

## 토양 및 지하수 보전을 위한 토양관리 및 대책방안 Management Strategy for Soil and Groundwater Conservation

김경숙 · 정재춘  
연세대학교 환경학과

### ABSTRACT

Environmental pollution is continuously increasing with the economic growth and industrial development. With this trend, soil and groundwater pollution problem has been surfaced as important social issues. Recently, Korean government promulgated the Soil Environment Conservation Act. But there are many problems to control sound soil quality management.

Anthropogenic source of pollution such as waste landfill, pesticides, fertilizer, underground storage oil tanks is important as well as natural source such as acid rain and forest fire.

The regulation should be expanded to include groundwater preservation as well as soil quality, because soil pollution is closely related to groundwater pollution.

Therefore, legal regulations must be expanded to these facilities and take into account technical feasibility and finance.

---

### I. 서론

경제성장과 산업발전으로 인한 도시의 발달로 각종 오염물질의 배출량이 증가되어 1970년대 이후부터 토양오염문제가 사회적인 환경문제로 나타나기 시작하였다. 그러나 수질오염이나 대기오염과는 달리 토양 및 지하수오염은 그 정도가 확연히 나타나는 것이 아니며 일단 한번 오염이 되면 오염정화가 매우 어렵다.

또한 유류나 유독물을 저장하는 시설이나 군부대 지역, 휴·폐광 지역, 폐기물 매립지, 농경지나 골프장의 농약오염 등 다양한 오염원으로부터 항상 노출되어 있기 때문에 그 오염정도를 제대로 파악하기가 힘들고 오염된 토양을 복구하기엔 기술적·경제적 부담이 크다. 그래서 토양에 대한 관심이 높아지면서 이에 대한 대책과 제도가 논의되어 1995년에 토양환경보전법이 제정되어 본격적으로 토양보전에 대한 제도와 정책을 시행하게 되었다.

그러나 우리나라에서는 토양이나 지하수 오염에 대한 과학적·기초적인 자료가 많이 부족하기 때문에 외국의 자료를 고려하여 설정하였다. 그래서 실시에 적지 않은 시행착오가 있는 것으로 판단된다. 그래서 본 연구에서는 우리나라의 현 상황에 맞게 체계적으로 관리하

고자 우리나라의 토양과 지하수 관리현황을 중심으로 외국의 관리현황과 비교하였다. 토양 오염물질은 그대로 지하수로 방출되어 지하수 수질까지 오염시키고 있기 때문에 이 연구에서는 토양오염과 지하수오염을 하나의 오염으로 간주하여 각각의 관리 현황을 살펴보고, 지하수를 보전·보호하는 길이 곧 토양질을 잘 관리원칙하에서 토양오염 관리방안에 대해 중점을 두고 대책방안을 제시하고자 한다.

## II. 이론

우리나라의 토양관리는 1995년 토양환경보전법이 제정됨에 따라 체계적으로 관리하게 되었지만 외국과의 경우를 비교하면 토양오염물질의 종류, 판단기준 등 토양질을 효율적으로 관리하기에 많은 문제점이 나타났다. 외국의 경우는 사람이나 동식물에 대한 위해도와 토양의 다기능성 회복을 위해 토양기준을 설정하여 오염을 유발할 가능성이 있는 대부분의 물질을 규제대상으로 설정하였고, 그 토양의 이용·용도에 따라 판단기준을 설정하여 각각 관리하고 있다. 또한 대부분 지방정부에서는 중앙정부와 연계하여 독립적으로 운영함으로써 그 지역적 특이성에 따라 토양질을 관리하고 있다. 또한 이러한 토양오염은 지하수 오염과 직결하기 때문에 토양에 대한 규제를 더 강화해야 한다고 본다.

우리나라의 토양오염은 농작물의 중금속 및 농약 축적으로 인해 점차 관심을 가지게 되었고, 서울시의 지하수 수질 조사 결과 72%가 오염된 것으로 판명되었으며, 생활용수 16%, 농업용수 27%, 공업용수 10% 이상이 수질기준에 부적합것으로 드러났다. 특히 음용수의 경우 강북구 93%, 서대문·서초구 89%, 중구 88% 등 25개 구중 10개가 80% 이상의 오염상태를 나타내었다. 이러한 토양 및 지하수오염은 오염유발시설이나 장소로부터의 관리부실과 규제대상 항목이 법적인 제약을 받아 제대로 관리를 하지 못하는 데서 비롯되고 있다.

## III. 토양 및 지하수 보전을 위한 대책방안

결국 토양오염은 지하수오염과 직결된다고 볼 수 있으며, 토양을 보전·보호하는 일이 곧 지하수 수질을 보호하는 것이라 하겠다. 토양 및 지하수 오염을 방지하는 가장 기본적인 방법은 오염유발 가능성이 있는 모든 오염물질의 방출을 처음부터 완전히 차단하는 것이라 하겠다. 이것은 오염유발시설에 대해서 기술적·재정적 문제가 뒷받침되어야 가능한 일이므로 현 우리나라 현실적인 상황을 고려할 때는 다소 불가능한 일이라 하겠다. 그리고 토양오염은 결국 지하수 오염과 직접적으로 관계하므로 이들을 분리하여 각각의 개념으로 보기보다는 하나의 오염으로 간주하여 보았다. 그러므로 토양 및 지하수 보전을 위하여 우리나라의 현행법과 관련하여 몇가지 대안을 제시하고자 한다.

### 1. 토양 및 지하수 오염 판단기준을 재정립해야 한다.

토양환경보전법에서 규제대상인 오염물질은 11종류에 불과하며, 지하수 대부분을 생활용수와 음용수로 사용하고 있는 현 상황에서는 현재 15개 항목에만 국한되어 있는 것은 위험한 일이라고 할 수 있겠다.

미국의 경우는 지하수 절반 이상을 음용수로 사용하고 있기 때문에 무려 221개의 항목에

대해서 규제하고 있으며, 각 주마다 독립적인 법이 제정되어 관리하고 있다. 우리나라도 먹는물 수질기준에서 이들 오염물질에 대해 규제하고 있지만, 지하수를 그대로 식수로 사용하는 경우에 있어서는 오염물질 종류나 판단기준을 재정립해야 한다고 본다. 또한 지하수를 음용수로 많이 사용하고 있는 지역이나 토양오염이 심각하게 우려되는 지역에 대해서는 지자체를 운영하여 그 지역에 대한 토양 및 수질관리와 보호를 위해 독립적으로 판단기준을 정해 운영하는 방안을 검토해 볼 수 있겠다.

한편 토양오염이 곧 지하수 오염과 직접적으로 관련되어 있으므로 먼저 토양을 관리하는 것이 지하수를 보전·보호하는 길이라 할 수 있겠다.

## 2. 토양 및 지하수를 오염시킬 가능성이 있는 시설이나 지역에 대해 규제를 강화한다.

토양이나 지하수는 모든 오염물질에 노출되어 있는 상태라 할 수 있겠다. 이들은 인위적인 원인외에도 산성비, 자연재해 등 자연적인 원인에 의해서 항상 오염될 가능성이 있다. 그래서 최소한의 오염상태로 하기 위해서는 무엇보다도 오염유발시설이나 지역에 대해 보호벽 착공, 누출방지 시스템 등을 설치하여 지하로의 방출을 막고 현재 유류와 유독물의 제조 및 저장시설에만 한정되어 있는 토양오염 유발시설을 확대한다. 그리고 지하수 오염원중 유해물질인 대부분의 TCE를 배출하는 세탁소의 경우 현행법에서 규제하고 있는 기준에 비해 규제미만의 시설용적이거나 용수이기 때문에 법적인 제재없이 그대로 무단방류하므로 이들에 대한 법적인 근거를 다시 마련해야 할 것이다.

## 3. 토양 및 지하수 보전지역을 확대지정하여 관리하도록 한다.

무분별한 지하수 개발로 인해 지반침하, 지하수 고갈, 그리고 지하수 오염을 방지하기 위해 국가에서 지하수보전지역의 수를 확대하여 지하수를 보전·보호하여야 하며, 현재 그린벨트 지역을 지정하여 산림훼손 및 토양을 보호하고 있지만 관리소홀로 인한 부당한 방법으로 이들 지역을 파괴하고 있는 현실로 보아 철저한 관리와 토양보전지역을 설정하여 토양 및 지하수를 보호해야 할 것이다.

## 4. 오염된 토양 및 지하수를 복원하기 위해서는 국가의 경제적 유인책이 필요하다.

일단 토양이나 지하수가 오염되었다면 우리나라에서는 오염원인자가 복구비용을 부담하도록 되어 있다. 토양의 경우 토양의 오염이 우려되는 시설이나 지역에 대해 정기적인 토양오염조사가 이루어지는데 이들 조사비용과 오염시 복구비용을 모두 오염원인자가 부담하고 있다. 그래서 이러한 부담을 완화시키는 한 방안으로 오염물질의 종류를 11개 항목에 대해 제한시키고 있지만 많은 문제점들이 제기되고 있다.

외국의 경우는 주민들의 위해성 저감을 목적으로 정책이 수행되고 있기 때문에 중앙 및 지방정부에서는 단지 문제가 제기되는 우려지역에 대한 토양오염도 조사를 정부의 기금으로 수행하고 있고, 토양이 오염되었을 경우에는 오염원인자에게 조사비용과 복원비용을 부담시키고 있다. 또한 원인자가 부담이 클 경우에는 국가에서 오염복원비용에 대한 보험제도를 의무적으로 시행하고 있거나 정부에서 추천하고 있기 때문에 이들에겐 오염물질의 수는 문제가 되지 않고 있다. 이에 우리나라도 오염원인자 부담원칙을 적용하되 토양이 오염되었다고 판정되는 경우에 한해서 정부의 보조금과 이들을 위한 보험제도를 마련하는 것이 경제적 부담을 줄이고 토양환경을 더욱 효과적으로 관리할 수 있다고 본다.

5. 토양 및 지하수 오염을 상시 측정할 수 있는 측정망을 확대구축한다.

현재 토양측정망의 운영으로는 우리나라 토양질을 관리하기에는 많은 문제점을 드러내는 것으로 보아 토양오염도를 측정하는 토양오염측정망을 확대해 전국에 고르게 설치하여 우리나라의 토양질의 오염상태와 범위를 조사하여 기초자료로서 이용하거나 이에 대한 복구나 대책방안을 설정하여 토양질을 관리해야 한다고 본다.

6. 여러부서로 분산되어 있는 지하수 관리법을 하나의 법으로 통합관리한다.

현재 우리나라 지하수 관리와 관련되어 있는 부서는 통상사업부(지하수 자원의 기초조사), 건설교통부(지하수자원의 관리), 환경부(지하수자원의 수질관리 및 보전) 등으로 분할되어 관리하고 있다. 이렇게 여러 부서로 나누어 관리하고 있으면 오염이 발생했을 때 오염원인에 대한 책임전가와 복구시 각 부서별 특징에 따라 기준 및 방법이 다를 수 있으므로 하나의 부서로 통합·일원화 하는 것이 효과적이고 체계적으로 관리할 수 있다고 본다. 또한 지하수 오염과 토양 오염은 서로 직접적으로 관련되어 있기 때문에 이들을 통합관리하는 방안을 검토해 볼 수 있겠다.

7. 지하수 개발 등에 따른 폐공의 복원과 처리방법을 체계화 또는 일원화시킨다.

현행 지하수 수질의 관리에 있어서 폐공의 관리는 현재 환경부에서 담당하고 있다. 현재 사용이 종료되었거나 지하수 채취에 실패한 폐공에 대하여 이용가능한 폐공일 경우는 관측공으로 개조·전환하여 전국 지하수 관측망으로 이용하도록 한다. 또한 철저한 사전조사와 시공설계로 폐공의 발생빈도를 줄이도록 전문적인 지하수 개발업체를 지정하여야 하며, 이러한 폐공을 처리하는 기준과 방법을 체계화 하여 폐공으로 인한 오염물질의 유입으로 토양 오염과 지하수오염을 방지한다.

## 참 고 문 헌

- 1) 국립환경연구원, 오염토양 복원기술 및 제도발전에 관한 연구용역 제1,2,3권, 1997
- 2) 건설교통부, 지하수관리 기본계획, 1996
- 3) 건설교통부, 지하수법, 1994
- 4) 건설교통부, 지하수 조사연보, 1997
- 5) 박용하, 토양질 측정자료의 관리체계 구축방안, 1997
- 6) 박용하, 이승희, 토양환경보전을 위한 오염방지기준 및 관리대책, 1995
- 7) 서울시 지하수 관리계획 수립을 위한 기본조사 보고서, 1996
- 8) 임수길, 토양질 기준의 설정에 관한 연구, 1994
- 9) 오염토양 분석 Workshop, 한국과학기술연구원, 1998
- 10) 정희성 외, 환경행정론, 1998, 향문사
- 11) 토양환경보전법, 1997
- 12) 한국수자원공사, 전국 지하수 이용실태 조사 보고서, 1993
- 13) 환경부, 환경백서, 1997