

토양오염 관리 현황



손 양 래

환경관리공단 토양복원팀장

〈필자역력〉

연세대 보건대학원 환경관리(석사)

환경관리공단 기술평가팀장, 개발지원팀장 역임

1. 토양오염 개요

1. 1 토양오염의 역사

산업혁명이후, 기계문명의 발달로 인하여 환경오염 사고가 다양화되고 있으며 특히 최근에는 누적된 오염토양으로 인한 사고와 지하수로의 전이 등으로 토양오염이 광역적으로 확산하는 추세에 있다.

토양오염의 역사는 영국의 경우 1966년 Aberfan광미댐의 중금속 유출로 하천과 토양을 오염시키자 영국정부는 오염토양 처리 및 오염방지를 위한 재정책대를 추진하였다.

미국의 경우 1970년대 뉴욕의 Love canal매립장 주변의 유해화학물질 유출로 인하여 인근 주민의 피해발생을 계기로 토양오염의 심각성을 인식하게 되었으며 1976년에 RCRA(Resource Conservation and Recovery Act), 1980년의 CERCLA(Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act)의 법제정을 통하여 Super fund조성의 계기가 되었으며, 이후 미국에서는 수천억원의 이 기금을 활용하여 오염된 토양의 정화사업은 물론 최신의 정화기술 개발에도 박차를 기하고 있다.

일본의 경우에는 1960년대말 후지현의 아시오 금속광산의 중금속(카드뮴) 유출로 인한 오염사고(이파이 이파이 병)가 발생하자 1970년에 토양오염 방지법을 제정하기에 이르렀다.

우리나라는 선진국에 비해 다소 늦은 감은 있지만 '96. 1. 6 토양환경 보전법을 제정·시행하면서 본격적인 토양오염지역조사 및 오염토양정화 사업을 추진할 수 있는 종합적인 토양환경관리의 기틀을 마련하였다.

토양오염관련 규정은 과거 수질환경보전법 및 광산보안법에서 토양오염에 관한 규정을 두고 있었으나, 그 대상이 농지 및 폐광산의 토양오염에 국한되어 있었기 때문에 전 국토를 대상으로 하는 토양환경보전법이 사실상 토양오염을 규제하는 최초의 법이라고 볼 수 있으며, 그 동안 수차례의 보완을 거쳐 '01. 3월에 토양환경평가제도의 도입 등 일부규정이 개정되어 지금의 토양환경보전법이 시행되고 있다.

1. 2 토양오염 정의

인간활동에 의해 토양에 존재하는 특정한 화학물질의 농도가 높아져서 사람의 건강이나 환경에 피해를 주는 상태



로서 오염물질이 토양의 완충능력을 초과해서 토양에 잔류, 축적되고 인간에게 직·간접적으로 피해가 우려되는 것을 말하며 사회적 여건에 따라 토양오염의 정의가 국가별로 다르다.

토양오염이란 “인간의 활동에 의하여 만들어지는 여러 가지 물질이 토양에 들어감으로서 그 성분이 변화되어 환경구성요소로서의 토양이 그 기능에 악 영향을 미치는 것”을 말한다.

토양오염의 원인물질로는 유기물, 무기염류, 중금속류, 합성화합물 등이며 유기물은 토양내에 존재하는 미생물에 의해서 분해되고 무기염류는 식물에 흡수, 용탈 유실되어 감소되므로 토양에 남아있는 것은 많지 않다. 카드뮴, 구리, 아연, 납, 비소 등의 중금속류는 분해되지 않기 때문에 인위적으로 제거시키지 않은 한 거의 영구적으로 잔존하며, 이들로 오염된 농경지에서 농작물을 재배한다면 사람에게 유해한 물질이 농축되어 있는 농산물을 생산하게 된다.

그 일례가 일본에서 수천명의 피해자가 발생한 환경오염사고(이따이 이따이병)는 인근광산에서 누출된 중금속인 카드뮴이 주변토양 및 해역을 오염시켜 이 지역에서 생산한 오염된 생선, 쌀 등을 주민들이 섭취함으로써 발생한 것으로 확인된 바와 같이 토양오염사고의 특성은 간접적이고, 만성적이며, 개선(또는 복원)의 어려움(시간적, 경제적) 등의 세가지로 요약할 수 있다.

즉 토양이 오염되면 그 속에 갇혀 살고 있는 토양생물들과 지하수의 오염을 야기시키고 이는 결과적으로 인간에게 직·간접적인 영향을 끼치게 되며 토양오염은 급성적인 피해보다는 오랜 기간 누적되어 피해를 일으키는 만성적이고 광역적인 영향을 주게 된다.

따라서 토양오염은 대부분의 환경오염처럼 한 번 오염되면 그 개선이 어려우면서도 대기나 수질에 비해 훨씬 더 긴 시간과 많은 경제적 투자를 필요로 한다는 특징을 가지고 있다.

〈표 1〉 국가별 오염토양의 정의

국 가	오 염 토 양 의 정 의
덴 마 크	지하수를 오염시킬 수 있거나 또는 지역주민의 건강을 위협할 수 있는 오염물질이 있는 토양
핀 란 드	토양중의 오염물질 농도가 자연함유량을 “기록적으로” 초과하여 그 총량이 유익성 또는 토양중의 화학물질이 중요한 인간의 건강 및 환경에 위해성을 나타낼 수 있는 토양
독 일	인간의 건강과 복지 및 가축, 작물 또는 지하수 등의 경제적으로 중요한 자연적 재산에 직접적 또는 간접적인 악 영향을 미칠 수 있는 토양
네 달 란 드	토양에 존재하는 물질의 농도가 일반적인 농도보다 높으며 한가지 또는 그 이상의 토양의 기능에 비가역적인 영향을 주는 토양
영 국	그 이전의 이용에 의하여 향후 재개발 등의 이용에 위해한 영향을 줄 수 있는 물질을 포함하고 있으며, 이로 인하여 제한된 개발이 진행되거나 또는 어떠한 종류의 복원이 요구되는 위해성 평가가 요구되는 토양
한 국	사업활동 기타 사람의 활동에 따라 토양이 오염되어 사람의 건강이나 환경에 피해를 주는 상태의 토양

2. 토양오염 관리 체계 및 현황

2.1 토양오염관리체계

토양환경의 관리는 토양오염의 예방을 위한 사전관리와 오염된 토양을 복원하는 사후관리로 구분하여 시행하고 있으며 오염의 개연성이 높고 위해가 심한 물질을 상시 취급하는 유류저장시설 등 특정토양 오염유발시설과 폐광산, 폐기물매립지 등을 토양오염유발시설로 지정하여 관리하고 있으며, 비지정 오염원에 대하여는 토양측정망에 포함시켜 관리하고 있다.

토양오염판단의 기준은 토양오염대책기준과 토양오염우려기준이 있으며, 그 기준은 농경지를 포함하는 “가”지역과 공장·산업지역을 포함하는 “나”지역으로 구분하여 달리 설정하여 운영중이며, 특정토양오염유발시설의 경우에는 주변토양에 토양오염도 검사를 주기적으로 받도록 규정하고 있다.

2. 2 토양오염 기준

개정된 토양환경보전법에서는 토양오염 물질로 중금속 유류(동·식물성 제외), 유기인화합물, TCE, PCB, 페놀류, 시안화합물 등 과거 11개 항목에서 16개 항목으로 확대하고 향후에도 PAHs(Poly Aromatic Hydrocarbons) 등 신규 오염물질을 추가로 지정할 예정으로 계속적으로 강화·확대하고 있는 추세이다.

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 예방하여야 하는 오염수준을 토양오염우려기준으로 구분하여 설정하고 있다.

〈표 2〉 토 양 오 염 기 준

(단위 : mg/kg)

물 질	우 려 기 준		대책기준	
	가 지역	나 지역	가 지역	나 지역
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
아연	300	800	700	2,000
니켈	40	160	100	400
볼소	400	800	800	2,000
유기인화합물	10	30		
폴리클로리네이티드비페닐	-	12	-	30
시안	2	120	5	300
페놀	4	20	10	50
유류(동·식물성 제외)				
- 벤젠·톨루엔·에틸벤젠·크실렌(BTEX)	-	80	-	200
- 석유계총탄화수소(TPH)	-	2,000	-	5,000
트리클로로에틸렌(TCE)	8	40	20	100
테트라클로로에틸렌(PCE)	4	24	10	60

또한 토양오염의 정기적인 모니터링을 위하여 환경부와 시·도는 전국 및 관할 구역안에 토양측정망을 설치하여 오염도를 년 1회 조사하고 그 결과에 따라 필요한 조치를 하도록 규정하였다. 토양측정망 운영결과 토양오염 우려기준을 초과한 지역에 대하여는 토양정밀조사를 실시하고 그 결과에 따라 시정명령·오염토양개선사업 등을 시행하도록 규정하고 있다.



<표 3> 토양오염 측정망 운영현황

(2002.1 현재)

구 분		전 국 망	토양오염실태조사
목	적	전국의 토양오염추세파악	지역의 토양오염실태파악
운	영	1,500개 지점	2,000개 지점
조	사	토지용도별중심(12)	토양오염원중심(16개)
주	관	환경부(지방환경관리청)	시·도지사

3. 토양환경보전법 주요내용 ('01. 3. 23 개정법을 중심으로)

3. 1 토양오염에 대한 원인자 책임의 강화

○ 오염원인자의 책임 강화 : 제23조①항

토양오염으로 인하여 피해가 발생한 때에는 당해 오염원인자는 그 피해를 배상하고 오염된 토양을 정화하여야 한다. 다만, 토양오염이 천재·지변 또는 전쟁으로 인하여 발생한 경우에는 그러하지 아니하다.

○ 오염원인자의 범위 확대 : 법제23조제③항3,4호

다음 각호의 1에 해당하는 자는 제1항의 규정에 의한 오염원인자로 본다.

3. 토양오염유발시설을 양수한 자 및 합병·상속 그 밖의 사유로 제1호 및 제2호에 해당되는 자의 권리·의무를 포괄적으로 승계한 자
4. 민사소송법에 의한 경매, 파산법에 의한 환가, 국세징수법·관세법 또는 지방세법에 의한 압류재산의 매각 그 밖의 이에 준하는 절차에 따라 토양오염유발시설을 인수한 자

현행법은 토양오염 피해의 배상주체를 단순히 당해 원인자로 한정함으로써 오염원인자의 범위를 제한한 면이 있어 토양오염의 정화에 어려움이 있었다. 따라서, 개정법에서는 토양오염에 대한 피해배상은 물론 오염토양의 정화책임도 함께 원인자책임으로 규정하고 오염원인자의 범위를 확대하여 토양오염유발시설을 소유·운영한 자 뿐만 아니라 양수·경매 등으로 토양오염유발시설을 인수한 자를 모두 토양오염원인자로 규정함으로써 시설의 운영·소유자로 하여금 토양오염예방에 힘쓰게 하고 시설·부지의 거래시에 방지된 오염토양을 적기에 정화처리되도록 함은 물론 자발적인 토양오염조사를 활성화시킬 수 있게 하였다.

3. 2 토양환경평가제도의 도입

○ 토양환경평가 : 제10조의2①항

토양오염유발시설이 설치되어 있거나 설치되어 있었던 부지를 양도·양수하거나 임대·임차하는 경우에 양도인·양수인·임대인 또는 임차인은 당해 시설이 설치된 부지 및 그 주변 지역에 대하여 토양관련전문기관으로부터 토양오염에 관한 평가를 받을 수 있다.

앞에서 언급한 바와 같이 토양오염유발시설을 인수한 자도 오염에 따른 피해배상 및 정화책임을 지게됨에 따라 양도·양수 당시에 부지의 토양오염 여부를 명확히 조사하여 원인자의 책임한계를 명확히 할 필요가 있다.

따라서 토양오염유발시설이 설치된 부지를 양도·양수하는 경우에는 양도·양수인이 부지의 토양오염을 사전에

조사하여 토양오염에 대한 법적 책임을 명확히 하기 위해 토양환경평가를 실시 할 수 있는 제도를 신설하였다.

또한, 양도·양수당시에 실시된 토양환경평가 결과에 대한 증거가치를 부여함으로써, 토양오염의 책임소재에 따른 분쟁을 해결하고 토양환경평가를 자율적으로 실시하도록 유도하였다.

○ 토양환경평가제도 개요

토양환경평가는 부동산 거래에 있어 대상 부지의 환경오염 여부와 그 범위를 사전에 정확히 조사·평가함으로써 거래이후 이로 인한 재산상의 불이익이나 정화비용과 관련된 법적 책임 관계를 분명히 하기 위한 것이다.

따라서 토양환경평가는 부동산의 거래, 기업의 M&A, 기업의 신용평가 및 금융기관의 대출심사 등 다양한 분야에서 오염부지로 인한 법적 책임 이전, 자산 손실 등 환경리스크를 사전에 예방할 수 있는 유용한 수단이라 할 수 있다.

이러한 평가제도가 제일 먼저 제도화된 국가는 미국으로서, ASTM(American Society for Testing Materials)에 의해 1997년 규격이 제정되었다. ASTM에서 자율적으로 만든 표준규격은 현재 EU국가를 비롯한 선진국가들과 주요 다국적기업에서 활용되고 있으며, 국제표준화기구(ISO)에서도 이에 대한 표준화를 진행시키고 있다.

○ 토양환경평가제도의 법적 근거

개정된 토양환경보전법에서는 오염토양에 대한 피해배상 및 정화책임을 지는 오염원인자의 범위를 토양오염의 원인시설을 인수한 자(토양오염유발 시설을 양수한 자 및 합병·상속 그밖의 사유로 권리·의무를 포괄적으로 승계한 자, 민사소송법에 의한 경매, 파산법에 의한 환가, 국제징수법·관세법 또는 지방세법에 의한 압류재산의 매각 그 밖의 이에 준하는 절차에 따라 토양오염유발시설을 인수한 자)에게까지 확대하여 오염원인자의 책임을 대폭 강화하였다.

따라서 시설부지를 인수하는 자는 그 인수시점 이전의 토양오염에 대해서도 피해배상책임의 사법상 책임과 오염토양정화와 관련된 공법상의 책임을 그대로 승계하게 된다.

다만, 토양오염유발시설을 인수한 자가 선의이며 과실이 없는 때에는 원인자책임에서 면제될 수 있도록 규정하였으며, 이러한 선의·무과실의 판단기준으로서 토양환경평가제도를 도입하였다.

즉 양도·양수인이 시설부지 거래시에 시설부지에 대해 토양환경평가를 실시할 수 있도록 하고, 그 결과를 평가 당시의 토양오염의 정도를 나타내고 있는 것으로 추정하게 하는 증거가치를 부여함으로써 인수자의 선의·무과실 여부에 대해 판단의 주요 근거로 삼게 하였다.

3. 3 토양오염조사체계 개선

○ 토양오염실태조사 : 법제5조②항

시·도지사는 토양오염이 우려되는 관할구역 안의 지역에 대하여 토양오염실태를 조사(이하 "토양오염실태조사"라 한다)하여야 한다.

현행 토양오염도 조사체계는 매년 동일지점의 토양오염도를 측정하는 토양측정망체계로 되어 있어 오염우려지역을 찾아내고 이를 정화하는 데에는 한계가 있어 개정법에서는 시·도지사가 매년 다른 오염우려지역을 추가로 선정하여 오염실태를 조사하도록 하기 위하여 토양환경실태조사지침을 시달하여 시행토록 하는 등 토양오염실태조사 체계로 개편하였다.

〈표 5〉 시도별 실태조사지역(2002년)

계	서울	부산	대구	광주	대전	인천	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
2,000	102	85	92	63	69	78	65	250	167	134	152	140	153	235	165	50

따라서 시·도지사는 토양오염실태조사를 실시한 결과에 따라 토양오염 지역에 대하여는 오염원인자로 하여금 토양관련 전문기관으로부터 토양정밀조사를 받도록 명령할 수 있도록 함으로써 토양오염지역에 대한 조사 및 정화사업을 활성화시킬 수 있게 하였다.

3. 4 토양오염유발시설 관리체계 개선

○ (특정)토양오염유발시설 : 법제2조3, 4(시행령제1조의3)

3. 토양오염유발시설이라 함은 토양오염물질을 생산·운반·저장·취급·기공 또는 처리함으로써 토양을 오염시킬 우려가 있는 시설·장치·건물·건축물 및 장소 등을 말한다.
4. 특정토양오염유발시설*이라 함은 토양을 현저히 오염시킬 우려가 있는 토양오염유발시설로서 환경부령이 정하는 것을 말한다.

현행법에서는 토양을 오염시킬 우려가 있는 시설 등을 토양오염 유발시설로 규정하고 이에 대한 관리를 철저히 함으로서 토양오염을 사전에 예방하도록 하였다.

그러나 토양오염유발시설을 유류·유독물저장시설 등에 한정하여 관리함으로써 관리 대상을 축소한 면이 없지 않았기 때문에 법의 적용영역을 효과적으로 확대하기 위하여 현행 토양오염 유발시설인 유류저장시설은 특정토양오염유발시설로 지정하고, 폐기물 매립지, 폐광지역 등 토양을 오염시킬 우려가 있는 시설·장치·건물·건축물 및 장소 등을 포괄적으로 토양오염유발시설로 규정하여 관리체계를 이원화하였다.

4. 법개정의 의미와 향후 추진 방안

'01년 3월 개정된 토양환경보전법에서의 가장 큰 특징은 토양환경평가제도의 도입이라 할 수 있을 것이며 본 제도의 도입으로 부동산 거래 등에 있어 오염부지로 인한 법적 책임한계를 명확하게 구분하여 분쟁의 소지를 사전에 예방함은 물론, 매수자에게는 향후 일어날 수 있는 자산손실 등 환경리스크를 사전에 예방할 수 있는 유용한 수단으로 활용될 수 있을 것이며, 본 제도가 활성화되면 민간차원에서 자발적인 토양오염 조사와 복원이 이루어지도록 유도함으로서 장기적으로는 국가환경보전에 크게 기여하게 될 것으로 판단된다.

향후에도 환경부에서는 장기적인 토양환경관리대책으로 보다 효율적인 토양환경관리를 위해 현행 사후관리 위주의 정책을 사전예방 체제로 전환하기 위하여 토양오염유발시설에 대한 설치·관리 기준을 강화하고 토양실태조사 지역을 계속적으로 확대할 예정이다.

아울러 토양오염 조사 및 복원기술의 개발을 통한 토양환경산업의 활성화를 유도하기 위하여 2000년부터 시행중인 차세대환경기술개발사업에 토양환경 관련기술분야의 과제를 확대·반영하였으며, 최근에는 토양환경 협회의 설립을 지원하는 등 업체간의 교류를 통한 공동발전을 이룰 수 있도록 하였다.