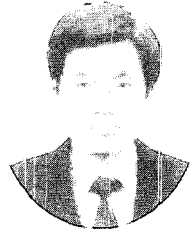


토양 · 지하수 오염이 다가오고 있다.

(토양 · 지하수 오염문제의 현황과 향후 전망)



이 민 효

국립환경연구원 토양환경과장

1. 머리말

토양은 인간을 포함한 모든 생물의 생존기반이며, 생태계 유지의 근간을 이루고 있는 중요한 환경매체이다.

우리나라는 1960년대 이후 국가적으로 추진해온 공업화정책에 힘입어 고도경제성장을 계속하여 왔으나 그 과정에서 대기오염, 수질오염, 폐기물오염에 대해 크고 작은 많은 환경문제에 접하고 있으며, 이것을 극복하기 위하여 정부, 기업, 지역주민이 각각의 입장에서 노력을 경주하고 있다. 그 결과 공기와 물같이 우리가 일상적으로 접하면서 눈에 잘 띄는 환경분야에 대해서는 상당한 개선이 이루어지고 있으나, 이들 분야에 가려 눈에 잘 띄지않아 관심도가 낮은 것이 토양 및 지하수오염의 문제이다.

토양은 물이나 공기와 달리 그 조성이 복잡하고 유해물질에 대한 반응도 다양하여 피해가 단시일에 나타나지않고 장기간 지속적으로 누적되어 나타나므로 일단 오염되면 그 영향이 장기간 지속된다.

특히 우리나라의 토양은 2/3정도가 오염물질에 대한 완충능이 약한 화강암계 토양으로 이루어져 있어, 오염물질이 유입될 경우 지하 지질을 통해 지하수의 오염이 쉽게 이루어지며, 선진 공업국에서 토양오염을 일으켰던 주 오염원인 공장 · 산업지역과 그 적지, 불량폐기물 매립지, 지하저장시설, 휴 · 폐금속광산등을 모두 가지고 있는 상황에서 이들 지역에 대한 사전오염방지 및 오염정화대책을 수행하지 않을 경우 선진국에서 경험했던 토양오염피해를 답습할 수밖에 없을 것이다.

최근 우리나라도 IMF사태 이후 외국기업의 국내 기업 인수합병(M&A)시 대상부지에 대한 환경오염 실사가 이루어지고 있고, 토양환경보전법에서도 부지환경평가제도를 도입하여 부지의 매매시 매수자는 재산권과 함께 오염에 대한 책임도 승계케 함으로써 토양오염과 지하수오염의 사전방지 및 관리를 유도할 수 있도록 법 개정을 추진중에 있다.

이에따라 토양오염으로 인한 피해는 인체피해 뿐만 아니라 토양이 오염되므로써 지가의 하락에 영향을 끼쳐 경제적인 피해를 끼치는 형태로도 나타나고 있다.

본고가 환경분야에 종사하는 분들에게 그동안 대기, 수질, 폐기물오염에 비해 소홀히 여겨왔던 토양 · 지하수오염에 대한 이해를 증진하는데 도움이 될 수 있기를 기대하며, 지면관계상 토양 · 지하수오염 대책기술은 생략한다.

2. 토양오염 및 피해경로

토양오염은 오염원으로부터 공기나 물의 경로를 통하여 오염되거나 비위생 폐기물매립지의 침출수나 유독물 지하저장시설의 누출이나 흘림등에 의해 직접 오염되는 등 다양한 경로를 통하여 오염된다. 토양오염은 땅속에서 오염축적에 끝나지 않고 농작물 · 동물로의 오염물질의 축적, 지하수, 지표수의 오염, 오염토양의 비산에 의해 인체건강에 나쁜 영향을 준다. 이외에도 농작물과 수목의 생육저해와, 토양생물 · 미생물에 대한 악영향도 주고 있다.



그림 1은 토양오염이 환경에 확산되는 경로를 나타내고 있다. 이러한 여러 경로를 통해 나타나는 토양오염은 주로 눈에 띄지않고 축적성의 오염형태로 나타나므로 피해가 발생하기까지는 상당한 시일이 소요되나 일단 피해가 발생하면 그 영향은 장기적이고 지속적으로 나타난다.

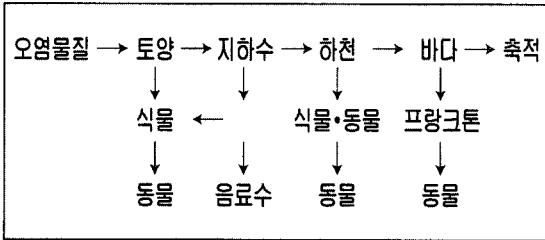


그림1. 토양오염 피해경로

3. 토양오염현황 및 추이

가. 토양오염 현황

'99년도 전국 4,495지점에 대한 토양측정망 운영결과, 전 국토의 토양오염도는 농경지 토양오염 우려기준의 1/10~1/100수준이며, 조사지점 중 29개 지점(약 0.6%)가 토양오염우려기준을 초과(대책기준초과는 12개 지점)하였고, 이들 지점중 6개 지점은 대책기준을 초과하였으며, 오염물질은 As, Cu, Cd, Pb 등 중금속류이었다. 이를 오염원별로 보면 광산주변이 8, 체련소주변 3, 기타 1개 지점으로 나타났다.

그러나 현재의 토양측정망은 전·답등 영농지역의 편중성과 한정된 지점에서 조사로 오염우려지역의 오염물질의 종류 및 오염범위등 오염실태를 파악하는데는 한계가 있어, 이에 대한 보완이 필요하다.

나. 지하수오염 현황

1998년도 지하수 수질조사결과, 전국 1,538개 지점중 154개(10%)가 지하수 수질기준을 초과하였다. 특히 오염우심지역중 공단지역, 폐기물매립지역

은 초과율이 10%를 상회하고 있으며, 도시주거지역도 330개 지점중 29개 지점(8.8%)이 기준을 초과하여 오염이 높은 것으로 조사되었다. 오염원별 초과항목을 보면 공단지역에서는 금속세정제로 사용되는 트리클로로에틸렌(TCE)과 테트라클로로에틸렌(PCE)이, 폐기물매립장에서는 생활오수와 축산폐수, 폐기물침출수등의 지하침투로 오염되는 질산성 질소(NO3-N)의 초과지점이 가장 많았다.

다. 토양오염우려지역별 오염예상 추이

1) 유해물질저장시설

토양환경보전법에서 토양오염유발시설로 지정된 시설은 '98년 현재 각각 17,886개소 및 93개소에 달한다. 유류 저장시설로부터 유류의 누출율은 국내·외의 자료로 볼 때 10~29%에 이르는 것으로 추정되고 있으며, 이들 시설에서 배출가능 오염물질은 벤젠·톨루엔·에틸벤젠·자일렌(BTEX), 석유계총탄화수소(TPH), 다환성방향족탄화수소(PAHs) 및 MTBE등 이다. 탱크의 부식에 의한 내구연한이 10년에서 20년 사이로 감안할 때 지하저장시설에서 유류의 누출에 의한 토양오염은 막대할 것으로 추정된다.

2) 휴·폐 금속광산

우리나라의 전체 광산수는 992개로 알려져 있고, 이중 휴·폐 광산은 814개소이고, 휴·폐 금속광산은 303개소로 알려져 있다. 이들 광산 중 토양오염이 가장 심한 지역이 휴·폐 금속광산지역으로 주 오염원은 광산 활동 중에 배출된 폐광미와 갱내폐수이며, 이들지역에서배출되는 오염물질은 카드미움(Cd), 납(Pb), 비소(As)등 중금속이다.

3) 폐기물매립지

'97년 현재 사용 종료된 매립지는 표 9에서 보면 898개소로, 매립면적이 7,655천㎡로, 매립된 폐기물량은 177,033천 톤에 달하고, 이중 약 20%는 침출수를 자체 처리하거나 이송 또는 위탁처리하고 나



머지 80%는 미처리 되고 있으며, 처리되지 않은 침출수는 토양에 확산되어 주변환경을 오염시키고 있다. 주 오염물질은 중금속과 VOCs, PAHs 등 각종 유·무기오염물질이다.

4) 공장/산업지 (화학공장)

우리나라의 전국 공업단지 수는 '96년 현재 93개 공단(국가공단 및 지방공단 포함)이 있고, 이들 공단에서 조업하고 있는 업체수는 총 12,197개 업소로, 공장부지면적은 82,977,000평(27,659 ha)으로, 문제가 되는 업소는 유·무기 화학원료제조 나 제품 제조공장, 배터리, 안료 및 도료제조 공장, 제철 및 제강공장, 제지 및 섬유공장, 목재 방부처리 및 가공시설 등으로 원료물질의 저장 및 제조공정과정에서의 부적절한 관리로 인해 토양오염이 심화되어있는 곳도 상당수 있을 것으로 판단된다. 주 오염물질은 Cd, Pb, As 등 중금속과 시안, 페놀, BTEX를 포함한 VOCs, PAHs, 다이옥신 등을 들 수 있다.

5) 기타

소각장의 경우 전국 중, 소 규모까지 합쳐 1156개 소로 이들 시설에서 일일 소각량은 25,119 톤에 이르고 있어 이들 시설에서 배출되는 대기오염물질은 각종 중금속을 포함하여 다이옥신등 유기성 오염물질이다. 또한 군부대지역은 유류저장시설, 폐기물매립지, 폐유 및 폐장비 저장소, 훈련장, 사격장 및 군항 등 상당수 지역이 오염되어 있을 것으로 판단되며, 이들지역에서는 시안, 페놀, Cd, Pb, As등 중금속, BTEX, PAHs등 각종 유·무기오염물질의 오염이 우려된다.

4. 토양·지하수 오염사례

가. 토양오염사례

우리나라에서의 토양오염은 오래전부터 오염원으로 알려진 휴·폐금속광산과 제련소 주변의 농경지 이외에도 90년대 이후 유류에 의한 오염, 오염 공장

부지에서의 주택건설, 농경지의 불법폐기물매립등이 문제로 되고 있다. 본 란에서는 '90년대 중반이후 신문등 언론매체에 보도되었거나 민원등에 의해 토양오염문제가 제기된 내용을 사례별로 소개하면 다음과 같다.

1) 폐기물의 불법매립(화성키메탈 사건)

비철금속인 납, 안티몬, 주석등을 생산하는 제련공장을 가동하면서 생산과정에서 발생하는 특정폐기물이 회사의 경영악화로 부도처리 됨에따라 공장부지에 납, 더스트, 주석 2차스래그, 연 1차스래그등의 특정폐기물이 장기간 상당량 방치되어 인근 지역 사회 및 환경단체에서 주변 토양오염 및 인근 상수원수의 오염문제를 제기한 사례임.

2) 매립종료 비위생 매립장 주변 토양오염

국립환경연구원과 관할 환경관리청이 2000년 4월~6월까지 경기도 포천, 충남 논산, 제주도등 전국의 비위생매립장 11개소에 대한 토양 및 침출수 오염도를 조사한 결과 일부 매립장의 침출수에서 유기용제인 테트라클로로에틸렌(PCE)이 기준을 초과하였고, 매립장 주변 토양에서 아연(Zn)이 다량 검출되었다.

3) 공장부지의 주택지 전환(원진레이온 공장부지)

원진레이온(주)은 이황화탄소(CS₂)의 악취 배출로 인해 지역 주민들과의 마찰과 당국의 오염물질 규제등으로 공장의 가동이 중단된 공해배출 회사이다.

해당 공장부지를 건설업체에서 매입하여 총 5천 7백여 가구의 아파트를 짓기 위한 건설공사중 해당부지의 땅속에 다량의 산업폐기물이 매립되어 토양이 오염되어 있다는 사실을 민원인이 남양주시에 진정 해움에 따라 그 사실이 언론에 보도된 사례이다.

4) 유류에 의한 오염

① 송유관 파열로 인한 유류 토양오염

낙동강 지류인 금호강을 관통하는 국방부 관할 대형 송유관이 파열, 1만여 ℓ의 기름이 유출됐으나 유



출된 기름중 회수되지 못한 상당량이 둔치 일대에 스며든 것으로 추정돼 인근 토양오염과 금호강으로의 유입이 우려됨.

② 건물 지하 유류 유입사고

서울 서초구에 소재하는 IH 스포렉스(체육시설) 건물 소유자로부터 건물 지하 2~4층에서 경유로 추정되는 기름이 유입되어 원인규명 및 조치를 해달라는 민원인의 신고 피해사례임.

5) 유독물저장시설의 누출 (H화학주변 유류오염)

“경기도 의왕시의 한 화학공장 기름탱크에서 새어나온 기름이 지하로 500m이상을 번져나가 주변 13,000여평의 토양을 크게 오염시킨 것”으로 일간신문 및 언론 보도를 통해 알려진 오염사례임.

6) 휴 · 폐금속광산 및 금속제련소 주변 토양오염

① 휴 · 폐금속광산

서울대 농업개발연구소와 (주)금호엔지니어링이 광명시의 의뢰를 받아 경기도 광명시 가학동 폐광부근 농경지에 대한 토양 및 농작물 오염실태를 조사한 결과 일부지역에서 생산된 현미의 카드뮴 함유량 최고치가 법정기준(1mg/kg)을 초과하였고, 농작물 생육에 피해를 입힐 한계농도를 초과한 곳은 1만 7천여평(8%)에 달했다고 보고되었음.

② 장항제련소

충남 서천군 장항제련소 주변의 농경지에서 납과 비소등 중금속이 토양오염우려기준을 초과해 검출되는등 중금속오염이 심각한 것으로 언론에 보도되었음.

7) 미군기지 토양오염

① 미군부대 유류누출사고

'98년 3월 초순 경기도 의왕시에 B산에 위치한 미군 부대에서 약 3.5드럼의 경유가 유출되어 주변 계곡이 기름으로 오염되어있는 것을 한 익명의 시민이 제보하여 확인된 사건임.

② 미군 철수지역 토양오염

「미군기지 철수지역(서울 성동구, 대전 대덕구, 경북 포항)에서 유류 및 납과 카드뮴등 중금속이 오염된 사례.

나. 지하수 오염 및 피해사례

<오염사례>

1) 도시지역 지하수 전수조사

한국 자원연구소가 '95년에 대구지역 지하수 오염실태를 조사한 결과 대구전역 2백 83개 지하수공으로부터 채취한 물중 55.5%에서 질산염과 과망간산칼륨, 대장균등이 기준치이상으로 검출돼 음용수 기준에 부적합한 것으로 판명됐다.

2) 공단주변 지하수의 오염

국립환경연구원이 '95년에 하루 500백톤 이상인 전국 20개 도시 1백 개 지점을 대상으로 지하수중 유기성 오염물질의 오염도를 조사한 결과 서울 구로공단 · 영등포기계공단, 인천 수출산업공단 등 전국 25개 공단 지하수에서 발암성 유해 화학물질인 트리클로로에틸렌이 지하수 공업용수 기준의 4.3배인 평균 257ppb가 나왔다. 기준을 넘는 공업용수는 전체의 38.1%였음.

3) 폐공등 오염유발시설을 통한 오염

① 사례 1

경기 고양시의 한 연립주택 주민들이 10년째 음용수로 사용하던 지하수에 발암물질인 트리클로로에틸렌(TCE)이 먹는물 수질기준(0.03mg/ℓ)의 24배인 0.726mg/ℓ 나 검출되기도 했다.

② 사례 2

충북 영동군 영동읍 설계리의 경우 지난해부터 여러집의 우물물에서 악취가 나고 물의 색깔이 뿌옇게 나타나 사용하지 못하고 있다. 주민들은 “마을인근 쓰레기 매립장의 침출수가 흘러내려 물이 오염됐다”며 쓰레기매립장 이전을 요구하고 있다.

4) 유해폐기물의 불법매립에 지하수 오염

경북 영천시와 한 농장 주민들은 지난해 악취와 시커먼 침출수를 견딜수 없어 지역 환경 단체에 도움을 청했다. 조사결과 골짜기를 중심으로 고무 기름통등 산업폐기물이 1000톤이나 불법매립되어 있었고 침출수 위로는 시커먼 기름띠가 흘러 다니고 있었다.

<피해사례>

① 사례 1

2000년 4월 울산의 한 정신질환자 보호시설에서 원생 29명이 설사 발열증세로 집단 발병하는 사고가 발생했다. 날씨도 덥지 않은데 벌써 식중독이 발생한 것이 아닐까 걱정하던 역학조사반은 이들이 식수로 사용하던 지하수에 분뇨가 흘러 들어가 지하수가 대장균에 오염된 사실을 밝혀냈다.

② 사례 2

2000년 2월 경기 용인시에서는 지하수를 끌어다 만든 간이 급수시설을 상수도로 사용해온 17가구 32명의 주민이 세균성 이질에 걸렸다.

③ 사례 3

'90년 폐광된 충북 보은군 제일광산 인근 주민 20여명은 수년째 원인모를 관절통에 시달려 왔다. '95년 보건당국이 주민들이 식수로 사용하는 지하수 취수장 8곳의 수질을 조사한 결과 이따이 이따이병의 원인이 되는 중금속인 카드뮴이 기준치를 3배 이상 초과한 것으로 나타났다. 폐광의 황철석과 잔류철석이 지하수에 녹아들어 이 물을 마셔온 주민들이 중금속 중독을 일으킨 것이다.

5. 토양오염피해

가. 인체피해

토양오염에 의한 인체피해는 주로 오염토양에서 재배된 농작물을 장기섭취하는 경우와 토양오염을 통해 나타나는 오염 지하수의 음용으로 인해 주로

나타나고 있다.

오염농작물에 의한 인체피해는 국내에서는 아직 공식적인 피해가 보고된 바 없으나 일본에서 발생 하였던 “이따이이따이병”은 오염물질이 카드뮴으로 오염원은 피해농경지의 상류에 위치한 금속광산이 밝혀졌고, 1968년 조사결과 이 병으로 사망한 사람은 56명이었고, 수백명이 허리와 관절에 심한 통증과 뼈의 위축으로 인한 심한 고통을 당하였다고 한다.

한편 오염지하수의 음용으로 인한 피해는 위의 사례와 같이 국내에서도 최근 나타나고 있으며, 외국에서의 대표적인 사례는 미국에서 1970년대 후반에 문제되었던 “러브컨넬사건”으로, 1978년 조사결과 유해폐기물매립지 주변 지역에서 1973~1978년 사이에 출생한 16명의 어린이중 9명이 정신박약, 심장 및 신장질환등으로 고통받는 심한 선천성 기형아 라는 것이 확인된 바 있다.

나. 지가하락으로 인한 경제적 피해

환경매체중 물이나 공기는 공공재의 성격을 띄고 있지만 많은 토양은 사적재산인 토지로 이루어져 있다. 우리나라도 최근 IMF사태 이후 외국기업의 국내기업 인수·합병시 인수기업의 부지환경오염 실사요구가 현실화 되면서 기업의 환경문제에 대한 대응 시비가 경영을 좌우한다는 인식은 서서히 확산되어 가고 있다.

토양·지하수오염이 사회문제가 되어, 관계자에 대한 엄한 책임을 추궁하는 법률이 정비되어있는 미국과 독일은 토양·지하수오염 리스크에 대한 인식은 매우 높다. 따라서 토지의 취득전에 오염유무를 체크하는 것은 상식으로 되어있다. 토양오염의 존재가 확인되면 토지의 매매가격에도 반영이 된다.

한편 우리나라에서도 토양환경보전법에 토양오염 유발시설등 상업시설을 매매할때 해당부지에 대해 부지환경평가제도를 신설하고 매수자가 해당토지에 대한 오염의 책임을 승계토록 하므로써 토양오염 주체에게 경제적인 부담을 지워 오염방지와 정화를 유도하기위한 관련 법개정을 추진중에 있다.



6. 토양·지하수오염과 기업리스크

가. 기업의 리스크

토양오염과 지하수오염은 오염조사와 정화, 복원 비용의 부담, 자산과 담보가치의 하락, 조업정지, 제 3자에의 손해배상, 사회적인 신용실추등 여러 가지 형태로 기업경영에 큰 영향을 준다. 기업의 리스크에 대해 살펴보면 다음과 같다.

1) 정화·복원책임

토양오염에 따른 법적 책임은 크게 환경법상 책임(공법상 책임)과 민사상 책임(사법상 책임)으로 나눌 수 있다. 공법상 책임은 정부로부터 토양오염방지조치 또는 오염된 토양의 개선사업을 하도록 행정명령을 받거나 행정처분 또는 형사처벌을 받게 되는 책임을 의미하며, 후자는 토양오염으로 인하여 피해를 입었거나 입을 우려가 있는 제 3자의 청구에 의해 피해방지를 위한 오염복구조치 또는 손해배상을 하게되는 책임을 의미한다. 여기서는 토양오염에 따른 공법 및 사법상의 주요내용을 소개하면 다음과 같다.

<공법상 책임>

토양환경보전법에서 토양오염으로 인한 오염 당사자 간의 정화·복원책임은 아래의 원칙에 의해 그 책임이 규정되고 있다.

a. 오염원인자 비용부담의 원칙

토양환경보전법은 동법 제 15조 및 제 19조에서 시도지사는 ...상시측정 또는 토양정밀조사결과 우려기준을 초과하는 경우에는 그 오염의 원인을 발생하게 한자(오염원인자)에 대하여 오염원인자에게 단지 비용부담책임을 지우는데 그치지 않고 직접 토양오염을 방지·제거·회복시켜야 할 책임까지 지우고 있다.

b. 무과실책임의 원칙

토양환경보전법 제 23조에서 토양오염으로 인하여 피해가 발생한 때에는 당해 오염원인자는 그 피해를 배상하여야 한다고 규정하므로써, 토양오염의 경우 사업자 이외의 자도 무과실책임을 지도록 하고

있다. 무과실책임이란 사업자가 토양을 오염시킨 때에는 그 사업자에게 고의·과실이 없더라도 토양오염으로 인한 피해에 대한 책임을 져야하는 것을 의미한다.

c. 연대책임의 원칙

동법 제 23조에서 오염원인자가 2인 이상인 경우에 어느 오염원인자에 의하여 피해가 발생한 것인지를 알 수 없을 때에는 각 오염자가 연대하여 배상하여야 한다고 규정하고 있어 2인 이상이 같은 장소의 토양을 누적적으로 오염시킨 경우 연대책임을 지을 수 있다.

<사법상 책임>

㉠ 하자담보책임·계약책임

매매된 토지가 오염등으로 인해 하자가 있을 경우 매수인이 매매계약 체결당시 그 하자를 알지 못했고 알 수도 없었다면 매수인은 매도인에 대하여 그 하자로 인한 손해배상을 청구할 수 있고, 하자가 중대하여 계약의 목적을 달성할 수 없을 경우에는 계약해제도 할 수 있다. 매도인의 하자담보책임을 면제하기로 하는 특약은 원칙적으로 유효하지만, 매도인이 특약당시 알고 있으면서 매수인에게 고지하지 않은 사실에 대해서는 책임을 면할 수 없다.

㉡ 제 3자에 대한 손해배상책임

자기 소유의 토지를 오염시켜 이로 인해 인근의 토지를 오염시키면 오염원인자는 오염된 토지를 정화·복원해야할 책임을 진다. 이와함께 종업원과 주변지역 주민의 건강에 피해를 줄 경우에는 배상책임을 본다.

2) 자산·담보가치에의 영향

토양·지하수오염은 자산과 담보로서 부동산이 가지고 있는 경제적 가치에 영향을 준다.오염이 판명되는 경우에는 정화비용과 배상비용 부담등의 의무가 생겨 손해를 볼 가능성이 있다. 또한 토양의 이용방법에도 제약이 가해져 토지가 가지고 있는 경제적인 가치에도 영향을 미친다. 따라서 토양·지하수오염은 본래 부동산가격에 반영되는 것으로 되어있

다. 현재로서는 오염을 토지의 평가에 반영하는 방법과 노하우가 확립되어있지 않기 때문에 국세청이 발표하는 공시지가와 부동산감정사에 의한 토지평가에 반영되지않고 지나치고 있다.

3) 사업장으로의 영향과 신용·사회적 이미지의 실추

조업중의 공장에서 오염이 판명되는 경우, 오염의 범위와 정도에 따라서 조업규모의 축소 및 조업을 정지하는 경우가 있다. 또한 생산공정과 관리체계를 파악하여 설비를 총점검하는 작업도 필요하다. 공장 부지로 사용하거나 토지를 재개발 할 경우에도 처리비용이 사업수익을 상회하는 경우에는 계획의 중지 또는 대폭적인 계획수정등의 압박이 가해진다. 또한 기업의 대외적인 이미지와 신용에 미치는 영향도 무시할 수 없다. 메스콤과 지역주민으로부터 정보공개요구등 기업의 이미지에 영향을 미친다. 이와같은 사회적인 신용과 이미지의 실추는 사업활동과 인재확보등의 여러 면에서 영향을 미친다.

나. 토양·지하수오염으로 인한 부동산 가치의 동향과 전망

1) 현상과 문제점

우리나라의 경우 지금까지 토양·지하수오염이 지니고있는 이러한 기업의 리스크의 인식은 낮다. 토지의 매매에 오염이 있는 경우 위험부담에 대해서도 매매계약에 명백히 하지 않는 경우가 태반이다.

그 이유는 ① 여태껏 토양·지하수오염문제에 대한 인식이 매수자나 매매자 쌍방이 낮았고, ② 토양·지하수오염을 지가에 얼마나 반영해야 하는지 그 룰(rule)이 확립되지 않았고, ③토양·지하수오염에 법적인 책임을 추가하는 경우가 없었다.

2) 추후 예측 동향

앞으로는 토양의 취득 및 매도등을 전제로 하여 오염조사를 행하는 것은 기업의 리스크 관리관점으로 피할수 없을 것으로 생각된다. 그 배경으로 아래

와 같은 점을 들수 있다.

- ① 토양오염에 대해서는 토양오염유발시설을 보유하고 있는 기업의 경우 매도시 그 주변지역에 대한 토양오염도검사를 받도록 규정하고 있고, 검사결과 기준을 초과하면 정화하도록 되어있다. 또한 토지의 매매시 매수인은 오염에 대한 책임을 승계하도록 토양환경보전법규정을 개정중에 있다.
- ② 지하수오염에 대해서는 용수이용별 기준을 초과하면 시도지사가 원인자에게 오염의 조사와 정화를 명하는 권한을 가지도록 법 개정을 추진중에 있다.
- ③ 1996년에 기업의 환경관리에 대한 국제규격(ISO 14,000)이 제정되었다. 국제규격은 법적인 강제력을 지닌 것은 아니나, 환경관리의 일환으로 기업활동이 환경에 미치는 영향을 정기적으로 점검하는 것을 요구하고 있고, 사업의 성질에 따라 토양·지하수오염의 점검도 필요하다.
- ④ 토양·지하수오염에 관한 사회의 인식이 높아짐에 따라 언론매체에서도 종종 취급되기 때문에, 오염된 토지를 취득하여도 유용하게 활용할수 없다. 현재 옛날 공장부지로 사용했던 부지나 군수물자를 취급하던 부지가 이전하여 해당지역에 대한 토양오염조사결과 오염도가 높은 것으로 판명되어 택지나 대규모 상업시설의 건설계획을 단념하거나, 막대한 비용을 들여 복원을 진행하고 있다.

7. 토양·지하수오염 문제의 현황 및 발전 방향

가. 현황과 문제점

토양·지하수오염의 관리를 위해 국가나 지방자치단체에 관련조직이 있으나, 토양오염유발시설을 제외하고는 토양 및 지하수에 대한 기준이 초과되어도 이에 대한 특별한 대책이 없다. 이러한 현상에 대



해 다음과 같은 문제점이 지적되고 있다.

- ① 지방자치단체가 토양오염실태를 계획적으로 파악하는 제도가 미비하기 때문에 토양오염의 실태가 충분히 파악되지 않고 있다. 현재의 제도는 토양오염유발시설이외의 지역은 토양측정망에 포함된 지점에 한하여 모니터링이 행해지고 있다.
- ② 지방자치단체는 오염원인이 의심스러운 사업자에게 토양오염조사를 요구할 수 있는 권한이 필요하나 이에 대한 법적 장치가 없다.
- ③ 토양·지하수오염대책의 실시는 장기간의 시간과 막대한 비용이 필요하지만, 오염원인자의 비용부담능력이 부족할 경우 오염정화가 이루어진행되지 못한다.
- ④ 오염토양을 적정농도까지 정화하여도 재이용이 되지않고 받아줄 마땅한 장소가 없기 때문에 폐기물로 처리하거나 최종처분장등으로 운반된다. 오염토양은 정화된 후에도 건설잔토나 산업폐기물오니와 구별하여 재이용되지 못하고 있는 것이 현실이다.
- ⑤ 오염조사·정화방법과 오염조사·정화를 행하는 사업자에 관해 법적 기준·제도가 정비되어 있지 않아 신뢰성·기술수준의 관점에서 불안하다.
- ⑥ 지하수오염에 대해서는 지하수법에서 규제하고 있으나, 현재 법에서는 지하수의 용수이용별(음용수, 생활용수, 농업용수, 공업용수) 기준을 초과할 경우 사용중지 및 시설의 폐쇄로 되어있어 오염 지하수의 처리에 에 대한 규정이 없다.
- ⑦ 토양과 지하수는 서로 연관된 매체이나 관리를 위한 오염물질 규제항목도 동일하지 않고, 관리하는 항목의 수도 토양이 11종, 지하수 10종(특정유해물질)으로 부족하다.

나. 해결을 위한 발전방향

이러한 현상을 개선하여 토양·지하수오염문제의 해결을 진행하기 위하여 다양한 제언이 행해지고 있

다. 주된 것을 정리하면 다음과 같다.

- ① 공적인 지원·촉진제도의 정비
오염조사와 정화를 촉진하기 위하여 다음과 같은 제도가 필요하다.
 - 오염원인자의 정화사업등에 대한 보조금과 저리용자등
 - 지방자치단체에 대한 국가의 보조제도
 - 환경복원기금등의 설립
 - 정화대책에 대한 세제상의 우대제도
 - 채무보증과 정화후 공적보증제도의 창설
- ② 자치단체에 의한 오염조사
지방자치체가 유해물질을 취급하는 사업장등을 대상으로 계획적인 실태를 파악하기 위한 체계와 조직을 만든다.
- ③ 오염에 관한 정보의 관리
오염에 관한 정보(오염물질, 오염의 정도·범위 등)는 처리대책의 전제로서 뿐 아니라, 토지취득시 여러가지 중요한 정보가 된다. 이 때문에 지방자치단체에 대해서 어디에, 어느정도 오염되어 있는지에 대해서 데이터 베이스를 정비하여 정보제공을 행한다.
- ④ 오염지의 감시
오염이 확대될 가능성이 있는 지역에서는 주변에 건강괴해가 없도록 지방자치단체가 오염지의 감시를 행한다.
- ⑤ 오염정화목표치의 설정
현재의 토양오염기준치이외에 오염정화목표치를 설정한다.
정화목표치는 전국에 일률적인 기준을 정하는 방법도 있지만 건강·환경에 대한 리스크는 토지의 이용목적, 입지조건등에 따라 다르다. 따라서 이러한 리스크 평가를 근거로 하여 오염장소에 따라 기준을 설정하는 방법도 고려할 수 있다.
- ⑥ 오염의 조사·보고의 의무화 와 「무오염 증명」 제도
오염상황을 증명하기위하여 조사·보고를 의무화



한다. 또한 토지의 취득시 오염이 되어있지 않다는 것을 증명하는 제도를 만들어 시행한다.

⑦정화한 토양의 재이용촉진

정화된 오염토양을 재이용하기위한 기준을 설정한다.

⑧ 자격제도의 창설

오염조사·정화를 행하는 사업자에 대해서 자격제도를 도입한다. 오염의 발견부터 정화의 완료까지 여러 가지 공정이 있어 전 공정에 필요로 하는 전문 지식은 지질, 지하수, 화학, 생물,공학등 다양하다. 오염의 조사·대책의 리스크 평가와 공정관리를 공정하게 행하도록 하기 위한 방법으로 전문가집단의 자격제도는 그 예이다.

⑨ 토양· 지하수 오염관리항목의 조정 및 항목수 확대

토양과 지하수의 오염관리를 위해 유해물질에 대한 관리항목은 동일하도록 조정하고, 관리항목의 수도 점진적으로 확대한다.

⑩ 지하수법에 지하수의 정화의무부과 포함

지하수법에서 용수이용별 기준초과시 사용중지, 시설개선과 함께 오염된 지하수의 정화의무부과도 법에 포함한다.

⑪ 토양· 지하수법의 일원화

토양과 지하수의 효율적인 관리를 위해 중장기적으로는 하나의 법으로 통합되어야 할 것이다.

8. 맺는말

대기오염이나 수질오염, 폐기물오염의 경우 그 피해가 빨리 나타나고 눈에 보여 이들 오염에 대해서는 국가가 그 관리에 적극적으로 대처하고 있어, 이들 오염은 1970년대~1980년대에 비해 상당히 개선되었다고 볼 수 있다.

그러나 토양오염은 축적성 오염으로 대기오염, 수질오염, 폐기물오염에 이어 비교적 최근부터 토양·지하수오염의 형태로 우리에게 다가오고 있다. 정부

에서는 이들 오염으로부터 국민의 건강과 재산을 보호하기 위해 토양환경보전법과 지하수법을 제정하여 시행하고 있으며, 토양오염의 확인 및 오염토양의 정화복구를 위해 상업토지의 매매시 부지환경평가제도의 도입을 추진하는 등 토양오염방지를 위한 규제를 강화하고 있다.

특히 오염토지의 조사와 정화를 촉진하기 위해서는 오염원인자의 정화사업등에 대한 보조금과 저리융자, 지방자치단체에 대한 국가의 보조제도, 환경복원기금등의 설립등 공적인 지원·촉진제도가 필요하므로 이를 위해서는 관련부처의 유기적인 협조가 절실히 요망된다. **環境保全**

<참고문헌>

1. 住友海上リスク 総合研究所, 土壤・地下水汚染と企業リスク, 化學工業日報社(1997)
2. 박 상렬, 토양오염분쟁의 조정 및 책임배분, 21세기 토양환경관리를 위한 발전 방향('99 세계 환경의 날 기념 국제세미나) p: 75~100
3. 이두호, 박석순, 지구촌 환경재난, 도서출판 따남 (1994)
4. 이 민효, 21세기 토양환경의 문제 및 발전방안, 21세기 토양환경관리를 위한 발전 방향('99 세계 환경의 날 기념 국제세미나) p: 11~45
5. 이 민효편, 토양· 지하수오염문제와 해결(부제: 토양· 지하수오염과 관리를 위한 핸드북), 인쇄중(단행본)
6. 환경부, 토양환경보전법(1999)

<필자약력>

경상대학교 농화학과 졸업
고려대학교 자연자원대학 농학박사
전. 한국토양환경학회 부회장
현 환경농학회 부회장
국립환경연구원 토양환경과장