

# 계획의 기본방향



제1절 현황 및 여건분석의 시사점

제2절 계획의 비전 및 추진체계



## 제3장 계획의 기본방향

### 제1절 현황 및 여건분석의 시사점

- 현재까지 폐광산 및 특정토양오염관리대상시설로 인한 오염발생 정도는 낮음
  - 계획 중인 산업단지 건설 계획 및 방치된 휴폐광산 개소수, 토양오염도 면제시설 비율 등을 고려했을 경우 향후 오염가능성은 존재함
  - 사전예방적인 측면에서의 오염원 관리가 요구됨
  - 토양관리 관련 업무 증가 추세 대비 전담조직 및 인력 확보가 미비함
  - 전문인력 확보 등을 통한 토양환경보전을 위한 기반마련이 시급
- ⇒ 현재의 비교적 청정한 충북을 적절히 홍보하고, 전문인력 및 관련 기관에 의한 오염원의 철저한 사전 관리를 통해 충북도 토양의 건강성을 유지하도록 도모하여야 함
- (잠재 오염원의 효율적인 관리는 충북도의 환경자원(미개발 광물자원 등)의 향후 개발 추진에 강점으로 작용할 수 있으며, 정부의 보건의료 분야의 기관 이전 등으로 인한 생명 친화적 충북도의 이미지 제고에 도움이 될 수 있음 - ‘생명과 태양의 땅- 바이오솔라 밸리’ 건설 추진 중)

## 제2절 계획의 비전 및 추진체계

### ■ 비전

- 건강한 토양환경 기반조성으로 녹색충북 실현

### ■ 계획목표

- 안전하고 생산적인 토양환경보전 전략의 구체화

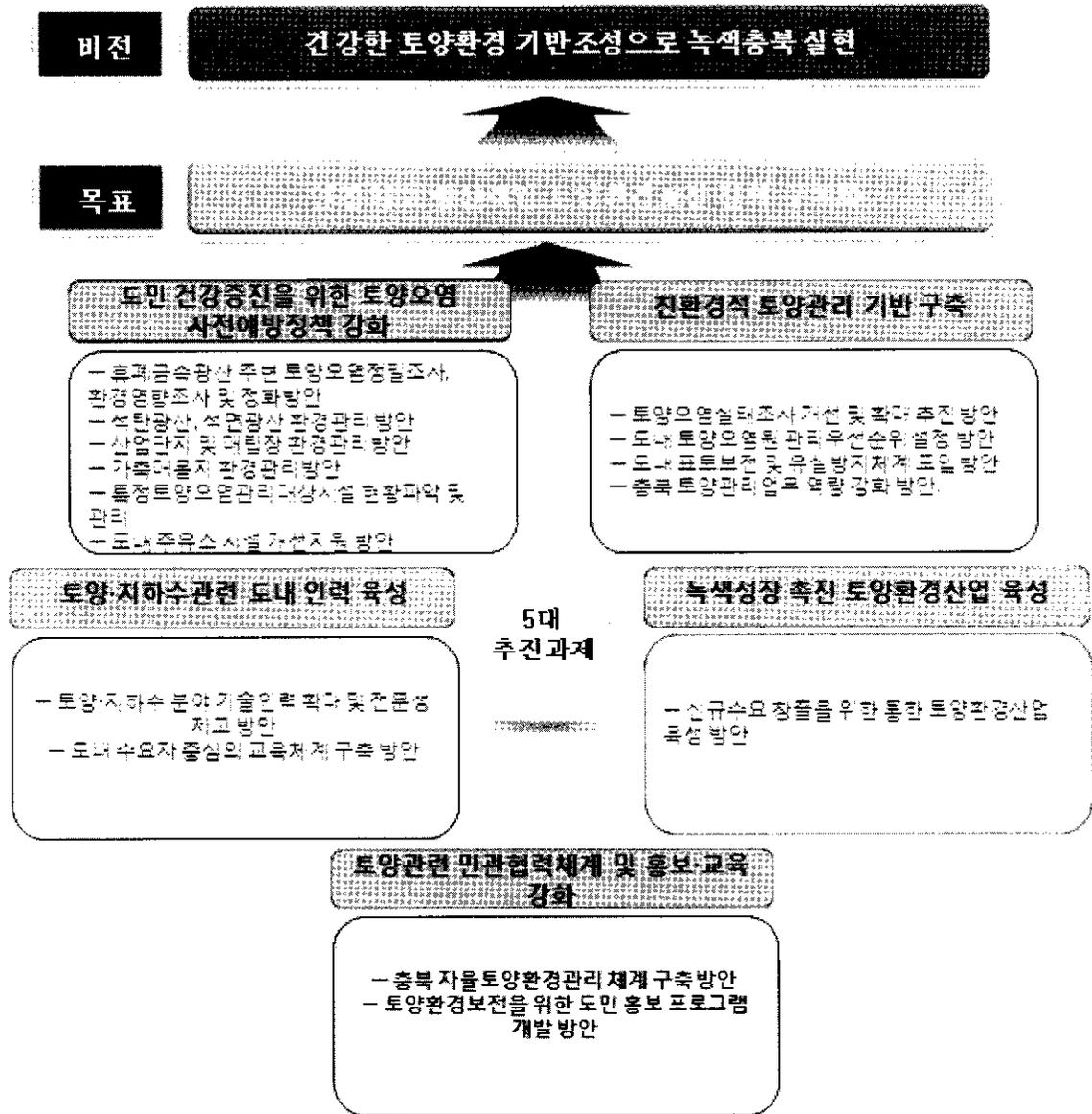
### ■ 5대 추진과제

- 도민 건강증진을 위한 토양오염 사전예방정책 강화
- 친환경적 토양관리 기반 구축
- 토양·지하수관련 도내 인력 육성
- 녹색성장 촉진 토양환경산업 육성
- 토양관련 민관협력체계 및 홍보·교육 강화

### ■ 5대 추진과제의 주요 내용

- 도민 건강증진을 위한 토양오염 사전예방정책 강화
  - 휴폐금속광산 주변 토양오염정밀조사, 환경영향조사 및 정화방안
  - 석탄광산, 석면광산 환경관리 방안
  - 산업단지 및 매립장 환경관리방안
  - 가축매몰지 환경관리방안
  - 특정토양오염관리대상시설 현황파악 및 관리
  - 도내 주유소 시설 개선지원 방안

- 친환경적 토양관리 기반 구축
  - 토양오염실태조사 개선 및 확대 추진 방안
  - 도내 토양오염원 관리우선순위 설정 방안
  - 도내 표토보전 및 유실방지체계 도입 방안
  - 충북 토양관리업무 역량 강화 방안
  
- 토양·지하수관련 도내 인력 육성
  - 토양·지하수 분야 기술인력 확대 및 전문성 제고 방안
  - 도내 수요자 중심의 교육체계 구축 방안
  
- 녹색성장 촉진 토양환경산업 육성
  - 신규수요 창출을 위한 통한 토양환경산업 육성 방안
  
- 토양관련 민관협력체계 및 홍보·교육 강화
  - 충북 자유토양환경관리 체계 구축 방안
  - 토양환경보전을 위한 도민 홍보 프로그램 개발 방안



〈그림 3-1〉 계획의 체계

## **부문별 중점추진과제** **IV**

**제1절** 도민 건강증진을 위한 토양오염 사전예방정책 강화

**제2절** 친환경적 토양관리 기반 구축

**제3절** 토양·지하수관련 도내 인력 육성

**제4절** 녹색성장 촉진 토양환경산업 육성

**제5절** 토양관련 민관협력체계 및 홍보·교육 강화



## 제4장 부문별 중점추진과제

- 충청북도는 「건강한 토양환경 기반조성으로 녹색충북 실현」 이라는 비전을 세우고, 5개 부문에서 총 15개의 중점추진과제를 정하고 각 과제별 세부사업계획을 도출함

〈표 3-1〉 토양보전 부문별 중점추진과제

부문	중점추진과제	총괄 추진대책	세부사업계획
도민 건강증진을 위한 토양오염 사전예방정책 강화	휴폐금속광산 주변 토양오염정밀조사, 환경영향조사 및 정화방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>휴폐금속광산 주변 토양과 수질환경 보전을 위한 지속적인 감시</li> <li>폐금속광산 주변 지역에 대한 지속적인 농산물 안전성 조사와 관리</li> <li>광해방지사업의 추진 및 사후관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>충북지역 휴폐금속광산 오염등급 선정 및 관리체계 구축</li> <li>폐금속광산 주변 지역 농산물 안전성 확보 방안 마련연구</li> </ul>
	석탄광산, 석면광산 환경관리 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>폐석탄광산 주변 수질환경 보전을 위한 지속적인 감시</li> <li>폐석탄광 지역의 광해방지사업의 추진과 사후관리</li> <li>폐석탄광산 환경오염도 조사와 효율적 관리 방안 수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>충북도 폐석면 광산 오염관리 방안 수립</li> </ul>
	산업단지 및 매립장 환경관리 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>매립장 저감을 위한 공공처리기반 확보 및 신규매립장 조성</li> <li>매립장 환경관리 자동화 시스템 운영</li> <li>사용종료된 매립장의 사후환경관리의 활동도 제고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>폐기물 매립지 현황조사 및 토양오염도 분석</li> </ul>
	가축매몰지 환경관리 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>가축매몰지 환경관리방안 및 주변 환경오염 방지조치 방안</li> <li>매몰지의 사후환경관리와 장기적 개선방안</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>가축매몰지 사후환경관리 및 개선</li> </ul>
	특정토양오염관리대상시설 현황 파악 및 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>충북지역 특정토양오염관리대상시설 특성에 따른 관리방안</li> <li>충북지역 토양오염검사결과에 따른 관리방안 설정</li> <li>충북도내의 특정토양오염관리대상시설 관련 인터넷 사이트 운영</li> <li>충북도내 특정토양오염관리대상시설 관리개선 방안</li> <li>유해화학물질 및 송유관 시설관리방안</li> <li>시설 관리자에 대한 의무교육 실시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>충북지역 특정토양오염관리대상 시설 관리방안 마련</li> </ul>
	도내 주유소 시설 개선지원 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>신규시설에 대한 관리방안</li> <li>장기적으로 클린주유소 수준의 시설로 유도</li> <li>누출 등의 가능성이 많은 노후시설 및 문제시설에 대한 지원</li> <li>지원된 시설에 대한 관리방안</li> <li>폐주유소 관리방안</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>충북도 클린주유소 추진사업</li> </ul>
친환경적 토양관리 기반 구축	토양오염실태조사 개선 및 확대 추진 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>토양오염실태조사 개선 및 확대</li> <li>토양오염실태조사 운영방법 개선</li> <li>조사대상 오염물질의 확대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존 토양오염지역 공간DB화</li> <li>실태조사 개선 및 확대·추가 지점 산출</li> </ul>
	도내 토양오염원 관리 우선순위 설정 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>도내 잠재 토양오염원 파악과 인벤토리 구축</li> <li>토양오염원 관리 우선순위 결정을 위한 기초자료 구축</li> <li>토양오염원 관리 우선순위 결정과 정책반영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>도내 오염원 인벤토리 구축</li> </ul>

부문	중점추진과제	총괄 추진대책	세부사업계획
<p>토양·지하수관련 도내 인력 육성</p>	<p>도내 표토보전 및 유실방지체계 도입 방안</p> <p>충북 토양관리업무 역량 강화 방안</p>	<p>● 토양침식평가에 근거한 과학적 관리대책 수립 및 시행</p> <p>● 대단위 단지조성 및 경지 정리를 위한 농경지 조성사업 시행 시 토양특성을 고려하여 수행</p> <p>● 국토개발 목적을 위한 농경지나 임야 전용 시 표토유실 방지 가이드라인 설정 및 배포, 위반시 환경부담금 부과</p> <p>● 홍보, 교육을 통한 표토유실 및 관련된 환경예의 영향에 대한 국민 인식 제고</p> <p>● 통합관리체계 구축</p> <p>● 토양과 지하수 오염의 연계지리 방안 모색</p> <p>● 효율적 토양관리업무를 위한 인력확충 방안 모색</p> <p>● 토양오염 우려시설 관리 강화</p> <p>● 효율적 토양오염관리 체계 구축</p> <p>● 토양관리 중요성 홍보 및 교육 프로그램 개발</p>	<p>● 토양침식평가 및 관리 가이드라인 마련</p> <p>● 충북 토양환경 인력 네트워크 구축방안</p>
<p>토양·지하수관련 도내 인력 육성</p>	<p>토양·지하수 분야 기술인력 확대 및 전문성 제고 방안</p>	<p>● 지역 거점 교육기관·마련-도양지하수 지역센터</p> <p>● 현장 부임 가능한 고급인력양성을 위한 현장중심 교육프로그램 마련</p> <p>● 토양·지하수 인력교육과 취업 연계를 통한 기술인력 확충</p> <p>● 대학 및 대학원 교육을 통한 기술인력의 질적 수준 제고</p>	<p>● 토양지하수 지역센터를 통한 도내기술인력 육성 방안</p>
<p>토양·지하수관련 도내 인력 육성</p>	<p>도내 수요자 중심의 교육체계 구축 방안</p>	<p>● 정규 교육과정에서 토양·지하수 관련 환경교육 반영</p> <p>● 폐광산 탐사 등 통한 흥미로운 현장학습 프로그램 개발</p> <p>● 폐광산을 활용한 토양·지하수 환경전시관 조성</p> <p>● 고급수요자를 위한 교육과정의 세분화</p> <p>● 베푸얼 도양·지하수 환경교육 시스템 개발</p> <p>● 관련 학회 지원을 통한 학회차원 교육기회 증대</p>	<p>● 수요자 중심의 도내 토양지하수 교육체계 구축 프로그램 개발</p>
<p>녹색성장 촉진 토양환경산업 육성</p>	<p>신규수요 창출을 통한 토양환경산업 육성</p>	<p>● 지역 현안 맞춤형 토양환경산업 육성</p> <p>● 신규 정책수요 관련 토양산업육성 전략 수립·추진</p> <p>● 오염농경지 정화·활용을 위한 대체작물 개발 및 산업화 추진</p>	<p>● 지역현안 맞춤형 토양환경산업 육성 방안</p>
<p>토양관련 민관협력체계 및 홍보·교육 강화</p>	<p>충북 자율토양환경관리 체계 구축 방안</p> <p>토양환경보전을 위한 도민 홍보 프로그램 개발 방안</p>	<p>● 민관협력체 구성·운영</p> <p>● 지역 주민의사 수렴체계 구축·운영</p> <p>● 토양유실지역 주민에 대한 정보 제공 체계 구축·운영</p> <p>● 도민 대상 홍보·교육 프로그램 개발</p> <p>● 도민 대상 토양환경교육 기회 확대</p> <p>● 중앙정부 제공 교육·홍보 프로그램 적극 활용</p>	<p>● 충북 토양환경모진관리 위원회 설치 및 운영</p> <p>● 민간자율적 토양환경보전 협력체계 및 도민 참여 체계 구축방안</p> <p>● 토양환경보전 교육 콘텐츠 개발 및 시행</p> <p>● 충북 토양환경 홍보물 제작·배포</p>

## **제1절** 도민 건강증진을 위한 토양오염 사전예방정책 강화

### 1. 휴폐금속광산 주변 토양오염정밀조사, 환경영향조사 및 정화방안

#### 1.1 현황 및 문제점

- 국내에는 1,104개(2010년 기준)의 금속광산이 있으며 이들 중 97.7%인 1,079개 광산이 휴폐광산이며 25개만 가행중임
- 전국에 산재된 대부분의 휴폐금속광산은 적절한 광해방지사업이 추진되지 못하고 방치되어 있어 주요한 중금속 오염원이 되고 있음
  - 과거 채광, 선광, 제련과정에서 발생한 광산폐기물(광물찌꺼기, 폐석, 광석광물 등)이 그대로 남아 있어 집중 강우나 강풍에 의해 하부로 비산되어 주변 농경지의 토양오염이 기증되고 있음
  - 광산개발 이후 방치된 갭구로 유출되는 광산폐수에 함유된 유해성 물질에 의해 주변 하천이 오염되고 있음
  - 오염된 토양에서 재배되는 농작물의 성장에 악영향을 주며 중금속이 농축된 식물의 섭취로 인해 인간 건강에도 영향을 줄 수 있음
- 충북지역에는 169개(2010년 기준)의 금속광산이 있으며 1개 광산을 제외하고 나머지 168개는 폐광산임
- 이 중에서 대표적인 100여개의 폐금속광산에 대한 개황 및 정밀조사 결과 오염개연성이 확인된 광산에 대한 광해방지사업이 추진됨
  - 오염개연성이 확인된 일부 광산은 광물찌꺼기적치장의 정화사업과 오염토양 개량사업이 시행되었지만 아직도 많은 광산이 적절한 처리 없이 방치되어 있는 실정임
  - 광산개발로 인해 발생하는 오염물질은 주로 중금속류로서 농축성, 잔존성, 확산성 등의 토양오염 특징을 그대로 반영하고 있음

- 광해는 지속적인 오염현상을 보이기 때문에 근원적인 해결이 어려운 특성을 갖고 있으며, 광해방지사업이 완료된 지역에 대해서도 사후모니터링을 통한 완벽한 관리가 요구됨

## 1.2 총괄 추진대책

### ■ 휴폐금속광산 주변 토양과 수질환경 보전을 위한 지속적인 감시

- 기존에 조사된 자료를 바탕으로 오염등급별 관리체계를 수립하여 지속적인 관리 필요
  - 오염도에 따른 3단계(오염개연성 상, 중, 하)로 구분하여 등급별 관리 체계를 수립하여 지속적으로 관리함
  - 광해방지사업이 추진된 광산은 사후모니터링을 통한 지속적인 관리와 토양 안정성 확보가 필요함
- 광해방지사업이 미실시된 광산은 관련 예산을 우선적으로 편성하여 토양오염도 정밀조사와 주변 환경영향평가 실시
- 필요한 경우 주민건강조사를 실시하여 광산 활동에 의한 지역 주민의 건강 위해도 정밀 분석과 대응책 마련

### ■ 폐금속광산 주변 지역에 대한 지속적인 농산물 안전성 조사와 관리

- 폐금속광산 주변에서 생산되는 농작물의 안정성 여부 조사
  - 국가에서 시행하는 ‘농산물 안전성 조사’와 ‘토양·수질정밀조사’ 등의 자료를 확보하여 신속한 대응책 마련
  - 조사 결과 오염 농경지의 토양개량과 휴경에 따른 보상을 효율적으로 실시하고 기준을 초과한 농작물은 즉시 수거한 후 폐기 조치함으로써 오염농산물이 유통되는 것을 방지함
- 폐금속광산 주변 지역의 지속적인 오염 농경지 관리
  - 오염된 농경지는 일회성 휴경과 보상보다는 지속적인 관리를 통해 향후 오염을 근원적으로 해결할 수 있는 방안의 수립과 운영
  - 오염 농경지 관리대장을 마련하고 정보화 작업을 통해 DB로 구축하

여 지속적인 관리를 시행함

### ■ 광해방지사업의 추진 및 사후관리

- 토양오염정밀조사에 의해 오염이 확인된 지역에 대한 광해방지사업을 추진함
  - 개정된 토양환경보전법에 따라 휴폐금속광산 토양오염정밀조사 실시(환경부)
  - 조사결과 환경기준을 초과한 광산에 대해 광해방지사업을 실시함
  - 오염현상에 따라 폐석 및 광물찌꺼기 유실방지, 폐수정화, 지반침하방지, 산림과 토지 복구, 오염토양 개량사업 등을 실시
- 광해방지사업이 완료된 광산에 대한 사업적정성 평가와 오염 확산성 여부 등에 대한 광해방지사업 사후관리지침을 수립하고 연 1회 정기 조사를 실시
  - 광해방지사업 이후 시설의 안정성, 광물찌꺼기의 유실, 적치시설의 균열 여부 등 사후관리를 위한 현장 조사 실시
  - 오염토양 개량 이후 농경지의 작황을 포함한 토질의 개선 여부를 확인하고 필요한 경우 2차 광해방지사업을 실시함

## 1.3 세부 추진과제 및 사업계획

### ■ 충북지역 휴폐금속광산 오염등급 선정 및 관리체계 구축

- 사업비 : 연간 50백만원 (총사업비: 150백만원)
- 사업기간 : '14~'16
- 충북지역 휴폐금속광산 오염등급 선정
  - 충북지역에 분포한 휴폐금속광산에 대한 기초 현황자료 확보
  - 충북지역 지질학적 특성 및 광종 파악
  - 충북지역 광해 특성 파악 및 오염도 등급화 (오염개연성 상, 중, 하)
- 오염등급별 관리방안 수립
  - 오염특성 및 잠재 오염가능성 등의 인자를 고려한 오염등급 산정

오염등급별 중점 관리 내용 및 관리체계 구축마련

■ 폐금속광산 주변 지역 농산물 안정성 확보 방안 마련연구

- 사업비 : 연간 약 33백만원 (총사업비: 100백만원)
- 사업기간 : '14~'16
- 충북지역 휴폐금속광산 주변 농산물 관리방안 마련
  - 충북지역에 분포한 휴폐금속광산 주변 농작물 재배 현황 및 특성 파악
  - 안정성 확보 방안 및 토질개선 계획 수립 등

1.4 기대효과

■ 휴폐금속광산 지역 환경오염의 효율적 관리와 적절한 대책 수립

- 휴폐금속광산 오염현황 파악과 적극적 광해방지사업을 통해 효율적인 광해관리방안 수립

■ 폐광지역 농산물의 안정성 확보

- 폐광지역에서 생산된 농작물의 환경오염에 따른 불신을 해소할 뿐만 아니라 소비자의 안전한 먹거리 제공을 통한 국민 건강 향상

■ 휴폐광산 주변 주민들의 건강한 삶 보장과 지역 주민 민원 해결

- 주민건강조사를 통해 지역주민의 삶의 질 향상
- 휴폐금속광산 주변 주민들의 환경관련 민원에 대한 적극적 대응과 효율적 해결 방안 제시

## 2. 석탄광산, 석면광산 환경관리 방안

### 2.1 현황 및 문제점

- 국내에는 349개(2010년 기준)의 석탄광이 분포하고 있으며 이들 중 98.6%인 344개광산은 1980년대 후반에 진행된 석탄산업합리화사업에 따라 휴광 또는 폐광된 상태이며 현재는 5개(국영 3개, 민영 2개) 광산만 정부의 보조를 받으면서 약 250만톤을 생산하고 있음
  - 1990년대 이전에는 우리나라의 주요한 에너지원이었지만 산업구조의 변화와 에너지수급의 변화에 따라 대부분 합리화 정책에 따라 휴광 또는 폐광됨
  - 1987년부터 지식경제부(과거 산업자원부) 산하 ‘석탄산업합리화사업단’이 주관하여 합리화사업을 추진하여 채산성이 낮은 대부분의 석탄광은 휴광 또는 폐광조치됨
- 휴광 또는 폐광된 석탄광에서는 과거 광산개발 과정에 발생된 석탄폐석에 의한 환경오염과 산림식재 미비로 인한 자연경관의 훼손과 갱구 및 폐석더미에서 용출된 산성광산배수의 유출로 인해 주변 수계의 오염이 기증되고 있음
  - 석탄광에서 발생하는 대표적인 환경문제는 갱내수 및 석탄폐석 적치장에서 유출되는 광산배수이며 이중 일부 광산에서는 중금속을 포함한 낮은 pH의 산성수가 유출되어 주변 수계에 악영향을 끼침
  - 석탄폐석을 적치한 지역은 식생이 어려워 인위적인 산림복원을 시행하고 있지만 아직도 많은 휴·폐석탄광 주변은 식재사업이 이루어지지 못하고 있음
  - 2010년부터 환경부(한국환경공단)에서는 연차사업으로 휴·폐석탄광에 대한 토양 및 수질오염 정밀조사를 추진하고 있음
- 충북지역 분포하는 22개 석탄광은 모두 폐광되었으며 그동안 단양군, 보은군, 옥천군에 분포하는 광산에 대한 광해방지사업이 추진됨
  - 2006년 이전에는 ‘석탄산업합리화사업단’에서 산림복구, 수질개선,

지반침하 등의 폐탄광 광해방지사업이 추진되어 1995~2006년까지 총 17.3억원을 지원함

- 지질학 물질이 기원인 석면은 사문석과 각섬석에서 변질된 섬유상의 규산염광물로서 중피종, 폐암 등을 유발하는 발암성 물질로 규정됨
  - 석면은 사문석계 1종(백석면)과 각섬석계 5종(청석면, 갈석면, 아모사이트 등) 총 6종이 있음
  
- 우리나라는 38개의 석면광산이 전국에 분포(2010년 기준)
  - 국내의 석면광산은 주로 석회암계열과 염기성암계열의 지질대에서 변질광물로 나타나고 있으며 주로 경기도 가평, 충남 보령과 홍천, 충북 제천 등에 분포됨
  
- 석면에 의한 환경문제가 제기됨에 따라 환경부에서는 석면광산 및 석면함유물질에 대한 환경성평가와 석면관리총람(환경부, 2009)을 발간하고 석면안전관리법(2010)을 제정하여 운영하고 있음
  - 환경부(한국환경공단)에서는 2009년도에 19개 석면광산에 대한 토양오염 개황조사와 2개 광산에 대한 정밀조사를 실시하였고 연차별로 폐석면광산의 토양오염 정밀조사를 수행할 예정임
  - 석면오염 관리를 위한 토양환경기준(안)을 제정하여 인체위해성평가에 근거한 환경영향평가제도를 신설 운영하고 있음
  - 지질학적 물질에 의한 자연발생석면의 환경관리방안과 이들의 지질도 작성과 관련된 연구가 추진되고 있음

## 2.2 총괄 추진대책

### ■ 폐석탄광산 주변 수질환경 보전을 위한 지속적인 감시

- 폐석탄광에서 유출되는 산성광산배수의 수량과 수질관리체계를 수립하고 상시모니터링을 통한 지속적인 관리 필요
  - 수질오염도에 따른 3단계(오염개연성 상, 중, 하)로 구분하여 등급별

## 충청북도 지역토양보전계획 수립

- 관리 체계를 수립하여 지속적으로 관리함
- 광해방지사업이 추진된 광산은 사후모니터링을 통한 지속적인 관리와 수질개선사업 추진
- 광해방지사업이 미실시된 광산은 관련 예산을 우선적으로 편성하여 수질오염 정밀조사와 주변 환경영향평가 실시

### ■ 폐석탄광 지역의 광해방지사업의 추진과 사후관리

- 환경오염이 확인된 지역에 대한 광해방지사업을 추진함
  - 관련법에 근거하여 폐석탄광에 대한 환경영향을 조사함
  - 조사결과 환경기준을 초과한 광산에 대해 광해방지사업을 실시함
  - 오염현상에 따라 폐수정화, 지반침하방지, 산림과 토지 복구, 오염토양 개량사업 등을 실시
- 광해방지사업이 완료된 광산에 대한 사업적정성 평가와 오염 확산성 여부 등에 대한 광해방지사업 사후관리지침을 수립하고 연 1회 정기 조사를 실시
  - 광해방지사업 이후 시설의 안정성, 광산배수 처리시설 효율성 평가, 석탄폐석 적치시설의 균열 여부 등 사후관리를 위한 현장 조사 실시
  - 문제점이 확인되어 필요한 경우 2차 광해방지사업을 실시함

### ■ 폐석면광산 환경오염도 조사와 효율적 관리 방안 수립

- 폐석면광산 주변의 토양환경영향평가와 지역 주민 관리
  - 폐석면광산과 석면함유광물이 분포하는 지역에 대한 토양오염 정밀 조사를 실시하고 그 결과에 따라 효율적인 관리 방안 수립
  - 폐석면광산 주변 주민을 대상으로 중피종, 폐암 등을 포함한 주기적인 주민건강조사 실시
  - 주민을 대상으로 석면저감을 위한 환경교육 실시

- 자연발생석면 분포지역에 대한 효율적 관리
  - 지질학적 물질에 의해 발생된 석면에 대한 분포지역, 확산여부, 오염도 등을 정량적으로 평가하여 석면노출지역에 대한 특별관리프로그램 운영
  - 환경부, 지식경제부 등 정부에서 추진하고 있는 폐석면광산 정화사업에 적극 참여하여 지역 주민의 건강증진을 도모
  - 필요한 경우 지자체에서 석면관리조례를 제정하여 석면의 발생, 위해성, 지역 주민의 건강증진 등을 관리할 수 있는 법적 근거 마련

## 2.3 세부 추진과제 및 사업계획

### ■ 충북도 폐석면 광산 오염관리 방안 수립

- 사업비 : 연간 50백만원 (총사업비: 100백만원)
- 사업기간 : '11~'12
- 폐석면 광산 오염현황 및 처리현황 파악
- 폐석면 광산 주변 주민을 대상으로 환경현황 정보 제공
- 석면저감을 위한 환경교육 계획 수립
- 지자체 차원에서의 환경관리 방안 수립

## 2.4 기대효과

### ■ 폐석탄광산 지역 환경오염의 효율적 관리와 적절한 대책 수립

- 폐석탄광산 오염현황 파악과 적극적 광해방지사업을 통해 효율적인 광해관리방안 수립
- 폐석탄광산에서 유출되는 산성광산배수의 관리를 통한 효율적인 수계환경오염 관리

■ 폐석면광산 지역 환경오염의 효율적 관리와 적절한 대책 수립

- 폐석면광산 주변 지역의 효과적인 환경오염관리
- 폐석면광산 주변 지역의 환경오염에 따른 지역 불신 해소

■ 폐광산 주변 주민들의 건강한 삶 보장과 지역 주민 민원 해결

- 주민건강조사를 통해 지역주민의 삶의 질 향상
- 폐광산 주변 주민들의 환경관련 민원에 대한 적극적 대응과 효율적 해결 방안 제시

### 3. 산업단지 및 매립장 환경관리방안

#### 3.1 현황 및 문제점

- 2004년부터 2011까지 토양오염개연성이 높은 25개 산업단지에 대한 ‘산업단지 토양·지하수 환경조사’를 수행하여 오염현황 파악과 오염지역에 대한 정화 조치 추진
  - 10년 이상 경과되고 면적이 1백만㎡ 이상인 25개 대규모 국가 및 지방산업단지를 대상
  - 연차별로는 반월국가산업단지('04년)를 시작으로 온산산업단지('05년), 여수, 울산산업단지('06년), 익산, 시화, 울산석유, 청주산업단지('07년), 상평, 서대구, 성서, 한국수출산업단지('08년), 양산, 달성, 전주제1산업단지, 구미국가산업단지('09년) 등 총 16개
  - 조사결과 5~10%의 입주 업체가 토양오염우려기준을 초과했으며 주로 유류와 중금속에 의한 오염으로 확인되어 관련법에 따라 정화조치
  - 2009년까지 총 16개 산업단지에 대한 조사가 완료되었으며 2010년 4개와 2011년 5개 등 총 9개를 완료하면 전체 25개 모두 완료됨
  
- 우리나라 총 폐기물 발생량(지정폐기물 제외)은 359,296톤/일이며 폐기물 구성비는 생활폐기물 14.5%, 사업장배출시설계폐기물 36.4%, 건설폐기물 49.1%(2008년말 기준)
  - 생활폐기물 발생량은 52,072톤/일(2008년말 기준)이며, 1인당 1일 생활폐기물 발생량은 1.04kg이며, 사업장배출시설계폐기물 발생량은 130,777톤/일, 건설폐기물 발생량은 176,447톤/일
  - 매년 발생량은 매년 3~6% 정도 증가되고 있으며, 과거에는 건설폐기물의 증가량이 높았지만 최근에는 사업장배출시설계폐기물 발생량이 증가되고 있는 추세
  
- 폐기물 처리 방법은 재활용이 주류를 이루며 매립과 소각은 소폭 감소되고 있는 추세
  - 지정폐기물을 제외한 폐기물 처리 현황(2008년말 기준)은 재활용

## 충청북도 지역토양보전계획 수립

- 82.3%, 매립을 10.5%, 소각을 5.2%, 해역배출 2.0%
- 총 300개의 매립시설(지방자치단체 231개, 자가처리업체 41개, 최종처리업체 28개)에서 1,244만톤을 처리할 수 있으며 잔여매립용량은 12,107만 m<sup>3</sup>(2008년말 기준)
  - 생활 및 사업장폐기물 소각시설(지방자치단체 177개, 자가처리업체 696개, 최종처리업체 79개)은 총 952개이며 시설용량은 1,065톤/시간(2008년말 기준)
- 충북지역의 생활계 폐기물 발생량은 1,658톤/일이며, 처리방법으로는 매립 565.2톤/일, 소각 193.0톤/일, 재활용 900.2톤/일
- 충북지역의 성상별 폐기물 발생량은 가연성 폐기물 613.8톤/일, 불연성 폐기물 214.3톤/일, 재활용가능 자원 441.8톤/일, 음식물류 388.3톤/일
- 충북지역에는 총 12개의 매립지가 있으며 총매립면적은 398,275m<sup>2</sup>
- 충북지역의 매립지 설치비는 총 1,091억원(국비 297억원과 지방비 794억원)이었으며 연간 유지관리비는 약 80억원이며 매립지 관리인원은 84명
  - 충북지역의 총 매립용량은 5,124,553m<sup>3</sup>이며 2008년까지 매립된 양은 3,114,988m<sup>3</sup>으로서 잔여 매립 가능량은 2,009,565m<sup>3</sup>
- 자가처리업체는 총 매립면적 5,000m<sup>2</sup>에 19,291m<sup>3</sup>의 매립용량을 가진 1개소가 있으며 잔여 매립 가능량은 12,005m<sup>3</sup>

### 3.2 총괄 추진대책

#### ■ 매립량 저감을 위한 공공처리기반 확보 및 신규매립장 조성

- 폐기물 처리량에 따른 주변 지역 주민의 수혜가 연동되는 보상체계를 마련하고 필요한 경우 조례 등을 제정하여 관리체계를 선진화
- 자원회수시설의 노후설비의 개보수를 통해 처리효율을 증대
- 폐기물 매립장의 침출수 자동제어시스템의 효율적인 운영과 실시간 수질감시기기의 설치와 운영
- 매립으로의 이송 경로분석을 통해 최적, 최단의 매립지 연동시스템을 운영하고 필요한 경우 신규매립장을 조성하여 이동에 의한 처리비 최소화 도모

#### ■ 매립장 환경관리 자동화 시스템 운영

- 매립장으로 운송되는 각종 폐기물의 성상을 자동으로 확인할 수 있는 자동계측기기의 도입을 통해 매립장 사용을 향상
- 매립장 침출수 수질 자동측정시스템을 도입하여 실시간으로 침출수의 수량과 수질을 계측하여 관리
- 매립장에서 배출된 메탄 등의 가스를 포집하여 지역난방 또는 소규모 발전시설로 활용

#### ■ 사용종료된 매립장의 사후환경관리와 활용도 제고

- 매년 사용종료된 매립장에서 배출되는 침출수를 포함한 주변의 환경오염도 평가를 통해 관리우선대상목록화를 추진하고 지속적인 정화방안을 수립
- 종료된 매립장을 체육공원, 위락시설 등으로 활용함으로써 지역 주민의 민원 해결과 활용성 제고

### 3.3 세부 추진과제 및 사업계획

#### ■ 폐기물 매립지 현황조사 및 토양오염도 분석

- 사업비 : 연간 75백만원 (총사업비: 150백만원)
- 사업기간 : '15~'16
- 폐기물 매립지 및 폐기물 관련시설의 현황조사
  - 폐기물 관련 시설에 대한 문헌조사 및 현지조사 실시
  - 비위생매립지 및 불법 폐기물 투기지역을 포함하여 실시
- 폐기물 매립지 및 폐기물 관련시설의 오염도 조사 (토양시료 채취 및 분석)
  - 폐기물 매립지 및 관련 시설의 주변지역을 대상으로 함
  - 토양 및 지하수 등을 포함하여 시료채취
  - 오염도 조사결과를 DB화하여 제공

### 3.4 기대효과

#### ■ 폐기물관리종합대책 수립을 위한 기초자료로 활용

- 매립장의 자동계측시스템 운영을 통해 폐기물 발생량 예측, 처리방법 개선, 환경오염 저감 등에 대한 기초자료로 활용
- 침출수의 지속적인 모니터링을 통해 최적의 처리 방안 도출 및 처리 비용 절감을 통한 매립장 관리 효율화 실현
- 폐기물 이송거리 최적화 시스템의 도입으로 처리 비용의 절감과 폐기물 이송에 따른 도로와 주거 지역의 비산문제 해결

#### ■ 폐기물 매립장의 활용성 제고를 통한 지역 주민의 민원 해결과 국토의 효율적 활용 실현

- 폐기물 매립장을 공원 또는 위락시설 등의 부지로 활용함으로써 주민들의 삶의 질 향상과 건강한 삶에 대한 욕구를 충족시킴

■ **종료된 매립장의 환경성 평가를 통해 지역의 위생상태 향상과 주민건강 향상**

- 종료된 매립장의 각종 유해물질의 확산을 방지하여 환경오염 저감
- 매립장 주변의 위생 상태 향상으로 주변 지역의 건강한 환경 조성

## 4. 가축매몰지 환경관리방안

### 4.1 현황 및 문제점

○ 구제역 발생 및 방역 추진 상황

2000년 이후 국내 구제역 발생량은 증가되고 있으며, 2011년 발생한 구제역으로 인해 전국 260만 마리 이상의 가축이 살처분 되었으며, 그 피해액도 1조 7000억원이 넘을 것으로 추정  
우리나라 총 가축매몰지 현황은 총 4,794개소이며, 구제역 매몰지 4,581개소 AI 매몰지 213개소(2011년 4월 기준)

구분	합계	경기	경북	강원	충남	충북	전남	경남	인천	전북	울산	광주	대구	부산	대전
합계	4,794	2,274	1,133	470	417	229	112	74	64	6	6	3	3	2	1
구제역	4581	2202	1,122	470	407	229	-	73	64	2	6	-	3	2	1
AI	213	72	11	-	10	-	112	1	-	4	-	3	-	-	-

출처: 구제역 종합 정보 사이트(<http://fmd.go.kr>)

- 충청북도 구제역 매몰지는 총 229군데로 조사되었으며, 음성군이 52군데로 가장 많았고, 다음으로 충주시, 진천군, 청원군, 괴산군, 증평군, 제천시, 청주시의 순으로 나타났음
  - 충북지역의 총 매립지 229군데 중 현재 정비대상 매몰지는 5시군 총 20개소(제천 1개, 청원 3개, 증평 2개, 괴산 5개, 음성 9개)
  - 매립지 정비 사업비는 총 14억(국비 973백만원과 지방비 488백만원) 소요

구분	합계	청주시	충주시	제천시	청원군	증평군	진천군	괴산군	음성군
매몰지수	229	1	50	17	28	20	37	24	52

출처: 충청북도 환경정책과

- 구제역으로 인한 가축 매몰지역이 급증함에 따라 정비대상 및 조성 기준에 미흡한 부실 매몰지가 발생하였으며 지속적인 사후관리가 필요
- 가축 매몰지에서 발생한 침출수 등으로 인한 2차 환경오염 우려
- 여름 홍수 등에 의한 매몰지 붕괴, 사체유실 가능
- 향후 AI 및 구제역 등 가축 전염병이 발생하여 다량의 가축 매몰이 필요할 때, 토양 및 지하수 오염을 고려한 가축 매몰 대상지 사전 선전 방안이 필요

## 4.2 총괄 추진대책

### ■ 가축매몰지 환경관리방안 및 주변 환경오염 방지조치 방안

- 가축질병 위기상황 발생 시 위기관리 매뉴얼에 따른 단계별 환경관리방안을 마련하여 조기안정화 및 피해 확대 방지
- 매몰지 침출수 주기적 모니터링 및 유출 방지를 위한 실시간 수질감시기기의 설치와 운영
- 매몰지에서 발생하는 악취 제거를 위해 침출수 배출관 및 탈취제시스템의 설치와 운영
- 집중호우시 붕괴·유실우려가 있는 매몰지에 대한 보강 관리
- 매몰 시 적정 매몰수량 및 매몰지 규모를 선정을 통해 최적매립지연동시스템을 운영하여 매몰지 관리 및 운영비 최소화 도모
- 가축매립 처리량에 따른 주변 지역 주민의 수혜가 연동되는 보상체계를 마련하고 필요한 경우 조례 등을 제정하여 관리체계를 선진화

### ■ 매몰지의 사후환경관리와 장기적 개선방안

- 매년 매몰지에서 배출되는 침출수를 포함한 주변의 환경오염도 평가를 통해 관리우선대상목록화를 추진하고 지속적인 정화방안을 수립
- 가축 매몰 후 토양 내 세균 및 침출수에 대한 사후관리지침을 마련

하여 주변지역 2차오염 방지

- AI 및 구제역 등 가축 전염병이 발생하여 다량의 가축 매물이 필요할 때, 토양 및 지하수 오염을 고려한 가축 매물 대상지 사전 선전 방안을 마련
- 가축전염병예방법 및 AI·구제역 등 긴급행동지침을 개선하고 지속적인 가축매물지 환경관리 개선방안을 위한 재원확보 및 교육 프로그램 운영

### 4.3 세부 추진과제 및 사업계획

#### ■ 가축매물지 사후환경관리 및 개선

- 사업비 : 연간 5억(총 사업비: 45억)
- 사업기간 : '11~'19
- 가축매물지 주변환경 오염도 평가
  - 매물지 주변환경에 대한 문헌조사 및 현지조사 실시
- 가축매물지 관련시설의 오염도 조사 (토양시료 채취 및 분석)
  - 매물지 및 관련 시설의 주변지역을 대상으로 함
  - 토양 및 지하수 등을 포함하여 시료채취
  - 오염도 조사결과를 DB화하여 제공
- 가축매물지 관리우선대상 선정 및 관리 방안 수립
- 사후관리지침 및 매물 대상지 사전 선전 방안 수립

### 4.4 기대효과

#### ■ 충북지역 가축매물지 시설 관리방안 수립을 위한 기초자료로 활용

- 매물지의 자동계측시스템 운영을 통해 가축매물량 예측, 처리방법 개선, 환경오염 저감 등에 대한 기초자료로 활용
- 침출수의 지속적인 모니터링을 통해 최적의 처리 방안 도출 및 처리 비용 절감을 통한 매물지 관리 효율화 실현

- 용벽 설치 및 배수로 설치 시스템을 통해 집중호우시 붕괴·유실우려가 있는 매몰지에 대한 보강 및 사후관리

■ **가축매몰지의 환경성 평가를 통해 지역의 위생상태 향상과 주민 건강 향상**

- 매몰지의 각종 오염 확산을 방지하여 환경오염 저감 및 2차오염 방지
- 매몰지 주변의 위생 상태 향상으로 주변 지역의 건강한 환경 조성

■ **시설 관리자에 대한 의무교육실시**

- 도차원의 시설관리, 점검 및 기록에 대한 관리자 교육실시

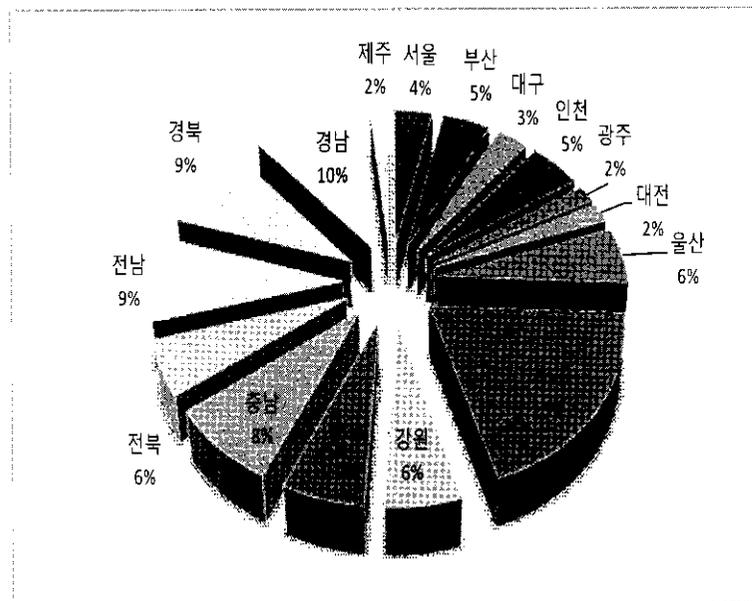
## 5. 특정토양오염관리대상시설 현황파악 및 관리

### 5.1 현황 및 문제점

#### 5.1.1 현황

#### ■ 충청지역 특정토양오염관리대상시설 현황 (위험물제조소 기준)

- 전국 사업장개소의 6%(7,876개소), 전국 6위를 차지함



〈그림 4-1〉 위험물제조소 전국현황(2009)

출처: 위험물 통계자료, 2009

- 충청도내 주유취급소 중 탱크용량 2만리터 이상 탱크비율이 84.7%를 차지하며, 주유취급소 탱크연수 10년 이상 시설의 비율 52%로서 전국비율 (약 56%)에 비해 낮음
- 옥외탱크저장소 중 탱크용량 50만리터 미만 탱크비율 99%이며, 탱크연수 10년 이상 시설비율 약 28%로서, 전국비율 56%에 비해 낮음
- 지하탱크저장소 탱크현황, 총 1,499기 중 2만리터 미만 65%를 차지함

■ **충북지역 토양오염검사 현황 (특정토양오염관리대상시설 기준)**

- 2009년 전국 특정토양오염관리대상시설 신고업체 중 6.4% 차지 (1,439개소)하며, 주유소가 64%, 산업시설이 22% 등을 차지하고 있음
- 청원, 충주는 신고업체수 200개소 이상이며, 음성, 청주, 진천, 제천에는 100개소 이상이 신고되어 있음
- 충북지역의 특정토양오염관리대상시설의 토양오염도검사결과(석유류) 기준초과율은 '03~'09 평균 1%정도이며, 누출검사결과 '03~'09 평균 부적합율은 3.59%('09년 0.2%)를 차지함

■ **전국 위험물관련시설에서의 사고발생**

- 사고발생 내용: 화재(86.8%), 누출사고(12.4%), 폭발
- 사고발생 요인: 인적요인(62.8%), 물적요인(9.9%), 기타(23.1%)

5.1.2 문제점

■ **특정토양오염관리대상시설에 대한 시설 및 오염관리의 전반적 문제점**

- 시설관리(설치, 관리, 모니터링, 폐기)가 일원화 되지 못해 관리효율이 떨어짐
- 오염발생시 초기인지가 어려운 특성으로 예방과 모니터링이 중요한데 주로 현재는 사후관리에 중점
- 토양오염검사주기 변경으로 인한 시설 및 오염관리 공백우려

## 충청북도 지역토양보전계획 수립

	변경 전	변경 후
토양오염도 검사	-최초정도검사 -15년 이전: 3년-이후 매2년 -15년 이후: 매 1년	-최초정도검사 -15년 이전: 매 5년 -15년 이후: 매 2년
누출검사	-10년 이상 시설 -직접법: 6년 -간접법: 4년	-10년 이상 시설 -검사법 구분없이 매 8년

- 토양오염검사 초과율 및 부적합율 저조로 인한 오염관리효과 의문
- '03~'09년 토양오염도검사 평균 초과율 1.37%
- 누출검사 법정정기화 이후, 최근 3년간 국내 누출검사 부적합율은 0.7% (선진국의 경우, 누출검사결과 매년 10~15%의 부적합율을 나타냄)
- 면제시설에 대한 관리방안 부재 (20,000리터 미만용량의 지하매설저장탱크, 누출감지장치가 설치되어 있는 송유관시설, 기면제받은 시설에 대한 관리방안 등이 없음)

### ■ 충북지역 토양오염검사면제 시설에 대한 시설 및 오염관리 사각화

- 충북지역의 10년 이상 위험물관련시설은 전국대비 낮지만(4~28%p), 토양오염검사면제대상시설인 2만리터 미만용량의 탱크비율은 높음 (주유소 22.5%, 지하탱크저장소 65%)
- 2만리터 미만 용량 지하매설저장탱크에 대한 오염관리대책 없음

### ■ 충북지역 특정토양오염관리대상시설의 토양오염검사 초과율 저조

- '09년 충북지역 토양오염검사 시행율 71% (토양 42%, 누출 29%)
- 최근 7년('03~'09)동안의 토양오염검사 초과 및 부적합율 낮음
- 토양오염도검사 초과율(595건 중 5건) 전국대비 -0.37%p
- 누출검사 부적합율(404건 중 1건) 전국대비 -3.56%p ('07년을 시작으로 검사건수는 증가하고 있으나 부적합 건수는 감소하는 추세)

■ 위험물제조소 등의 시설의 사고발생 증가

- 인적요인: 관리 및 감시부주의, 보수작업부주의, 조치소홀 등
- 물적요인: 부식 및 노후, 고장 및 파손이 가장 큰 원인

5.2 총괄 추진대책

◎ 충북지역 특정토양오염관리대상시설 관리방향 설정

■ 충북지역 특정토양오염관리대상시설 특성에 따른 관리방안

- 충북지역 탱크저장시설은 면제시설비율이 높음
  - 주유소 등 일반취급소: 2만리터미만 탱크비율 약 22.4% (997기)
  - 지하탱크저장소: 약 65% (453기)
  - 2만리터 용량미만 시설의 관리방안 필요
  - 실제 사업장에서 소용량시설로부터 발생하는 오염사고 빈번하나, 법정검사 등의 의무가 없어 오염이 보고되지 않고 처리
- ⇒ 면제시설에 대한 관리방안 수립

■ 충북지역 토양오염검사결과에 따른 관리방안 설정

- 충북지역 토양오염도검사결과 특성
  - 전체 대상시설 중 토양오염검사를 받은 시설의 비율은 42%이며, 누출검사를 받은 시설의 비율은 29%임
  - 전반적으로 전국대비 토양오염초과율 및 누출부적합율 낮음(시설년수가 적어 관리가 잘 이루어졌거나 검사가 잘 이루어지지 않았을 가능성이 있으며, 누출검사 횟수가 상대적으로 적어 보강해야 할 필요성이 있음)
  - 오염개연성 및 시설문제의 가능성이 커질 수 있는 오염확인기준 초

## 충청북도 지역토양보전계획 수립

---

- 과사업장에 대한 관리방안 수립
- 누출검사에 대한 검토 및 추가적인 시설관리방안 필요

◎ **특정토양오염관리대상시설에 대한 세부관리방안**

■ **충북도내의 특정토양오염관리대상시설 관련 인터넷 사이트 운영**

- 특정토양오염관리대상시설의 현황 및 이력 관련 DB 제공필요
- 관리자 관점: 도내 시설현황 파악 및 오염이력을 한눈에 파악하여 시설 및 환경관리에 일관성을 가짐
- 소유자 및 운영자 관점: 양도·양수 및 임대·임차시 시설 및 환경오염 이력정보제공, 시설관리 및 오염관리계획수립에 활용
- 각종 관련법에 근거해 시행되는 검사 및 점검결과에 대한 일원화된 DB확보(토양환경관리법, 유해화학물질관리법, 송유관안전관리법)를 통해 관리효율향상
- 관리내용: 시설현황(제원, 저장물질, 년수 등), 시설관리현황(오염도검사결과, 시설관리결과 등), 기타 이력 (소유주 변경사항, 과거 토지이용, 오염사고, 시설관리자 등)
- 주요서비스 내용
  - 시설년수에 따른 검사일정 안내: 완공일자 입력-해당시설 토양오염도검사 일정 및 누출검사일정 자동안내
  - 검사내용에 대한 안내: 최근 개정된 토양오염도검사방법, 누출검사방법, 관련 과태료, 위반 및 오염사례 등 소개
  - 시설관리 등에 대한 안내: 시설설치, 관리, 폐기 절차 및 의무사항
  - 검사기관 안내: 토양오염도검사기관, 누출검사기관, 토양정화기관, 비파괴검사기관, 관할관공서 담당자 및 전화번호, 관할소방서 담당자 및 전화번호 등
  - 해당주유소 등록유도: 완공일자, 토양, 검사이력, 시설개보수이력, 설치설계도면 등 → 추후 소유주 및 운영주가 바뀌더라도 시설관련자료는 계속 유지 및 열람가능 (해당주유소만 열람가능)
  - 법 혹은 규정의 개정시에도 공지편리

■ 충청도내 특정토양오염관리대상시설 관리개선 방안

- 충청도 조례제정을 통한 관리강화 방안수립
- 시설의 설치부터 폐기까지 관리 (From the Cradle to the Grave)
  - 관련시설의 설치 시, 시설제원 및 설치도면 등록: 관할소방서와 협조
  - 설계시방조건 마련: 대규모 정유사 시방조건 참조하여 작성 후, 배포설계와 실제설치사항 확인 및 검사: 매립 전 확인 및 등록된 전문검사업체로부터 검사 (사진기록첨부 의무화 및 검사업체가 아닌 시설설치업체의 검사지양 - 탱크는 비파괴검사업체(현행), 배관은 비파괴 또는 누출검사업체에서 수행)
  - 설치이후, 주기적인 관리지침 제시: 시설관리자를 통한 시설점검, 시수리 및 보수기록, 토양오염검사결과 등의 기록 혹은 등록(인터넷 사이트)
  - 폐기시 적법한 절차준수: 폐기시 시설 및 주변 환경에 대한 사진 및 오염도검사결과 등록, 관할소방서와 관공서의 협조체제구축
- 특정토양오염관리대상에 대한 토양오염방지시설 규정 활성화
  - 현재 사문화 되어있는 토양오염방지시설 규정에 대한 활용
  - 특히, 누출감지시설관리를 활성화하여 사전예방효과 향상
- 10년 이상 된 시설에서 오염확인기준이상(우려기준의 40%)이 확인된 경우, 현장점검 및 추가오염조사 실시
  - 현장점검 및 추가오염조사 결과, 경미한 오염 혹은 시설이상이 확인되었다면 시설개선이나 오염방지 유도
- 면제시설 관리방안
  - 면제시설에 대한 당시 면제사유, 시설제원, 저장물질, 그리고 이후 변동사항 등에 대한 지속적 기록 및 보고 관리
  - 주기적인 면제시설 요건 확인 및 갱신 의무화
  - 갱신 및 재등록시 토양오염검사 의무이행
- 토양오염도검사 및 누출검사 규정보강
  - 주유소 시설소유주 및 시설관리자: 시료채취 및 누출검사 당시 사진첨부, 누출측정검사에 사용된 장비명 및 측정시간, 검사자 기록

- 토양검사 및 누출검사 전문기관: 토양오염분석결과 크로마토그램 및 누출검사사진 첨부

## ■ 유해화학물질 및 송유관 시설관리방안

- 상대적으로 시설수가 적은 유해화학물질제조 및 저장시설 관리방안 마련 (관련법: 유해화학물질관리법, 위험물안전관리법)
  - 유해화학물질은 직접 및 간접검사가 어려움
  - 따라서, 시설관리 및 상시감시체계운영이 효과적임: 제고관리기록, 시설수리 및 개선여부, 시설점검기록 및 상시비치
  - 유해화학물질 관리법 시행규칙에서 유독물영업자의 취급시설기준(제17조)의 준수여부 등의 기록의무화, 유독물관리자 등의 활용
  - 안전검사(한국환경공단, 한국산업안전보건공단)와 정기(최초 및 계속 검사) 및 수시검사 (등록후 6개월이내 및 최초검사일 기준 매1년, 유출 및 폭발사고시 발생일로부터 15일 이내 수시검사-도지사에게 검사신청) 결과자료 공유 및 활용
- 송유관의 구체적 관리방안 마련 (관련법: 송유관안전관리법)
  - 송유관은 상시누출감지시설의 설치로 토양오염검사 면제
  - 실제 송유관에 설치되어 운영되는 상시누출감지시설에 대한 가동 및 점검에 관한 기록 및 보고 규정마련
  - 송유관사고는 주로 비일상적인 사고(송유관에 구멍을 뚫어 유류를 흡치는 과정 중에 발생하는 빈도가 가장 큼)로 사고발생시 송유관 설치자 또는 송유관 관리자와 협조체계구축: 사고발생시 공동대응
  - 고압가스 안전관리법(제28조 한국가스안전공사 위탁)에 의한 송유관 검사결과의 공유

## ■ 시설 관리자에 대한 의무교육실시

- 도차원의 시설관리, 점검 및 기록에 대한 관리자 교육실시

### 5.3 단계별 추진계획

구 분	단기 (‘11~’12)	중기 (‘13~’14)	장기 (‘15~’16)
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 조례(안) 검토 및 제정</li> <li>- 시설관리지침 마련 및 홍보 (소방서 + 관공서)</li> <li>- 특정토양오염관리대상시설 소유 및 운영 사업장 등록사이트 개설 및 시범사업시행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 특정토양오염관리대상시설 사업장 관련 사이트 본격운영</li> <li>- 시설관리지침 시행 (소방서 + 관공서)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시설관리 일원화 정착</li> <li>- 특정토양오염관리대상시설 사업장 관련 종합정보(시설 및 환경이력) 제공</li> </ul>

### 5.4 세부 추진과제 및 사업계획

#### ■ 충북지역 특정토양오염관리대상 시설 관리방안 마련

- 사업비 : 30백만원
- 사업기간 : '12
- 충청도 내 탱크시설 중 면제시설에 대한 자체적인 관리 방안을 설정
  - 소용량 저장시설 현황 파악
  - 소용량 저장시설로 부터의 오염현황 및 가능성 조사
  - 법정검사 의무가 없는 시설에 대한 자체 관리방안 수립 및 실시
  - 누출검사 주기 및 방법 설정, 조사기관 및 초과시설에 대한 관리 방안을 설정

### 5.5 기대효과

#### ■ 충청도내의 특정토양오염관리대상시설 DB화로 업무효율성 증대

- 일원화된 데이터베이스 확보(토양환경관리법, 유해화학물질관리법,

- 송유관안전관리법)를 통한 동일시설에 대한 관리효율향상
- 특정토양오염관리대상시설 설치 및 운영 사업장에 대한 시설 및 환경관리 이력에 관한 정보를 제공함으로써 양수인 및 임차인의 피해 최소화
- 시설에 대한 체계적인 관리인프라 확보를 통해 담당자 변경시 업무 이관이 용이하며 동일시설에 대한 관리가 일관성 있게 유지

■ **충북도의 관련조례제정으로 도내 시설관리체계 강화**

- 시설설계단계부터 폐기시까지 관리(From the Cradle to the Grave)
- 비검사대상시설(소용량 및 면제시설)에 대한 관리강화
- 시설관리자의 교육을 통한 인적·물적원인의 사고예방

■ **유해화학물질취급시설 및 송유관시설의 관리**

- 오염관리의 사각지대에 있는 시설에 대한 관리방안 마련
- 유관기관과의 유기적 협조체계구축을 통한 시설관리효율 증대

## 6. 도내 주유소 시설 개선지원

### 6.1 현황 및 문제점

- 주유소 등의 화재 및 누출사고의 주요 인적 및 물적요인
  - 인적요인은 관리감시부주의, 기계 등 오조작, 조치소홀 등
  - 물리적요인은 시설의 부식 및 노후, 고장 및 파손 등
  - 시설년수가 증가할수록 시설이상비율은 높아지지만 이러한 시설에 대한 적절한 관리와 조치가 부족하여 사고가 발생
  
- 현행 대부분의 특정토양오염관리대상시설의 관리는 부적합율이 매우 낮은 법정검사(토양오염도조사 및 누출검사)에 의지
  - 법정검사를 통한 시설개선, 환경오염예방 및 방지 등의 효과 의문시
  - 문제시설의 근본적인 오염발생의 원인을 제거하기 위해서는 시설의 개·보수를 시행해야 하는데 이는 많은 시간과 비용이 소요되는 관계로 시설소유주나 운영자가 기피함
  - 이는 향후, 대규모 누출 및 오염사고의 원인이 될 수 있음
  
- 선진국에서는 철저한 시설관리와 상시측정 체계를 구축하여 운영
  - 미국의 경우, 월간모니터링 및 제3자검증제도 등 시험검사에 중점
  - 유럽 국가들은 시설기준 및 관리에 중점
  
- 누출감지시설관련 규정은 있으나 활용이 부족한 실정임
  - 토양오염방지시설(제2조관련) 규정은 선진국 수준의 시설규정
  - 지하매설저장시설에 대한 누출감지시설은 자동누출측정기기와 외부 누출측정기기 시설로 구분하여 규정
  - 대부분 탱크실에 설치하는 누출검사관을 설치하나 점검 등의 관리가 전혀 이루어지고 있지 못함
  
- 충북도내 클린주유소 등의 시설 부족
  - 전국 317개 클린주유소 중 현재 충북지역 내 12개소 운영 (3.8%)

- 충북도에서 시행하는 인센티브 없음

## 6.2 총괄 추진대책

### ■ 신규시설에 대한 관리방안 (단기방안)

- 신규시설의 경우, 설치단계부터 철저히 관리
  - 주유소 등 관련시설의 표준화를 위한 통일된 시방서 제공
  - 최종적으로 시설 매립전 관할 소방서 혹은 담당공무원이 현장에 나와 설계도면과 시설의 설치현황을 비교확인 절차제정 (향후, 시설관리 및 토양오염도검사를 위해 반드시 필요)
  - 재고관리시스템으로 사용되고 있는 기기에 누출관리시스템을 추가하여 운영하고 이를 관리할 수 있는 방안마련
- 시설관련 규정의 활성화
  - 도내 관련시설의 누출감지시설 및 누출방지시설 점검 시설관리규정에 적합하지 못한 시설에 대한 시정조치
  - 방지 및 감지시설 미설치의 경우, 설치권고
  - 시설이 설치된 경우, 점검 및 관리방법 교육 및 홍보

### ■ 장기적으로 클린주유소 수준의 시설로 유도

- 정유사 및 대기업 직영주유소와의 업무협약체결: 술선수범 유도, 도 조례로 인센티브지급 방안 (단기방안에 적용했던 인센티브의 기간연장)
- 정유사의 직영주유소에서 운영하고 있는 재고관리시스템 활용: 누출감지시스템 프로그램 설치비용 등의 지원

### ■ 누출 등의 가능성이 많은 노후시설 및 문제시설에 대한 지원

## 충청북도 지역토양보전계획 수립

- 직접지원방안: 관련기금조성으로 장기저리대출을 통해 시설개보수 유도
  - 영세자영업자 우선지원 (공장, 정유사 등 대기업 직영주유소 등은 자체 시설개보수 유도 혹은 시설개보수 계획제출요구)
- 간접지원방안: 제도적으로 인센티브지원 방안마련
  - 시설개보수를 실시하거나 누출감지장치 및 관리에 적극 협조하는 사업장에 대해서 세금할인혜택 또는 도에서 지정하는 우수환경관리 사업장 명패 등의 수여 및 도내 홍보
  - 도에서 추가적으로 실시하는 검사 및 시험 등의 면제

### ■ 지원된 시설에 대한 관리방안

- 주기적인 법정검사 및 조례에서 규정한 추가검사와 관리의무사항에 대한 보고의무
- 시설 개·보수 및 변경사항 등에 대한 보고의무
- 누출사고 및 오염사고발생 시, 사후처리체계를 마련하여 지원 (관련 전문업체, 정화처리장, 행정명령이행기간 연장 등),
- 관련기금마련(주유소협회+충북도 재정마련, 유류세에 소액부과)으로 정화비용 일부지원(일종의 보험제도, 환경보험)

〈표 4-1〉 시설개선의 단계별 인센티브 차등지원(예)

Level	시설개선사항		조치사항
	상시측정장비	오염방지시설	
1	○	○	도내 우수환경관리 사업장 홍보 및 오염발생사후처리 지원
2	○	X	지원된 자금에 대한 낮은 이율 적용 및 상환기간연장, 오염사후처리 지원
3	X	○	오염방지시설 지원(영세사업자) 및 오염발생시 사후처리 지원
4	X	X	시설관리사항 정기적 보고 및 유예기간 이내 시설개선유도

■ 폐주유소 관리방안

- 도내 폐주유소 발생시 관리방안 마련
  - 영업중지 등으로 가동을 하지 않으나 시설은 그대로 방치되어 있는 주유소의 경우, 영업중지 시점으로부터 전후 30일 이내, 토양오염도 조사 및 누출검사 이행 의무화
  - 의무 미이행시 도에서 자체실시, 이후 영업을 개시하거나 양도할 경우, 새로운 운영자 혹은 소유자가 해당 비용부담

6.3 단계별 추진계획

구분	단기 (’11~’12)	중기 (’13~’15)	장기 (’15~’20)
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주유소 등 특정토양오염 관리대상시설 설치사업장 일제점검 및 실태파악</li> <li>- 주유소 건축시방서마련</li> <li>- 재정마련방안수립</li> <li>- 공장 및 직영주유소 중심 업무협약체결</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시설개선을 위한 지원대상업체 선정</li> <li>- 재정마련(펀드조성: 도재정+관련협회 및 금융권 등)</li> <li>- 일부사업장 1차 지원사업 시행(전체사업비 10~15억수준 : 50개 사업장 대상, 사업장당 2~3천만원 지원)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1차 지원사업완료</li> <li>- 2차 지원사업장 선정 및 지원(100개 사업장으로 확대시행)</li> </ul>

6.4 세부 추진과제 및 사업계획

■ 충북도 클린주유소 추진사업

- 사업비 : 연간 50백만원 (총사업비: 150백만원)
- 사업기간 : ’13~’15
- 충북도내 주유소 현황 파악 및 설치 계획 수립

## 충청북도 지역토양보전계획 수립

- 폐주유소 현황 파악
- 시설관리규정에 적합하지 않은 시설 현황 파악
- 주변 환경 등을 고려하여 클린주유소 필요성을 확인
- 충청도 차원에서 클린주유소 확립 및 지원을 위한 제도 마련
- 제도적 인센티브 마련

### 6.5 기대효과

#### ■ 충청도내 특정토양오염관리대상시설의 개·보수 지원사업 활성화

- 충청도내 특정토양오염관리대상시설 관리시스템의 선진화
- 특정토양오염관리대상시설로부터 발생하는 환경오염예방효과 상승
- 영세사업장에 대한 지원으로 시설개선부담 경감
- 도내 시설관련 사업활성화

#### ■ 영세사업장의 환경오염으로 인한 부담 사전예방

- 영세사업자들이 오염사고의 원인이자 될 경우, 제대로 오염처리를 하지 못하거나 비용문제 등으로 많은 문제를 야기하게 되는데 이를 사전에 예방함으로써 결과적으로 더 큰 사회적비용을 줄임

## 제2절 친환경적 토양관리 기반 구축

### 1. 토양오염실태조사 개선 및 확대 추진 방안

#### 1.1 현황 및 문제점

- 전 국토의 토양오염상황 및 오염 변화추이를 파악하여 토양환경보전 정책수립의 기초자료로 활용하기 위한 목적으로 오염도 측정 실시
- 전국 토양오염의 실태 파악을 위해 환경부장관이 설치·운영하는 측정망과 시·도지사(시장·군수·구청장)가 실시하는 토양오염실태조사로 구분되어 실시
- 전국 1,521개 토양측정망(2009년 기준)을 설치하여 년 1회 정기적으로 조사
- 국가적으로 토양측정망의 단계적 확대가 추진되고 있음
  - 환경조건 및 대기·수질오염 영향지역, 지하수측정망 등을 고려하여 2009년 1,521개 지점에서 2013년 2,000개 지점, 그리고 2017년까지 3,000개 지점으로 확대 예정
- 토양오염실태조사를 위해 시·도 및 시·군·구에서 토양오염 가능성이 높은 산단지역, 폐기물 매립지 주변지역 등에 대해 매년 1회 실시
  - 2001년부터 전국적으로 2,000지점에 대해 조사 실시
  - 충북(조사기관 충북도보건환경연구원)에서 2007년 150개 지점, 2008년 181개 지점, 2009년 175개 지점에 대한 토양오염실태조사 실시 (청주 15개, 충주 14개, 제천 13개, 청원 17개, 보은 12개, 옥천 13개, 영동 18개, 증평 7개, 진천 14개, 괴산 16개, 음성 18개, 단양 18개 지점)
  - 2010년 현재 토양오염이 우려되는 11개 대상지역 200개 지점 조사

## 충청북도 지역토양보전계획 수립

(청주 17개, 충주 16개, 제천 15개, 청원 20개, 보은 14개, 옥천 15개, 영동 20개, 증평 9개, 진천 16개, 괴산 17개, 음성 20개, 단양 21개 지점)에 대한 토양오염실태조사 실시

- 토양오염우려기준을 초과한 지역은 행정기관에서 오염원인자에게 토양정밀조사와 오염토양의 정화조치를 명하며, 오염원인자에 의한 토양정밀조사가 곤란한 경우 보건환경연구원에서 토양정밀조사를 실시할 계획임
  
- 토양오염측정망 및 토양오염실태조사 체계를 구축하여 운영하고 있으나, 토양오염현황 및 추이파악에는 한계가 있음
  - 토양오염 조사지점은 전반적으로 각 지역별로 균등하게 선정되기 때문에 상대적으로 토양오염의 우려가 높은 지점을 많이 포함하고 있는 지역의 특수성을 고려하지 못하는 문제가 발생하여 현행 토양 측정체계는 측정지점 선정의 합리성 결여 및 측정 자료의 신뢰성 미흡으로 측정데이터에 대한 활용도가 낮음
  - 사고발생·민원유발 지역 등에 대한 적극적인 조사지점 추가 발굴 부족, 폐금속광산, 고정·순환 수렵장 및 클레이사격장 등 오염우려 지역의 조사 대상 누락
  - 충북 청주시의 경우 주요 토양오염우려지역에 대한 데이터베이스화 작업을 지속적으로 추진해 오고는 있으나 지점의 확대 및 관련 데이터와의 통합이 아직 이루어지지 않고 있음

토양환경보전법 상의 토양오염물질에 대해서만 모니터링을 함으로써 토양오염 후보물질 및 미규제물질에 대한 관리체계가 미흡함

현재 충북지역 조사대상 지점에 대해 16개 항목(As, Cd, Cr<sup>6+</sup>, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, F, CN, BTEX, PCE, Phen, TCE, TPH, pH)을 측정

  
- 토양오염과 지하수오염은 밀접한 상관관계를 가지고 있으나 토양측정체계와 지하수측정체계가 개별적으로 운영

매년 조사결과에 대한 지역별, 지점별, 토지용도별 오염도 특성 및

지하수 오염과의 상관관계 등 다각적인 오염도 분석 한계

## 1.2 총괄 추진대책

### ■ 토양오염실태조사 개선 및 확대

- 충북지역에 대한 보다 정밀한 토양오염도 조사를 위한 지속적 토양 오염실태조사 지점의 확대
- 최근 지자체 별로 추진되고 있는 산업단지, 농공단지 조성 사업지역의 입주 기업에 대한 조사와 측정지점의 선정 필요성 조사
- 향후 토양오염실태조사 확대 지점의 선정 시 주변 환경 조건, 오염물질의 이동 및 확산 메커니즘을 고려한 측정지점 선정

### ■ 토양오염실태조사 운영방법 개선

- 오염우려지역 순위 설정 및 해당 지역에 대한 중복 측정 수행을 통해 지역별, 지점별, 토지용도별 오염도 특성 데이터 구축
- 지하수 수질측정망과 연계된 토양오염실태조사 지점 선정을 통한 지하수오염과 토양오염 공동관리
- 주변 오염원 파악 및 기존 데이터 분석을 통한 상대적으로 오염도 낮은 조사 지점의 배제 또는 격년제 검사 추진을 통한 비용 절감

### ■ 조사대상 오염물질의 확대

- 향후 국가적으로 토양오염측정망 운영 시 토양오염기준 후보물질 및 미규제 오염물질에 대한 모니터링을 추진 예정으로 충북지역의 지질, 산업시설 등의 환경조건 파악을 통한 대상물질 선정 작업 수행 및 향후 모니터링 실시 계획 수립

### 1.3 세부 추진과제 및 사업계획

- 토양오염실태조사는 별도사업비가 필요치 않는 비예산사업임. 실태조사 DB화와 개선 및 확대 추가를 위한 예산만 추가

#### ■ 기존 토양오염지역 공간DB화

- 사업비 : 연간 25백만원 (총사업비: 50백만원)
- 사업기간 : '12~'13
- 기존 토양오염지역 데이터 구축
  - 토양측정망, 실태조사 결과, 특정토양오염관리 대상시설 행정처분 지점, 환경영향평가 기준초과지점 등을 DB 구축
  - 오염지역에 대한 오염원 파악 및 기존 데이터 분석을 통한 향후 조사지점 설정 등
  - 지하수 수질측정망과 연계하여 관리

#### ■ 실태조사 개선 및 확대·추가 지점 산출

- 사업비 : 연간 50백만원 (총사업비: 150백만원)
- 사업기간 : '14~'16
- 지속적인 토양오염실태조사 지점의 확대 방안 수립
  - 산업단지, 농공단지 등의 입주기업에 대한 조사와 측정의 필요성 조사방안
  - 실태조사 선정시 주변환경, 오염물질의 이동 특성 및 확산메커니즘 등을 고려한 측정지점 선정 계획
  - 조사 오염물질의 확대
  - 충북지역의 지질, 산업시설의 특성 등을 반영한 측정 대상물질 선정

## 1.4 기대효과

### ■ 충북지역 토양오염의 효율적 관리

- 토양오염실태조사 지점의 지속적 확대에 의한 토양오염지역의 발견을 향상
- 개발 지역의 관리·점검을 통한 토양오염확대 방지

### ■ 신뢰성 있는 데이터 구축

- 지하수측정망과 토양오염 조사 지점의 연계에 의한 데이터 확보와 이를 토대로 한 관리 체계 구축
- 불필요한 토양오염실태조사 지점 선별로 인력 및 관리비 절감을 가져올 수 있을 뿐만 아니라 토양오염우려지역에 대한 조사 지점의 확대를 정밀조사 실시에 의한 관리 강화
- 신뢰성 있는 데이터제공을 통한 도민의 만족도 증대

### ■ 토양오염에 대한 안전성 증대

- 토양오염기준 후보물질 및 미규제 오염물질의 모니터링 추진은 향후 발생될 수 있는 도민의 건강관리 및 예방 계획 수립 자료로 활용 가능

## 2. 도내 토양오염원 관리우선순위 설정 방안

### 2.1 현황 및 문제점

- 계속되는 도시화 및 산업발전으로 인해 토양오염을 야기할 수 있는 시설 및 활동이 점진적으로 증가되고 있지만 이에 반해 토양환경관리 예산과 대책은 한계가 있음
- 토양오염을 야기할 수 있는 토양오염원은 토양환경보전법에서 규정하고 있는 특정토양오염관리시설과 기타 환경관련법에서 규정하고 있는 지하수오염유발시설 및 환경시설(폐기물처리 및 처분시설, 폐수배출시설 등)이 될 수 있으나 이외 시설에 대한 대책은 전무함  
토양환경보전법 및 환경관련법하 관리되는 시설은 비교적 지속적인 조사 및 보고가 이루어지고 있어 토양오염을 사전에 방지하고자 하며 토양오염에 대한 즉각적 대책도 또한 법적으로 규정되어 있음. 그러나 법정 시설 이외 토양오염을 야기할 수 있는 시설에 대한 관심과 대책은 매우 미미함
- 토양오염을 야기할 수 있는 잠재오염원은 농업, 상업 및 산업시설 등 매우 다양할 수 있음  
잠재오염원에서 사용되고 있는 오염물질의 종류는 현재 토양환경보전법에 규정된 토양오염물질 22종 이외 더욱 다양한 물질들이 다루어지고 있음  
- 앞으로 환경부는 국민건강보호 및 사전예방정책강화를 위해 토양오염기준 물질을 2019년까지 30개로 확대할 예정이며, 각 잠재오염원에 대한 인벤토리구축을 계획하고 있으므로 이에 대해 충북 도내 토양환경 관리대책이 필요함
- 현재 충북에서 유효한 토양환경정책 수단중 하나는 토양오염 우려지역에 대한 토양실태조사임. 정해진 예산 및 인력으로 방대한 잠재오염원에 대한 토양실태조사 및 토양환경정책수립은 매우 어려움

- 토양오염기준 물질의 확대와 잠재오염원에 대한 인벤토리 구축계획과 부합하며 현재 토양실태조사 대상지역 선정의 효율성과 토양오염방지 효과를 높이기 위해 도내 토양오염원 관리 우선순위 설정작업이 필요함

## 2.2 총괄 추진대책

### ■ 도내 잠재 토양오염원 파악과 인벤토리 구축

- 잠재 토양오염원으로 예상되는 농업, 상업, 산업 활동 및 시설을 파악하고 분류하는 작업이 필요함
- 타 지역과 다른 중복의 특징적 잠재오염원 및 오염물질을 파악하여 적절한 토양환경정책 수립에 대한 기초자료가 되도록 함

### ■ 토양오염원 관리 우선순위 결정을 위한 기초자료 구축

- 현재 토양환경보전법 및 환경관련법에서 관리하고 있는 특정토양오염관리시설 및 환경관련시설에 대한 현황 자료 수집
- 토양오염으로 인해 영향을 받을 수 있는 사람 및 생태관련 자료 수집
  - 도내 잠재오염원이 위치하고 있는 지역의 인구, 지하수, 하천, 기상, 토양 등 자연 및 사회 환경정보 수집 구축

### ■ 토양오염원 관리 우선순위 결정과 정책반영

- 토양오염원 관리우선순위 결정기법을 활용하여 우선순위 도출
  - 잠재 토양오염원의 오염물질 특성 및 환경영향 특성을 고려한 우선순위 결정
- 도출된 관리 우선순위에 따라 활용 가능한 정책적용방안 강구
  - 도내 토양실태조사 우선대상 선정, 토양오염방지 사업 우선투자 등 보다 집중적인 관리가 필요한 지역 및 시설 선별방안 제안

## 2.3 세부 추진과제 및 사업계획

### ■ 도내 오염원 인벤토리 구축

- 사업비 : 연간 50백만원 (총사업비: 150백만원)
- 사업기간 : '15~'17
- 충북지역의 산업구조 및 주요 오염배출 시설의 특성을 고려한 오염원 자료 확보
  - 타 지역과 다른 특징적 잠재오염원 및 오염물질을 파악하고 자료 구축
  - 오염원 지역의 환경적 특성을 고려한 우선순위 선정 및 관리 방안 수립

## 2.4 기대효과

### ■ 우선관리대상 지역 및 시설에 토양환경관리 예산의 효율적 집행

- 주변 인체 및 생태계에 영향을 보다 더욱 미칠 수 있는 잠재오염원에 대한 조사 및 대책을 우선적으로 수립함으로써 토양환경관리 예산의 효율적 투자와 토양오염 사전오염방지 효과 기대

### ■ 도민들의 건강한 삶과 농산물의 안정성 확보

- 토양오염우려 시설 및 지역에 대한 우선적 정책수립으로 도민들의 건강한 삶을 영위할 수 있게 하고 도내 토양에서 생산된 농작물에 대한 신뢰성 확보 기대

### ■ 중앙 토양환경정책에 부합한 선도적 지역 토양환경정책 수립

- 차후 예상되는 토양오염기준 물질 확대, 토양오염원 인벤토리 구축 등에 대한 도내 지역규모의 구체적 토양환경관리 대책을 수립할 수 있으므로 현실적 정책 구현 가능

### 3. 도내 표토보전 및 유실방지체계 도입 방안

#### 3.1 현황 및 문제점

- 토양유실이 주로 일어나는 표토는 자연생태계의 근간이며 생성·재생·복구가 어려움
  - 표토가 1cm 생성되는데 수백 년의 시간이 걸린다는 점에서 토양은 친환경적으로 보존·관리해야 하는 자원임
  
- 토양침식 발생 시 유실토, 유기수와 동반하는 물질 이동에 따라 농경지에서는 양분이용효율의 낮아지고, 주변 수계오염을 초래함
  
- 우리나라는 여름철 집중강우와 높은 경사지 비율 등으로 토양침식에 취약한 환경에 놓여 있음
  - 전국의 연간 토양유실량은  $50 \times 10^6$  MT yr<sup>-1</sup>, 지목별로는 임야에서  $22 \times 10^6$  MT yr<sup>-1</sup>, 농경지에서  $28 \times 10^6$  MT yr<sup>-1</sup>이 유실되며, 단위면적당 유실량은 밭에서 37.7 MT ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>로 예상됨(정 등, 2005)<sup>1)</sup>
  
- 충북지역 전체 연간 토양유실량은  $55 \times 10^3$  MT yr<sup>-1</sup>이며, 면적당 평균 유실량은 0.75 MT yr<sup>-1</sup>인 것으로 나타남
  - 면적당 평균유실량은 토지이용형태에 따라 밭(32.0 MT ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>)>기타(20.8 MT ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>)>도심/대지(8.6 MT ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>)>과수=임야/초지(4.0 MT ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>)>논(0.6 MT ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>)순으로 나타났으며, 이는 대부분 밭이 경사지에 위치해 있기 때문인 것으로 생각됨
  - OECD 기준에 준하여 토양유실량의 정도에 따라 분류되는 토양침식 등급으로 토지이용형태에 따라 면적을 분석하였 때, 침식등급 ‘보통(토양유실량 11~22 MT yr<sup>-1</sup>)’ ~ ‘매우심함(>50 MT yr<sup>-1</sup>)’에 해당하는 면적이 밭(414.6km<sup>2</sup>)에서 가장 많았고, 임야/초지(127.5 km<sup>2</sup>)>기타(50.2 km<sup>2</sup>)>도심(38.5 km<sup>2</sup>)>과수(4.8 km<sup>2</sup>)>논(0.0 km<sup>2</sup>) 순으로 나타났음

1) 정강호, 손연규, 홍석영, 허승오, 하상건, 2005. 수치정밀 토양도를 이용한 전국 토양 유실량의 평가 및 침식 위험지역의 분석. 한국토양비료학회지. 38(2):59-65.

- 이는 밭과 임야에서 강도가 큰 토양침식이 발생하며 논에서는 토양 침식이 거의 일어나지 않아, 토지이용별로 침식의 양상이 뚜렷이 다르다는 것으로 판단됨
- 표토 보전에 대한 인식 부족하고, 환경적 측면을 고려하지 않은 제도와 정책을 시행하고 있음
  - 도로공사 등 국토개발을 목적으로 임야 또는 농경지의 전용시 지표 피복의 훼손, 토양절개 등으로 가속침식이 발생함
  - 정책적으로 환경부에서는 비점오염원 관리 종합대책에서 밭기반정비사업과 산지에서 밭으로의 전용 허가 요건 강화, 밭토양 최적관리 기법 도입 농가에 대한 인센티브 부여 등을 시행하고 있으나, 강우, 지형, 피복형태, 토양특성 등 지역의 환경적 특성에 따라 달라지는 토양침식평가가 뒷받침되지 않은 채 시행되고 있는 실정임
  - 표토보전에 대한 국민들의 인식과 이해를 바탕으로 한 정책의 도입 및 활용이 선행되어야 함

### 3.2 총괄 추진대책

#### ■ 토양침식평가에 근거한 과학적 관리대책 수립 및 시행

- 강우특성, 지형, 토양, 토지이용 등 지역적 특성에 따라 토양침식규모와 양상이 달라지기 때문에 지역별 토양침식등급을 설정하고, 등급별 적합한 보전대책을 수립·적용
  - ※ 토양침식등급의 설정 : 토양유실량 기준  
(1단계: 6~11Mg/ha/yr, 2단계: 11~33Mg/ha/yr, 3단계: 33~50Mg/ha/yr, 4단계: 50Mg/ha/yr이상)
- 토양침식등급이 높은 지역에 대해서는 주기적인 모니터링 실시
- 모니터링 결과에 따른 토지이용별 특별 보전지침 마련 및 이행을 위한 인센티브 적용 및 법적 조치 마련
- 토양침식에 가장 큰 영향을 끼치는 강우의 지속적인 모니터링을 통

## 충청북도 지역토양보전계획 수립

한 ‘기후변화 대응 토양침식위험성 시나리오’ 설정 및 지역별 신속한 대응책 구성

### ■ 대단위 단지조성 및 경지 정리를 위한 농경지 조성사업 시행 시 토양특성을 고려하여 수행

○ 기계 작업 편의성 위주의 지형 절개 금지 및 고유의 경사, 지형 유지

### ■ 국토개발 목적을 위한 농경지나 임야 전용 시 표토유실 방지 가이드라인 설정 및 배포, 위반시 환경부담금 부과

○ 토목공사현장 모니터링을 통해 절개면 노출 등 토양침식위험성 최소화

### ■ 홍보, 교육을 통한 표토유실 및 관련된 환경에의 영향에 대한 국민인식 제고

○ 사회적 인식 확산은 오랜 시일이 걸리고 시각적 효과가 바로 드러나지는 않지만, 제도와 함께 수행될 때 합리적이고 지속적인 정책시행 가능

○ 토양자원에 대한 올바른 이해와 학습을 위한 교과과정 반영 및 교재 개발

○ 토양침식위험성이 높은 지역에 대한 현장실습 및 높은 자발적 참여를 위한 포인트 부여 등 프로그램 개발

○ 연구소와 기업, 환경단체 간 컨소시엄 구성을 통해 지역단위의 토양환경 보전 실천방안 구성 및 실천, 평가를 통해 우수 토양보전 지역에 대한 세금 감면 등 인센티브 부여

### 3.3 세부 추진과제 및 사업계획

#### ■ 토양침식평가 및 관리 가이드라인 마련

- 사업비 : 연간 40백만원 (총사업비: 200백만원)
- 사업기간 : '12~'16
- 지역별 토양침식등급 설정
  - 지역적 특성에 따른 토양침식 규모와 양상을 고려한 침식 등급을 설정
  - 침식등급별, 토지이용별 관리 가이드라인 마련  
토양유실 최소화를 위한 가이드라인 설정 및 배포
  - 토목공사현장, 농경지 조성 현장 등 현장 특성을 고려한 관리 방안을 수립 및 배포
  - 주기적인 모니터링 방안 및 계획 수립

### 3.4 기대효과

#### ■ 토양침식특성을 고려한 합리적 토양유실 대책 및 관리방안 수립

- 토양침식예측을 통해 침식등급에 따른 대책 수립 및 적용의 가능성 제공

#### ■ 비점오염 제어 및 친환경 먹거리 생산기반 조성

- 표토유실 제어를 통해 동반이동 양분을 제어를 하고, 동시에 친환경적인 농경지, 하천환경을 얻게 됨

#### ■ 비료 등의 농자재 투입과 객토비용 감소 등 경제적 효과

## 충청북도 지역토양보전계획 수립

---

- 표토보전 대책의 합리적 적용을 통해 토양유실의 저감과 동시에 유실되는 양분을 제어하여 합리적인 시비관리를 하고, 객토를 줄일 수 있음

### ■ 시민인식 고양을 통한 지속적인 토양보전 관리

- 인식제고가 뒷받침 된 제도 시행을 통한 합리적이고 지속적인 토양보전 관리 가능성 향상

### ■ 환경의 질을 개선함으로써 '지속가능한 개발' 패러다임에의 부응 및 국가 위상강화

- 친환경에의 욕구가 높아진 현실에서 토양환경의 보전을 통한 물환경, 기상환경의 향상시키려는 노력과 실천은 세계적으로 높은 관심사이며, 인류가 추구해야하는 목표임

## 4. 충북 토양관리업무 역량 강화 방안

### 4.1 현황 및 문제점

- 급속한 산업성장으로 인한 산업시설 등으로부터 오염물질로 인한 토양 및 지하수 오염이 사회문제로 대두
  - 폐금속광산 중금속오염, 저장탱크 및 송유관 기름유출 등의 토양오염 사고, 주한미군 주둔지 토양지하수 오염, 농경지 토양오염 발생
  
- 토양환경정책의 수립 및 민원 발생 등에 의한 토양관리업무는 급격히 증가하였으나 전담조직 및 인력의 보강은 미흡
  - 현재 충북지역의 토양관리업무 인력은 충북도청에 1인이며, 12개 시·군중 9개(청주, 충주, 제천, 증평, 음성, 괴산, 영동, 단양)는 토양관리업무 담당자가 지정되어 있으나, 4개군(청원, 진천, 옥천, 보은)의 토양관리업무 담당자가 지정되어 있지 않음
  
- 충북지역의 토양관리업무의 효율성 증대를 위한 과 단위 기능 조정 (2007년 충청북도 환경보전종합계획)
  - 토양오염과 지하수오염 문제를 통합·관리하여 정책적 효율성을 높이고자 하는 정부의 환경정책 추진방향과 연계하여 환경과에서 분장하고 있는 토양오염관리 업무를 수질관리과에서 분장하여 효율성을 도모하고자 함
  - 2010년 8월 조직개편을 통하여 문화여성환경국 산하 환경정책과에서 토양오염관리 업무 수행
  
- 오염토양 및 지하수 복원지역의 확대
  - 토양과 지하수 오염원은 지속적 증가 추세
  - 오염물질의 다양화와 양적 증가 등으로 오염지역 면적, 특히 토양 및 지하수 동시오염지역 확대가 예상됨

### 4.2 총괄 추진대책

#### ■ 통합관리체계 구축

- 토양오염과 지하수오염 관리업무의 효율성 증대를 위한 통합적 관리 체계로의 전환(토양오염관리 업무를 수질관리과에서의 분장을 통한 통합적 데이터관리체계 구축 등에 의한 업무 효율성 증대)
- 충청도청, 시·군 지자체, 충북보건환경연구원의 토양관련업무 담당자들의 네트워크 보안 및 확충

#### ■ 토양과 지하수 오염의 연계처리 방안 모색

- 현행 토양과 지하수를 분리하여 관리하는 정책의 보완을 통해 토양오염과 지하수오염의 상관성을 고려한 통합적 관리체계로 전환
- 토양, 지하수 환경을 보전하고 오염된 토양, 지하수를 정화하기 위한 통합적이 토양 및 지하수환경보전대책의 확립 필요
- 토양 지하수 정보화 시스템 구축 및 활용 방안 모색

#### ■ 효율적 토양관리업무를 위한 인력확충 방안 모색

- 충북의 토양오염도 조사 사업, 토양오염 관리대상시설 관리, 토양오염 민원에 대한 체계적 관리를 위한 전문인력 양성 및 선발을 통한 토양관리업무의 인원 확충
- 토양환경시장 규모의 확대에 따른 토양환경산업 육성 지원 등 토양·지하수 조직 확대 방안을 수립하고 토양·지하수 정책을 종합·관리하는 부서의 신설 추진
- 정책의 지속적 발전을 위한 도내 전문연구 인력을 파악 및 자문단 구성

■ 토양오염 우려시설 관리 강화

- 주유소 및 산업시설 등 토양오염 유발시설 관리강화

■ 효율적 토양오염관리 체계 구축

- 고비용과 많은 노력이 필요한 토양오염의 확산 방지 활동을 줄이기 위한 사전 모니터링 시스템 구축

■ 토양관리 중요성 홍보 및 교육 프로그램 개발

- 토양의 환경·생태적 기능 인식 교육프로그램 운영
- 토양오염에 대한 시민 관심 활성화 방안 마련

4.3 세부 추진과제 및 사업계획

■ 충북 토양환경 인력 네트워크 구축방안

- 사업비 : 20백만원
- 사업기간 : '12
- 충북도청, 시·군 지자체, 충북보건환경연구원의 토양관련업무 담당자들의 네트워크 구축  
토양관련 정책의 지속적 발전을 위한 도내 토양전문 인력을 파악하고 관리하는 방안 수립

#### 4.4 기대효과

##### ■ 도내 토양·지하수 환경 보존을 위한 효율적 관리 및 대책 수립

- 토양·지하수 오염의 연계성 파악을 통한 효율적 오염관리방안 수립
- 토양오염에 의한 지하수오염의 차단에 의한 수자원 부족 및 고갈 문제 해결

##### ■ 토양·지하수 오염관리의 정보화 및 관리 체계 구축

- 토양·지하수 오염 지역의 효과적 오염관리

##### ■ 토양환경산업 육성에 따른 경제적 효과 창출

- 토양환경 산업 육성을 통한 점진적인 토양오염 관련 산업 관련 일자리 확대 제공

##### ■ 합리적 토양관리를 통한 도민의 삶의 질 향상 및 민원 감소

- 토양오염에 의한 민원의 신속한 대응과 효율적 해결 방안 제시

## 제3절 토양·지하수관련 도내 인력 육성

### 1. 토양·지하수 분야 기술인력 확대 및 전문성 제고 방안

#### 1.1 현황 및 문제점

- 환경기술개발 및 지원에 관한 법률 제27조에 따르면 정부는 환경기술 진흥에 요구되는 인력자원을 양성하기 위한 환경기술인력 육성계획을 5년마다 수립하여야 함

#### 【환경기술개발 및 지원에 관한 법률 제27조】

제27조(환경기술인력의 육성) ① 정부는 환경기술의 진흥에 필요한 인력자원을 양성하기 위하여 5년마다 환경기술인력 육성계획을 수립하고, 환경기술인력에 대한 교육의 강화 및 환경기술인력의 확보·관리 등에 관한 시책을 마련하여야 한다.

② 방지시설업에 종사하는 기술인력은 환경전문교육을 받아야 한다.

③ 제2항에 따른 교육 대상자를 고용한 자는 그 교육 대상자에게 환경전문교육을 받게 하여야 한다.

④ 제2항에 따른 교육을 실시하는 자는 교육 경비를 환경부령으로 정하는 바에 따라 교육 대상자를 고용한 자 또는 교육 대상자(방지시설업자가 교육 대상자인 경우로 한정한다)로부터 징수할 수 있다.

⑤ 제2항에 따른 교육의 실시기관 및 내용 등은 환경부령으로 정한다.

- 충북지역에는 전국 광산의 약 13%인 309개소(휴폐광산 224개소, 가행광산 85개소)가 분포하여 강원, 경북, 충남에 이어 전국에서 4번째로 많은 광산이 분포(광해통계연보, 2009)
  - 충북지역에는 금속광산이 169개소가 있으며 1개소를 제외하고 나머지 168개는 폐광산임
  - 비금속광산은 118개소가 있으며 이중 84개소는 가행광산이고 34개소가 폐광산임
  - 석탄광산은 22개소가 있으나 모두 폐광산임
- 충북도민들은 지역 내 토양오염이 점차 심해진다는 견해를 보여(사회조사보고서, 2008), 토양오염에 대한 정확한 교육 및 전문인력의 양

## 충청북도 지역토양보전계획 수립

성이 필요함

- 나빠진다는 견해가 40.4%로 전국 평균인 38.4%를 상회
- 폐광산의 관리 등을 위한 도내 기술인력 수요가 많은 것으로 판단되나, 현재 충북지역을 거점으로 하는 토양 및 지하수전문기관 등은 거의 없음
- 토양분야 석·박사 학위 취득자 및 국가기술자격 취득자의 수는 증가하는 추세이나 수요에 비해 공급이 매우 부족한 실정  
환경규제의 강화, 국내외 토양시장의 지속적인 성장에 따라 토양관련 전문인력의 수요는 지속적으로 늘어날 전망  
· 업계에서 실질적인 역할을 하는 중간급 수준의 인력이 부족
- 토양관련전문기관의 기술인력에 대한 재교육 등 토양환경보전법에 의한 법정교육이 실시되고 있으나, 위치가 특정 지역에 고정되어 지역 거점 교육은 부족한 실정  
· 등록 기술인력의 교육은 국립환경인력개발원에서 5년마다 1회 실시  
- 민간 토양환경교육은 한국지하수토양환경학회에서 연1회 실시
- 정화대상 오염토양의 규모 및 복잡성이 증가하고 전문적인 토양오염 정밀진단 및 정교한 정화기술 수요 증가  
토양환경기술사, 기사의 인력이 토양정화업체 등 관련 산업체의 증가하는 수요를 충족하기는 매우 부족한 실정
- 토양이 지표수, 지하수, 대기 매체 등과 상호 유기적으로 연계되어 있으므로 관련 매체환경을 고려한 총괄 교육 프로그램이 필요  
- 국내에 토양환경 관련 교육 프로그램이 일부 진행되고 있으나, 이에 대한 교육내용의 개선 및 확대·발전이 필요

## 1.2 총괄 추진대책

### ■ 지역 거점 교육기관 마련-토양지하수 지역센터

- 충북지역에 거주하는 전문인력들을 대상으로 등록 기술인력 교육을 실시할 수 있는 토양지하수 지역센터 설치
- 지역 내 토양지하수 분야 기술인력 수요 정밀조사 실시
- 충북지역 특성에 맞는 상세 교육계획 수립 후 지역 거점 교육 실시
- 토양지하수 지역센터 내 한국지하수토양환경학회 지부를 설치하여 민간 토양환경교육 위탁

### ■ 현장 투입 가능한 고급인력양성을 위한 현장중심 교육프로그램 마련

- 교과과정을 실무자 중심으로 편성하고, 충북도내 산재하는 광산 등을 실험부지로 하여 다양한 실무교육 실시
- 오염조사, 정화, 사후관리 등 전주기적 실무에 대한 교육실시
- 반출정화제도 및 전표제 등 시행에 따른 각종 서식작성 요령에 대한 집중 교육

### ■ 토양·지하수 인력교육과 취업 연계를 통한 기술인력 확충

- 장기교육, 단기교육 등 피교육자의 편의를 고려한 교육 실시
- 토양지하수분야 수요 발생에 대응한 속성 실무교육을 통한 실시간 인력공급 체제 마련
- 토양지하수 지역센터를 통한 피교육자 취업 알선 및 인력홍보

### ■ 대학 및 대학원 교육을 통한 기술인력의 질적 수준 제고

## 충청북도 지역토양보전계획 수립

- 도립 대학 등에 토양·지하수 관련학과를 신설 및 확대하여 고급기술인력 양성
- 토양지하수 관련 학문에 특성화된 특수대학원을 설치하여 기술인력 재교육을 실시하고 고급실무자와 경영인을 양성
- 토양·지하수의 전주기적 관리에 적합한 교과과정 개발
- 현장의 수요를 반영한 교과목 신설 또는 증설을 통하여 학위취득자의 취업확대 및 정규인력화

### 1.3 세부 추진과제 및 사업계획

#### ■ 토양지하수 지역센터를 통한 도내기술인력 육성 방안

- 사업비 : 30백만원
- 사업기간 : '17
- 토양지하수 지역센터 설치 방안
- 지역내 토양지하수 분야 기술인력수요 정밀조사
- 현장중심 기술교육 프로그램 마련 등

### 1.4 기대효과

#### ■ 토양오염에 대한 지역민 우려 해소 및 청정한 충북 홍보

- 토양지하수 지역센터 건립을 통하여 지역 오염정화 및 관리에 대한 적극적 도정 홍보
- 도민이 안심하고 살아갈 수 있는 거주조건 확립

#### ■ 교육기회 확대 및 고급교육을 통한 전문인력 양성 확대 및 중견인력의 고급화

- 신규실무 기술인력의 확대가 가능하고, 중견 기술인력의 학위취득 등을 독려함으로써 인력의 고급화에 기여

■ **충북도의 특성에 맞는 전문인력 양성을 통한 도내 휴폐광산의 효율적 관리**

- 폐광산 등이 산재한 충북지역에 거주하는 전문 기술인력을 통한 전주기 실시간 관리 가능

■ **기술인력 질적 수준 향상을 통한 효율적인 오염환경 전주기적 관리**

- 우수한 기술인력에 의한 신뢰성 높은 오염조사 가능
- 적절한 정화방법 선정 및 효과적인 사후관리를 통한 전주기적 관리 실현

## 2. 도내 수요자 중심의 교육체계 구축 방안

### 2.1 현황 및 문제점

- 토양분야는 다른 환경 분야에 비하여 다양한 인력 수요가 있으나 수요자 위주의 다양한 교육 프로그램들이 부족
  - 충북지역에는 석탄광, 금속광, 비금속광 등이 다양하게 분포하고 있으며, 현재 석탄광은 모두 폐광되었음
  - 단양군, 보은군, 옥천군에 분포하는 광산에 대한 광해방지사업 추진 중
  - 충북제천에 석면광산 소재
  
- 지역 내 오염토양 정화수요 및 정화지역 증가, 다양한 정화방법 적용, 반출 토양의 증가 등 다양한 환경 변화로 인한 수요에 대응하는 교육체계 구축 필요
  - 이와 함께 이러한 수요를 상시적으로 조사하고 수요에 따른 교육내용의 원활한 적용을 위하여 풍부한 교육자원 풀을 확보할 필요가 있음
  
- 전문적인 교육에 앞서 토양·지하수 오염은 사전예방이 중요하므로 민간부분에 대한 적극적인 홍보 및 교육을 통한 도민의 환경의식 제고가 요구됨
  
- 토양·지하수 관련 환경기술의 수요자는 공급자에 비하여 전문적 지식이 부족
  - 오염부지 소유자, 지자체 등이 주요 수요자인데, 사전예방, 적절한 정화처리, 그리고 사후관리에 대한 적절한 의사결정을 위하여 토양·지하수에 대한 기본적인 지식과 이와 관련한 환경기술에 대한 지식 필요
  
- 관련학회 등에서 민간에 대한 제한적 교육을 실시하고 있으나, 그 외에 시민, 학생 등 일반국민을 대상으로 한 교육프로그램은 운영하고

있지 못한 실정임

- 민간 토양환경교육은 한국지하수토양환경학회에서 연1회 실시
- 토양보전에 대한 체계적인 홍보 및 국민의 토양보전의식 고취를 위한 교육프로그램은 거의 없음

## 2.2 총괄 추진대책

### ■ 정규 교육과정에 토양·지하수 관련 환경교육 반영

- 초등 과학교과과정에 토양관련 학습내용 보완
- 중·고등학교 공통과학 중 환경단원 또는 지구과학단원에 토양·지하수 관련 학습내용 보완
- 충청도 내에 산재하는 폐광산을 활용한 현장학습 추진  
자연환경에 대한 올바른 이해를 돕기 위한 현장교육 콘텐츠 개발

### ■ 폐광산 탐사 등 통한 흥미로운 현장학습 프로그램 개발

- 도내에 산재하는 폐광산은 좋은 교육소재이므로 이를 현장교육용 부지로 개발하여 활용
- 광해방지사업 등의 모습을 일반에 공개하고 이를 현장학습 프로그램화하여 교육과정으로 활용
- 현장학습참여 학생 등에는 봉사활동 가점 부여 방안 검토

### ■ 폐광산을 활용한 토양·지하수 환경전시관 조성

- 폐광산 활용 측면에서 내부에 전시관 등 조성을 통해 토양·지하수 오염을 이슈화하고 잠재적 수요자의 흥미 유발
- 전시관으로 개발을 통하여 광해지역 정화와 폐광산의 효율적 활용사례를 동시에 보여줌으로써 토양정화와 사후관리의 중요성 홍보

■ 고급수요자를 위한 교육과정의 세분화

- 토양오염조사분야, 토양환경평가 및 토양정화분야 등으로 교육과정을 세분화하고 교육 수요자가 해당 분야를 선택·수강할 수 있도록 교육과정의 전문성 제고

■ 베투얼 토양·지하수 환경교육 시스템 개발

- 원격교육 등을 통해 수요자가 편한 시간에 학습할 수 있도록 배려
- 온라인상에 베투얼 환경 조성하여 다양한 토양오염에 대한 사전예방, 오염조사, 정화, 그리고 사후관리에 대한 시뮬레이션 학습
- 다양한 온라인 강좌 개설을 통한 수준별 교육 시행

■ 관련 학회 지원을 통한 학회차원 교육기회 증대

- 학회에서 전문 및 비전문 수요자별, 민관 수요자 등 계층별 다양한 교육 프로그램을 운영할 수 있도록 지원
- 도내 관공서 등에 한국지하수토양환경학회 등이 활용할 수 있는 장소를 마련하여 이들을 통한 수요자 교육 실시

2.3 세부 추진과제 및 사업계획

■ 수요자 중심의 도내 토양·지하수 교육체계 구축 프로그램 개발

- 사업비 : 30백만원
- 사업기간 : '17
- 폐광산을 활용한 토양·지하수 환경전시관 조성 방안
- 온라인 활용 교육 프로그램 개발

## 2.4 기대효과

### ■ 도내 수요자의 토양·지하수 관련 환경기술에 대한 이해 제고 및 환경의식 고취

- 다양한 수준의 환경교육을 통하여 점진적인 환경지식 향상
- 토양·지하수 환경기술에 대한 이해 증진으로 인한 사전예방 노력 향상

### ■ 토양·지하수 환경에 대한 이해 증대를 통한 환경기술 수요 증가

- 수요자 교육을 통하여 환경에 대한 새로운 인식 기회 제공 및 이를 통한 환경기술 수요 증가 예상

### ■ 폐광산의 효율적 재활용 및 관광상품화

- 폐광산의 교육현장화 및 전시관광화를 통하여 오염정화 대상에서 관광 상품으로 업그레이드 가능



- 중앙정부의 적극적인 토양환경산업 육성계획 제시에도 불구하고 충북의 경우 이에 대응할 수 있는 산업기반이 구축되지 않음
  - 토양전문기관(전국 73개) 중 오염조사기관 3개만 충북에 소재하고 있고, 토양정화업체는 전무한 실정임
  - 환경분야 국가연구개발사업 참여인력 중에서 충북 소재 연구기관 참여인력은 47명이며, 토양분야의 경우 단 4명만 충북 소재 연구기관 소속 인력임
  - 충북도의 경우 토양환경 관련하여 현재까지 가장 중요한 관심사항은 휴·폐광산에 의한 광해방지이나 광해방지사업은 중앙정부 주관(한국광해공단 수행)으로 추진되고 있어서 동 사업을 통한 지역 토양환경산업 육성효과는 미미함
  
- 이러한 한계에도 불구하고, 방치된 휴폐광산 오염도 조사 분야, 광해방지사업 완료 휴폐광산 사후관리 분야, 주변지역 농산물 안정성 조사·관리 분야, 토양환경평가 및 위해성평가 분야, 토양지하수 정책기반 구축 분야(예, 배출원 인벤토리 구축, 지역기반 오염취약성 자료 구축) 등에서 신규 토양환경산업 육성 가능
  - 토양정화 분야의 경우 토양정화산업체 수가 시장규모 대비 포화상태이므로 토양정화산업을 충북도의 주요 산업으로 육성하는 데에는 한계가 있음

## 1.2 총괄 추진대책

### ■ 지역 현안 맞춤형 토양환경산업 육성

- 충북도의 핵심 이슈인 휴폐광산 사후관리를 위한 모니터링 분야, 농산물 안정성 확보를 위한 조사분야의 지역 전문업체 육성 추진
- 향후 중앙정부의 하천 준설토 관리정책과 연계한 금강 등 도내 하천의 준설토 정화 및 재이용 관련 지역 정화산업 육성 추진
- 토양정화산업의 효율적 육성을 위하여 기존 타지역 입지 정화업체와

## 충청북도 지역토양보전계획 수립

의 협력관계를 구축하고 인센티브 제공을 통해 충북도로의 이전 또는 지사 설립 등을 유도

### ■ 신규 정책수요 관련 토양산업육성 전략 수립·추진

- 옥천지향사와 같은 지질학적 특성으로 인하여 자연기원 오염 조사 및 관리체계 구축과 관련된 전문업체 육성 추진
- 토양지하수 분야 정책기반 구축과 관련하여 지역 인벤토리 조사 분야, 지역 환경지도 제작 분야의 전문업체 육성 추진
- 토양환경평가 및 토양위해성평가 업무에 대한 민간참여 확대에 대응하여 관련 전문업체 육성계획 마련
- 대청댐 등 지역 상수원 보호를 위한 토양침식 예방 사업 수행 및 지속적 관리를 위한 전문업체 육성

### ■ 오염농경지 정화·활용을 위한 대체작물 개발 및 산업화 추진

- 오염 농경지의 일회성 휴경 및 보상 이외에 농가소득 보전을 위한 대체작물 개발 및 산업화 추진  
예) 바이오디젤 생산 작물(유채, 콩, 아주까리, 해바라기 등) 재배지로 오염농경지 활용

## 1.3 세부 추진과제 및 사업계획

### ■ 지역현안 맞춤형 토양환경산업 육성 방안

- 사업비 : 30백만원
- 사업기간 : '15
- 휴폐광산 사후모니터링, 금강유역 준설토 처리/처분 등 지역현안을 해결하기 위해 도내 토양환경산업 육성체계 구축 등

## 1.4 기대효과

### ■ 지역 토양오염 현안에 대한 맞춤형 대책 수립·실시로 지역 토양 환경산업 육성 도모

- 충북도의 경우 관련 인프라 부족, 토양관련 시장규모 미미 등으로 토양환경산업 육성이 어려웠으나, 지역 토양환경 현안 해결정책과 산업 육성을 연계하여 지역 기반 토양환경산업 활성화 가능

### ■ 도내 교육기관에서 양성된 토양 관련 전문인력의 일자리 창출

- 관련 산업 활성화는 관련 전문인력 수요창출로 연결되며 이는 도내 입지한 대학 등에서 양성한 관련 전문인력의 고용촉진 유발

### ■ 도민 삶의 질 제고 및 안전한 농업생산기반 확보

- 금강 주변 토양침식 방지 및 친환경적 이용을 통하여 도민의 삶의 질 제고 가능
- 전문업체에 의한 휴폐광산 주변지역의 지속적 모니터링을 통하여 오염예방 및 합리적 토지이용 도모 가능

### ■ 미래 토양환경산업 육성 기반 확충

- 토양환경산업 육성 정책 추진은 전문인력 양성 수요, 관련 분야 R&D 수요와 연계되어 장기적으로 충북도 환경산업 관련 인프라 확충에 기여할 것으로 기대

## 제5절 토양관련 민관협력체계 및 홍보·교육 강화

### 1. 충북 자유토양환경관리 체계 구축 방안

#### 1.1 현황 및 문제점

- 우리나라 오염토양 관리는 중앙정부와 지자체 중심으로 수행
  - 토양환경행정 수요는 지속적인 증가 추세이나 지자체의 경우 전문인력 부족으로 효율적인 의사결정·집행에 한계가 있음
  - 오염토양 정화와 관련된 행정서비스 수요는 지속적인 증가 예상되며, 충청도의 경우 도내에 위치한 휴폐광산 관련 정책수요가 지속적으로 증가 예상
  
- 선진국의 경우 공익법인 또는 공공재단에서 행정기능의 일부를 담당하고, 정책결정과정에서 기업, 주민 등 각 계층이 참여할 수 있는 오염토양 관리체계를 구축하여 운영중임
  - 네덜란드 토양정화서비스센터('94년), 일본 토양환경센터('96년) 등 환경부에서는 이러한 선진국의 사례를 토대로 '10년 환경산업기술원에 토양환경센터를 설치하여 운영을 추진
  - 현재 토양환경센터가 토양지하수 분야 R&D 사업 관련 기능만 수행하고 있으나 단계적 기능 확대를 통해 선진국의 센터들과 동일한 기능을 담당하도록 추진중임
  
- 지자체에서도 민관협력체계 구축의 필요성은 인식하고 있으나, 현재는 토양오염 관련 이해당사자인 산·학·연이 정책에 참여할 통로가 부재함
  - 지자체에서 토양환경센터와 유사한 기구를 설치·운영하기에는 재정과 인력의 한계가 있으므로 중앙정부의 지원 필요
  - 지자체는 집행기능 보조·지원을 위한 민관협력체계 구축 필요

## 1.2 총괄 추진대책

### ■ 민관협의체 구성·운영

- 지자체별로 지역의 토양오염 현안 협의, 분쟁발생 예방 및 조정, 토양오염 조사 및 정화방법에 대한 전문적 자문 등을 수행하는 「자율 토양환경관리협의체」(이하 “협의체”)구성·운영
- 협의체는 해당지역 주민, NGOs, 산학연 전문가, 중앙정부 및 충북도 전문가로 구성하되, 토양환경 현안의 내용에 따라 탄력적으로 운영될 수 있도록 충분한 전문가 풀 확보 추진
- 중앙정부는 협의체 운영을 위한 재정지원 및 토양환경센터를 통하여 기술적 지원 추진

### ■ 지역 주민의사 수렴체계 구축·운영

- 토양오염우심지역 조사·정화 대안 수립시 지역주민 의사를 수렴할 수 있도록 주민공청회 제도 도입 운영
- 공청회의 의견수렴 효율을 제고하기 위하여 협의체 운영과 연계 추진

### ■ 토양우심지역 주민에 대한 정보 제공 체계 구축·운영

- 해당지역 주민이 토양오염원, 토양생태, 정화사업 정보 등을 쉽게 얻을 수 있는 웹기반 정보시스템 운영
  - 정보지원시스템 콘텐츠는 도표, 차트, 지도 형태의 자료도 제공 가능하도록 구축
  - 인터넷 사용이 어려운 계층(농·산촌 지역 어르신 등)을 위하여 책자 제작·배포도 병행
- 정보시스템은 중앙정부에서 운영하고 있는 “토양지하수환경정보시스템”과 연계하여 구축

### 1.3 세부 추진과제 및 사업계획

#### ■ 충북 토양환경보전관리 위원회 설치 및 운영

- 사업비 : 연간 20백만원 (총사업비: 160백만원)
- 사업기간 : '12 ~ '19
- 산·학·연·관의 참여범위 설정
- 정기적인 간담회 실시를 통한 정보교류 활성화 및 정책 선진화 방안

#### ■ 민간자율적 토양환경보전 협력체계 및 도민 참여체계 구축방안

- 사업비 : 30백만원
- 사업기간 : '14
- 산·학·연·관의 참여 방안 및 도민 참여 방안

### 1.4 기대효과

#### ■ 자율토양환경관리체계 구축·운영으로 효율적인 도정 추진 가능

- 협의체 참여를 통해 지역 현안에 대한 주민 등 이해당사자의 인식 제고를 통한 협조 유도로 도 행정의 효율적인 추진 가능
- 토양오염우심지역 주민의 의견수렴을 통하여 지역에 적합한 정책을 개발·추진함으로써 도 행정의 효율 도모
- 우심지역에 대한 다양한 정보제공을 통하여 해당 지역 주민들이 적극적으로 의견을 제시하고 정책개발에 참여함으로써 도 행정의 효율화 제고 가능

## 2. 토양환경보전을 위한 도민 홍보 프로그램 개발 방안

### 2.1 현황 및 문제점

- 토양오염은 다른 환경오염보다 사전예방적 관리가 중요함에도 불구하고 민간부문에 대한 적극적인 홍보·교육이 이루어지지 않고 있음
- 중앙정부에서는 토양관련업체 소속 기술인력, 담당공무원 등에 대한 토양환경교육 프로그램을 운영중이며 청년층 취업과 연계된 취업교육 프로그램(예, “토양지하수 전문인력 양성사업”)도 운영중임
- 그러나 민간의 경우 관련 학회·협회 등의 제한적인 교육 프로그램 이외에 일반국민을 대상으로 하는 교육 프로그램은 거의 운영되지 않고 있음
- 토양오염은 시각적, 심미적 측면에서 국민의 관심을 유발할 수 있는 요인이 미약하여 도민의 관심 유발 및 토양보전 인식 제고 어려움
- 충북도의 경우 주요 현안인 휴폐광산의 경우 접근성이 떨어지는 지역에 입지하고 있어 해당 지역 주민 이외에는 토양오염에 대한 인식이 제한적임
- 또한 주유소 등 토양오염 관련 시설들에 대한 체계적인 홍보·교육 프로그램이 부재하여 도민의 토양보전의식 고취에는 한계 있음

### 2.2 총괄 추진대책

#### ■ 도민 대상 홍보·교육 프로그램 개발

- 지역별 자연환경특성 및 토양환경 현안과 연계된 차별화된 홍보 및 교육 프로그램 개발 필요
- 도시·산단지역, 휴폐광산지역, 금강 및 남한강 주변 등 하천생태지역 등을 구분하여 해당 지역 특성을 고려한 교육·홍보 프로그램 개발

## 충청북도 지역토양보전계획 수립

- 이러한 교육·홍보 프로그램을 지역축제 또는 체험관광 프로그램 등과 연계하여 추진하고 지역 언론 매체와 공동으로 도민에 대한 캠페인 실시
- 중앙정부에서는 국립환경인력개발원 등 소속·산하기관을 통하여 홍보 콘텐츠 개발, 교육교재 개발 등을 지원

### ■ 도민 대상 토양환경교육 기회 확대

- 유치원, 초·중·고등학생을 대상으로 도내 소재 대학, 연구기관, 기업 전문가 등을 활용한 눈높이 교육 프로그램 운영
- 고령화 단계에 접어든 농·산촌지역 어르신 대상 특별 교육 프로그램 개발·운영
  - 특히, 폐금속광산 및 오염 농경지에 대해서는 농산물 안정성 등에 대한 집중적인 교육·홍보 필요
- 농촌마을컨설팅 사업 등과 타 부처 사업과 연계하여 마을 단위 차별화된 교육 프로그램 개발·운영
- 충청도 특성을 고려한 원격 교육시스템을 개발하여 누구나 쉽게 토양환경 관련 정보에 접근할 수 있도록 함

### ■ 중앙정부 제공 교육·홍보 프로그램 적극 활용

- 국립환경인력개발원 운영 토양지하수 관련 전문교육 프로그램, 토양지하수 유관기관 연찬회 프로그램, 관련 협회·학회 운영 전문교육 프로그램 등에 충청도 소속 공무원, 도내 특정토양오염관리대상시설 담당자의 적극 참여 유도

## 2.3 세부 추진과제 및 사업계획

### ■ 토양환경보전 교육 콘텐츠 개발 및 시행

- 사업비 : 연간 50백만원 (총사업비: 100백만원)
- 사업기간 : '16 ~ '17
- 국내외 토양환경보전 교육 사례조사/연구
- 의제21, Green start, 교육청, 환경보전협회 등과 연계한 교육 콘텐츠 개발
- 충북 토양교육 콘텐츠 구축
- 토양교육 콘텐츠의 웹사이트 상 구축 방안

### ■ 충북 토양환경 홍보물 제작·배포

- 사업비 : 30백만원
- 사업기간 : '18
- 충북 토양특성, 오염도 현황/대책, 도민역할, 교육내용 등을 다양한 형태로 제작
- 홍보물 제작시 토양오염과 기후변화 및 환경보전과 연계한 내용 개발

## 2.4 기대효과

### ■ 충북도 토양오염 현안에 대한 도민 이해도 증진 및 토양보전의식 고취 가능

- 지역별, 수준별 눈높이 교육을 통하여 자기가 거주하고 있는 지역의 토양오염 현안에 대한 이해도 증진을 통하여 지역 토양환경보전 활동에 적극적인 참여 유도 가능

■ 토양보전의식 고취로 토양환경 관련 도정에 적극적인 참여 기대

- 지속적인 교육·홍보를 통하여 충청도의 토양보전정책에의 적극적인 참여 유도 가능

# 계획 실현방안



제1절 연도별 투자계획

제2절 자원조달 방안

제3절 시행성과 평가



제5장 계획 실현방안

제1절 연도별 투자계획

부문	세부사업계획	연도별 투자계획 (단위: 백만원)										
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
	총 계	6,160	685	665	743	898	869	680	550	520		
도민 건강증진을 위한 토양오염 사전예방정책 강화	충북지역 휴폐금속광산 오염등급 선정 및 관리체계 구축	680	80	50	133	208	159					
	폐금속광산 주변 지역 농산물 안전성 확보 방안 마련연구	150			50	50	50					
	충북도 폐석면 광산 오염관리 방안 수립	100			33	33	34					
	폐기를 매립지 현황조사 및 토양오염도 분석	100	50									
	폐기를 매립지 현황조사 및 토양오염도 분석	150				75	75					
	충북지역 특정도양오염관리대상 시설 관리방안 마련	4,500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	
	충북도 클린주유소 추진사업	30	30									
	충북도 클린주유소 추진사업	150		50	50	50						
	기존 토양오염지역 공간DB화	570	85	65	90	140	140	50				
	실태조사 개신 및 확대 추가 지점 산출	50	25	25								
친환경적 토양관리 기반 구축	도내 오염원 인벤토리 구축	150			50	50	50					
	토양침식평가 및 관리 가이드라인 마련	150				50	50					
	충북 토양환경 인력 네트워크 구축방안	200	40	40	40	40						
	충북 토양환경 인력 네트워크 구축방안	20	20									
토양·지하수관련 도내 인력 육성	토양·지하수 지역센터를 통한 도내기술인력 육성 방안	60						60				
	수요자 중심의 도내 토양·지하수 교육체계 구축 프로그램 개발	30						30				
	수요자 중심의 도내 토양·지하수 교육체계 구축 프로그램 개발	30						30				
녹색성장 촉진 토양환경산업 육성	지역원안 및충청 토양환경산업 육성 방안	30				30						
	지역원안 및충청 토양환경산업 육성 방안	30				30						
토양관리 민관협력체계 및 홍보·교육 강화	충북 토양환경보전관리 위원회 설치 및 운영	320	20	50	20	20	70	70	50	20		
	민간자율적 토양환경보전 협력체계 및 도민 참여체계 구축방안	160	20	20	20	20	20	20	20	20		
	토양환경보전 교육 콘텐츠 개발 및 시행	30		30								
	토양환경보전 교육 콘텐츠 개발 및 시행	100						50	50			
	충북 토양환경 홍보물 제작·배포	30								30		

## 제2절 ■ 자원조달 방안

### 1. 소요자원 평가

- 충청북도 지역토양보전계획(2010~2019)을 추진하기 위해 10년간 총 6,160백만원이 소요될 것으로 예상됨
- 충청북도의 비전인 「건강한 토양환경 기반조성으로 녹색충북 실현」을 위해서는 각 부문별 예산이 확보되어야만 환경정책이 원활히 추진될 수 있으므로 예산확보에 적극적인 노력이 필요함
- 국비지원이 가능한 사업은 최대한의 국비확보를 위해 적극적인 노력 필요

### 2. 자원조달 방안

- 충청북도 전체 예산 중 환경예산의 규모를 확장하기 위한 정책적 의지가 필요하며 녹색충북의 실현을 위해 필요한 예산충당이 가능하도록 하는 역량이 요구됨
- “도민 건강증진을 위한 토양오염 사전예방정책”에서 휴폐금속광산 주변 토양오염정밀조사, 환경영향조사 및 정화방안/석탄광산, 석면광산 환경관리 방안/산업단지 및 매립장 환경관리 방안은 국비로 충당하며, 가축매몰지 환경관리방안/특정토양오염관리대상시설 현황파악 및 관리/도내 주유소 시설 개선지원 방안은 지방비로 편성

부 문	세부사업계획	재원조달방안
도민 건강증진을 위한 토양오염 사전예방정책 강화	휴폐금속광산 주변 토양오염정밀조사, 환경영향조사 및 정화방안	국비
	석탄광산, 석면광산 환경관리 방안	국비
	산업단지 및 매립장 환경관리 방안	국비
	가축매몰지 환경관리방안	지방비
	특정토양오염관리대상시설 현황파악 및 관리	지방비
	도내 주유소 시설 개선지원 방안	지방비

- 국비를 조달할 수 있는 사업들을 발굴하여 지자체의 재원조달을 줄이고, 한계를 극복하도록 적극적인 노력이 필요
- 도민과 기업, 산·학·연·관과의 협력을 이끌어내어 예산절감을 위한 노력도 기울여야 함

## 제3절 시행성과 평가

### 1. 평가목적

- 토양보전계획 추진과정에 대한 평가를 통하여 추진상의 문제점 및 보완사항에 대한 개선대책을 마련하여 효과적으로 시행

### 2. 평가방법

- 토양보전계획 상의 추진과제에 대한 기간별 추진실적 평가
- 평가주기 : 매 2년 주기로 실시
- 평가수행 : 평가의 전문성과 객관성 확보를 위해 위원회를 구성 또는 전문기관 위탁
- 추진과제별 평가체계 구축
  - 세부 추진과제별 성과지표 → 정책 추진 → 성과달성도 측정·평가 → 평가결과 공표 → 정책 환류

### 3. 평가결과 활용

- 평가결과는 환경보전위원회 등의 심의를 거쳐 확정하고 기존 기본계획의 추진과제에 수정·보완하여 시행
- 과제별 추진부서에서는 평가결과에 따라 관련 사업에 반영하여 시행