담이 현실적으로 어려울 경우 정부의 역할(공공사업으로 시행)

나. 오염토양 복원을 위한 재원 마련 방안 검토

- 복원비용은 장래의 오염을 예방하고 오염유발시설 취급자의 사전방지 노력을 유인하는 측면에서 잠재오염자에 대한 과세제도(유류 등 토양오염 원인제품을 선정, 대상물질이 오염시키는 토양의 양과 복원비를 기준으로 기금 조성) 도입방안 검토 필요
- ※ 미국은 석유류는 배럴(barrel)당 14.7센트, 화학물질 톤당 0.24~4.87불, 기업은 과세소득이 2백만불을 초과할 경우 0.12%의 환경세(CET) 부과
- ※ 용역결과 현재 파악된 오염지역 조사 및 복원에 5,030억~1조 250억원이 소요되며, 기금조성에 4~84년의 기간이 소요
- 매립지, 화학공장 등의 오염우려시설은 시설규모나 오염유발정도를 기준으로 일정액을 부담시키는 부담금제도 등 검토

4) 토양오염유발시설 관리체제 정비

가. 토양오염유발시설 확대 및 관리 강화

- 폐기물매립지, 폐광지역, 산업지역, 소각장 등 토양오염의 우려가 있는 지역, 장소, 시설등을 유발시설로 관리
- 현행 석유류 및 유독물 제조·저장시설의 토양오염유발시설 관리는 지하저장시설(UST)로 구분하여 중점 관리
- ※ 유류누출 오염을 근본적으로 차단하기 위해 이중벽·부식방지·누출측정기 등 오염방지시설 설치 의무화
- ※ 유류시설의 용량(현행 2만리터이상) 규제를 단계별로 확대
- ※ 유발시설 토지거래시 오염도조사결과 첨부 의무화

나. 토양오염물질·오염기준 합리적 설정 등

- 현행 11종의 토양오염물질외에 공단에서 검출빈도가 높은 PCE, TCE 등 위해성이 큰 물질을 토양오염물질로 지정
- 현행 2개 토지용도의 오염기준을 거주지, 여가지역, 농경지, 산업지역 등 토지용도를 고려하여 설정
- 토양오염 사고시 등에 대비한 긴급대응체계 구축

6. 맺는 말

“Soil is a limited resource, which is easily destroyed”

“토양은 손상되기 쉬운 한정된 자원이다.” 이는 1972년 유럽위원회의 유럽토양현장에서 사용한 말로, 토양은 지구표면의 한 부분을 덮고있는 얇은 층으로 한번 손상되면 이를 재생하는데는 수세기가 걸린다는 것을 말해주고 있다. 즉 토양이 오염되어 기능을 상실하면 회복이 불가능하거나 회복이 가능한 곳일지라도 매우 긴시간과 많은 비용이 소요되므로, 평소에 이에 대한 관리가 절실히 요청된다.

과거 선진국의 환경오염방지에 대한 관심은 현재의 우리나라와 같이 물과 공기의 정화에 주안점을 두었고 토양오염은 간과하였으나 미국의 Love Cannel 사건 등 일련의 토양오염으로 인한 재앙이 발생됨에 따라 토양관리의 중요성이 커지고 있다.

'98년 우리부 용역결과 폐광산, 불량매립지, 화학공장 주변 등 현재 파악된 토양오염지역을 조사하는데 1,300억원이 소요되며, 이를 정화하는데는 최소 5천억에서 1조원이상이 소요되는 것으로 보고하고 있다.

또한 전세계 오염토양복원시장 규모는 '94년에 143억불, '98년 195억불, 2001년에는 237억불로 확대가 예상되고, IMF로 인한 해외업체들의 우리나라 기업인수&합병에 따라 토양오염도에 대한 관심이 증대하고 있고, 해외의 복원기술을 가진 업체들이 국내에도 문을 두드리고 있다.

우리나라는 음용수의 대부분을 하천수에 의존하고 있지만, 물부족과 수질오염에 의거 장래에는 지하수 의존비율이 높아질 것이다. 서울시 비상급수의 90% 이상이 오염되어 있다는 사실은 우리나라 토양도 상당부분 오염되어 있음을 시사하고 있으며, 이를 간과할 경우 우리나라에서도 오염토양에 의한 국민보건상 위해가 발생됨은 물론 국가경제에 막대한 손실을 입히게 될 것이다.

[참고문헌]

1. 산업화된 국가들의 오염토양관리정책, Willma J.F. Visser, 환경부, 1999.3
2. 토양질 측정자료의 관리체계 구축방안, 박용하, 한국환경정책·평가연구원, 1997.12
3. 환경VIP 리포트 “토양정화기술 및 시장동향”, 현대환경연구원, 1999.2.
4. 환경토양학, 오종민, 배재근 공역, 동화기술, 1997
5. 조성진 외 2명, 토양학, 향문사, 1996