

토양/지하수 환경산업 발전방향

2004. 02. 13

조종수

한국 토양 환경 보전 협회

주EN3, 서울 중구 충정로 1가 58-1 청양빌딩 302호, TEL 02-722-6529

목 차

01 토양/지하수 환경 보전 관련 제도

02 토양/지하수 오염 현황

03 토양/지하수 오염 복원 시장 현황

UZ

04 토양/지하수 오염 복원 시장 전망

05 발전을 위한 제안

06 요약 및 결론

토양의 기능

생태학적 기능

- ❖ 생물질의 생산 (Biomass Production)
- ❖ 여과, 완충, 저장 및 변형 (Filtering, Buffering, Storage, Transformation)
- ❖ 생물학적 서식지 및 유전물질의 저장

인간의 이용

- ❖ 재료의 근원지 : 지하수, 토사, 유류, 광물질
- ❖ 생물학적 서식지 및 유전물질의 저장
- ❖ 문화적 유산 : 화석학, 고고학적 유산 포함
- ❖ 지리학, 지질학적 유산 포함

토양/지하수 오염 지역의 복원 법리

토양/지하수 오염에 대한 법률적 책임

- ❖ 토양 환경 보전법
- ❖ 폐기물 관리법
- ❖ 환경 정책 기본법
- ❖ 환경 개선 비용 부담법
- ❖ 민법
- ❖ 먹는 물 관리법
- ❖ 유해 화학 물질 관리법
- ❖ 지하수 법

토양/지하수 환경 산업분야

용역사업

❖ 종합 Engineering

오염 토양 (지하수) 조사, 처리방법 및 목표 설정, 타당성 조사, 복원 시공 방안 제시, 사후 관리, 생태 보전 등 종합 Engineering 작업

❖ 컨설팅

- 공공분야의 토양/지하수 정책연구 참여 및 컨설팅
- 공공 및 민간 토양 오염 유발 시설의 진단 및 개선 컨설팅
- 부동산 개발, 토양 환경영향 평가, 위해성 평가 등 전문 컨설팅
- 법적 분쟁 시 전문가 증인 (Expert Witness)
- 오염도 조사, 오염 분포도 작성
- 복원 기술 선정 및 타당성 조사

토양 오염 시장의 분야 [1]

용역사업

❖ 조사 및 검사

- 토양 및 지하수, 농경지, 저수지, 댐 등 오염 조사
- 토양 오염물질 누출 검사

❖ 연구 개발

- 정부 발주의 주요 환경 연구 개발 사업
- 민간 기업 발주 연구 개발 사업

토양 오염 시장의 분야 (2)

복원 시공

- ❖ 오염 토양 및 지하수 복원 공사
- ❖ 오염된 저수지, 댐 및 농경지의 물과 수로등 복원 공사
- ❖ 휴 폐광산 복원
 - 갭내수와 유출수 복원 처리
 - 석탄 광산 폐기물 처리
 - 주변 토양의 복원 처리
 - 훼손된 산림 보수
 - 주변 생태계 복원
 - 조경 공사

토양 오염 시장의 분야 (3)

오염 정화제 및 차단제 등 개발 생산 판매

- ❖ 토양 오염원 조절용 소재
 - ⇒ 미생물제재, 폐기물 고화제, 탈염소 제재
- ❖ 지하수 오염 제거 반응재
 - ⇒ 탈염소소재, 중금속고정화소재, 흡착제, 생물활성화소재
- ❖ 폐기물 매립 및 차단 시설용 소재
 - ⇒ VOC차단 및 흡수 소재, 유해침출차수 및 분해소재, 기타 containment 소재
- ❖ 기타
 - ⇒ 산업용 VOC 제거 및 흡착소재

토양/지하수 환경 보전 관련 제도 개선 방향

- ❖ 오염에 대한 원인자 책임의 강화
- ❖ 토양환경평가제도의 도입
- ❖ 토양오염물질을 선진국 수준으로 단계적 확대

2002년 : 16종

2005년 : 20종

2010년 : 30종

※ 미국/캐나다 56종, 네델란드 87종, EU 21종을 지정

- ❖ 토양복원을 위한 자발적 협약 체결

⇒ 자발적 정밀조사, 복원사업 수립 추진: 5대 정유사

실제 토양 오염 추정 (1)

폐기물 매립지

1. 2001 환경부 2. 2000 환경부

구분	개소	면적(m ²)
지방자치단체 ¹	306	29,990,000
자가처리업체 ¹	53	5,043,000
중간처리업체 ¹	24	890,000
지정폐기물 매립지 ²	12	265,894
사용종료매립지 ¹	1,170	17,896,500
소계	1,565	54,085,394

실제 토양 오염 추정 [2]

유류 저장 시설

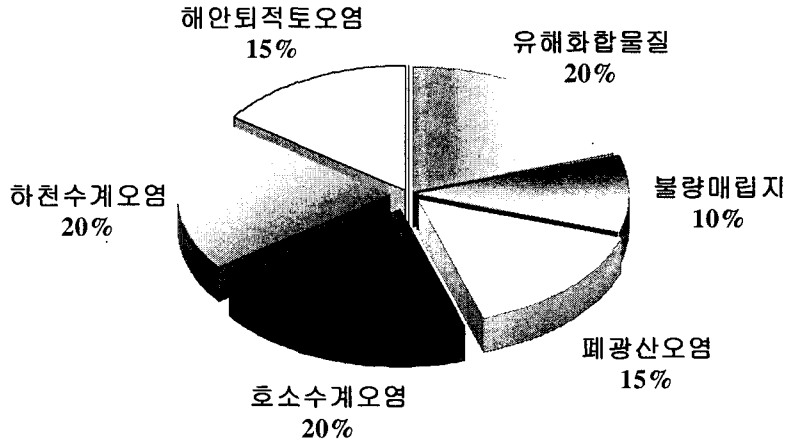
- ❖ 총 25,694 개소
- ❖ 송유관 시설 : 1659 km
 - 부식에 의한 토양 및 지하수 오염 심각
 - 미군 송유관 (TKP) : 포항 의정부간 452 km, 2002년 9월 전면 폐쇄
 - 20% 이상 부식 진행 : 727 개소
 - 31개소 매우 심각
- ❖ 추정 오염 면적 : 20,560 ~ 411,120 m²

실제 토양 오염 추정 [3]

- ❖ 유해화학물질 제조 및 저장 시설
 - 총 595 개소
 - 추정 오염 면적 : 480 ~ 9,520 m²
- ❖ 휴, 폐광산
 - 휴, 폐금속 광산 : 900 여개 (산자부, 1998), 158 개소 (환경부 관리, 2,370,000 m²)
 - 폐석탄광산 : 344 개소 (22,598,000 m²)
- ❖ 산업시설지역 : 조사 미흡, 추정 불가
- ❖ 군부대 주둔지 : 약 100 개소 (108,000 m²)

오염환경으로 인한 사회경제적 비용

2030년까지 약 120조원



토양/지하수오염 정화 복원시장 전망

해외 시장 전망

미국 에너지성 연구개발부 해외시장 전망자료 (1997)

연도 별 국가별	2000년	2010년	2020년	2030년
미국	25조원	26조원	30조원	30조원
중국	5조원	10조원	20조원	30조원
동남아시아	1조원	3조원	10조원	20조원
러시아, 인도 기타	0.5조원	5조원	15조원	30조원

국내 시장 전망(환경복원/창조비용)

예측기관	시장규모				연평균성장률
	1995년	1999년	2005년	2010년	
국립환경연구원	2,008 억원	-	15,005 억원	-	22.3 %
삼성경제연구소	-	4,650 억원	9,480 억원	14,308 억원	14.0 %

토양/지하수 복원 시장의 특성 (1)

- ❖ 인위적 시장 창출산업의 성격
- ❖ 규제 강화 (2002년)
 - Emerging Market으로 인식 (15개 군소 기업 활동)
 - 정유사 : Captive Market으로 인식, 계열사, 자체 사업부를 통한 추진 (전문 인력 부족)
- ❖ 종합과학기술 필요
 - 오염의 다양성, 복합성 (기초 과학기반)
 - 기계, 화공, 토목, 전기, 전자등 응용과학
 - 종합 Engineering, System 공학
 - 고급 전문 인력 필요 (지식, 경험)

토양/지하수 복원 시장의 특성 (2)

- ❖ 토목 공사 많은 부분 점유
- ❖ 엔지니어링 위주의 플랜트 산업 : 많은 경우 복합설비 이용
- ❖ 소규모 공사비
 - 중소 기업에 적합
 - 평균 10~30억 규모, 50억원 이하 대부분
 - 예외적으로 100억 이상 (대기업 참여 가능)
 - 삼성(Engineering, 건설, Everland), SK, LG, 현대, 효성 등의 대기업이 준비. 공사 규모에 망설임
- ❖ 2000년 시장 규모: 1900억원 정도
- ❖ 현 시점 시장성장 예상보다 느림 (경제에 매우 민감히 반응)
- ❖ 향후 2005년 이후 시장에 기대

토양/지하수 환경 복원 예산

- ❖ 국가적인 특별 예산예: 미국 Superfund)이나 기금 제도 (LUST Fund) 없음
 - 오염 원인자 복원 비용 부담
 - 원인자 부담 불가능시 : 지방 자치 단체 예산 사용

- ❖ 예상 비용 : 2조원 이상

국내 환경산업의 경쟁력 평가

	미국	한국
기술 수준	100	<50
가격 지수	100	80
기술개발력	100	8

EBI, Global Environmental Industry, 1996

- ❖ 국내 환경기술 수준 (2000년도)
선진국 100, 국내 수준 50 (토양/지하수)

발전을 위한 제안 [1]

정책분야

- 환경부, 지방환경청, 지자체, 공단/공사
- 오염 예방 및 정화에 관한 규제
- 이행에 관한 강제 규정
- 지하수-토양 오염 문제 연계
- 특별 환경세 설치(?)
- 복원/감리업체에 관한 규제 (시장 경제 원리 도입)

발전을 위한 제안 [2]

❖ 오염 관리 체계의 확립

- Data Base의 구축
- NPL의 작성
- 예산의 책정

❖ 토양/지하수 환경 복원 기금

- Superfund와 같은 형태의 기금
- 산업체별 기금 (예; LUST기금)
- 기금 조성을 위한 예산

발전을 위한 제안 (3)

- ❖ 정화 대상에 대한 지원 대책
 - 자진 정화에 대한 책임 완화
 - 자금 지원- 세제 지원, 금융 지원, 경제적 유인제도
 - 기술 개발 지원

- ❖ 지역 재개발에 따른 토양/지하수 정화
 - Brownfield 재개발에 대한 지원

발전을 위한 제안 (4)

- ❖ Soil Cleanup Center의 설립
 - 정화 토양의 재활용/자원화 정책

- ❖ 기술 개발 지원
 - 경제성/효용성 입증을 위한 기술 인증 제도
(예: SITE, ETV)
 - 대규모 Pilot-Scale Project의 추진

- ❖ 전문 인력 양성

발전을 위한 제안 (5)

- ❖ 체계적인 관리(DB, NPL)
- ❖ 예산, 기금
- ❖ 토양/지하수 오염 문제 연계
- ❖ 규제의 이행
- ❖ 자진 정화에 대한 Incentive 제도 도입
- ❖ 이익/손실 비용 계산, 시장 경제 제도
- ❖ 재개발/재활용
- ❖ 기술 개발/전문 인력 양성

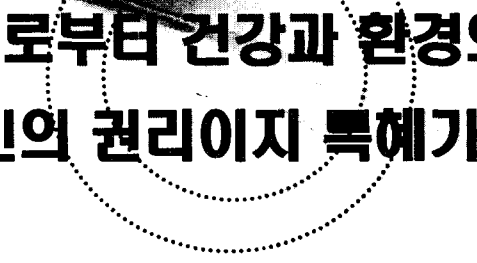
요약 및 결론

토양 환경 보전 관련 제도

토양 오염 복원 산업 분야, 특성, 현황

시장 성장 예상보다 느림

발전을 위한 제안



**오염으로부터 건강과 환경의 보호
는 국민의 권리이지 특혜가 아
닙니다.**