

전략연구 2014-30

충남의 환경보건정책 진단 및 과제도출을 위한 연구

명형남·여형범·오혜정

발 간 사

충남은 그동안 기업유치 등을 통해 지역발전에 비교적 성공적이었다는 평가를 받고 있는 반면, 환경보건과 안전, 건강 등에 대한 정책은 미비한 상황입니다. 충남은 이러한 현실 속에서 석면광산, 석탄화력발전소, 산업단지, 송전탑, 태안의 원유유출 사고, 불산 유출 등으로 인해 지역주민들의 건강피해에 대한 염려가 커지고 있습니다. 이에 따라 건강피해를 줄이기 위한 각 지역의 요구들도 지속적으로 제기되고 있는 상황입니다. 게다가 환경성 질환자, 자연발생석면 가능지역 분포, 악취, 빛·소음, 라돈, 기후변화 등 새로이 대두되는 환경위해요소까지 크게 증가하고 있는 실정입니다.

그 동안의 환경보건정책은 중앙정부와 전문가들을 중심으로 추진되었고, 지방자치단체는 그것을 그대로 따라가기만 한다는 지적이 지속적으로 제기되어 왔습니다. 이제, 충남도는 이러한 문제점을 극복하기 위해 지역의 특성을 구체적으로 반영한 환경보건정책을 마련할 필요가 있습니다.

본 연구에서는 이런 현실을 감안하여 먼저 충남 지역 환경보건현황의 실태를 점검하고, 점점 증가하는 환경오염에 따른 환경보건의 여건변화와 전망 그리고 현 단계의 정책 등을 검토하는 기회를 가졌습니다. 이를 바탕으로 향후 이 지역의 특성을 고려한 환경보건정책을 개발하여 수립하고 실행할 수 있는 기초자료를 조사하고, 여기에 필요한 정책들을 제안하였다는 점에서 이 연구의 의의는 크다고 할 수 있습니다.

본 연구 결과가 환경오염으로부터 충남도민의 건강피해를 최소화하여 삶의 질을 높이는 데 도움이 되기를 바랍니다.

2015년 3월 31일

충남발전연구원장 강 현 수

연구 요약

1. 연구 필요성 및 목적

2000년대부터 삶의 질이 향상되면서 환경으로 인한 국민건강피해 문제가 제기되기 시작하였다. 이에 따라 환경오염으로 인한 건강피해 염려가 급증하기 시작하였고, 환경보건정책에 대해 전문가뿐만 아니라 일반 국민들의 관심도 급증하였다. 이처럼 환경보건정책에 대한 요구가 증가하자, 환경부는 「환경보건종합계획」을 수립하고 「환경보건법」을 제정함으로써 환경보건정책 추진을 위한 법적·제도적 기반을 마련하였다. 그러나 그동안의 환경보건정책이 중앙정부와 환경보건 전문가들을 중심으로 추진되어 현장의 환경보건 수요에 대응하지 못한다는 문제제기가 지속적으로 있어왔다. 따라서 지자체에서는 이러한 문제점을 극복하기 위해 지역적 특성을 반영한 환경보건정책을 수립하는 것이 필요한 상황이다.

충남은 현재 기업유치 등을 통해 지역개발에 비교적 성공적이었다는 평가를 받고 있는 반면에 환경보건, 안전, 건강 등에 대한 정책은 이에 비해 미비한 게 현실이다. 석면광산, 석탄화력발전소, 산업단지, 송전탑, 불산 유출 등의 문제로 지역주민들의 건강피해에 대한 염려가 커지고 있고, 이에 따라 건강피해를 줄이기 위한 각 지역의 요구들도 지속적으로 제기되고 있다. 또한 환경성질환자, 자연발생석면 가능지역 분포, 빛·소음, 악취, 기후변화 등 새로이 대두되는 환경위해요소도 크게 증가하고 있다. 따라서 충남도는 도민의 건강피해를 예방하거나 최소화하기 위하여 지자체 차원의 체계적이고 구체적인 환경보건정책이 반드시 필요한 상황이다.

충남도는 환경보건정책의 실천의지를 대내외에 표명해왔다. 따라서 충남도는 이러한 의지에 걸맞게 환경보건정책 등의 모범 사례를 확산시키면서, 지역이 주체가 된 환경보건정책들을 추진할 필요가 있다.

본 연구의 목적은 충남 지역 환경보건현황 실태를 점검하고 나아가 점점 증가하는 환경오염에 따른 환경보건 여건변화와 전망 그리고 현 단계의 정책 등을 검토한 뒤, 향후 이 지역의 특성을 고려한 환경보건정책의 우선 추진과제를 도출하는 것이다.

2. 주요 연구 내용

1) 충남의 환경보건 현황 및 전망

(1) 충남의 환경보건 문제

충남의 화학물질 배출량 및 이동량은 매년 증가하고 있다. 전국에서 세 번째로 많은 위해물질(IARC 1)을 배출하고 있으며 그 중에서도 미국에서 위해성이 큰 물질로 규정한 벤젠의 배출량이 32,671 kg/년으로 가장 많았다. 특히 이러한 배출량의 90% 이상은 충남 서북부 지역에서 배출되고 있어 이로 인한 주민건강피해가 우려되는 상황이다. 또한 전국 66%를 차지하는 충남의 석면광산 및 태안군 부근 바다에서의 유조선 원유유출사고에 의한 주민건강피해도 나타났다.

(2) 지표로 본 충남의 환경보건 현황

각 분야별 관련 지표로 충남의 환경보건현황을 살펴본 결과 석면 관련 질환자에 대한 대응 정책을 제외하고 실외 및 실내 대기오염(환경성질환 포함), 먹는물, 소음, 화학물질, 기후변화 등 거의 모든 분야에서 건강피해가 증가하고 있다.

(3) 충남의 환경보건정책 현황

석면안전관리체계 구축을 중심으로 하여 유해화학물질관리 및 사고대응체계 구축, 다중이용시설 등 실내공기질 관리, 환경오염취약지역 주민건강영향조사 및 관리, 환경보건기초조사와 환경보건센터 협력 및 지원, 중부권 환경성질환 예방관리센터 건립 추진, 환경보건종합계획 및 환경보건조례 등을 제정하였다.

(4) 충남의 새로운 환경보건 여건과 전망

화관법과 화평법 시행에 따른 유해화학물질 관리체계, 자연발생석면 가능지역의 주민건강피해, 토양오염 지하수 오염 등으로 인한 먹는물 건강피해, 환경성질환, 라돈, 기후변화 등 새로이 대두되는 환경요소로 인한 주민건강피해에 대한 예방 및 관리대책을 마련하는 것이 필요하다.

2) 국내외 환경보건정책 시사점을 통해 본 환경보건정책 비교

항목	국외	국내		
		환경부	서울시	충남
환경보건계획 수립	0	0	0	0
환경보건정책 우선순위, 추진전략 및 세부목표 등 로드맵 제시	0	0	0	X
우선관리대상물질 선정	0	0	0	x
환경오염 배출기준 강화	0	△	△	△
새로운 환경오염물질에 대한 대책 수립	0	0	0	x
사업개발 추진시 건강영향평가 수행	0	△	△	△
취약계층 대상 집중 프로그램	0	0	0	0
환경보건 정보체계 구축	0	△	△	x
환경보건 민·관·산·학 네트워크 구축	0	△	△	△
환경과 건강정보를 통합한 감시체계 구축	0	△	x	x
환경과 보건 관련 기관의 공동연구 및 사업	0	△	△	△
생체모니터링 및 장기간의 코호트 연구	0	0	△	x
환경보건 업무 전담인력	지속적인 증가 추세	51명	11명	3명

3) 충남의 환경보건정책 분야별 우선추진과제

충남에 거주하고 있는 다양한 집단들의 견해를 깊이 있게 파악하고 분석하고자 심층 면접을 진행하였다. 심층면접조사 후 도출된 의견 등을 바탕으로 환경적 요인의 심각성, 환경보건정책 우선순위 선정 등에 대한 의견을 수렴하기 위해 28명을 대상으로 델파이 전문가 설문조사를 실시하였다. 이 결과를 바탕으로 제시된 충남의 환경보건정책의 주요항목 및 우선추진과제는 5개 항목분야 18개 과제로 다음과 같다.

항목	우선추진과제
I. 환경성질환 예방 및 관리	I -1. 충남도내 환경성질환자 실태 파악
	I -2. 충남도내 환경성질환자 예방대책 마련
II. 환경오염 민감 계층 및 취약지역 관리	II -1. 서북부 환경오염취약지역 우선 관리대상물질 선정 및 관리
	II -2. 서북부 환경오염취약지역 대상으로 한 지속적인 주민건강영향조사 실시
	II -3. 가축매몰지역 등 기타 환경오염취약지역 대책
	II -4. 어린이 활동 공간 환경안전관리
III. 환경유해인자로 인한 건강피해 예방	III -1. 주민건강피해를 장기 추적 관찰할 수 있는 지역 코호트 연구
	III -2. 충남도내 유해화학물질 피해에 대비한 보건학적 사고대응매뉴얼 제작 및 배포
	III -3. 관리사각지대를 줄이기 위한 충남도내 환경오염지도 제작 및 공개
	III -4. 환경오염에 의한 건강피해 등의 정보 및 예방 교육 방안
	III -5. 충남도내 시군별 특징에 맞는 주민건강피해 예방관리 정책 매뉴얼 수립
IV. 새로 대두되는 환경유해인자 예방 및 관리	IV -1. 소음 및 악취로 인한 주민건강피해 예방 및 관리
	IV -2. 기후변화로 인한 건강피해 예방 및 관리
V. 환경보건 기반구축	V -1. 충남도 환경보건정책의 우선순위 및 단계별 세부목표 선정 등 환경보건정책 로드맵 구축
	V -2. 충남의 환경보건인력 강화 방안
	V -3. 충남의 환경위해성 측정망 확대
	V -4. 충남도내 환경과 건강을 통합한 DB 구축
	V -5. 충남도내 환경과 건강 담당 기관과의 협업 방안

3. 정책적 제언

환경오염으로부터 충남도민의 건강피해를 최소화하기 위해서는 충남 환경보건정책의 구체적인 청사진 로드맵 구축, 영유아와 어린이 등을 대상으로 한 사전예방정책 강화, 환경보건정책 시범지역 운영과 점차적인 확대 방법 고려, 민·관·산·학의 소통협업을 위한 충남의 환경보건정책 모델 강화, 환경보건정책을 추진할 인력 및 예산 확보가 필요하다.

제1장 연구개요	1
1. 연구 배경 및 필요성	1
2. 연구 목적	3
3. 연구 내용 및 방법	4
제2장 충남의 환경보건 현황 및 전망	6
1. 충남의 환경보건 문제	6
2. 지표로 본 충남의 환경보건 현황	18
3. 충남의 환경보건정책 현황	24
4. 충남의 새로운 환경보건 여건과 전망	27
제3장 국내외 환경보건정책 동향 및 사례	37
1. 국외 환경보건정책 동향 및 사례	37
2. 국내 환경보건정책 동향 및 사례	60
3. 국내외 환경보건정책의 시사점	71
제4장 심층면접과 설문조사를 통해 본 충남의 환경보건정책 과제 ...	78
1. 심층면접 개요 및 결과	78
2. 전문가 설문조사 개요 및 결과	83
3. 심층면접과 전문가 설문조사의 시사점	94
제5장 충남의 환경보건정책 분야별 우선추진과제 및 정책제언 ..	95
1. 환경보건정책 기본방향 및 우선추진과제	95
2. 정책적 제언	108
참고문헌	112
부록 1	114
부록 2	130

표 목 차

<표 2-1> 충청남도 연도별 화학물질 배출량 및 이동량	6
<표 2-2> 충청남도 유독물 등록업소 현황	8
<표 2-3> 충청남도 유독물 등록업소 단속 및 행정조치 현황	9
<표 2-4> 충청남도 석면광산 현황	10
<표 2-5> 충청남도 석면건강영향조사 결과(2009-2012)	11
<표 2-6> 충청남도 환경취약지역 현황	14
<표 2-7> 충청남도 대기오염물질 배출량	15
<표 2-8> 충청남도 시군별 위해물질(IARC 1) 배출량 (2012년)	16
<표 2-9> 충청남도 서북부지역 사회 심리적 스트레스 조사 결과	17
<표 2-10> 충청남도 환경보건지표 분야 선정	19
<표 2-11> 유해화학물질 관리법 주요변경사항	28
<표 2-12> 내분비계 장애물질의 주요물질 및 발생원	32
<표 3-1> 미국 환경보호청의 「지역사회의 공중보건 및 환경개선을 위한 계획」 5대 주요 목표	37
<표 3-2> 미국 환경보호청의 대기 질 향상 및 화학물질의 안전성 확보 분야 세부 전략 목표 ..	38
<표 3-3> 유럽연합 환경보건 사업전략 및 계획	40
<표 3-4> 광범위하게 적용되는 오염물질 통제 기술	42
<표 3-5> 수은 및 대기물질 기준안(MATS) 집행을 통해 연간 발생하는 건강편익	43
<표 3-6> 미국 환경보호청의 화학물질 위해성 평가 우선 순위	45
<표 3-7> 퀸즐랜드의 1차 년도 지자체담당 석면관리 프로그램 로드맵	52
<표 3-8> 미국 질병관리본부 생체모니터링 프로그램 주요 업무	54
<표 3-9> 환경보건종합계획(2011~2020)의 주요 추진과제	61
<표 3-10> 서울시 중점 추진 24대 과제	65
<표 3-11> 아토피 없는 경기도 종합계획의 주요 정책 분야 및 계획	69
<표 3-12> 국내외 환경보건정책 시사점을 통해 본 환경보건정책 비교	76
<표 4-1> 심층면접 대상자 일반 특성 (11명)	78

<표 4-2> 심층면접조사 내용	79
<표 4-3> 본 연구 델파이 방법의 시행 절차	85
<표 4-4> 충청남도에서 환경보건정책 수행 시 장애가 되는 요인	89
<표 4-5> 항목별 우선순위 추진과제 선정	91
<표 5-1> 충남 환경보건정책의 우선추진과제(5개 항목 18개 과제)	97
<표 5-2> 환경성질환 예방 및 관리의 우선추진과제별 주요 내용	98
<표 5-3> 환경오염 민감계층 및 취약지역 관리의 우선추진과제별 주요 내용	100
<표 5-4> 환경유해인자로 인한 건강피해 예방의 우선추진과제별 주요 내용	102
<표 5-5> 새로 대두되는 환경유해인자의 예방 및 관리의 우선추진과제별 주요 내용 ..	104
<표 5-6> 환경보건 기반구축의 우선추진과제별 주요내용	106

그림 목 차

<그림 1-1> 연구수행의 체계적 흐름도	5
<그림 2-1> 광역자치단체별 화학물질 배출량	7
<그림 2-2> 충청남도 위해물질(IARC 1) 배출량	8
<그림 2-3> 청산리 광산 석면함유량 분포도	12
<그림 2-4> 시도별 NOx와 SOx 배출량 분포도	15
<그림 2-5> 충청남도 1인당 온실가스 배출량	22
<그림 2-6> 충청남도 곤충 및 설치류 매개 감염병 발생자수	23
<그림 2-7> 충청남도 자연발생석면 지질 현황	30
<그림 2-8> 전국 환경성질환 진료 현황	34
<그림 2-9> 시도별 환경성질환자 진료 현황	35
<그림 3-1> 미국 발전소로부터 배출되는 대기오염물질의 비율	42
<그림 3-2> 미국의 화학물질오염사고 대응 매뉴얼의 사고위험지역	46
<그림 3-3> 미국 TRI 정보공개 사례	48
<그림 3-4> 미국 EJView(Environmental Justice View)시스템 사례	49
<그림 3-5> 퀴즐랜드의 석면 관리 분야별 주정부 및 지자체의 책임과 역할	51
<그림 3-6> 핀란드 석면 프로그램의 전략적 프레임	53
<그림 3-7> 뉴욕주 환경보건 감시체계 사례	57
<그림 3-8> 서울시 생활보건정책 추진	64
<그림 3-9> 서울시 환경보건정책 추진체계	67
<그림 4-1> 설문조사 대상자의 성별 및 연령	83
<그림 4-2> 설문조사 대상자의 근무처	84
<그림 4-3> 설문조사 대상자의 해당업무 근무연수	84
<그림 4-4> 충남 도민의 건강에 영향을 미치는 환경요인별 심각성	86
<그림 4-5> 시급히 대응해야 할 충남의 환경보건현안	87
<그림 4-6> 충청남도 환경보건정책 역할 수행 정도	88
<그림 4-7> 충청남도 환경보건정책 기본방향 중요도	90
<그림 5-1> 충청남도 환경보건정책 기본방향 모식도	96

제1장 연구개요

1. 연구 배경 및 필요성

1) 환경보건 문제의 사회이슈화에 따른 환경보건정책 요구 급증

2000년대부터 삶의 질이 향상되면서 환경으로 인한 국민건강피해에 대한 언론보도가 증가하였다. 산업단지 인근 주민들의 건강피해호소, 핵폐기물 처리장, 석면광산 주변의 주민 건강피해, 불산 누출 사건, 그리고 아토피 피부질환, 천식, 알레르기 비염 등의 환경성 질환에 대한 문제가 심각하게 제기되었다. 이에 따라 환경오염으로 인한 건강피해 염려가 급증하기 시작하였고, 건강과 지속가능성을 고려하는 생활양식이 확산되면서 환경보건정책에 대해 전문가뿐만 아니라 일반 국민들의 관심도 급증하였다.

이러한 환경보건적 측면의 정책에 대한 요구가 증가함에 따라 환경부도 「헌법」 제35조의 환경권 구현과 「환경정책기본법」 제21조4의 환경오염으로부터 국민건강을 보호하기 위한 실행계획으로써 「환경보건종합계획」(‘06~’15)을 수립하였다. 또한 2008년도에 「환경보건법」을 제정함으로써 환경보건정책 추진을 위한 법적·제도적 기반을 마련하고, 환경오염으로 인한 위험인구 감소대책, 환경성질환 조사·감시 및 관리, 환경보건 기반 구축 등의 정책을 수행하고 있다.

2) 과학적 근거 및 지역적 특성을 고려한 환경보건정책 수립 필요

환경보건정책이 효율적으로 추진되기 위해서는 첫째, 역학조사, 건강영향평가, 위해성 평가 등 환경유해요인에 의한 건강피해 가능성을 과학적으로 평가하고 국민들에게 효과적으로 전달하는 정책이 필요하다. 둘째, 지역사회에서 발생하는 환경보건 문제를 체계적으로 모니터링하고 그 결과를 바탕으로 한 환경보건정책의 수립이 필요하다. 그런데 그동안의 환경보건정책은 중앙정부와 환경보건 전문가들을 중심으로 추진되었다

는 문제제기가 있어왔다. 따라서 지자체에서는 환경보건 사업 및 연구, 환경보건정책 등을 추진할 때에 이러한 문제점을 극복하기 위해 지역적 특성을 반영한 환경보건정책을 수립하는 것이 필요한 상황이다.

3) 환경보건 부분에 대한 충남 차원의 체계적이고 구체적인 대응정책 필요

충남은 현재 기업유치 등을 통해 지역 개발에 비교적 성공적이었다는 평가를 받고 있다. 그러나 환경보건, 안전, 건강 등에 관한 정책은 이에 비해 미비한 게 현실이다. 충남은 전국 석면광산 38개소 가운데 25개소(66%)가 위치해 있다. 그리고 구)장항제련소, 석탄화력발전소, 산단 지역 등과 같은 환경오염 취약지역도 사후관리가 필요한 상황이다. 최근에는 석탄화력발전소, 송전탑, 불산 유출 등의 문제로 지역주민들의 건강피해에 대한 염려가 커지고 있고, 이와 더불어 건강피해를 줄이기 위한 각 지역의 요구들도 지속적으로 제기되고 있다. 또한 환경성질환자, 유해화학물질의 사용, 빗·소음·악취 등과 같은 생활환경요인, 기후변화 등 새로이 대두되는 환경위해요소도 크게 증가하고 있다. 따라서 충남도는 도민의 건강피해를 예방하거나 최소화하기 위하여 지자체 차원의 체계적이고 구체적인 환경보건정책이 반드시 필요한 상황이다.

충청남도도는 2012년에 「환경보건헌장」 선포 등을 통해 환경보건정책의 실천의지를 대내외에 널리 표방하면서 전국의 지자체 가운데 최초로 「충남 환경보건계획」을 수립하였고, 2014년에는 「환경보건조례」를 제정하여 시행하고 있다. 따라서 충남은 이러한 의지에 걸맞게 환경보건정책 등의 모범 사례를 확산시키면서, 지역이 주체가 된 환경보건정책들을 추진할 필요가 있다.

2. 연구 목적

본 연구는 충남의 환경보건 현황 및 정책 등을 파악하고 우선 추진해야 할 정책과제를 도출하기 위한 것으로서, 구체적인 목적은 아래와 같다.

충남의 환경보건 대응 실태 파악 및 우선추진 정책과제 도출

- ▶ 충남의 환경보건 현황 및 대응에 대한 실태 파악
 - － 충남의 환경보건 현황과 정책 자료수집 및 파악
 - － 지역주민, 공무원, 기업, 전문가 등을 대상으로 한 심층면접 등 현장조사

- ▶ 충남의 환경보건정책 우선 추진과제 도출
 - － 국내외 환경보건정책 동향 및 사례에 대한 최신 현황 파악
 - － 국내외 사례, 심층면접 등을 토대로 전문가 설문조사를 실시하여 우선 추진과제 도출

3. 연구 내용 및 방법

1) 연구 내용 및 방법

- ▶ 충남의 환경보건 현황 및 전망 분석
 - 환경보건지표로 본 충남의 환경보건현황
 - 국가 환경 정보 및 충남도 환경관리과의 자료, 심층면접 등의 현장조사를 통하여 충남의 환경보건 현황과 전망 분석

- ▶ 국내외 최근 환경보건정책 동향 및 사례에 대한 현황 분석
 - 미국, 유럽, 일본 등 선진국의 환경보건정책 현황 및 사례 파악
 - 국내 환경보건정책과 사례 파악 (중앙정부, 타 지자체 등)
 - 국내외 사례를 통해 충남에 적용할 수 있는 시사점 도출

- ▶ 충남의 환경보건정책 진단 및 우선추진 과제 도출
 - 국내외 환경보건정책 비교
 - 국내외 사례, 심층면접 등을 통해 도출된 내용으로 전문가 설문조사 실시
 - 환경보건정책 분야별 우선추진과제 도출

2) 연구 추진 체계



〈그림 1-1〉 연구수행의 체계적 흐름도

제2장 충남의 환경보건 현황 및 전망

1. 충남의 환경보건 문제

1) 화학물질 배출량 및 이동량

(1) 매년 증가하고 있는 충남의 화학물질 배출량 및 이동량

충청남도에 위치한 저장운반시설, 제품제조공정 및 환경오염방지시설 등 화학물질 취급(사용, 제조) 과정에서 환경(대기, 수계, 토양 등)중으로 배출되는 화학물질 배출량은 2008년 2,921톤에서 2012년 3,345톤으로 계속 증가하였고, 그것은 주로 대기에 배출된 것이었다. 화학물질 이동량도 2008년 54,605톤에서 2012년 64,178톤으로 증가하고 있으며, 이동량은 폐수와 폐기물 형태로 이동되고 있다.

〈표 2-1〉 충청남도 연도별 화학물질 배출량 및 이동량¹⁾

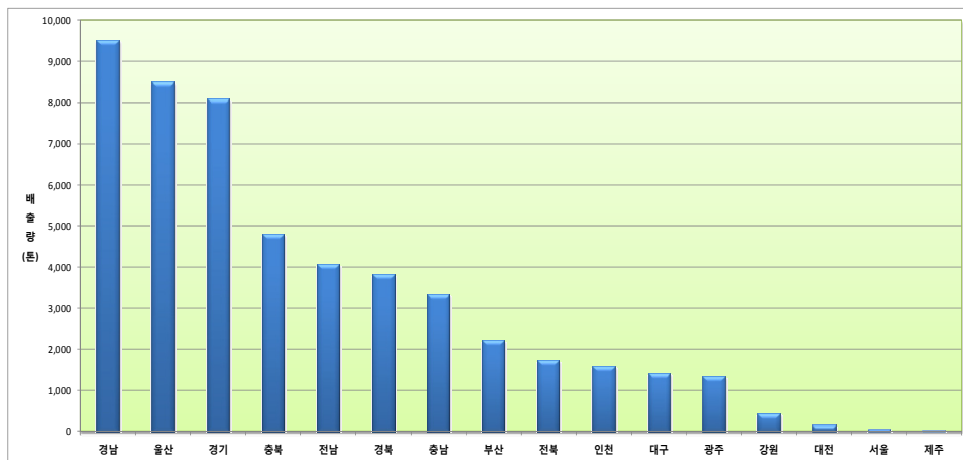
(단위 : kg/년)

구분		2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
배출량	대기	2,915,008	3,033,590	3,097,040	3,105,351	3,334,265
	수계	6,628	7,590	10,920	10,201	10,891
	토양	0	0	0	0	0
	합계	2,921,636	3,041,180	3,107,960	3,115,552	3,345,156
이동량	폐수	16,723,806	22,114,799	23,683,391	24,588,849	22,323,101
	폐기물	37,881,681	28,080,791	38,311,820	42,296,798	41,855,118
	합계	54,605,487	50,195,590	61,995,211	66,885,647	64,178,219

자료 : 화학물질 배출·이동량 정보시스템(<http://ncis.nier.go.kr/triopen/>)

1) 화학물질 배출량 및 이동량 조사는 유해화학물질관리법에 의거하여 배출시설허가·신고를 한 30인 이상의 사업체 가운데 자일렌 등 399종(2012년 기준) 화학물질 중 하나 이상을 연간 1톤(1그룹)~10톤(2그룹) 이상 제조·사용한 사업장을 대상으로 실시하고 있다.

광역자치단체별 화학물질 배출량 조사결과(환경부, 2012년), 경상남도가 9,509 톤으로 전국에서 가장 많았고 울산광역시 8,513 톤, 경기도 8,078 톤, 충청북도 4,794 톤에 이어 충청남도가 3,345 톤으로 전국에서 일곱번째로 화학물질 배출량이 많은 것으로 나타났다.

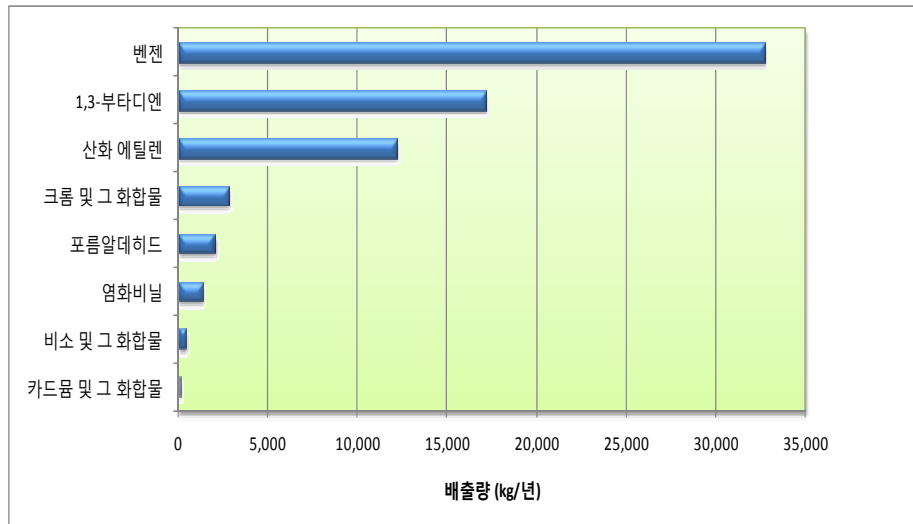


〈그림 2-1〉 광역자치단체별 화학물질 배출량 (2012 년)

(2) 충남에서 가장 많이 배출되고 있는 위해물질은 벤젠²⁾

충청남도에서 배출되는 위해물질 중 벤젠의 배출량이 32,671 kg/년으로 가장 많았으며, 1,3-부타디엔이 17,128 kg/년, 산화 에틸렌 12,225 kg/년, 크롬 및 그 화학물이 2,792 kg/년의 순이었고, 주로 대기 중으로 배출되고 있었다(화학물질 배출·이동량 정보시스템, 2014).

2) 벤젠은 끓는점이 낮아 대기 중으로 쉽게 증발하는 유기화합물로서 플라스틱, 합성고무, 세제, 농약 등의 원료로 사용되고 있으며 주로 벤젠을 원료로 다루는 석유화학단지에서 배출된다. 벤젠에 노출되면 급성영향으로는 호흡곤란, 두통 등을 일으킬 수 있으며, 낮은 농도라도 오랫동안 지속적으로 노출되면 혈액에 문제가 생겨 빈혈이나 암의 일종인 백혈병에 걸린 위험이 큰 물질이다. 미국에서는 발암물질 중 가장 위해성이 큰 물질로 규정하고 있다.



〈그림 2-2〉 충청남도 위해물질(IARC 1) 배출량 (2012 년)

(4) 매년 증가하고 있는 충남의 유독물³⁾ 등록업소 및 행정조치 현황

충청남도 유독물 등록업소는 2008년 247개소에서 2012년 326개소로(전국 7,378개소의 4.5%를 차지), 매년 증가하고 있는 추세이다. 충남의 유독물 등록업소 단속 및 행정조치 또한 매년 증가하고 있다(환경부 환경통계연감, 2013).

〈표 2-2〉 충청남도 유독물 등록업소 현황

(단위 : 개소)

구분	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
제조업	28	28	31	36	39
판매업	80	87	91	100	111
보관·저장업	3	4	5	7	6
운반업	13	17	17	21	19
사용업	123	131	141	149	151
계	247	267	285	313	326

자료 : 환경부 환경통계연감, 2013

3) 유독물이란 유해성이 있는 화학물질로서 대통령령으로 정하는 기준에 따라 환경부장관이 정하여 고시한 것을 말한다(유해화학물질관리법 제2조).

〈표 2-3〉 충청남도 유독물 등록업소 단속 및 행정조치 현황

(단위 : 개소)

구분	단속사항		행정조치						
	단속업소	부적업소	계	고발	등록취소	영업정지	개선명령	경고 등	과태료
2008년	279	9	9	2	2	-	-	2	3
2009년	407	4	4	1	-	-	-	4(1)	3(3)
2010년	411	7	7(2)	1	-	-	1	2	3(2)
2011년	253	9	9	-	-	-	9	-	-
2012년	281	7	12(5)	4	-	-	-	5(3)	3(2)

자료 : 환경부 환경통계연감, 2009~2013

주 : ()는 병과로 고발과 행정조치를 동시에 한 것임

2) 석면에 의한 주민건강피해

(1) 전국 66%를 차지하는 충남의 석면광산

국내에는 충남(25개)과 경기(4개), 경북(3개), 전남(2개), 강원(2개), 충북(2개) 등 6개도에 38개의 석면광산이 있으며, 이 가운데 25개가 충남에 존재한다. 이들 광산에서 1970년부터 2006년까지 9,840 ha에서 75만 8천여 톤의 석면이 채굴된 것으로 조사되었다(충청남도 환경백서, 2013). 시군별 분포를 보면 홍성군 10개소(광천, 홍동, 충남, 월림, 홍동, 대홍, 홍성, 매현리, 신곡리, 신성), 보령시 5개소(대보(보원), 보덕, 중앙, 보령, 재정), 청양군 3개소(구봉, 비봉, 양사), 예산군 3개소(응봉, 홍동, 대천리), 서산시 1개소(광천), 태안군 3개소(신덕, 영진, 청산리)가 석면채굴을 위한 광산으로 운영되었다. 전국(38개소)의 약 66%를 차지하는 충남도내 석면광산의 현황은 <표 2-4>와 같다.

〈표 2-4〉 충청남도 석면광산 현황

번호	광산명	소재지	생산량(톤)	폐광일
1	광천석면	홍성 광천 상정	190,379(71~86)	96.9.17
2	홍동석면	홍성 홍동 홍원, 월현	500(74)	84.7.13
3	충남석면	홍성 홍성 송월	419(73~74)	91.9.30
4	월림석면	홍성 홍동 원천	2,756(72~74)	88.12.13
5	홍동석면	홍성 홍동 금당 산 141	5,370(72~73)	80.8.23
6	대흥석면	홍성 광천 신진	150(71)	85.12.6
7	대보석면	보령 오천 교성	74,741(71~84)	92.12.1
	보원석면	보령 오천 갈현	640(73~74)	92.12.1
8	보덕석면	보령 청소 정전, 성연	3(77)	88.12.13
9	중앙석면	보령 오천 교성	22,255(80~92)	95.10.16
	보령(중앙)석면	보령 오천 교성	780(71~75)	77.3.4
	신석석면	보령 오천 교성	5,118(01~06)	휴업
10	보령석면	보령 청소 정전, 성연	315(84)	87.5.14
11	응봉석면	예산 응봉 지석 산 24-1	7,812(74~79)	80.9.12
12	구봉석면	청양 남양 대봉	600(74)	80.11.24
13	비봉석면	청양 비봉 강정	356,514(82~08)	휴업
14	신덕석면	태안 소원 신덕	813(79~86)	92.12.1
15	홍성석면	홍성 구항 마온	83,617(1978)	2001
16	홍동석면	예산 광시 운산	100(1978)	1985
17	영진석면	태안 원북 청산	10(1989)	1988
18	재정석면	보령 청소 재정	-	-
19	광천서산	서산 대산 대로	-	-
20	대천리석면	예산 고덕 몽곡	-	-
21	양사석면	청양 비봉	비봉광산중복	
22	청산리석면	태안 원북 청산	-	-
23	매현리석면	홍성 광천 매현	대흥광산중복	
24	신곡리석면	홍성 구항 신곡	-	-
25	신성석면	홍성 홍성 신성	-	-

자료 : 충청남도 환경백서 (2013)

(2) 석면광산지역 건강영향조사

충청남도는 2009년부터 석면피해대책 추진을 위한 T/F팀을 구성하고 「석면피해대책 종합계획」을 마련하였고, 석면으로 인한 건강영향을 조사하기 위하여 석면폐질환 환경보건센터(순천향대 천안병원), 석면피해 신고센터(홍성의료원, 보령아산병원)를 지정하였다. 그리고 2009년부터 2012년까지 석면광산 반경 2 km 이내 거주민 10,127명을 대상으로 건강영향조사를 실시한 결과, 충청남도 전체에서 석면질환자 648명을 확인하였다.

〈표 2-5〉 충청남도 석면건강영향조사 결과(2009-2012)

(단위 : 명, %)

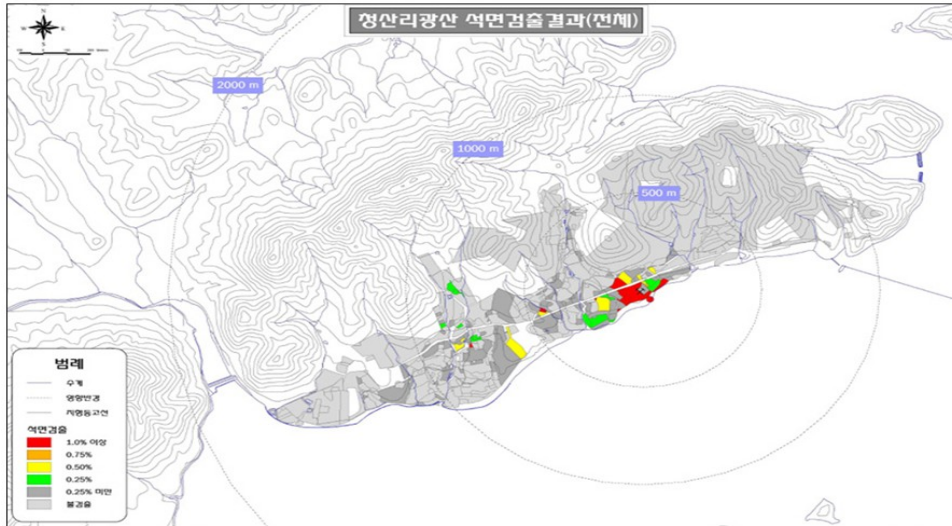
구분	계	보령	청양	홍성	예산	태안	서산	당진 (채석장)	천안 (내원)	증북	광산외
검진인원	10,127	1,901	857	4,935	975	829	63	145	113	74	234
석면질환자	648	298	58	237	15	6	-	3	22	1	8
질 환 별	폐암	13	1	3	8	0	0	-	-	0	1
	석면폐증	272	106	22	128	8	5	-	-	0	3
	홍막반& 석면폐증	58	16	-	20	1	-	3	18	-	-
	홍막반	305	175	33	81	6	1	-	4	1	4

자료 : 충청남도 환경백서 (2013)

(3) 충남의 2만 400 m²의 농경지와 대지에서 석면오염토양 검출

2013년에 환경부가 충청남도 지역 3개 폐석면광산(태안군 청산리광산, 예산군 대천리광산, 홍성군 홍성광산)에 대해 토양정밀조사를 실시한 결과, 전 지역에서 석면 오염 토양이 검출되었다. 특히 2만 400 m²의 농경지는 토양정화가 필요한 것으로 확인되었다. 청산리광산은 38개 토양 조사지점에서 트레몰라이트석면이 검출되었고, 이 중 석면함유량 1% 이상은 15개 지점으로 총 1만 3,300 m²에 해당하는 농경지와 대지인 것으로 확인되었다. 대천리 광산은 7개 토양 조사지점에서 트레몰라이트석면이 검출되었고 이중 석면함유량 1% 이상은 목장용지로 사용되는 1개 지점 4,900 m²

로 조사되었다. 흥성광산은 33개 토양 조사지점에서 백석면이 검출되었고 이 중 석면함유량 1% 이상은 농경지 1개 지점 2,200 m²로 조사되었다. 토양정밀조사가 추가적으로 실시된다면 석면오염토양 면적은 더 넓어질 수도 있다.



〈그림 2-3〉 청산리 광산 석면함유량 분포도 (환경부 보도자료, 2014.06.23.)

3) 유류노출로 인한 주민건강피해

(1) 유조선 원유유출 사고

2007년 12월 7일에 태안군 만리포 북서방 6마일 부근 바다에서 유조선과 예인선 부선이 충돌하여 원유유출 사고가 발생하였다. 이로 인한 피해면적은 4,627 ha이고 167 km의 해안선이 오염되었다. 그로 인해 2008년 3월 14일에 「해베이 스피리트호 유류오염사고 피해주민의 지원 및 해양환경의 복원 등에 관한 특별법」을 제정하였고, 환경부는 태안환경보건센터를 지정하여 기름 유출로 인한 서해안 지역 주민의 급성 및 중장기적인 건강영향을 평가하고 예방대책을 지원하고 있다.

(2) 유류피해지역 급성 건강영향조사

급성 건강영향조사 결과, VOCs(휘발성유기화합물)와 PAHs(다핵방향족탄화수소)의 경우 방제작업후의 농도가 증가한 것으로 나타났으며 자원봉사자에서 작업 후 소변 중 PAHs 대사물의 농도는 작업 전에 비해 뚜렷이 높은 것으로 나타났다. 정신건강의 경우 주민에게서 사회심리적 스트레스가 일반근로자에 비해 고위험군이 2~4배 높았고, 우울증의 경우 일반근로자에 비하여 1.5~4배 높은 것으로 나타났다. 특히 어린이의 경우 평택일반지역에 비해 9배 높았다. 영유아의 경우 집과 오염된 바닷가로부터 거리가 가깝거나 오염된 바닷가에 간 경험이 많을수록, 영유아들의 코증상, 기침이나 가래, 피부증상, 구토증상, 소화관련 증상 등의 발현이 통계적으로 유의하게 높게 나타났다(민관합동회의 최종결과보고서-환경부, 2008).

4) 주민건강피해가 우려되는 충남 서북부 환경오염취약지역

충남 서북부 지역은 화력발전시설, 대산 석유화학단지, 철강단지와 같은 에너지 다소비 및 중화학공업 위주의 기업이 많으며, 이들 시설로부터 먼지, SOx(황산화물), NOx(질소산화물), 수은 등 대기오염물질이 배출되고 있다. 서북부 환경취약지역의 현황은 <표 2-6>과 같다.

〈표 2-6〉 충청남도 환경취약지역 현황

업소명		소재지	업종	유해인자
한국중부발전(주) 보령화력본부		보령 오천 오폐 733	발전시설	먼지, 황산화물, 질소산화물, 수은
한국동서발전(주) 당진화력본부		당진 석면 교로 974	발전시설	먼지, 황산화물, 질소산화물, 수은
한국중부발전(주) 서천화력본부		서천 서면 마량 275-5	발전시설	먼지, 황산화물, 질소산화물, 수은
한국서부발전(주) 태안화력본부		태안 원북 방갈 831	발전시설	먼지, 황산화물, 질소산화물, 수은
대 산 석 유 화 학 단 지	현대오일뱅크(주)	서산 대산 대죽 640-6	석유제품제조	먼지, 황산화물, 질소산화물, 카드뮴, 시안, 납, 크롬, 비소, 수은, 염화수소, 불소, 니켈, 페놀, 벤젠, 포름알데하이드, 암모니아, 구리, 아연, 이황화탄소, 황화수소, 브롬, 총탄화수소, 일산화탄소
	(주)엘지화학 대산공장	서산 대산 대죽 679	석유제품제조	
	삼성석유화학(주)	서산 대산 독곶 411-8	석유제품제조	
철 강 단 지	현대제철(주)	당진 송악 고대 167-32	금속제품제조	구리, 납, 니켈, 벤젠, 산화화연, 산화철, 삼산화비소, 수은, 시안화수소, 알루미늄, 염화비닐, 이산화질소, 주석, 카드뮴, 크롬, 먼지, 황산화물, 질소산화물, 다이옥신
	(주)동부철구사업소	당진 송악 중흥 332-8	금속제품제조	
	현대하이스코(주)	당진 송산 동곡 313	금속제품제조	
	동국제강	당진 송악 한진 400	금속제품제조	

자료 : 충남 환경관리과 자료, 2014

(1) 서산 및 당진시에서 충남 대기오염물질 배출량의 절반 차지

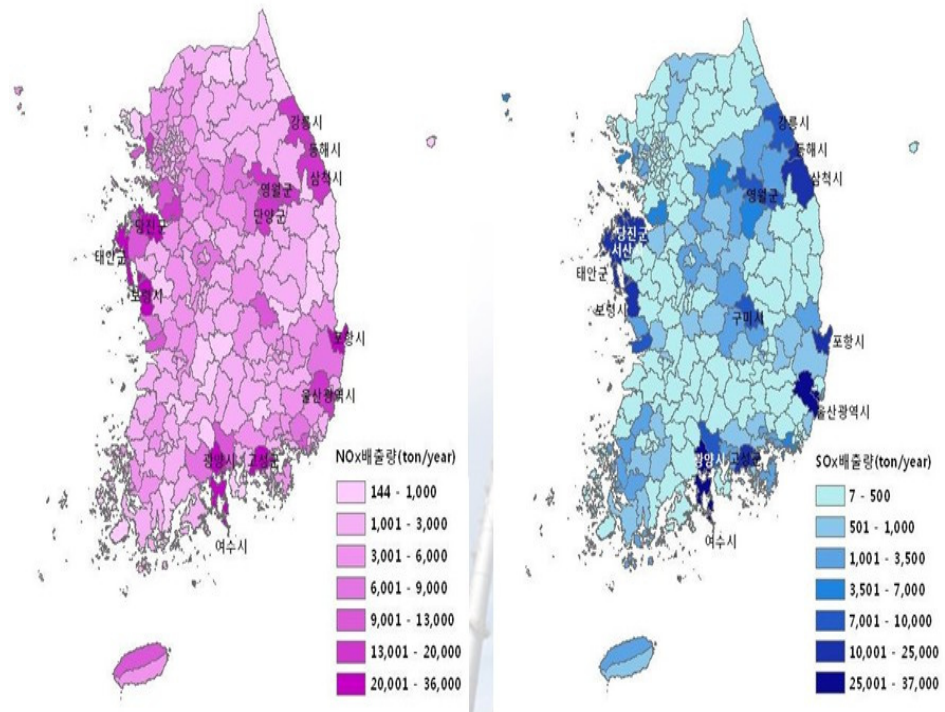
충남 서북부에 위치한 서산시 및 당진시에서 배출되는 대기오염물질 중 SO_x(황산화물), TSP(총부유분진), PM₁₀(미세먼지), VOC(휘발성유기화합물)의 배출량은 <표 2-7>과 같이 충남 배출량의 약 50%를 차지하고 있다.

〈표 2-7〉 충청남도 대기오염물질 배출량

(단위:톤, 비산먼지 및 식생 제외)

구분		CO (일산화탄소)	NO _x (질소산화물)	SO _x (황산화물)	TSP (총부유분진)	PM ₁₀ (미세먼지)	VOC (휘발성 유기화합물)
전국		718,345	1,040,214	433,959	201,810	131,176	873,108
충남	전체	52,307	125,981	57,312	6,270	5,312	61,736
	서산/당진	13,680 (26.20%)	45,033 (35.70%)	28,881 (50.40%)	3,004 (47.90%)	2,139 (40.30%)	29,667 (48.10%)

자료 : 국립환경과학원, 2011



〈그림 2-4〉 시도별 NO_x와 SO_x 배출량 분포도 (국립환경과학원, 2011)

(2) 충남의 위해물질 배출량의 90% 이상은 충남 서북부 지역에서 배출

대산석유화학단지가 위치해 있는 서산시에서 62,442 kg/년으로 충남 위해물질(IARC 1) 배출량의 90%를 차지하였고, 그다음은 아산시가 3,146 kg/년, 당진시가 2,355 kg/년을 차지하고 있어, 위해물질(IARC 1)이 충남 서북부 지역에서 대부분 배출되고 있다(표 2-8). 특히 가장 많이 배출되고 있는 벤젠의 경우는 위해성이 큰 물질로 관리가 시급한 상황이다.

〈표 2-8〉 충청남도 시군별 위해물질(IARC 1) 배출량 (2012 년)

				(kg/년)
시군	대기배출량	수계배출량	토양배출량	배출량
충남 서산시	62,442	0	0	62,442
충남 아산시	3,144	2	0	3,146
충남 당진시	2,280	76	0	2,355
충남 천안시	67	296	0	363
충남 공주시	168	0	0	168
충남 연기군	26	86	0	112
충남 금산군	4	0	0	4
충남 부여군	0	0	0	0
충남 예산군	0	0	0	0
합계	68,131	460	0	68,591

자료 : 화학물질 배출·이동량 정보시스템, 2014

(3) 혈중 총비소의 수치 및 사회심리적 스트레스가 다소 높게 나타남

충청남도에서는 단국대에 의뢰하여 2013년 4월부터 12월까지 서북부 환경오염 취약지역(화력발전소, 대산석유화학단지, 당진철강단지) 6개 지역 주민 482명을 대상으로 주민건강영향조사를 실시하였다. 사회 심리적 스트레스 조사 결과, 고위험군(27 점 이상)에 속하는 비율이 가장 높은 곳은 당진 발전소(33.3%)인 것으로 나타났다(표 2-9). 조사 대상자들의 소변 중 중금속을 조사한 결과, 총비소의 경우는 기존의 국내 연구와 비교시 다소 높은 수준인 것으로 나타났고, 수은의 경우는 발전소 인근

주민들에게서 유의하게 높게 나왔다. 그러나 2013년도 주민건강영향조사는 단면연구로서 특정원인 인자와 결과로서의 인과관계를 밝히기에는 한계가 있었으며, 비교군과의 상대적 비교를 통한 차이점을 찾을 수 없는 한계를 보완하기 위해 대조군에 대한 조사 실시 등을 보완한 연구를 2014년에 실시하였다.

서북부 지역은 주민건강피해가 우려되는 지역이므로 향후 지속적인 건강영향조사를 통해 특정원인인자와 건강피해와의 인과관계를 분석할 뿐만 아니라 건강피해를 사전에 예방하는 환경보건정책이 동시에 진행되어야 할 것이다.

〈표 2-9〉 충청남도 서북부지역 사회 심리적 스트레스 조사 결과

구분	8점 이하(건강)		9-26점 (잠재적 스트레스)		27점 이상(고위험군)	
	명	%	명	%	명	%
당진발전소	16	24.2	28	42.4	22	33.3
태안발전소	7	10.0	42	60.0	21	30.0
보령발전소	17	18.1	56	59.6	21	22.3
서천발전소	14	25.5	30	54.6	11	20.0
당진제철	14	12.2	73	63.5	28	24.4
서산석유화학	21	25.6	52	63.4	9	11.0
합계	89	18.5	281	58.3	112	23.2

자료 : 충남 환경관리과, 2014

2. 지표로 본 충남의 환경보건 현황

1) 충남의 환경보건지표 분야 선정

국외에서 환경보건지표로 활용되는 대표적인 것은 세계보건기구(WHO)의 환경성질병부담(EBD)과 환경성과지수이다. 세계보건기구(WHO)의 환경성질병부담(EBD)이란 환경성 위험요인에 기인한 질환의 부담을 측정하는 것이다. WHO에서는 환경성질환을 유발하는 요인으로 대기오염, 실내오염, 수질오염, 소음, 기타 가정 내 위험요소, 화학물질, 야외 활동, 수질자원관리, 토양 사용과 건축 환경, 기타 지역사회 위험요소, 방사선, 직업, 기후변화 등 13가지로 선정하였다. 환경성과지수는 세계경제포럼이 미국의 관련 센터 등과 함께 1~3년 간격으로 발표하고 있는 환경종합지수이다. 크게 환경보건과 생태계지속성 두 가지 분야로 구분되어 있으며 환경보건 분야의 정책 범주는 환경질병부담, 실내·실외 대기 오염, 식수 접근성, 물 위생으로 구분되어 있다.

국내에서는 국립환경과학원에서 국가적으로 적용할 수 있는 환경보건지표로서 실외 대기오염, 실내공기, 기후변화, 화학물질, 소음, 수질의 6개 분야, 20개 지표를 산출하였다.

충청남도에서 수립한 「충남 환경보건종합계획」에 명시되어 있는 환경보건정책 중에서 환경통계자료를 고려하여 정량적으로 평가할 수 있는 분야들을 선정하면 실외 및 실내 대기오염, 소음·악취, 환경성 질환, 유해화학물질, 먹는물 등이다.

본 연구에서는 충남의 환경보건지표 분야를 선정하기 위하여 우선 국제적으로 활용되고 있는 세계보건기구(WHO)의 환경성질병부담(EBD)과 환경성과지수(EPI) 자료 및 국립환경과학원에서 수행한 연구(2011~2012)에서 도출한 환경보건지표들을 검토한 후, 「충남 환경보건종합계획」에 명시되어 있는 환경보건 주요 추진과제와 충남의 환경통계자료의 한계 등을 고려하는 방식으로 충남의 환경보건지표 분야를 선정하였다. 환경유해요인의 건강영향을 측정하기 위한 정량적 평가 위주의 지표를 선정하였으며, 법·제도, 조직 신설, 관리체계 구축 등 정성적 평가는 심층면접 및 전문가 설문조사를 통해 보완하였다. 선정된 충남의 환경보건지표 분야는 <표 2-10>과 같다.

〈표 2-10〉 충청남도 환경보건지표 분야 선정

WHO (환경성질병부담)	EPI (환경성과지수)	국립환경과학원	충남 환경보건종합계획	본 연구
대기오염	실외 대기오염	실외 대기오염	실외 대기오염	실외 대기오염
실내오염	실내 대기오염	실내 대기오염 (환경성질환 포함)	실내 대기오염 (환경성질환 포함)	실내 대기오염 (환경성질환 포함)
수질오염	식수 접근성, 물 위생	수질오염	먹는물 수질	식수 접근성, 먹는물 수질
소음	-	소음	소음	소음
화학물질	-	화학물질	화학물질	화학물질
기타 가정 내 위험요소	-	-	-	-
아외활동	-	-	-	-
수질자원관리	-	-	-	-
토양 오염과 건축 환경	-	-	-	-
기타 지역사회 위험요소	-	-	-	-
방사선	-	-	-	-
직업	-	-	-	-
기후변화	기후변화	기후변화	-	기후변화
-	환경성 질병 부담	-	-	-

2) 분야별 환경보건현황

(1) 실외 대기오염

실외 대기오염 노출에 의한 건강영향을 파악하기 위해서 사용되는 주요 지표로는 주거지와 도로와의 떨어진 거리, 대기오염물질 배출량, 대기질, 대기기준 미달성지역 거주 인구율 등이 있다. 하지만 현재 통계 자료에 한계가 있어 모두 적용하기에는 어려움이 있다. <그림 2-5>와 같이 충남의 서북부 지역에서 질소산화물(NO_x)과 황산화물(SO_x)의 배출량이 다른 시도에 비해 높은 것으로 나타났다. 이에 따라 서북부 지역의 주민들에게서 건강피해가 나타날 우려가 있는 상황이다. 또한 충남의 미세먼지 주의보 발령횟수가 매년 증가하고 있는 상황이다. 이러한 점을 고려할 때 충남의 실외 대기오염으로 인한 건강피해는 증가할 우려가 있다고 볼 수 있다.

(2) 실내 대기오염 (환경성질환 포함)

WHO의 환경성질환부담 및 환경성과지수에서 실내 대기오염의 지표는 실내 가정에서 사용하는 라돈, 담배연기, 조리 시 연기, 독성가스, 살충제, 고체 연료 사용 및 고체 연료를 사용하는 인구 비율(%) 등이 활용되고 있다. 국립환경과학원에서 제안한 실내 대기오염 지표는 가정내 청소년 간접흡연율, 청소년 천식/알레르기 비염/아토피 유병률 등이다. 그러나 이에 대한 통계자료 역시 한계가 있어 모두 적용하기에는 어려움이 있으나, 충남의 천식/알레르기 비염/아토피 유병률 등이 점점 증가하고 있는 상황을 감안할 때 (그림 2-9) 충남의 실내 대기오염에 의한 건강피해도 증가하고 있다고 볼 수 있다.

(3) 식수 접근성, 먹는물 수질

충청남도의 식수 접근성과 먹는물 수질에 의한 노출 수준을 평가하기 위해 식수 접근성으로는 상수도 보급률을, 먹는물 수질로는 위생시설 자료에 해당하는 공공하수처리구

역 인구 보급률과 고도처리 인구 보급률을 적용하였다. 충남 사회지표 자료(2013)에 의하면 상수도 보급률은 2008년도에 77.7 % 에서 2011년 87.8 %로 증가하였다. 그리고 공공하수처리 구역 인구 보급률은 2008년도에 61.8 %에서 2011년 68.5 %로, 고도처리 인구 보급률은 2008년에 44.1 %에서 2011년 56.0 %로 모두 증가하였다. 그러나 충남의 상수도 보급률은 전국 상수도 보급률인 94.6 % 보다 6.8% 낮은 상황이며, 공공하수처리구역 및 고도처리 인구 보급률은 전국 최하위 수준이다. 따라서 충남의 식수 접근성과 먹는물 수질은 점차 개선되고 있지만 아직까지 환경보건학적 관점에서 안전하다고 말할 수는 없는 상황이라고 할 수 있다.

(4) 소음

소음 노출에 의한 건강영향을 파악하기 위해서 사용되는 주요 지표로는 소음유발 교통인자, 수면방해, 청력손실 및 난청 등이 있다.

본 연구에서는 통계자료의 한계로 충남의 소음유발 교통인자로서 권역별 주요노선 평균속도(국가통계포탈의 주요노선 운행 및 이용현황, 2011)에 대한 데이터만 적용하였는데, 대전·충남권은 주요노선평균속도가 21.6 km/h 로 전국 평균 21 km/h와 거의 같은 수준인 것으로 나타났다. 그러나 최근 충남에서 주거지역의 생활소음 등의 증가에 대한 민원이 증가하고 있어 소음으로 인한 건강피해에 대한 관심이 필요한 상황이다.

(5) 화학물질

화학물질 노출에 대한 건강영향을 파악하기 위해서 사용되는 주요 지표로는 중금속 노출, 화학물질 배출량 및 이동량, 화학물질 사고 발생 건수, 유독물 영업의 등록건수 등이 있다.

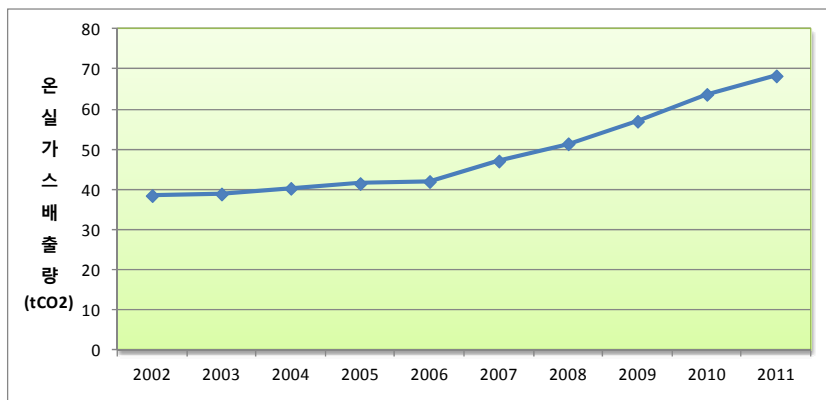
충남은 화학물질 배출량 및 이동량 및 불산 유출 등의 화학물질 사고가 증가하고 있으며(표 2-1), 유독물 영업의 등록건수도 2008년 대비 2012년에 32% 증가하였다. 이러한 점들을 고려할 때 화학물질에 의한 주민건강피해의 증가도 우려되고 있는 상황이다.

(6) 기후변화

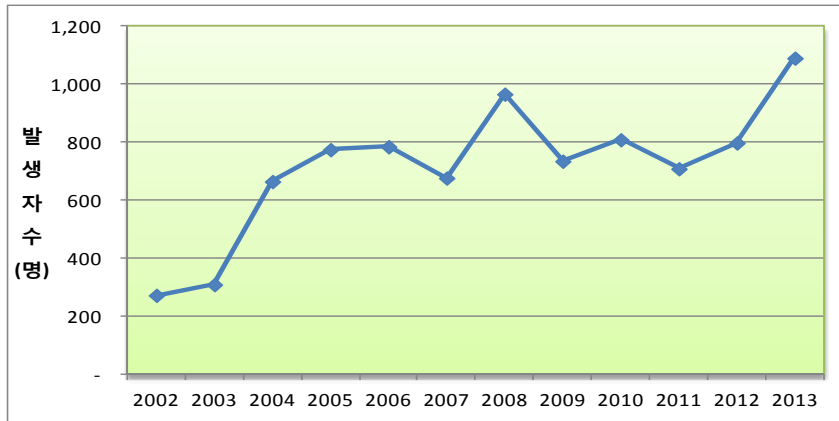
기후변화에 의한 건강영향을 파악하기 위해서 사용되는 주요 지표로는 1인당 온실가스 배출량, 전기 산출 당 이산화탄소 배출량, 자연재해로 인한 사망률, 감염성/수인성 매개질환 발생률 등이 있다.

환경관리공단자료를 근거로 충남의 1인당 온실가스 배출량을 산출하면 2002년도 38.5 tCO₂에서 2012년 68.3 tCO₂ 으로 지속적으로 증가하였다(그림 2-5). 기후변화 관련 지표와 관련하여, 충남의 1인당 온실가스 배출량의 경우 전국 평균인 13.1 tCO₂에 비해 약 5배가 더 높은 것으로 나타났다(2010년 기준).

소방방재청 자료에 의하면 충남의 자연재해로 인한 사망자(실종자 포함) 인구수는 2004년부터 2013까지 총 9명으로 나타났다. 질병관리본부 자료에 의하면 충남의 곤충 및 설치류 매개 감염병의 발생자수는 2002년 273건에서 일시적으로 감소하였다가 2013년 1,090건으로 점차 증가하고 있는 경향을 보이고 있다(그림 2-6). 따라서 충청남도의 경우 기후변화로 인한 건강피해에서도 안전하다고 볼 수 없는 상황이다.



<그림 2-5> 충청남도 1인당 온실가스 배출량 (2002~2011)



〈그림 2-6〉 충청남도 곤충 및 설치류 매개 감염병 발생자수 (2002~2013)

(7) 충남의 환경보건현황

각 분야별 관련 지표로 충남의 환경보건현황을 살펴본 결과, 식면 관련 질환자에 대한 대응 정책을 제외하고 실외 및 실내 대기오염(환경성질환 포함), 먹는물, 소음, 화학물질, 기후변화의 거의 모든 분야에서 건강피해가 증가하고 있거나 증가할 것으로 예상된다.

3. 충남의 환경보건정책 현황

1) 유해화학물질관리 및 사고대응체계 구축

충남도청은 유해화학물질 유출사고로 인명재산피해 방지와 환경오염예방을 위한 유독물 관리강화 및 사고대응체계를 구축하였다. 이를 위해 2015년 1월~3월에 유해화학물질 유출사고 현장조치 행동매뉴얼을 도와 시·군 합동으로 재정비하였고, 유독물업체 안전관리실태를 확인 점검하였다.

2) 석면 안전관리체계 구축

(1) 석면피해구제급여 지급 및 지원

2011년부터 「석면피해구제법」의 시행에 따라 석면질환자에 대한 구제급여 지급 및 지원 대책을 진행하고 있다. 대상질병은 악성중피종, 폐암, 석면폐증(1~3급), 미만성 흉막비후이며 2014년 총 2,600백만원의 급여를 지급하였다.

(2) 석면 취급 사업장 관리 등

석면 해체·제거 사업장 주변 및 석면함유가능물질 생산 및 취급사업장 지도 점검을 통해 석면으로 인한 도민 건강피해를 관리하고 있다. 또한 폐석면광산 토양오염조사 및 광해방지사업을 중앙정부와 연계하여 진행하고 있다. 토양오염조사는 폐석면광산 25개소 중 22개소 조사를 완료하였고 3개소는 진행중이다.

(3) 건축물 석면조사

2012년에 「석면안전관리법」의 시행으로 석면자재 사용 건축물 대상 석면조사 안내 및 지속관리를 진행하고 있다. 2년 이내 건축물석면조사 대상 2,058개소 중 1,936개소(94%)를 완료하였다. 향후 3년 이내 건축물석면조사 대상에 대한 지속적

인 홍보와 법정 의무대상 이외 공공건물 석면조사에 대해서도 권고를 할 계획이다. 석면슬레이트 건축물 전수조사는 2002년부터 2013년까지 진행하였고, 석면슬레이트 철거·처리사업은 주택개량사업, 빈집정비 등 기존에 추진하고 있는 건축도시과 계획과 연계하여 2013년부터 2022년까지 10년간 연차적으로 진행할 계획이다.

(4) 채석장 산림복구지역 석면오염 환경영향조사

충청남도에서는 2014년에 석면광산 및 석면함유가능물질 광산 주변 채석장 석면오염 환경영향조사를 충남녹색환경지원센터에 의뢰하여 실시하였다. 도내 채석장 79개소를 조사대상으로 진행되었고, 도내 자연발생 석면 분포가능 지역의 토석채취 등의 개발행위로 인한 석면오염의 개략적인 피해를 추정하여 연구결과를 토대로 관계부처에 채석장 석면오염 복구 대책 등을 건의할 계획이다.

3) 다중이용시설 등 실내공기질 관리

충청남도는 「다중이용시설 등의 실내 공기질 관리법」에 따라 시·군 및 보건환경연구원과 합동으로 다중이용시설, 신축공동주택, 대중교통차량 등을 대상으로 실내 공기질 지도점검을 실시하고 있다. 2014년 지도점검 결과를 분석하여 오염도 검사율 및 대상시설 점검율을 제고할 계획이다. 또한 어린이, 노인, 장애인 등 건강 취약계층이 이용하는 법적관리대상 미만 시설 110개소를 대상으로 실내 공기질을 무료로 측정하고, 관리매뉴얼 제공 및 실내 환경 개선을 유도하고 있다. 특히 유해화학물질에 민감한 영아·어린이 등 활동공간의 환경위해성 관리를 위해 1,429개소(보육시설 887, 놀이터 542)를 대상으로 환경안전기준에 적합한지를 정기적으로 지도·점검하고 있다.

4) 환경오염취약지역 주민건강영향조사 및 관리

충청남도는 2009년부터 중앙정부와 연계하여 폐석면광산 주변 주민건강영향조사를 실시하고 있으며, 조사결과 석면질환 유소견자로 판정되면 석면피해인정을 신청할 수 있도록 지원하고 있다. 또한 2013년부터 2014년까지 충남 서북부 6개 취약지역 주민

500명을 대상으로 건강영향조사를 실시하였으며 결과에 따라 관리대책을 수립할 예정이다.

5) 환경보건기초조사와 환경보건센터 협력 및 지원

충청남도에서는 2014년 충남녹색환경지원센터에 의뢰하여 환경보건기초조사를 실시하였다. 조사 목적은 인체 내 유해오염물질 노출수준을 파악하고 그 결과를 환경보건정책 기초자료로 활용하기 위함이다. 조사대상자는 도내 만 19세 이상 남, 여 275명이며 체내 중금속(납, 수은, 카드뮴 등) 검사를 위해 모발 중금속 검사를 시행하였다. 조사결과에 따라 국지적인 건강문제가 발견되거나 예상되면 정밀조사를 실시할 예정이다. 태안유류지역과 관련해서는 중앙정부와 연계하여 태안환경보건센터 연구지원을 하고 있으며, 구)장항제련소 주변 카드뮴 농도 기준치 초과자 및 건강이상자에 대한 지속적인 사후관리대책을 실시하고 있다.

6) 중부권 환경성질환 예방관리센터 건립 추진

중앙정부와 연계하여 아토피피부염 등 환경성질환자의 증가에 따른 건강피해를 예방·관리하고자 2012년부터 중부권 환경성질환 예방·관리센터 건립을 추진하고 있다.

7) 환경보건종합계획 및 환경보건조례 제정

충청남도에서는 전국 지자체 최초로 2012년에 충남 환경보건종합계획을 수립하였고, 2014년에는 충남환경보건조례를 제정·시행하였다.

4. 충남의 새로운 환경보건 여건과 전망

1) 화학물질관리법(화관법) 및 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한법 (화평법) 시행

유럽의 신화학물질관리제도(Registration Evaluation Authorisation and Restriction of Chemicals : REACH) 도입 후, 비유럽권에도 유사규제가 도입되면서 국제적으로 화학물질규제가 강화되고 있다. 우리나라에서도 2015년 1월부터 화학물질 보고 및 등록, 유해성 심사 및 위해성 평가를 통한 유해화학물질 지정, 화학물질의 정보, 위해우려제품의 안전관리 등의 내용을 포함하여 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한법(화평법)을 시행하고 있다. 또한 유해화학물질로 인한 화학사고 장외영향평가제도 및 영업허가제 신설, 신규화학물질 및 기존화학물질 관리, 취급기준 구체화 등을 통해 화학사고의 신속한 대응체계를 마련하고 유해화학물질 예방관리체계를 강화하기 위해 기존의 유해화학물질관리법을 화학물질관리법(화관법)으로 변경하였다. 유해화학물질 관리법의 주요변경사항은 <표 2-11>와 같다.

〈표 2-11〉 유해화학물질 관리법 주요변경사항

구분	기존	변경
취급시설 관리	<ul style="list-style-type: none"> •유독물질등록제(지자체) •제한물질·금지물질허가제(환경부) •사고대비 물질 취급은 등록·허가없음 •정기검사, 수시검사 및 필요시 안전진단(지자체) 	<ul style="list-style-type: none"> •유독물질, 제한물질, 사고대비물질 허가제(환경부) •취급시설 정기검사 및 수시검사(환경부) •취급시설 정기 안전진단 및 필요시 안전진단(환경부)
화학물질 관리	<ul style="list-style-type: none"> •4년마다 유통량 조사(환경부) 	<ul style="list-style-type: none"> •허가물질 취급 관리(환경부) •2년마다 유통통계 조사(환경부) •유해화학물질 관리자 선임 신고(환경부) •유해화학물질 운반계획서 제출(환경부)
도급관리	<ul style="list-style-type: none"> •관련규정 없음 	<ul style="list-style-type: none"> •도급신고(환경부) •수급인 지도·점검(환경부)
안전교육	<ul style="list-style-type: none"> •유독물관리자 교육(환경부) 	<ul style="list-style-type: none"> •유해화학물질관리자, 취급자, 운반자, 수급인 교육(환경부)
책임강화	<ul style="list-style-type: none"> •3억원 이하 과징금부과(지자체) 	<ul style="list-style-type: none"> •매출액 대비 5% 이하 과징금 부과(환경부) •단일 사업장을 가진 기업의 경우 2.5% 이하 과징금 부과(환경부)
정보공개	<ul style="list-style-type: none"> •사고대비물질 자체방재계획서 지역사회 고지(환경부) 	<ul style="list-style-type: none"> •사고대비물질 위해관리계획서 지역사회 매년 1회 고지(환경부)
화학사고 대비	<ul style="list-style-type: none"> •인체 및 환경에 위해 우려가 있을 경우 신고(환경부) 	<ul style="list-style-type: none"> •모든 화학사고 즉시 신고(환경부) •화학사고 대비 특별관리지역 지정 관리(환경부)
화학사고 대응	<ul style="list-style-type: none"> •사고 후 영향 조사(환경부) 	<ul style="list-style-type: none"> •화학사고 신고접수시 사고현장에 현장수습조정관 파견(환경부) •사고 후 사고원인, 주민건강·환경영향조사(환경부) •사고원인자에 대해 사고 피해 최소화를 위한 복구, 제거 등 조치명령(환경부)

자료 : 전북발전연구원, 2013, 전라북도 유해화학물질 안전관리 강화방안

화학물질관리법(화관법)과 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한법(화평법)이 시행되면서 화관법 제4조에 규정해 놓은 지방자치단체의 책무로는 첫째, 화학물질의 관리를 위한 오염도 측정, 조사연구, 기술개발, 전문인력 양성, 교육 및 홍보시책 강구, 화학물질의 안전관리에 필요한 행정 및 지정을 지원하는 것으로 명시되어 있다. 그리고 재난 및 안전관리법 차원에서의 화학물질관리 및 사고대응체계를 구축할 책무

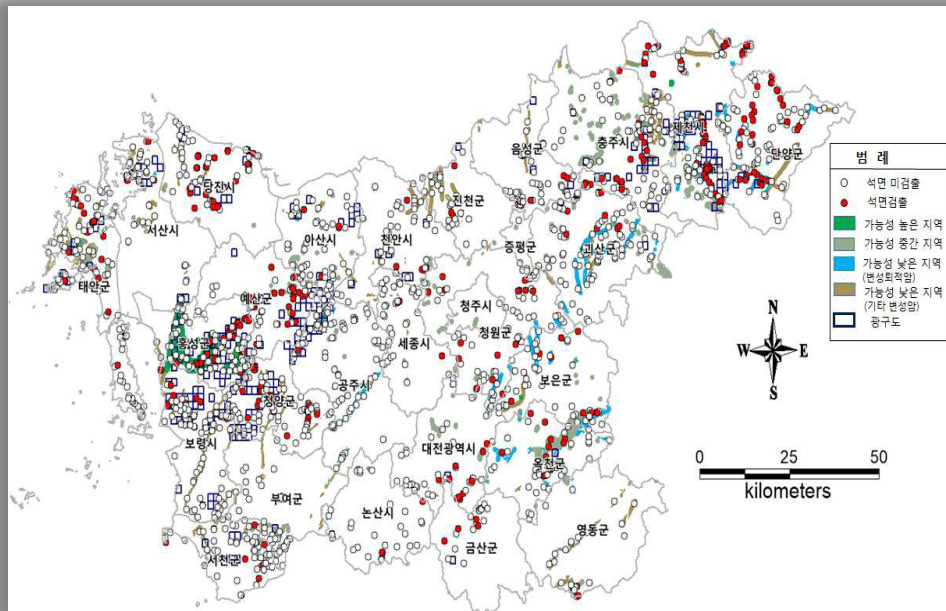
가 있다. 따라서 향후 화학물질 규제 강화에 대비하여 충청남도에서는 유해화학물질로 인한 화학물질 사고가 발생하지 않도록 유해화학물질에 대한 안전관리체계를 정비해야한다.

2) 자연발생석면의 노출 위험

최근 환경부에서 작성한 자연발생석면 지질도 조사결과, 자연발생석면 분포가 가장 많은 지역은 강원도(2057.17km²)이고, 그 다음은 경상북도(864.88km²), 경기도(720.53 km²), 충남(157.25km²)의 순서였다. 그러나 <그림 2-7>과 같이 자연발생석면의 노출 위험이 가장 높은 곳은 과거 석면광산이 있던 홍성을 중심으로 한 충남인 것으로 나타났다(장하나 의원실 보도자료, 2014).

자연발생석면은 개발사업 과정에서 주민건강을 위협할 우려가 높다. 장하나 의원실 자료에 의하면 자연발생석면 가능지역임에도 불구하고 충남의 홍성 일반산업단지가 개발 준공인가가 이루어졌다고 지적하였다.

충남의 경우 석면으로 인한 주민건강피해를 최소화하기 위해서는 이미 확인된 석면 지질대를 중심으로 석면피해예방 및 석면비산 저감·관리대책 등을 수립하는 것이 필요하다.



〈그림 2-7〉 충청남도 자연발생석면 지질 현황 (장하나 의원실, 2014)

3) 토양오염, 지하수 오염 등으로 인한 먹는물 안전

충남 서북부 지역의 화력발전시설로부터 발생되는 석탄재의 경우, 석탄재 매립으로 인한 침출수의 토양 및 하천 오염 민원이 지속적으로 제기되고 있다. 또한 2011년 구 제역 발생 당시 매몰지역(천안시, 아산시)에서 배출되는 침출수로 인한 먹는물 오염 등 건강피해 우려가 증가하고 있는 상황이다. 석면에 의한 토양오염은 이미 환경부 조사결과 확인된 바 있다. 따라서 향후 충남에서는 석탄재, 가축 매몰지역 등을 중심으로 주변 토양 및 지하수, 하천 등의 수질검사 모니터링을 체계적으로 실시함으로써 정확한 오염정도를 파악하고 이에 대한 주민 건강피해 예방 대책을 마련해야 한다.

4) 소규모 공장으로부터 배출되는 유해물질

충남에는 천안시, 아산시, 당진시 등을 중심으로 영세중소 산업시설 등이 주거지역에 분포해 있다. 이러한 소규모 공장들의 경우 지도점검 등 관리가 제대로 이루어지지 않는다면 이들로부터 배출되는 유해물질로 인한 주민건강피해가 우려가 되는 상황이다. 따라서 소규모 공장들에 대한 지도점검 등 관리가 제대로 이루어지고 있는지 점검할 필요가 있다. 관리 사각지대를 줄이기 위해서는 도내 환경오염지도 제작을 통해 주민들에게 주변 공장에 대한 정보를 제공하고 감시할 수 있도록 시스템을 구축하는 것이 필요하다.

5) 새로이 대두되는 환경위해 요소로 인한 주민건강피해

(1) 내분비계 장애물질(환경호르몬)

내분비계 장애물질은 내분비계의 정상적인 기능을 방해하는 물질로서 환경 중 배출된 물질이 체내에 유입되어 마치 호르몬처럼 작용한다고 하여 환경호르몬⁴⁾이라 한다.

이제까지 여러 실험 및 연구를 통해 내분비계 장애물질의 기능을 하는 화학물질이 야생동물에 장애를 일으킬 가능성이 있음이 밝혀졌다. 인간에게 미치는 내분비계 관련 영향의 근거는 지속적으로 밝혀지고 있다. 세계적으로 지난 40~50년에 걸쳐 내분비 관련 암(유방암, 자궁내막, 난소, 전립선, 고환 및 갑상선), 중추신경 및 운동신경 장애 등이 증가하고 있는 추세이다(내분비계교란 화학물질 연구동향, 한국환경산업기술원, 2012).

현재 세계자연보호기금(WWF) 목록에서는 DDT 등 농약 41종과 비스페놀A, 다이옥신 등 67종을 환경호르몬으로 규정하고 있다. <표 2-12>는 내분비계 장애물질의 주요물질 및 발생원을 정리한 것이다.

4) 1997년 5월 일본의 학자들이 방송에 출연하여 '환경 중에 배출된 화학물질이 생물체내에 유입되어 마치 호르몬처럼 작용 한다'고 하여 環境ホルモン (간쿄우호루몬) 이라고 명명한데서 '환경호르몬'이라는 용어가 생겨났다.

〈표 2-12〉 내분비계 장애물질의 주요물질 및 발생원

종류	발생원
다이옥신	쓰레기 소각장, 고염제 성분
폴리염화비페닐	전기 절연제
트리 뷰틸 주석	선박용 페인트
비스페놀A	합성수지 원료, 식품과 음료수 캔의 내부 코팅제, 치과치료시 이용되는 코팅제
폴리카보네이트	플라스틱 식기
프탈산 화합물	플라스틱 가소제
스틸렌다이머, 스틸레트리머	컵라면 용기 등 1회용 식품용기, 식품포장 용기
DDT	살충제
아트라진	농약
알킬페놀	합성세제
BHA	식품첨가제

자료 : 이진화, 환경호르몬과 건강, 2010 (재인용)

최근 놀이터, 어린이집, 초등학교 교실 등 영유아, 어린이 실내 활동 공간 및 젖병, 문방용품, 장난감, 주방용기 등 생활용품 내 환경호르몬 검출 및 리콜 조치가 증가하고 있는 상황이다. 환경호르몬은 특히 영유아, 어린이, 임산부 등에 더 민감하게 작용하므로 환경부에서는 「어린이 환경보건종합계획 수립」(2013~2017)을 통해 사전예방관리대책을 추진하고 있다. 충청남도는 중앙정부와 연계하여 생활용품 속 환경호르몬으로부터 도민의 건강피해를 줄이기 위한 노력과 함께 농촌에서 관행적으로 이루어지고 있는 쓰레기 불법소각으로 배출되는 환경호르몬인 다이옥신 등에 의한 건강피해를 줄이기 위한 노력이 필요하다. 이를 위해 농촌의 쓰레기 소각실태를 파악하고 농가 쓰레기를 수거할 수 있는 시스템 구축 등의 대응책을 마련하는 것이 필요하다.

(2) 빛, 악취, 생활방사선, 전자파 등 생활환경요인

최근 새로이 대두되는 환경유해인자로서 빛, 악취, 생활방사선, 전자파 등이 있다. 인공조명의 과도한 사용은 멜라토닌의 생성 억제로 인한 생체리듬의 변화로 불면증, 암 발생률 증가와 같은 인체적 피해와 야간의 과도한 빛으로 인해 농작물의 수확량 감소

등에 영향을 주고 있다. 환경부는 인공조명으로부터 발생하는 과도한 빛 방사 등으로부터 건강 및 환경 피해를 예방·관리하기 위해 「인공조명에 의한 빛·공해 방지법」을 2012년에 제정하여 2013부터 시행하고 있다. 충남의 경우 인공조명에 의한 빛 공해 방지 대책을 수립하고 시행하고 있는 단계이다.

충청남도의 경우 축사의 악취 민원이 지속적으로 증가하고 있어 이에 대한 대책이 시급하다. 「가축사육 제한구역 조례」를 통해 주거 밀집 지역과 축사의 거리를 제한하고 있지만 악취는 1km 이상의 거리에서도 발생하기 때문에 무용지물인 상황이다. 최근 축사가 주거 밀집 지역에서 농지로 이동하고 있어 축산업자와 농민과의 새로운 갈등이 대두되고 있다.

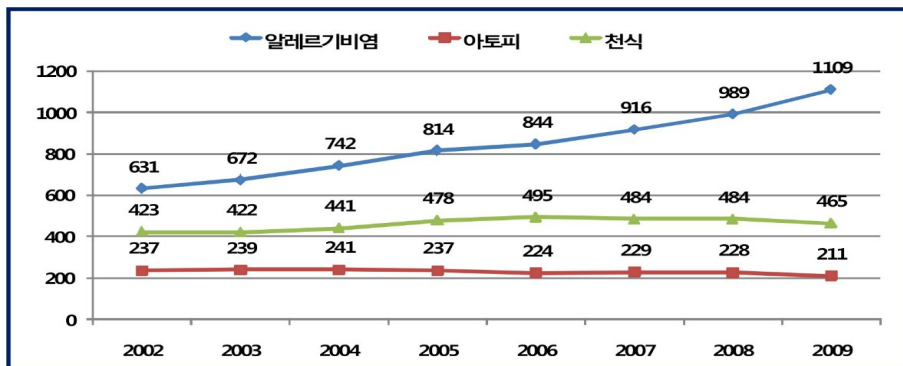
생활방사선 또한 새로이 대두되는 생활환경요인으로써 그 피해가 증폭되기 전에 사전예방이 필요한 생활환경요인이다. 대표적인 생활방사선인 라돈은 무색, 무취, 무미의 기체로서 암석이나 토양, 건축자재 등에 존재하는 우라늄이 몇 차례 붕괴를 거치면 과정에서 만들어지는 자연방사성 물질이다. 2013년 국립환경과학원이 전국 실내라돈 조사 데이터를 조사한 결과, 우리나라는 생활방사선 라돈의 농도가 매우 높은 나라인 것으로 나타나 폐암 유발물질인 라돈에 대한 피해 예방 대책이 시급한 것으로 나타났다. 환경부는 라돈을 체계적으로 관리하기 위해 라돈 농도 분포도를 표시한 라돈 지도를 작성하고 있다. 충청남도도 중앙정부와 연계하여 폐암 유발물질인 라돈의 실태파악을 통해 예방 및 관리대책을 마련해야 한다.

세계보건기구(WHO)산하 국제암연구소(IARC)는 고압송전선로에서 발생하는 극저주파 자기계(Extremely Low-Frequency Magnetic Fields)를 잠재적으로 인체에 암을 일으킬 수 있는 Group 2B로 ‘possible carcinogenic’ 분류하였다. 충남 당진시, 서산시 일대는 우리나라에서 초고압 송전탑이 가장 밀집한 지역이다. 당진시의 경우 14개 노선에 걸쳐 154kV 237기, 345kV 208기, 그리고 765kV는 80기로 모두 524기가 있다(경남도민일보, 2013.10.11.). 이로 인한 주민건강피해, 재산피해, 경관피해 등은 언론을 통해 지속적으로 보도되고 있다. 따라서 송전탑 주변 지역주민들이 입은 피해에 대한 구체적인 조사와 함께 대책을 마련하는 것이 필요하다.

(3) 환경성질환

최근 화학물질의 종류 및 사용량 증가 등으로 인해 유해화학물질의 인체노출이 증가함에 따라 환경성질환이 증가하고 있다.

전국 환경성 질환 발생 실태를 분석한 자료⁵⁾에 의하면, 알레르기 비염 진료 환자 수는 계속 증가하고 있었고, 아토피 피부염과 천식은 2008년에 이어 2009년에도 전년에 비해 진료환자수의 증가율이 감소하였다(그림 2-8).



〈그림 2-8〉 전국 환경성질환 진료 현황 (단위 : 명/인구 1 만명)

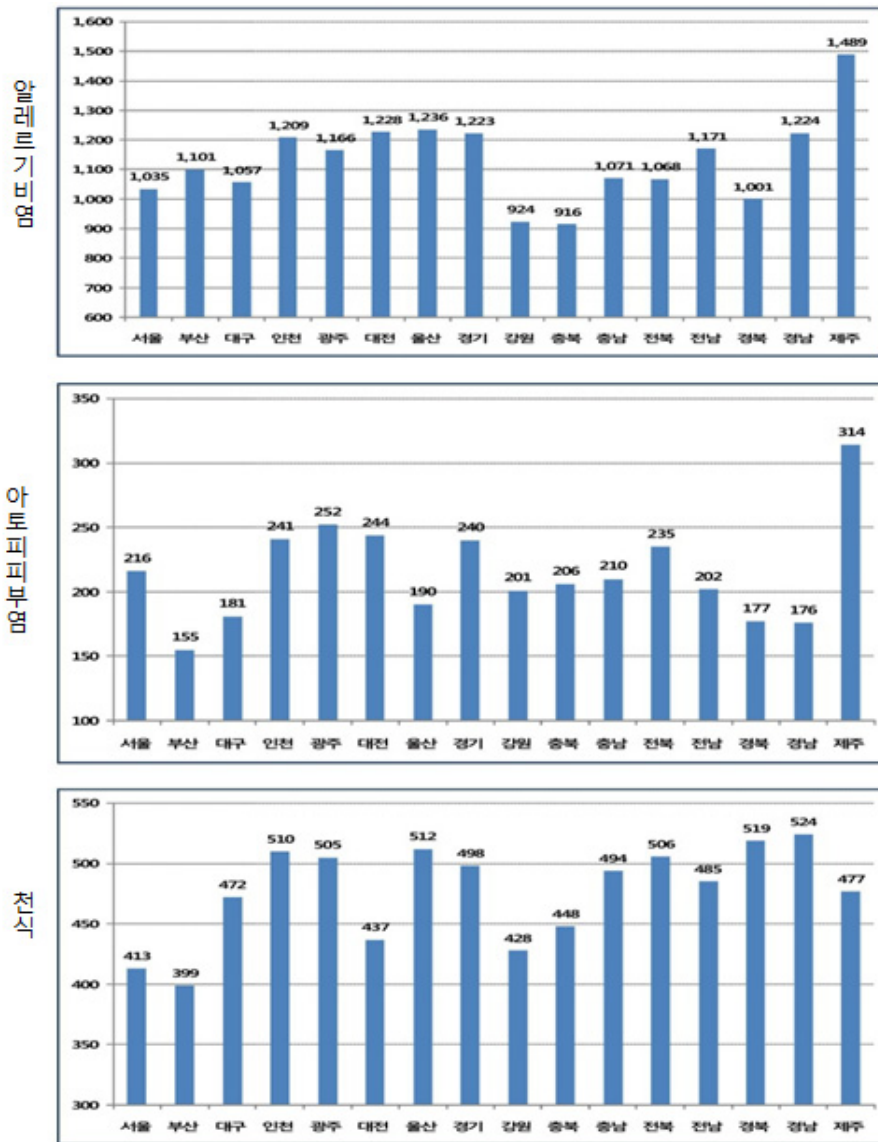
(영천시 환경성질환 예방관리센터 조상사업 타당성 조사 및 기본계획수립, 2013)

시도별 환경성질환자 현황⁶⁾을 보면 충남의 경우 알레르기 비염 환자가 인구 1만 명당 1,071명, 아토피피부염의 경우 인구 1만 명당 210명, 천식의 경우 인구 1만 명당 494명인 것으로 나타났다(그림 2-9).

향후 충남 환경성질환자의 질환 발생실태 및 연도별 추이, 인구학적, 지리학적, 사회경제적 취약요인 등 실태 및 원인을 분석하고 이를 바탕으로 한 예방 및 관리 대책을 마련하는 것이 필요하다.

5) 국민건강보험공단, 2002년부터 2009년까지 알레르기 비염, 아토피피부염, 천식으로 진료 받은 환자를 분석

6) 국민건강보험공단, 2009년도에 알레르기 비염, 아토피피부염, 천식으로 진료 받은 환자를 분석



〈그림 2-9〉 시도별 환경성질환자 진료 현황 (단위 : 명/인구 1 만명당)
 (영천시 환경성질환 예방관리센터 조상사업 타당성 조사 및 기본계획수립, 2013)

(4) 기후변화로 인한 건강피해 : 폭염, 감염병 증가 등

최근 기후변화로 인한 건강피해 규명 연구들이 증가하고 있다. 폭염의 경우 사망률 뿐만 아니라 폭염 기간 동안 발생한 온열손상환자 발생률 및 취약성까지 규명되고 있다. 또한 기후변화로 인한 재해사망자, 알레르기 환자, 수인성 및 곤충 매개 감염병 등이 지속적으로 증가하고 있는 것으로 밝혀지고 있다(한국기후변화평가보고서, 2014).

충남의 경우도 강수량과 평균 기온이 증가하고 있으며, 계속 진행되고 있는 도시 개발, 고령화 등은 폭염 등의 건강피해를 더욱 가중시킬 수 있기 때문에 기후변화로 인한 건강피해 대응책을 수립해야 할 것이다. 이를 위해 기후적, 사회적, 의학적 요인 등 충남의 특성을 반영하는 연구가 수행되어야 할 것이다.

제3장 국내외 환경보건정책 동향 및 사례

1. 국외 환경보건정책 동향 및 사례

1) 중장기 환경보건계획

(1) 미국의 환경보건계획(2014-2018)

미국 환경보건청(USEPA)은 2013년 대통령의 기후변화대응계획에 힘입어 모든 지역사회의 공중 보건 및 환경개선을 위한 5개년 계획(2014-2018년)을 수립하였다.

5개년 계획의 전략적 목표는 크게 5개 분야에 걸쳐 수립하였으며 분야에 따른 세부 목적(objectives)과 우선순위목표(priority goal)를 제시하고 있다. 주정부 및 기업들을 대상으로 성공적인 계획 수행을 위한 가이드라인을 제공하며, 매년 사업수행실적 및 예산을 문서로 보고하고 있다. 5개년 계획의 전략적 목표는 <표 3-1>과 같다.

<표 3-1> 미국 환경보호청의「지역사회의 공중보건 및 환경개선을 위한 계획」 5대 주요 목표

목표	내용
목표 1.	기후변화문제 접근과 공기 질 향상
목표 2.	미국 수자원 보호
목표 3.	지역사회 위생 강화와 지속적인 개발의 향상
목표 4.	화학물질 안전성 강화 및 오염예방
목표 5.	제도강화와 준수를 통한 환경 및 건강 보호

환경보호청은 환경보건 분야별 세부목적 달성을 위한 지표수준을 제안하고 2018년까지의 구체적인 수치목표를 제시하여 평가기준을 수립하였다. 환경보건 정책 가운데 대기 오염 및 화학물질의 안전성 확보를 위한 정책목표를 정리하면 다음과 같다(표 3-2).

〈표 3-2〉 미국 환경보호청의 대기 질 향상 및 화학물질의 안전성 확보 분야 세부 전략 목표 (2014-2018)

분야	세부 목표	
대기질 향상	오염물질 및 지역안개수준 지표 감소	모든 감시지역의 인구보정 오존평균 농도의 5%감소 (0.076ppm → 0.072 ppm)
		모든 감시지역의 인구보정 흡입미세먼지양의 9% 감소 (10.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ → 9.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
		전력발전소에서 발생하는 이산화황의 배출량 감소 (5.0 million tons)
		공원 및 야생지역면적의 가시성(visibility) 개선 (서부지역 5%증가, 동부지역 15%증가)
		인디언 거주 지구의 Clean Air Act를 착수하기 위하여 관리행정, 인력양성 등의 EPA 지원 승인을 추가적으로 획득(Additional 15 approvals)
	대기 유해물질 감소	대기 유해물질의 독성가중 배출량 4.2 백만 톤으로 감소
	산성 물질 침착에 따른 생태계 부작용 감소	만성 산성화 강 및 호수지역의 10% 개선
	실내공기오염물질 감소	실내 라돈 감량을 통해 조기폐암사망의 예방 건수를 1,056명으로 증가
		천식유발 물질 노출감소를 위한 실내예방활동 인구증가(9백만 명)
오존층의 회복과 보호	오존층파괴물질 소비량 감소	2015년까지 수소염화불화탄소와 같은 오존층파괴물질의 연간발생량을 1,520톤 미만으로 유지
지속적이고 살기 좋은 지역사회의 건강증진	지역사회 내 및 시설기관의 화학물질 감소	Risk management plan(위험관리계획)에 따른 위험물질관리시설 2,300여 개 감독, 감시 수행
화학물질 안전성 확보	화학물질의 위험으로부터 건강보호	유해 물질의 누적량 6억 파운드(lb) 감소
		7 MMTCO ₂ Eq(million metric tons of carbon dioxide equivalents) 감소
		오염물질 개선을 통한 정부, 기업 및 기관의 13억 달러 절감
		안전한 대체 화학물질 및 가공품의 수 증가 (1,900 여개)
환경보건법, 제도의 강화	대기질 향상 지원	제도 강화를 통한 15.9억 파운드(lb) 상당의 대기오염물질 제거
	화학물질 안전성 지원	제도강화를 통한 1,400 만 톤의 위험화학물질 및 살충제의 처리 및 제거

미국 환경보호청은 환경보건의 장기적 계획과 함께 주정부의 담당기관과의 협의를 통해 매년 단기 환경보건 정책을 분야별로 수립하며, 해당 보건청 및 지역사무소, 주정부 및 지자체기관 등을 대상으로 수행지침을 마련 한다.

(2) 유럽연합(EU)의 환경보건 사업계획 (2004-2010)

유럽 연합은 2003년 환경보건과 관련된 쟁점들에 관한 효율적인 정책 마련을 위해 “유럽 환경보건전략을 위한 소통(Communication on a European Environment and Health Strategy)”을 채택하였다. 유럽의 환경 보건 전략은 이를 배경으로 일차적인 목표를 수립하였으며, 환경요인으로 인한 건강부담을 감소하고, 새로운 환경물질에 의한 건강 위협에 대한 규명과 예방을 추구하며, 환경 보건 분야의 정책마련에 대한 능력 함양 및 강화정책을 추진하였다.

유럽연합의 환경보건 전략은 여러 주기(cycle)를 거쳐 수행되도록 설계되었으며 2004-2010년 환경보건 사업계획은 환경위험요인과 주요 질환들(호흡기 질환, 신경발달질환, 암, 내분비교란효과 등)사이의 인과관계에 초점을 맞추고 있다.

사업계획 수행을 위하여 13개 세부 사업을 제안하고 있다. 13개의 세부 사업들은 공통적으로 ① 환경 및 보건 분야의 정보 통합개발을 통한 정보망 개선, ② 환경 보건분야 및 현 쟁점에 대한 연구능력을 함양을 통한 지식정보격차 해소, ③ 위해 물질감소 정책의 검토·조정과 의사소통 강화를 목표로 한다(표 3-3).

〈표 3-3〉 유럽연합 환경보건 사업전략 및 계획 (2004-2010)

1. 환경 및 보건 분야의 정보 통합개발을 통한 정보망 개선	
Action 1	환경 보건지표 개발
Action 2	식품을 포함하여 위험노출과 관련된 통합 모니터링 시스템 개발
Action 3	유럽의 지속적인 바이오 모니터링 방안 마련
Action 4	환경 보건 분야 사업 협력 및 공동 사업수행 강화
2. 환경보건 분야 쟁점에 대한 연구능력 함양을 통한 지식정보격차 해소	
Action 5	환경보건연구의 강화 및 통합
Action 6	질환, 장애 및 노출에 대한 맞춤 연구
Action 7	환경과 건강과의 상호작용을 분석하기 위한 방법론적 시스템 개발
Action 8	환경과 건강사이의 잠재적 위험성에 대한 확실한 규명
3. 위해 물질 감소 정책의 검토·조정과 의사소통 강화	
Action 9	공중보건 정책을 통한 환경보건 결정요인에 대한 네트워크 형성 및 공중보건 활동 개발
Action 10	전문인력 양성 및 위험감소정책 고찰을 통한 환경보건 관련 기관의 능력 함양
Action 11	위험물질 감소정책에 따른 지표측정과 우선순위 질환과의 연계
Action 12	실내 공기 질 향상
Action 13	전자파 영향에 대한 연구

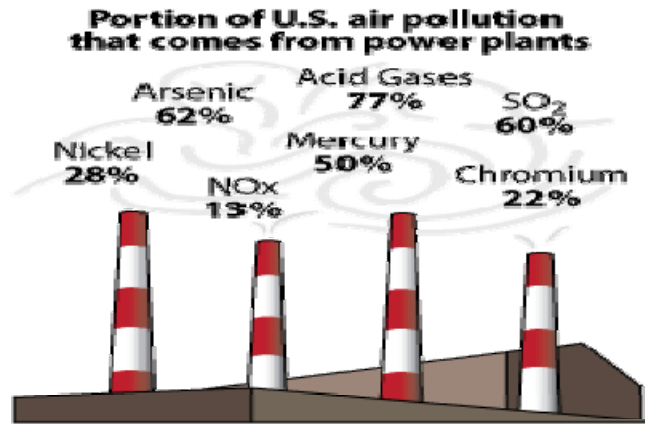
2) 대기오염에 대한 환경보건정책

(1) 미국의 수은 및 대기위해물질(Mercury and Air Toxics Standards: MATS) 기준안 마련

2011년 12월 16일, 미국 환경보호청은 주요 오염 발생원 가운데 발전소를 대상으로 대기오염 위해물질을 관리하기 위한 대표적인 정책으로 수은 및 대기 위해물질 기준안을 마련하였다. 화력발전소에서 배출되는 대기오염은 그동안 공기청정법(clean air act; CAA)에 의해서 규제하였으나, 오바마의 ‘기후변화 실천 계획’이 선언되면서 화력발전소를 대상으로 한 규제를 강화하였다. 이것은 미국 최초로 석탄 및 석유를 이용한 화력발전소에서 배출되는 수은 및 독성 대기오염물질을 줄이기 위한 대표적인 기준안이다. 1990년 공기청정법 개정안에 포함된 독성물질 정책 112개 분야와 새로운 수행기준안 111개 분야를 통해 기준안을 수립하였다.

① 친환경적 화력발전소 운영(Cleaner Power Plants)

미국은 오염원을 조절하기 위한 과학기술이 광범위하게 발전했음에도 불구하고 1990년 공기청정법(Clean Air Act)이 개정된 이후로 20년이 넘도록 일부 발전소에서의 위해오염물질 배출을 효율적으로 관리하지 못하고 있었다. 배출 기준을 넘어서는 600여개의 발전소에서 약 1,400여 대의 석유 및 석탄연소를 통한 전력발생장치(electric generating units; EGUs)가 가동되고 있었다. 이러한 화력발전소에서는 <그림 3-1>과 같이 건강에 위해한 오염물질(수은, 금속독성물질, 산성가스, 다이옥신 등의 유기독성물질)을 배출하여 수은(50%), 산성가스(77%), 금속독성물질 등의 주요 배출원으로 작용하였다.



〈그림 3-1〉 미국 발전소로부터 배출되는 대기오염물질의 비율 (EPA, 2011)

화력발전소의 배출기준 강화를 통해 발전소의 수은배출을 90% 감소, 산성 가스를 88% 감소, 황산가스를 41% 감소시킬 것으로 예상하고 있다. 뿐만 아니라 기준 강화를 통해 이미 개발된 다양한 현대화된 기술의 적용을 촉진시켜 50년 이상 가동된 발전소들의 수은 및 위해오염물질의 배출을 감소시키고 있다.

〈표 3-4〉 광범위하게 적용되는 오염물질 통제 기술

오염물질	독성 오염물질 통제, 관리기술
수은	선택적환원촉매(SelectiveCatalyticReduction;SCR) 및 배연탈황(Flue-gasDesulfurization;FGD), 활성탄주입(ActivatedCarbonInjection;ACI) 섬유필터(FabricFilter;FF) 혹은 전기집진기(ElectrostaticPrecipitators;ESP)
비수은 금속물질	섬유필터(FF), 전기집진기(ESP)
다이옥신및푸란(furan)	작업 실무 지침 (모니터링 및 조사,유지 및 개선, 적정 연소를 위한 개보수 작업)
산성가스	배연탈황(FGD) 건식흡착제주입(Drisorbentijection;DSI) 건식흡착제주입(DSI) 및 섬유필터(FF) 혹은 전기집진기(ESP)
이산화황	배연탈황(FGD) 건식흡착제주입(DSI)

② 건강영향

새로운 기준안(Mercury and Air Toxics Standards)을 통한 지속적인 대기질 개선 노력은 건강상태 및 질병에도 영향을 미친다. 미국 환경보호청에서는 대기질 변화에 따른 건강 편익계산을 위해서 “피해함수(damage-function)”방법을 이용하여 건강편익을 추정하였는데(Levy et al., 2009; Hubbell et al., 2009; Tagaris et al., 2009 연구방법 참조), 새로운 기준안을 통해 매년 11,000 건의 조기사망과 4,700 건의 심장질환, 13만 건의 천식 질환발병을 예방할 수 있을 것으로 예측하였다.

대기질 향상만으로 인구집단의 건강에 미치는 효과가 매년 370억~900억 달러에 이르는 것으로 조사되었으며, 이는 대기오염물질을 줄이기 위한 1달러의 소비가 미국인 건강에 약 3-9달러의 편익을 주고 있는 것이다. 이러한 건강편익은 특히 천식 및 건강약화가 많이 발생하는 저소득층 등 취약계층에게 중요하게 작용한다. 뿐만 아니라 정책 실행을 통해 매년 발생하는 약 540,000 건의 병가 및 조퇴를 예방하여 생산성과 의료비용 감소효과를 줄 것으로 기대된다.

〈표 3-5〉 수은 및 대기물질 기준안(MATS) 집행을 통해 연간 발생하는 건강편익

건강영향	예방환자규모 (명/년)
조기사망	4,200-11,000
만성기관지염	2,800
급성심장질환	4,700
급성천식발병	130,000
병원 및 응급실 내원자 수	5,700
실외활동제한	3,200,000

(2) 유럽연합 코호트 연구

대기오염의 영향에 대한 유럽코호트 연구는 33개의 코호트를 포함하고 있으며 ① 산전노출에 대한 알레르기, 천식, 신경발달 영향관련 출생코호트, ② 호흡기질환에 대한 성인코호트, ③ 순환기질환에 대한 성인코호트, ④ 암 발생률과 사망률에 대한 성인 코호트 로 크게 네 집단으로 분류되어 수행된다.

유럽코호트 연구는 교통관련 대기환경과 건강영향사업(TRANSPHORM)과 대기오염의 영향에 대한 코호트 연구를 통해 교통과 관련된 대기오염의 장·단기적 건강영향을 분석하여 정책 반영의 근거자료로 활용하고 있다. 대표적으로 출생코호트를 통하여 미세먼지에 포함된 황의 노출 수준에 따라 출생 시 태아의 두위감소 및 저체중 출산을 증가에 유의한 영향을 규명하였다. 대기오염의 영향에 대한 유럽코호트 연구는 특히 도로교통으로 부터의 거리에 따른 미세먼지(PM)와 질산화물(NOx) 등 대기오염의 농도대비에 대한 노출평가 연구가 강조되고 있다. 미세먼지(PM)의 측정은 22개 지역에서 이루어지며 질산화물(NOx)의 측정은 39개 지역에서 추가로 이루어진다. 미세먼지는 각 지역의 20지점의 다른 위치에서 채집하며 질산화물은 각 지역의 40 지점에서 측정한다.

(3) 일본의 대기오염 노출영향조사

일본의 환경성에서는 전국 7개 지역에서 어린이·보호자의 호흡기 질환 형태와 미세먼지 등 대기오염의 장기 노출과의 관련성을 검토하였다. 2000년에는 미세먼지(PM_{2.5}) 질량농도 측정 매뉴얼을 작성하여 2001년부터 2006년까지 미세먼지 등 대기오염의 농도를 측정하였다. 대기 오염도가 다른 7개 지역 (이바라키현, 치바현 2곳, 니가타현, 나고야시, 미야자키현)을 선택하여 소아의 호흡기 증상과 그 보호자의 호흡기 증상 등에 대해 5 년간의 추적 조사를 실시하였다. 조사 결과 보호자의 지속적인 기침과 가래 증상이 PM 2.5를 비롯한 대기 오염 물질 노출과 관련이 있는 것으로 나타났다.

3) 유해화학물질에 대한 환경보건정책

(1) 미국의 유해화학물질 우선관리대상 선정

미국 환경보호청은 유해화학물질의 국가단위와 지역단위에 대해 위해성 평가 결과를 실시하여, 가장 위해성이 큰 물질로 발암성은 벤젠을, 비발암성은 아크로레인을 지정하고 위해성 크기에 따라 관리를 강화하고 있다.

위해성 평가 우선 33개 물질을 <표 3-6>과 같이 규정하고 위해성이 큰 물질에 대해 우선적으로 취급 및 배출 업체, 배출량, 노출 영향범위와 노출 인구 등을 평가하고 시설관리를 강화하고 있다.

<표 3-6> 미국 환경보호청의 화학물질 위해성 평가 우선 순위

구분	대상범위	유해화학물질
발암성	국가 단위	Benzene
	지역 단위	Arsenic compounds, Benzdine, 1,3-Butadiene, Cadmium compounds, Carbon Tetrachloride, Chromium 6, Coke oven, Ethylene oxide, Hydrazine, Naphthalene, Perchloroethylene, Polycyclic Organic Matter
비발암성	국가 단위	Acrolein
	지역단위	Antimony, Arsenic compounds, 1,3-Butadiene, Cadmium compounds, Chlorine, Diesel PM, Formaldehyde, Hexamethylene 1-6-diisocyanate, Hydrazine, Hydrochloric acid, Maleic anhydride, Manganese compounds, Nickel compounds, 2,4-Toluene Diisocyanate, Triethylamine

자료 : 김동영 외, 2013

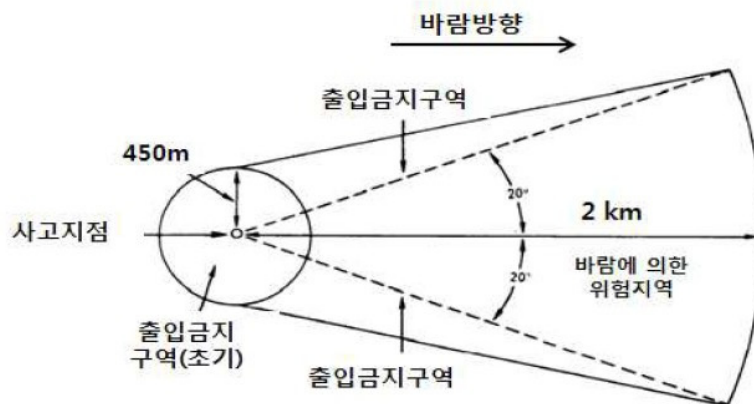
(2) 미국의 화학물질 장외영향평가제(Offside Consequence Analysis; OCA) 및 위기대응매뉴얼 수립

미국 환경보호청은 청정대기법(Clean Air Act; CAA)에 따라 화학물질을 생산, 취급, 처리, 유통 및 보관하는 사업장에 대해 화학 사고를 방지하기 위한 규정 요소 중 하나로 장외영향평가제를 실시하고 있다.

장외영향평가는 화학공장에서 사고 발생시 사업장 외부에 미치는 영향에 대한 위해성 평가를 실시하고, 그 결과를 바탕으로 취급시설의 설계단계부터 대책을 마련하도록 하는 사전 예방적 제도이다.

미국 환경보호청에서 제시한 사고위험이 큰 화학물질 관련 사업장에서는 위해관리계획을 작성해야 하는데, 최악의 배출시나리오와 대체배출시나리오에 대한 영향을 평가하도록 규정하고 있다. 미국 환경보호청은 이때 사용하는 프로그램을 개발하여 관리계획 작성을 지원하고 있다.

위해관리계획에 따른 시나리오별 화학사고 위기 대응 매뉴얼을 구축하고 일반인도 쉽게 이해하고 따라할 수 있도록 사진, 그림, 도표 등을 제시하여 현장대응의 효율성을 높였다.

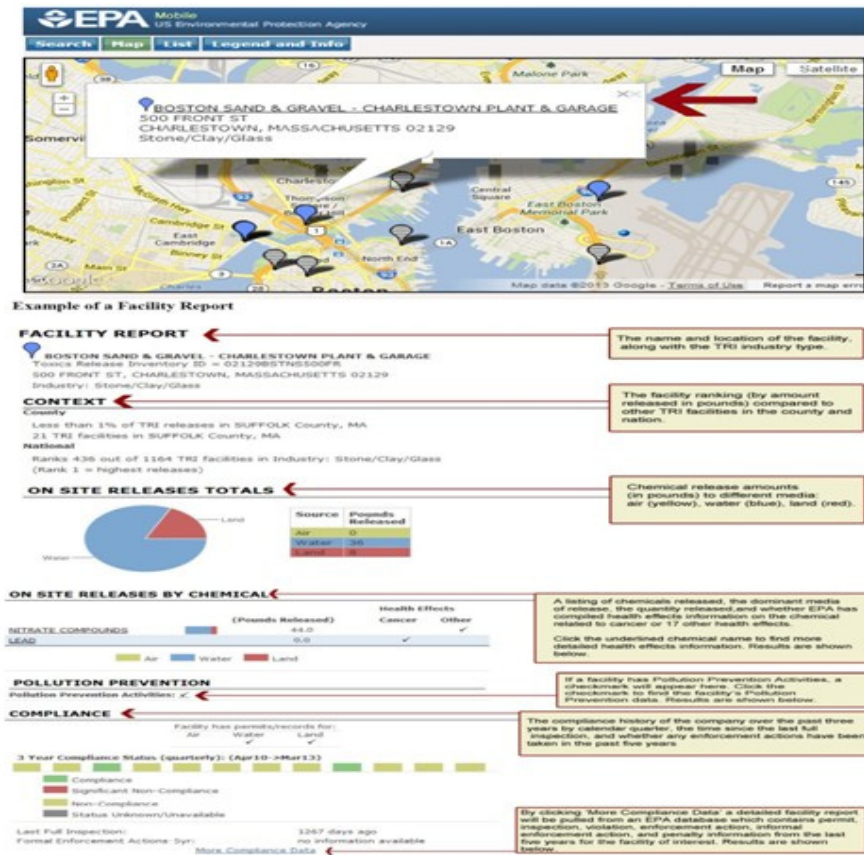


<그림 3-2> 미국의 화학물질오염사고 대응 매뉴얼의 사고위험지역
(박정규 외, 2013)

(3) 미국의 위험 의사소통 협의회(Risk Communication) 구성 및 정보공개

미국 환경보호청에서는 유해화학물질 관련 주민, 기업, 지자체, 환경청 등으로 구성되는 위험 의사소통 협의회(Risk Communication)를 운영하여 정기적으로 지역의 환경문제를 논의하고 기업이 환경 활동, 공장 견학 등 다양한 사회적 책임 활동을 할 수 있도록 유도하고 있다.

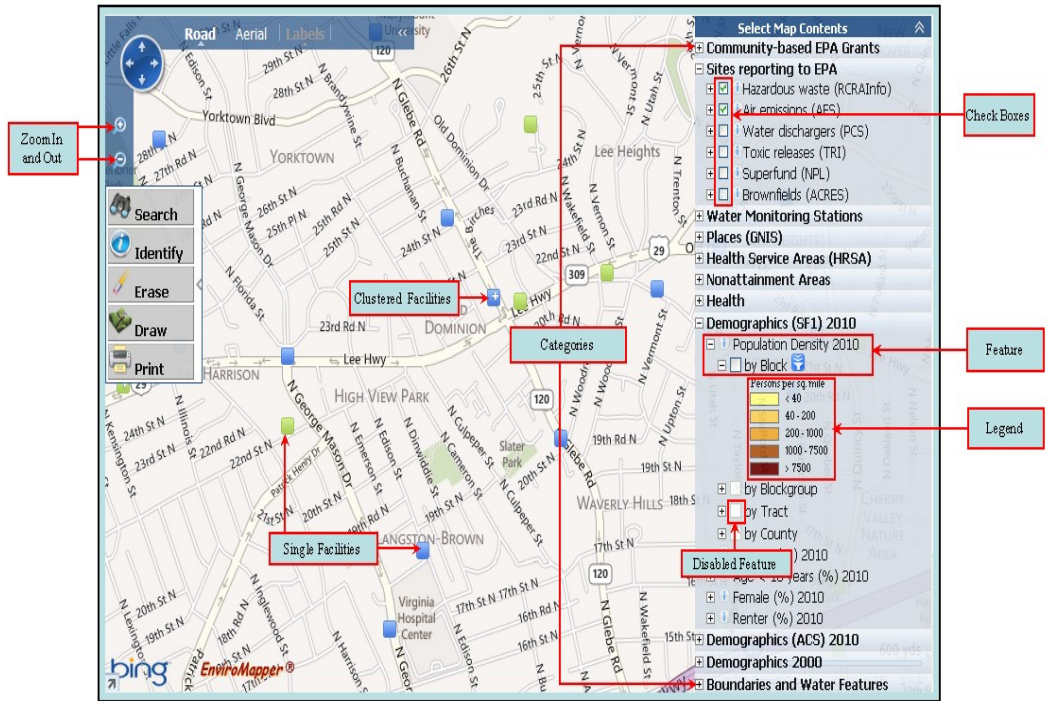
비상계획 및 지역사회 알권리에 관한 법률(Emergency Planning and Community Right-to-Know Act; EPCRA)에 따라 유해물질 취급사업장의 비상대응계획, 누출 비상경보, 유해물질 저장정보 보고, 위해물질 배출목록 등을 의무적으로 공개하도록 하였다. 유해화학물질배출목록(TRI:Toxic Release Inventory) 프로그램의 경우 유해화학물질을 배출하는 사업장의 일반사항, 취급 화학물질 종류, 매체별 물질별 배출량, 건강영향 가능성 등 관련정보를 공개하고 있다(그림 3-3).



〈그림 3-3〉 미국 TRI 정보공개 사례

(<http://www.epa.gov/toxics-release-inventory-tri-program/my-right-know-application>)

EJView 시스템의 경우 화학물질에 대한 정보를 현재 표형식 지원방식에서 소규모 지역별 상세 통계 및 GIS를 활용한 지도방식으로 변경하고, 주민들의 사고 대피 방법과 감시 등을 위한 다양한 정보를 공개하고 있다.



〈그림 3-4〉 미국 EJView(Environmental Justice View)시스템 사례
(<http://epamap14.epa.gov/ejmap/help/help.html?tab=3>)

(4) 유럽연합의 화학물질에 대한 등록, 평가 허가 및 규제에 관한 법(Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals ; REACH)

화학물질에 대한 특성 및 영향에 대한 조기 규명을 통해 인간의 건강과 환경을 보호하기 위한 제도로 2006년에 재정되어 2007년 6월부터 의무화 되었다. REACH 법안은 관련 산업분야에 화학물질의 위험을 관리하는 책임을 두고 물질에 대한 안전정보를 제공하도록 하고 있다. 제조업자 및 수입자들은 화학물질에 대한 정보를 수집하고 중앙데이터베이스인 유럽화학물질협회(European Chemicals

Agency ;ECHA)에 수집된 정보를 등록하도록 되어 있다. 유럽화학물질협회(EACH)는 법안의 중심수행기관으로써 수집된 정보를 관리하고 의심이 되는 물질에 대한 심화평가를 수행하기도 하며, 소비자 및 대중들에게 모아진 정보를 공유할 수 있도록 정보망을 구축하고 있다.

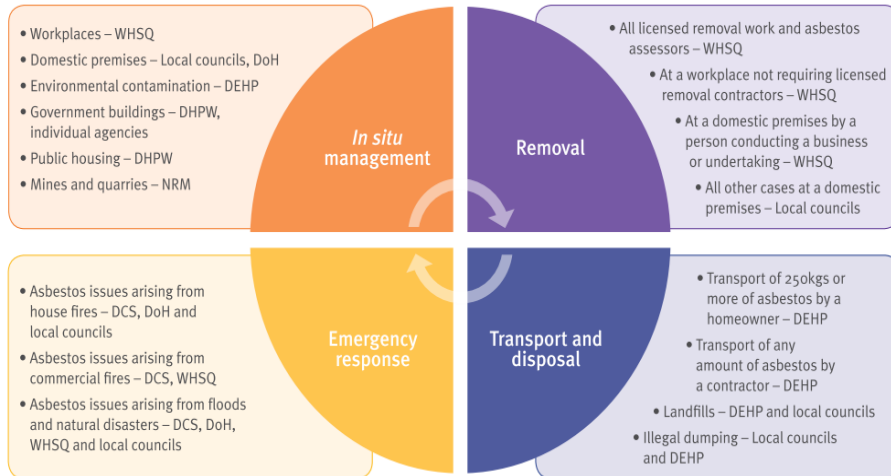
4) 석면관리 프로그램

(1) 호주 퀸즐랜드의 석면관리 프로그램 (Statewide Strategic Plan for the Safe Management of Asbestos in Queensland 2014-2019)

호주의 퀸즐랜드는 석면이 1940년대 중반에서부터 1980년대 후반까지 채굴장, 건축내장 및 외장물질, 주거지 등의 장소에서 흔하게 사용되고 발견되었다. 그러나 1980년 중반 이후부터 건축 재료로 석면사용을 금지하기 시작하여 1990년대 이후에 건축된 건물에서는 석면을 포함하지 않게 되었다. 2004년부터 국가적 차원에서 모든 형태의 석면사용을 금지하였다. 그러나 퀸즐랜드의 경우, 석면의 저렴한 가격 및 환경 적합성 때문에 그 이전까지의 석면 사용량이 매우 많은 편이어서 노출감소를 위한 관리가 중요한 이슈가 되었다.

석면 노출을 최소화 하고자 주정부의 산업보건안전부(Workplace Health and Safety Queensland; WHSQ)와 사법부, 법무장관이 주체가 되어 지자체의 협조 하에 2014년부터 2019년까지의 석면관리 프로그램을 수립하였다. 석면관리사업의 원활한 운영을 위해 관련 정부부서 및 지자체의 역할과 책임을 다음과 같이 구분하였다.(그림 3-5).

Roles and responsibilities of state government departments and local councils in relation to the regulation and management of asbestos in Queensland



〈그림 3-5〉 퀸즐랜드의 석면 관리 분야별 주정부 및 지자체의 책임과 역할

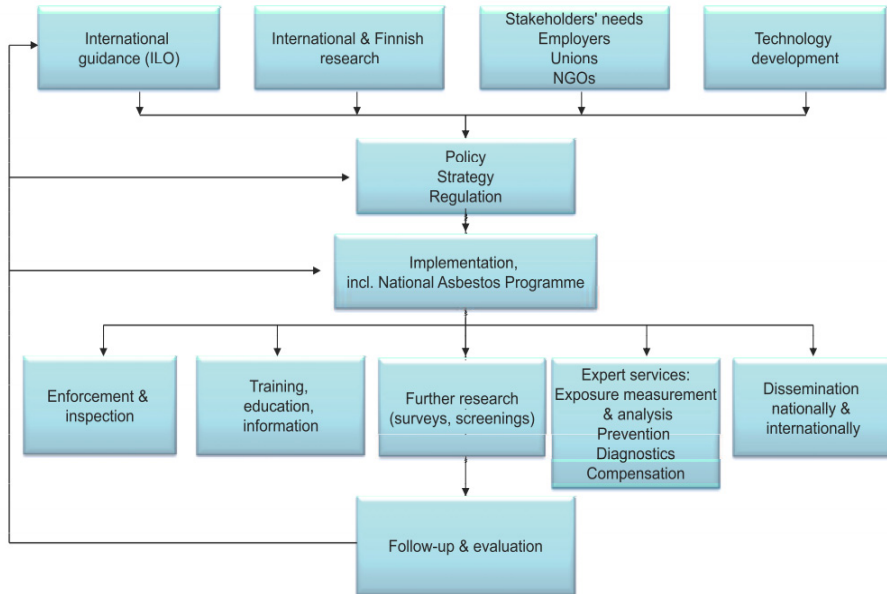
석면관리프로그램 내에 지자체의 역할은 현장관리, 석면제거, 운반 및 폐기 그리고 응급대응 분야 등 모든 부분에 포함되고 있다. 주정부 부서별 관리 범위를 제외한 해당 관할 지역의 현장관리와 석면제거, 석면의 불법폐기 및 매립, 홍수를 포함한 자연재해로부터 발생하는 석면건강피해 등에 대한 관리는 지자체에서 담당하고 있다. 석면관리 프로그램 수행을 위한 첫해년도(2014년-2015년) 로드맵 가운데 지자체의 구체적인 사업계획을 시기별, 내용별로 정리하면 <표 3-7>와 같다.

〈표 3-7〉 퀴즐랜드의 1 차 년도 지자체담당 석면관리 프로그램 로드맵

목표	계획	시기
명확한 기관별 역할분담	유관기관과 함께 지자체 석면 대응관리(제거 및 비용발생에 대한 관리) 프로토콜 개발	2015년 7월
	해당 업무를 맡은 기관의 즉각 대응이 불가능할 경우를 대비한 비상업무 관리 지침개발	2015년 7월
지역사회 정보접근성 개선	포괄적이고 지속적인 정보 제공을 위한 각 기관별 역할과 석면관련 제도를 마련하고 이를 웹사이트를 통해 공유	2014년 6월
	퀴즐랜드의 석면제거사업 및 공중보건 이슈에 대한 일차적 정보제공처가 될 수 있도록 새로운 정부단일 포털 웹사이트를 강화	2014년 10월
	지자체의 석면에 대한 정확하고 지속적이며 포괄적인 정보 업데이트를 위한 웹사이트 관리	2014년 12월

(2) 핀란드의 석면 프로그램(National Asbestos Program)

1987년부터 1992년 사이에 1995년까지 석면사용을 전면 중지하는 것을 목표로 한 핀란드 정부의 건강정책보고서가 의회에 제출됨에 따라 핀란드의 산업보건 협회에서는 석면관련 질환의 위험을 예방하기 위한 석면프로그램을 수행하였다. 석면위원회(The Asbestos Committee)가 정부 내에 설립되어 석면프로그램(Asbestos Program)의 수행에 협조하였고, 새로운 석면사용의 금지 및 석면관련 건강위험을 예방하기 위한 27개의 조치사항을 6개 부처로 나누어 제안하였다. 1993년부터는 본격적인 예방사업이 수행되었으며 새로운 규제정책 및 공식적 가이드라인이 제시되었다. 이 과정에서 석면과 관련된 모든 질환의 스크리닝, 위생적 분석적 서비스제공, 다부처간 연구 프로젝트 및 국제적 협력으로 구성된 사업은 가장 주요한 조치 중 하나였다.



〈그림 3-6〉 핀란드 석면 프로그램의 전략적 프레임

이 석면 프로그램은 연구 분야와 포괄적인 교육 및 훈련(인식 함양, 정보공유 등)이 포함되어 있으며 다음의 활동 영역을 포함한다.

- ▶ 석면 관련 질환자 집단의 규명 및 스크리닝(Screening)
- ▶ 인구집단의 석면노출에 따른 건강영향에 대한 규명
- ▶ 규제안 업데이트를 통한 석면 위원회의 활동 지원
- ▶ 석면의 제조 및 수입, 무역 및 새로운 석면의 사용에 대한 금지 제안
- ▶ (해체작업에서의) 석면 노출 감소를 위한 광범위한 활동
- ▶ 근로자, 고용자 및 정책 결정자들을 대상으로 한 교육과 정보 제공
- ▶ 연구 활동
- ▶ 국제적 활동

5) 생체모니터링

(1) 미국의 생체모니터링(Biomonitoring) 프로그램

질병관리본부 임상병리과 (Division of Laboratory Sciences)에서는 심각한 공중 보건문제에 대응하기 위한 기본 사업으로 독성물질에 대한 국민건강의 노출수준을 파악하는 생체모니터링 프로그램을 운영하고 있다.

공기, 물, 토양, 먼지 등을 통해 화학물질에 노출된 정도를 조직 및 혈액, 소변 등에 포함된 위해화학물질을 측정하여 소량의 인체조직으로부터 다양한 화학물질에 대한 노출정도를 감시한다.

생체감시 프로그램 결과를 활용하여 어떠한 물질이 얼마만큼 포함되어있는지를 결정하고, 이미 알려진 물질에 대한 독성 수준(예, 혈중 납 농도)보다 높은 사람들에게 대해서는 지속적인 모니터링을 한다. 또한 노출의 경향 및 공중보건사업의 효과를 추적하는데 생체모니터링 프로그램이 중요한 역할을 하고 있다.

〈표 3-8〉 미국 질병관리본부 생체모니터링 프로그램 주요 업무

주요 사업내용
① 300개 이상의 화학물질 및 영양지표 측정
② 연구방법 개발 및 저널게재를 통한 기술이전
③ 생체모니터링 관련 지식을 공유하고 교육을 통한 주정부 및 공중보건연구인력 양성
④ 의료서비스제공자 및 수요자, 연구자, 공중보건 실무자들이 신뢰할만한 데이터질의 유지
⑤ 지방정부 기반 생체감시 사업기금 지원
⑥ 매년 60-70여 개 기관의 연구진들과 협력을 통한 환경노출에 대한 효과 분석
⑦ 유해화학물질에 대한 노출이 의심되는 지역에 대한 역학조사 지원
⑧ 미국 인구를 대상으로 환경독성물질에 대한 노출의 주기적인 평가

미국 질병관리본부는 생체감시대이터를 이용하여 주기적으로 환경독성물질에 대한 노출보고서(National reports on Human Exposure to Environmental Chemicals)와 미국 국민들의 식이 및 영양에 대한 생화학 지표보고서(National Report on Biochemical Indicators of Diet and Nutrition in the U.S. Population)를 발간하고 있다.

(2) 유럽연합의 생체모니터링(Human Bio-monitoring)

2004년 환경보건계획이 수립된 이후에, 유럽지역 전체의 생체감시망에 대한 중요성과 필요성에 대한 인식이 강조됨에 따라 생체모니터링 및 정보개선 사업이 수행되었다. 당시 특정 지역의 국가에서는 이미 생체감시망이 진행되고 있었으나 국가 간에 쉽게 비교할 수 있는 형태의 데이터가 아니었다. 따라서 유럽지역 간의 비교가 가능하도록 하고, 오염물질과의 노출에 대한 이해도 향상과 환경보건 예방정책수립의 근거마련을 위해 생체감시망 구축 사업이 시작되었다.

인구수가 적은 룩셈부르크 키프로스의 60쌍을 제외한 모든 참여국이 120쌍의 모자를 대상으로 선정하여 총 3,688명의 지원 대상자를 모집하였으며 도시와 시골 지역 거주 비율은 같았다. 환경 및 식품 노출에 취약한 6세에서 11세 사이의 사춘기 이전 아이들을 대상으로 하였다. 특정 연령집단을 정의한 이유는 다른 국가의 연구, 특히 미국의 국민건강영양조사의 조사결과와 비교의 용이성을 높이기 위해서였다. 연구 참여자로부터 머리카락의 수은 함유량, 소변에서의 카드뮴, 코티닌, 프탈레이트의 대사물 농도의 총 4가지 생체물질을 조사하였다. 생체 모니터링에 적용된 물질은 각국의 환경보건 정책 사업을 고려하여 선택하였다. 수은노출 사업의 결과는 2013년에 보고되어 매년 유럽지역 전체에서 수은 관리의 효과가 80억 원~90억원에 해당됨이 증명되었다.

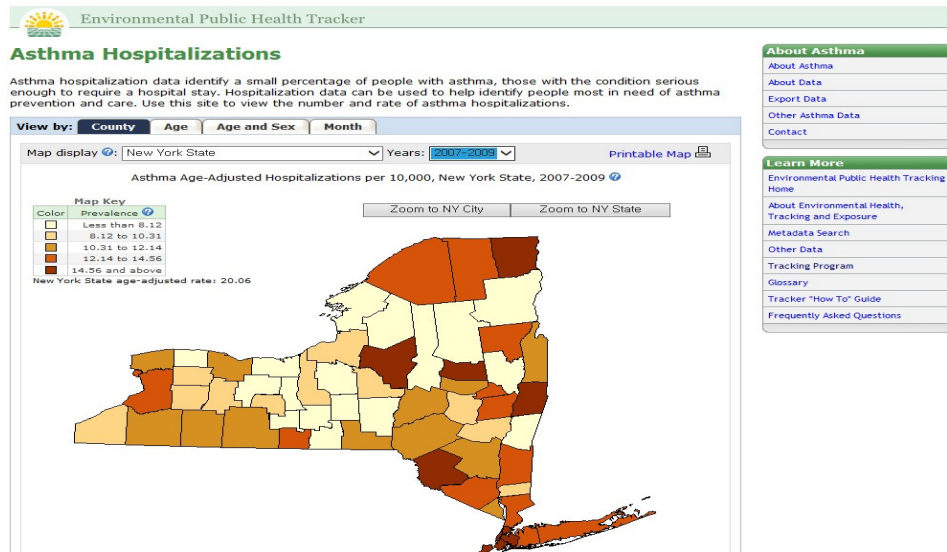
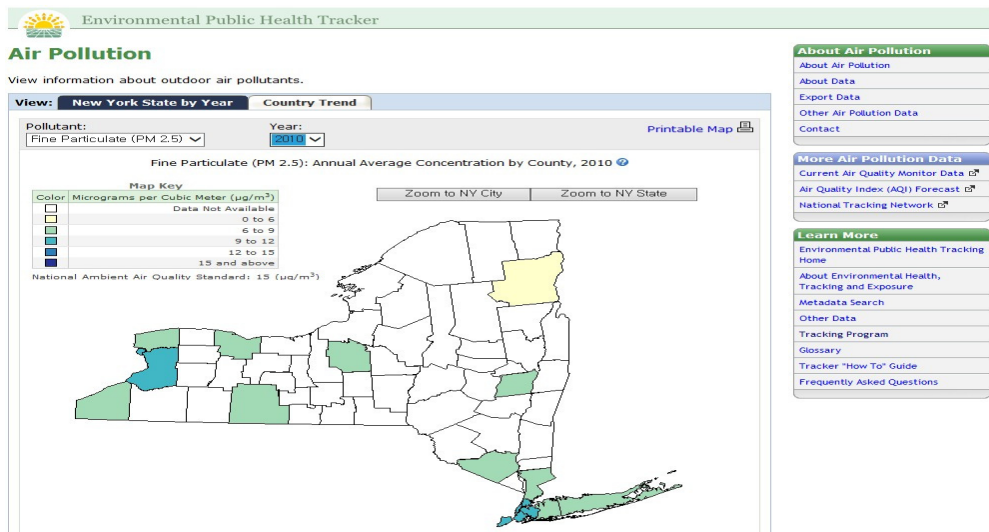
6) 환경보건감시체계

(1) 미국의 국가 환경보건 감시체계(National Environmental Public Health Tracking System)

미국은 2002년부터 환경적 위험, 노출, 환경과 관련된 건강정보의 통합네트워크를 구축하여 환경성 건강영향을 예방 및 관리하고 있다.

환경보건 감시체계의 주요 목적은 환경보건문제를 예방하고 제어하기 위하여 환경위해요소와 노출에 의한 건강영향 자료를 지역별, 인구집단별로 체계적이고 지속적으로 수집, 분석, 해석하여 지역특성이 반영된 환경보건정책 수립의 기초자료를 제공하는 것이다. 또한 환경보건 감시인력 및 인프라 강화, 건강 및 환경프로그램 간의 협업 등을 촉진하여 환경보건정책의 과학적 발전을 이루는 것이다.

미국 뉴욕주에서는 환경보호청과 질병관리본부 등과의 협업으로 대기질 모델링을 개발하여 지속적인 환경보건 감시체계를 통하여 4등급과 6등급 보일러 연료를 다수 사용하는 지역에서 미세먼지 등 대기오염물질 농도로 인한 건강피해가 있는 것으로 평가하였다. 뉴욕시는 연구결과를 바탕으로 난방연료 규제(안)를 제안하였고, 2010년에는 모든 보일러에서 저황유 2등급 연료 또는 천연가스를 사용하도록 하였다. 이를 토대로 대기오염으로 인한 건강피해를 예방함으로써 매년 조기사망 200명, 입원 100명, 응급실 방문 300명을 줄일 것으로 추산하였다.



〈그림 3-7〉 뉴욕주 환경보건 감시체계 사례
(https://apps.health.ny.gov/statistics/environmental/public_health_tracking)

(2) 유럽의 환경보건정보체계 (Environmental Health Information System; ENHIS)

유럽은 전체 지역에서 비교할 수 있는 환경보건 정보를 수집하기 위해 환경보건 정보체계(Environmental Health Information System; ENHIS) 사업이 진행되고 있다. 68개의 환경보건 정보체계에 대한 심화검토를 통해 환경보건 정보연계사업 (Connectivity Environment and Health Information System; CEHIS project)도 진행함으로써 환경 및 보건데이터 정보의 통합방안을 마련하였다.

유럽 지역의 지리정보기반 (Infrastructure for Spatial Information in the European Community) 보건데이터 구축 및 환경정보 공유체계 (Shared Environmental Information System; SEIS)를 진행하여 통합된 환경보건 데이터 구축을 통한 정보망 개선사업을 진행하였다. 이를 통해 과학적 근거의 자료를 정책 수립에 활용하고, 환경정보에 대한 접근성을 강화함으로써 국민들로 하여금 환경에 대한 정책 결정에 참여할 수 있는 기회를 제공하고 있다.

7) 취약계층 대상 환경보건정책

(1) 미국의 어린이 건강보호사무국 신설

어린이들의 경우 어른들에 비해 환경오염에 의한 건강피해가 더 크다는 연구결과들에 근거하여, 미국의 환경보호청은 대통령 직속의 어린이 환경보호 T/F(Task Force) 설치 및 환경보호청 산하의 어린이 환경보건 정책을 전담하는 어린이 환경보건 정책부처(OCHP; Office of Children's Health Protection)를 신설하였다.

1996년에는 어린이들의 환경보건대책으로 7 단계의 국가적 아젠다를 발표하였다. 또한 미국은 어린이들의 건강피해 예방관리 대책을 수립하기 위한 기초자료로 활용하기 위해 어린이 환경보건지표를 개발하였다. 어린이 환경보건지표는 환경오염의 노출과 건강간의 복합적인 상관관계를 측정함으로써 환경 위험을 평가하기

위한 기반을 제공한다.

미국의 어린이 건강보호사무국의 주요사업으로는 첫째 어린이 유해물질 노출 평가 프로그램 운영으로 20여종의 어린이 건강 위해성평가 정보 제공, 둘째 자발적 어린이 화학물질 평가 프로그램 운영 및 학교와 지역사회 공동의 환경 친화적인 학교 조성 사업 추진, 셋째 미국 전역 100,000명 이상 어린이를 출생부터 21살까지 과정을 추적하면서 건강과 발달에 미치는 환경적 영향의 연구에 관한 국가 프로젝트 운영 등이다.

(2) 미국의 학교시설 라돈 관리 프로그램(Managing Radon in Schools)

미국은 연방 정부의 라돈사업계획의 일환인 동시에 실내 공기 질(Indoor air quality; IAQ) 개선을 위한 학교시설 라돈 관리 프로그램이 진행되고 있다. 라돈 관리 프로그램은 미국 환경청에서 제시하는 간단한 단계조치를 통해 학교 공기 중의 라돈을 측정할 수 있으며, 높은 수준의 라돈이 검출되었을 시 감소대책을 수행한다. 라돈 관리방안을 구체적으로 제시하고 있으며, 관리에 필요한 도구(Tool) 및 방법 등을 지원하고 있다. 학교 내 라돈노출 최소화를 위해 라돈지도를 작성하고 라돈 저감화 방법, 노출가이드라인을 제시하는 등의 활동을 하고 있다.

(3) 유럽연합의 어린이 건강을 위한 제도 수립

1998년 제1차 ‘유럽환경보건장관회의’를 시작으로 각국의 어린이 건강보호에 중점을 둔 사업추진을 위해 「국가별 환경보건행동계획」을 수립·시행하고 있다.

주요내용은 유럽 약 30개 국가에 6가지 전략적 목표에 따라 어린이용품으로 인한 피해를 줄이기 위한 어린이용품 관리방법을 제시하고, 장난감 안전에 관한 지침을 마련함으로써 장난감에 납, 가소제 등의 사용규제를 강화하고 있다.

2. 국내 환경보건정책 동향 및 사례

1) 중앙정부의 환경보건정책

(1) 환경부의 환경보건종합계획(2011~2020) 수립

① 추진 배경

환경보건종합계획은 「환경보건법」 제6조제1항에 따라 10년마다 수립하는 법정 계획이며, 환경오염으로부터 국민건강을 보호하기 위한 환경보건정책을 수립, 추진할 수 있도록 하는 중·장기 로드맵이다.

② 주요내용

▶ 환경보건정책의 로드맵

- 환경보건 정책기조 및 기본원칙, 추진체계 및 단계별 전략, 관리 대상별 목표 제시 등 환경보건정책의 방향을 제시

▶ 부문별 주요 추진과제

- 환경보건종합계획의 추진 분야는 환경성질환의 조사와 감시 및 예방과 구제, 환경유해인자로 인한 건강피해 저감, 환경오염 민감 계층 및 취약지역 대책, 기후변화에 따른 건강피해 대응기반 마련, 환경보건기반 선진화 등으로 구성

▶ 계획의 이행 및 환류

- 부처별, 부문별 과제를 총괄(환경부)하는 범정부 차원의 종합계획이므로 관계부처는 소관 과제에 대한 재원을 확보하고, 연차별 세부 이행계획을

수립하여 추진

- 환경보건위원회를 개최하여 정기적(매 1년)으로 각 부처의 소관과제 이행 실적을 점검
- 새로운 정책 수요 발생 등 외부여건 변화 시 수립된 계획을 평가하고 평가 결과에 따라 수정 또는 연동 계획을 마련하고 있음

〈표 3-9〉 환경보건종합계획(2011~2020)의 주요 추진과제

분야 (대분류)	추진과제 (중분류)
환경성질환 조사감시 및 예방·구제	환경성질환 조사 및 감시체계 구축
	환경성질환 피해 구제체계 마련
	환경성질환 예방 및 관리 대책 추진
환경유해인자로 인한 건강피해 저감	매체별 환경유해인자의 건강피해 예방 및 관리
	생활주변 환경유해인자의 예방 및 관리
	유해화학물질 관리 강화
	유해 중금속 관리 대책
환경오염 민감 계층 및 취약지역 대책	환경오염 민감계층 환경보건대책
	환경오염취약지역 특별대책
기후변화에 따른 건강피해 대응기반 마련	기후생태변화 적응역량 강화 및 알레르기 대책
	대기·물 환경 및 화학물질 거동변화에 따른 환경보건대책
환경보건기반 선진화	환경보건 법령 및 조직 정비
	위해성 평가 및 관리 체계 구축
	환경보건 연구개발 기반 강화
	위해소통 및 환경보건 협력 강화
	환경보건 전문인력 및 산업기반 육성

(2) 환경부의 어린이 환경보건 종합계획(2013~2017) 수립

① 추진 배경

어린이는 유해물질 노출에 대해 어른보다 3배 이상 민감하며, 아토피 피부염, 천식 등 환경성질환자 중 어린이의 비율이 가장 높은 상황이다(어린이 환경보건종합계획, 2013). 환경부에서 「어린이 환경건강 보호대책(‘06.5)」를 실시하였으나, 보다 체계적인 관리를 위해 사전 예방적 패러다임의 수립이 필요하여 2013년에 「어린이 환경보건 종합계획」을 수립하였다.

② 주요 내용

▶ 선제적 어린이 환경유해인자 관리방안

- 어린이용품 사용 및 친환경 건축자재 사용 활성화 등을 위해 ‘유해물질안전표시제’ 도입·운영
- 임신부에서부터 시작되는 어린이 환경보건정책 시행으로 사전예방관리 확대를 위한 관련 정책 및 제도 정비·보완 추진

▶ 어린이용도 환경유해인자 안전관리 강화

- 어린이용품 환경유해인자 위해성평가 관리체계를 개선하기 위해 17,000여 개 어린이용품에 대한 환경유해인자 진단 및 위해성 평가방안을 마련
- 어린이용품 제조사의 환경보건관리를 위한 우수관리기업 선정 및 유해물질 저감계획 등 기술지원
- 어린이 활동공간의 미관리 사각지대가 없도록 관리범위의 확대와 환경안전 기준 강화

▶ 어린이 환경성질환 예방·관리를 위한 조사연구 확대

- 환경유해인자에 대한 코호트 연구 등 환경노출에 의한 건강영향조사 모니

- 터링을 실시하는 등 어린이 환경보건 기초조사 연구개발 확대
- 한국형 어린이 환경보건지표의 개발을 통한 시범사업 실시

▶ 어린이 환경보건 인식 제고를 위한 대내·외 소통 강화

- 기존의 어린이 환경과 건강 포털 운영을 고도화하고 장기적으로 어린이 환경보건 전반에 걸친 환경보건 정보시스템 구축
- ‘어린이 환경보건 주간’행사 등을 통해 어린이 용품, 활동공간 관리자 및 이용자 등에 대한 환경교육 강화
- 어린이 환경보건 정책 추진을 위한 조직과 인력 및 시험분석 장비의 확충을 통한 환경보건 정책 기반을 마련

2) 지방정부의 환경보건정책

(1) 서울시

① 생활보건과 신설 및 환경보건조직 강화

서울시는 2012년 9월부터 생활 속 환경성질환 및 감염병으로부터 시민건강 보호를 위해 ‘공중위생과’를 ‘생활보건과’로 명칭을 변경하고 생활보건정책팀, 공중위생팀, 생활환경보건팀, 감염병관리팀의 4개 팀을 운영하고 있다.

생활보건과 생활보건정책팀에서는 환경보건종합계획 수립 및 조정을 추진하고 있으며 생활환경보건팀은 생활환경유해인자에 관련된 생활방사선 물질 검출지역 건강 검진 추진, 환경호르몬 예방교육 및 환경성 유해물질 저감 관련 민관협력체계 구축, 환경성질환 예방·교육·홍보, 어린이 활동 공간 환경안전관리, 아토피 천식 예방관리 및 교육정보센터 운영 등을 추진하고 있다.



〈그림 3-8〉 서울시 생활보건정책 추진 (서울시, 2014)

② 24대 중점추진 과제

서울시는 서울시민의 환경보건증진을 위한 사업으로서 환경보건종합관리시스템 구축, 생활 속 발암(유해)물질 예방관리, 어린이 활동 공간 환경안전관리 등 민감계층 보호, 환경성질환 예방, 알권리 보장 분야 등 5개 분야 24대 중점추진정책을 개발하였다(표 3-10).

〈표 3-10〉 서울시 중점 추진 24 대 과제

분야	중점추진과제
환경보건종합 관리시스템 구축	환경보건조례 및 환경보건위원회 구성
	서울시민의 환경성질환 전담 환경보건센터 구축
	환경성 유해물질 검사 및 연구기능 강화
	아토피교육정보센터 교육기능 확대
생활 속 발암물질 예방관리	우선적 예방관리대상 7대 발암물질의 선정 및 저감 방안
	생활방사선 안전관리 추진
	서남권 소음피해 지역주민 역학조사
	황사가 시민건강에 미치는 영향에 관한 연구
	환경보건 시민 모니터링단 구성 운영
어린이 활동공간 환경안전관리 등 민간계층보호	살충제 등 유해물질 사용 저감을 위한 방역사업 개선
	어린이 활동공간 환경안전관리 추진
	실내공기질 개선 등 관리 추진
	아토피 안심학교 지정 강화 및 인증제 실시
	민감 계층 환경호르몬 등 유해물질 예방을 위한 시범사업
환경성질환 예방·교육 홍보	생활용품 속 유해물질 저감을 위한 생산유통관계자 협약 체결
	자치구 보건소 환경보건교육 등 역량강화
	어린이 활동공간 시설관계자 환경보건 교육 실시
	지역사회 환경보건전문가 육성 프로그램 개발
	환경호르몬 예방 교육 영상물 제작 보급
	취약계층 국가암검진 및 의료비 지원
알권리 보장	발암물질 없는 서울만들기 캠페인 행사
	생활 속 유해물질 예방 가이드북 제작 보급
	어린이 활동공간 안전관리 가이드북 제작 보급
	안전한 제품 구매를 돕는 시민녹색구매 가이드북 제작 보급

③ 서울시 환경보건정책 로드맵 수립

서울시는 2013년도에 서울시 환경보건정책의 비전과 목표, 연차별 중점 추진과제를 도출함으로써 서울시 환경보건정책 추진 방향을 제시하기 위한 연구를 수행하였다. 환경보건정책 비전을 실현하기 위한 구체적인 목표로 “유해물질 -20, 건강수명 +10”을 설정하였다. 시민의 건강을 위협하는 유해물질의 노출을 20% 줄여서 서울시민들의 건강 수명을 10% 늘리자는 의미이다.

환경보건정책 방향으로는 “챙기는 서울”, “함께하는 서울”, “없애는 서울”, “이끄는 서울” 등 4가지 분야로 선정하였다. 챙기는 서울은 환경보건정책의 주요 대상인 어린이 환경과 건강부터 챙기자는 의미이며, 함께하는 서울은 서울시민과 함께 이루어가자는 의미이다. 없애는 서울은 발암물질 및 환경호르몬 물질 등 유해물질을 시민생활에서 없애자는 의미이며, 이끄는 서울은 선도적인 서울시의 환경보건정책으로 건강한 미래로 이끌자는 의미이다.

서울시는 환경보건정책 로드맵으로 4개 분야 16대 과제를 도출하였는데, 세부 추진과제는 다음과 같다. 어린이 활동 공간 환경안전 관리 추진, 학교 환경보건인증 및 체험 프로그램 운영, 어린이 환경보건 전담부서 설치, 민감 계층 환경보건 관리 강화, 사회경제적 취약계층의 환경보건 실태파악과 개선, 시민과 함께하는 환경보건사업, 교육 및 정보제공, 유해물질 노출 관리, 유해제품 사용 관리, 생활환경 물리적 유해요인 관리, 실내 공기질 개선, 환경보건 제도 기반 구축, 환경보건 전문 대응 능력 구축, 환경보건 조사연구 기반 구축, 환경성 유해물질 감시 및 연구기능 강화, 지역사회 환경보건 역량 강화이다(그림 3-9).

비전

건강한 환경, 안심 서울

목 표

유해물질 -20, 건강수명 +10

2017년까지 유해물질의 노출을 20% 줄이고, 서울시민의 건강수명을 10% 늘림

3 개 분야, 11개 추진 과제

청기는 서울:
어린이 환경부터 꼼꼼히

- 어린이 활동공간 환경안전 관리 추진
- 학교 환경보건인증 및 체험 프로그램 운영
- 어린이 환경보건 전담 부서 설치

함께하는 서울:
모두의 건강과 안전을 함께

- 민감계층 환경보건 관리 강화
- 사회경제적 취약계층의 환경보건 실태 파악과 개선
- 시민과 함께하는 환경보건 사업
- 교육 및 정보 제공

없애는 서울:
발암물질과 환경호르몬만드는

- 유해물질 노출 관리
- 유해제품 사용 관리
- 생활환경 물리적 유해요인 관리
- 실내 공기질 개선

1개 분야, 5개 추진 과제

이끄는 서울: 단단한 기반으로 건강한 미래를

- 환경보건 제도 기반 구축
- 환경보건 전문 대응 능력 구축
- 환경보건 조사연구 기반 구축
- 환경성 유해물질 감시 및 연구기능 강화
- 지역사회 환경보건 역량 강화

〈그림 3-9〉 서울시 환경보건정책 추진체계

(서울시 환경보건정책로드맵 수립연구, 2013)

(2) 경기도의 「아토피 없는 경기도 종합계획」 수립

경기도는 전국에서 아토피 질환자가 가장 많은 것으로 나타났으며 특히 9세 이하의 어린이 환자가 다른 지자체에 비해 상대적으로 많았다. 경기도는 이에 대한 대책으로 2011년에 「아토피 없는 경기도 종합계획」을 수립하였다.

아토피 없는 경기도 종합계획의 기본 추진방향은 아토피 환자가 집중된 도시지역에 대해 예방, 교육, 홍보사업 집중 실시, 아토피 치유에 적합한 환경우수지역에 치유시설 조성, 우선 추진 가능한 시범사업 추진 및 결과·분석을 통한 점진적 확대이다.

아토피 없는 경기도 종합계획은 추진체계 확립, 예방교육 홍보, 생활환경 조성, 치유거점 조성 등 4가지 분야와 이를 위한 세부 추진계획으로 구성되어 있다. 이를 위한 세부 추진계획은 <표 3-11>과 같다.

「아토피 없는 경기도 종합계획 수립」에 따라 경기도는 2012년에 아토피 캠프 운영, 아토피 안심마을 조성, 아토피 없는 가정 만들기, 아토피 없는 경기도 만들기 정책포럼 운영, 환경성질환 예방관리 센터 설립 등의 사업을 진행하였다. 환경성질환 예방관리센터는 아토피성 질환에 대한 교육과 홍보, 걱정관리 및 치료를 위한 거점을 수원시와 가평군 두 곳에 설치하였다. 아토피 질환 관련해서는 5개 초등학교를 대상으로 예방관리 사업을 진행하고 있으며, 가정 내 실내 환경 관리, 식생활환경개선교육 및 관련 의약품 등을 지원하는 아토피 없는 가정 만들기 사업 등을 추진하고 있다.

〈표 3-11〉 아토피 없는 경기도 종합계획의 주요 정책 분야 및 계획

분야	추진계획
추진체계 확립	아토피 없는 경기도 만들기 정책포럼 운영
	아토피 없는 경기도 만들기 T/F팀 구성
예방교육 홍보	아토피 교육정보센터 운영
	아토피, 천식 안심학교 지정
	아토피 캠프운영 확대
	식단 및 레시피 개발 보금
생활환경 조성	실내공기질 무료측정 서비스
	아토피 발생해충 방역추진
	친환경 마감재 지원
	대기오염 예보제 운영
치유거점 조성	치유거점 조성 기본계획 수립
	아토피 안심마을 조성
	환경성질환 예방치유센터 설립
	아토피 없는 학교 조성
	치유의 숲 조성
	아토피 관련사업 육성 프로젝트

(3) 인천영흥 화력발전소(영흥도화력발전소)의 소통·상생 협업 사례

① 개요

인천광역시 옹진군에 위치해 있으며 경인지역의 전력공급을 목적으로 1999년에 착공되었다. 국내 최초의 800MW급 대용량 고효율 기저부하용 화력발전소로서, 800MW급의 1호기와 2호기는 각각 2004년 7월과 11월에 준공되었고, 870MW급의 3호기와 4호기는 2009년 6월에 준공되었다.

② 건강피해를 줄이기 위한 대책

▶ 석탄회를 자원화하고 상용화하기 위한 방안 강구

- 폐기물로 분류되는 석탄회를 주원료로 하여 인공경량골재를 생산하였고, 추출물 중에 하나인 미연탄화물은 다시 발전연료로 재투입하도록 하여 석탄회 매립으로 인한 피해 최소화

▶ 주변지역주민들과의 협업

- 발전소에서 배출되는 환경오염 정보 등에 대해 주민들에게 공개하고 상시적으로 주민과의 협의를 통해 건강피해를 줄이기 위한 노력 강구
- 발전기금 등의 집행과 관련하여 주민들과 논의 및 사용결과에 대한 투명 공개

(4) 충남 서산 대산석유화학단지의 소통·상생 협업 사례

① 개요

서산 대산석유화학단지는 현대오일뱅크, 삼성토탈(주), 롯데케미칼(주), LG화학(주) 등 석유화학업체가 밀집한 충남의 산업단지이다.

② 건강피해를 줄이기 위한 대책

▶ 주민 안전망 구축

- 2012년부터 대산지역 주민들의 건강피해를 최소화하기 위해 기업, 시민단체, 전문가, 공무원 등이 참여한 ‘대산지역 환경협의회’ 운영
- 2015년 2월에는 ‘대산지역 환경협의회’가 주민 건의를 받아들여 ‘무선방송 시스템 설치사업’협약 체결
- 이 시스템은 충남 서산 대산석유화학단지에서 화학오염 또는 화학사고가 발생했을 때 이를 인근 마을 주민들에게 신속히 알려 안전한 곳으로 대피할 수 있게 하는 시스템으로, 설치 대상은 대산단지 인근 대산읍 화곡리, 대죽리, 독곶리 마을 920가구임
- 사업비는 현대오일뱅크와 삼성토탈, 롯데 케미칼, LG화학 등 4개사가 지분
- ‘대산지역 환경협의회’의 사례는 민·관·산·학 협력의 모델이 됨

3. 국내외 환경보건정책의 시사점

1) 충남 환경보건정책의 로드맵 수립 필요

미국은 환경보건계획을 수립하면서 추진전략 및 분야에 따른 우선순위, 세부 목표 등 환경보건정책의 로드맵을 제시하고 있다. 대기 유해물질의 경우 배출량을 4.2백만 톤으로 감소시키고, 실내 라돈 감량을 통해 조기폐암사망의 예방 건수를 1,056명으로 증가시키는 등 세부목표가 숫자로 명확히 제시되어 있다(표 3-2). 매년 세부 목표에 근거하여 사업수행실적을 보고·평가하고 있다.

우리나라 환경부의 환경보건종합계획(2011~2020)과 서울시의 환경보건정책 추진을 위한 로드맵에서도 추진목표, 관리대상별 목표 등을 제시하고 있지만, 미국의 경우처럼 우선순위목표 설정 및 세부 목표를 숫자로 제시하고 못하고 있다.

충청남도에서는 향후 「충남 환경보건종합계획(2017~2021)」을 수립할 경우에 추진 목표, 정책 우선순위, 세부단계별 명확한 목표 제시 등 로드맵을 구축함으로써 환경오염으로부터 충남도민의 건강을 보호하기 위한 구체적인 청사진을 제시할 필요가 있다. 가능하다면 미국의 경우처럼 분야별 세부 목표를 숫자로 명확히 제시하는 것도 정책의 효율성을 위해 필요하다고 판단된다.

2) 충남의 우선관리대상 물질 선정 필요

미국 환경보호청은 「독성물질 관리법」에 따라 화학물질 위해관리 정책마련을 위해 위해성 평가 결과 크기에 따라 우선관리순위 목록을 정하고 있다. 미국에서 실시한 위해성 평가에서 지정된 33개 물질을 기준으로 보면, 충남의 경우 발암성 물질 중 가장 위해성이 큰 물질로 지정된 벤젠이 32,671 kg/년으로 가장 많이 배출되고 있어 이에 대한 대책이 시급하다. 충남도민의 건강피해를 줄이기 위해서는 배출되는 화학물질 중 발암 물질 등 위해성을 근거로 하여 우선적으로 관리해야 할 관리대상 물질을 선정하여 대응 대책을 수립해야 한다. 이러한 내용들을 충남의 환경보건종합계획 등에 포함시켜 제도

화 할 필요가 있다.

3) 단계별 배출기준 강화를 통해 충청도민의 건강피해 최소화 필요

미국과 유럽의 경우 배출기준을 강화함으로써 얻어지는 건강편익을 제시하여 정책의 효율성을 높이고 있다. 미국은 ‘수은 및 대기 위해물질’기준안을 마련하여 건강편익뿐만 아니라 개발된 다양한 기술의 적용으로 친환경기술의 활성화도 촉진시키는 부수적인 효과가 있었다.

충남 서북부 환경오염취약지역의 경우는 주민건강피해를 예방하기 위해서 단계적으로 대기오염 배출기준을 강화하거나 대기오염 총량제 등의 방법을 모색해야 한다. 이를 위해서 민·관·산·학이 중심이 된 협의체를 구성하여 충분한 논의과정을 거치는 것이 필요하다.

4) 새로운 환경오염물질에 의한 충청도민건강피해 예방·관리대책 필요

미국과 유럽 등 선진국에서는 화학독성물질 사용 증가, 환경호르몬, 생활방사선, 기후변화 등 새로이 대두되고 있는 환경오염물질 노출에 대한 건강영향을 분석하여 정책 수립의 기초 자료로 활용하고 있다. 특히 미국 환경보호청에서는 실생활 속 유해물질로서 라돈에 의한 건강피해를 예방하기 위한 대책으로 라돈지도 작성 및 라돈 저감화 방법, 노출가이드라인을 제시하였고, ‘Managing Radon in Schools’를 발간하여 학교 내 라돈 노출을 최소화하기 위한 활동을 강화하고 있다. 우리나라에서도 2014년에 대표적인 생활방사선인 라돈을 체계적으로 관리하기 위한 「실내공기질 관리법」을 개정하여 법적 근거를 마련하였고, 실내 공간에서 라돈을 줄이기 위한 가이드라인을 제작하여 배포하기도 하였다. 환경노동위원회 국정감사요구자료(2012년)에 의하면 충남의 경우 다중이용시설 권고기준 대비 라돈 농도 초과율이 31.4 %(겨울 기준)로 상당히 높은 것으로 나타나고 있다. 따라서 충청남도는 중앙정부 정책과 연계하여 실내라돈관리대책 강화 등 새로이 대두되는 환경오염물질 관리에 대비해야 할 필요가 있다.

5) 충남지역의 개발 사업 추진시 건강영향평가 수행 필요

유럽 등 선진국에서는 개발 사업을 추진할 때 건강영향평가를 수행하도록 하고 있다. 교통관련 대기환경 건강영향평가를 시작으로 모든 분야에 있어 건강영향평가가 보편적으로 시행되고 있다. 우리나라도 환경영향평가 항목 일부 분야에 대해 건강영향평가를 실시할 수 있도록 규정하고 있지만 한계가 있는 상황이다. 그렇지만 몇 년 동안 건강영향평가 시범사업을 통해 제도 정착을 위해 노력하고 있다. 충남의 경우도 아산시 등 일부에서 건강영향평가를 시행하고 있다. 그러나 개발 사업 사전에 건강영향평가를 수행함으로써 생태계과피뿐만 아니라 개발 사업으로 인한 주민건강피해를 최소화하는 것이 필요하기 때문에 충남전역의 모든 분야로 확대시켜 나가야 할 것이다.

6) 충남의 취약계층 대상 집중 프로그램 강화

선진국의 경우 취약계층을 대상으로 환경오염으로부터 건강피해를 예방하기 위한 프로그램을 진행하고 있다. 특히 미국의 경우에는 대통령 직속의 어린이 환경보호 T/F를 설치하고 환경보호청 산하에 어린이 환경보건 정책을 전담하는 어린이 건강보호사무국을 운영하고 있다. 유럽도 어린이용품 관리방법 등과 같은 어린이 건강을 위한 제도들을 수립하고 정책을 추진하고 있다. 우리나라 환경부에서도 「어린이 환경보건 종합계획(2013~2017)」을 수립하여 어린이들을 대상으로 한 환경보건정책을 시행하고 있고, 경기도에서는 어린이들에게 가장 많이 발생하는 아토피를 줄이고자 「아토피 없는 경기도 종합계획」을 수립하여 정책을 추진하고 있다. 충남도 영아, 어린이 등 취약계층의 활동 공간 환경위해성 관리를 위해 어린이 활동 공간 환경안전진단사업을 실시하고 있으나 향후 취약계층 대상 및 관리 대책들을 확대·강화해야 한다.

7) 충남의 석면관리에 있어 사전예방정책 강화 필요

호주와 핀란드 등의 석면관리 프로그램에서는 석면 건축물 사용제한 및 해체 시 관리 감독 등을 통해 석면 노출을 사전에 예방하는 정책에 초점을 두고 있다. 우리나라 환경부의 경우는 석면을 관리하기 위한 환경보건센터를 운영하고 있으나 주로 석면질환자 판정 및 구제사업 등 사후관리정책에 초점을 맞추고 있다. 석면광산이 전국에서 가장 많은 충청남도의 경우 역시 석면질환자 사후관리에 초점을 두고 정책을 진행하고 있다. 석면노출로 인한 피해를 줄이기 위해서는 충청남도는 환경부에서 지정한 석면폐질환 환경보건센터와 함께 협력하면서 석면에 의한 피해를 사전 예방하는 프로그램을 개발하는 등의 노력이 필요하다.

8) 충남의 환경보건 정보체계 구축 필요

미국, 유럽 등의 사례를 보면 위해 정보에 대한 소통을 강화하는 추세이다. TRI 및 EJView 시스템에서 알 수 있듯이 주변 지역 공장에서 배출되고 있는 물질의 종류, 배출량, 저장시설의 위치, 건강영향 가능성, 대피방법과 장소 등을 주민들에게 지도방식으로 상세히 공개함으로써 피해를 사전에 예방하고 있다. 우리나라의 경우 화학물질 배출·이동량 정보시스템이 구축되어 있으나 단순 현황정보에 국한되어 있다. 따라서 현재 운영되고 있는 화학물질 배출·이동량 정보시스템과 연계하여 충남의 환경오염취약지역의 정보를 보완해서 지역주민들에게 제공한다면 유해물질로 인한 주민 건강피해를 예방하는데 기여할 수 있다.

9) 충남의 환경과 건강을 위한 네트워크 구축 사례 확대 필요

선진국에서는 환경보건 문제를 해결하기 위해 관련분야의 협력을 강화하고 있다. 국내에서도 이미 여수 국가 산단 등에서 ‘민·관·산·학 환경안전 협의체’를 구성하여 운영하고 있고, 충청남도에서도 ‘대산지역 환경협의회’ 등이 운영되고 있다. 이러한 민·관·산·학 협력 사례들을 확대하여 관주도에서 민·관주도의 사업들을 구축할 필요가 있다.

10) 충남의 환경과 건강정보를 통합한 감시체계 구축 필요

선진국의 경우 환경과 건강 정보를 통합하여 정책수립을 위한 기초자료로 활용하고 있다. 우리나라의 경우도 환경부에서 이미 환경통계포털(stat.me.go.kr)과 건강영향평가 정보시스템(hia.me.go.kr)을 통해 환경오염 등에 대한 자료를 제공하고 있고, 국민건강보험공단, 국립암센터, 질병관리본부 등에서 건강영향에 대한 자료를 제공하고 있다.

그러므로 충남도 환경오염취약지역을 중심으로 기존의 환경과 건강자료를 통합하고, 나아가 특정물질의 노출 등 건강영향의 데이터를 지속적으로 축적시켜 활용한다면 주민 건강피해를 규명하고 이에 대한 대책을 수립하는데 활용할 수 있을 것이다.

11) 충남의 거점별 환경과 보건 관련 기관의 공동 연구 및 사업 필요

선진국에서는 환경과 보건 관련 기관의 공동연구 및 사업 등이 활발하게 진행되고 있다. 충남의 경우 단국대 의료원과 순천향대 천안병원, 태안보건의료원의 환경보건센터, 지역 보건소, 시도보건환경연구원 등 지역 거점별 환경과 보건 관련 기관들에 대한 인프라가 구축되어 있다. 따라서 이들 기관들이 공동의 연구 및 사업을 추진한다면 충남의 주민건강피해를 효율적으로 예방·관리할 수 있을 것이다.

12) 생체모니터링 및 충남 상황에 맞는 장기간의 코호트 연구 필요

선진국에서는 대기오염의 영향에 대한 유럽코호트 연구, 일본의 환경과 아동보건영향 코호트 연구 등과 같이 장기간의 코호트를 통해 화학물질 등 환경오염요인과 건강과의 관련성 및 메커니즘을 규명함으로써 정책수립을 위한 기초자료로 활용하고 있다. 환경부에서도 취약지역을 대상으로 코호트 연구를 일부 진행하고 있지만 연구 대상자들의 변동이 심해 코호트 연구로써 한계가 있는 상황이다. 충남의 경우 수도권에 비해 비교적 인구변동이 심하지 않기 때문에 이 지역에 맞는 장기간의 지역 코호트 연구나 생체모니터링을 수행할 수 있는 시범지역을 선정하여 연구하는 것이 필요하다고 판단된다.

13) 충남의 환경보건정책 수립을 위한 전담조직 및 예산 확대

환경보건정책을 효율적으로 시행하기 위해서는 전담조직과 예산이 필수적이다.

선진국에서는 취약계층을 대상으로 한 환경보건조직이 구축되어 있을 정도로 전담인력이 특화되어 있다. 우리나라의 경우는 환경부에 환경보건정책관이 담당하는 부서로 환경보건정책과, 생활환경과, 화학물질정책과, 환경보건관리과, 화학 안전과가 있어 환경보건업무를 담당하는 인원이 환경보건정책관 1명을 포함하여 모두 51명이다. 서울시의 경우도 환경보건과 관련된 조직을 신설, 증설하고 있는 상황이다. 서울시 보건기획관 1명을 포함하여 생활보건과의 생활보건정책팀, 생활환경보건팀 등 약 11명의 인원이 환경보건 업무를 전담하고 있다. 이에 비해 충청남도는 환경보건팀이 2013년에 신설되었지만 전담인력이 3명뿐이다. 충남의 환경보건현황에 비추어 볼 때 도민의 건강피해를 줄이기 위한 환경보건정책에 필요한 전담조직 및 예산 확대가 절실한 상황이다.

이상과 같이 국내외 환경보건정책 시사점을 통해 본 환경보건정책을 비교해서 표로 정리하면 아래와 같다.

〈표 3-12〉 국내외 환경보건정책 시사점을 통해 본 환경보건정책 비교

항목	국외	국내		
		환경부	서울시	충남
환경보건계획 수립	0	0	0	0
환경보건정책 우선순위, 추진전략 및 세부목표 등 로드맵 제시	0	0	0	X
우선관리대상물질 선정	0	0	0	x
환경오염 배출기준 강화	0	△	△	△
새로운 환경오염물질에 대한 대책 수립	0	0	0	x
사업개발 추진시 건강영향평가 수행	0	△	△	△
취약계층 대상 집중 프로그램	0	0	0	0
환경보건 정보체계 구축	0	△	△	x
환경보건 민·관·산·학 네트워크 구축	0	△	△	△
환경과 건강정보를 통합한 감시체계 구축	0	△	x	x
환경과 보건 관련 기관의 공동연구 및 사업	0	△	△	△
생체모니터링 및 장기간의 코호트 연구	0	0	△	x
환경보건 업무 전담인력	지속적인 증가 추세	51명	11명	3명

제4장 심층면접과 설문조사를 통해 본 충남의 환경보건정책 과제

1. 심층면접 개요 및 결과

1) 심층면접 목적과 조사 대상

충남에 거주하고 있는 다양한 집단들의 견해를 깊이 있게 파악하고 분석하고자 심층면접을 진행하였다. 면접조사를 실행하는데 연구 대상의 선정이 중요하기 때문에 연구진들의 자체회의와 관련된 분들의 인사 추천을 통해 대상자를 선정하였으며, 대상자들에게 면접조사를 요청하여 이에 응한 대상자에 한해 조사를 실시하였다. 조사 대상자는 총 11인으로 학계·연구직, 공무원, 기업, 시민단체, 주민대책위 등으로 구성되어있다. 조사 기간은 2014년 12월 8일부터 2014년 12월 31일까지 약 한 달 동안 진행하였으며, 심층면접 대상자의 일반적인 특성은 <표 4-1>과 같다.

<표 4-1> 심층면접 대상자 일반 특성 (11 명)

분야	연령/성별	충남 거주 기간	관련분야 경력
학계 · 연구직	40대/남성	40년 이상	10년 이상
	30대/여성	3년 이상	3년 이상
공무원	50대/남성	50년 이상	30년 이상
	40대/남성	40년 이상	10년 이상
	50대/남성	40년 이상	18년 이상
기업	50대/남성	50년 이상	20년 이상
시민단체	40대/남성	20년 이상	15년 이상
	50대/여자	50년 이상	15년 이상
	40대/남자	40년 이상	10년 이상
주민대책위	60대/남성	60년 이상	10년 이상
	50대/남성	50년 이상	10년 이상

2) 심층면접 조사방법 및 내용

심층면접조사 방법은 연구자가 직접 방문하여 사전에 준비한 면접질문지 내용을 토대로 질문하되, 면접 진행 과정 중에서 필요한 경우 추가로 질문하는 방식을 통해 진행하였다. 심층면접조사의 내용은 충남의 환경보건문제에서 도민의 건강피해를 위협한다고 생각하는 분야, 환경보건정책에 대한 의견 및 정책 제안 등을 중심으로 구성하였다(표 4-2).

심층면접 결과의 분석은 단계별 분석절차를 진행하여 첫 번째 단계에서 심층면접에서 기록한 내용을 문서화하였고, 두 번째 단계에서는 문서화된 자료를 검토하면서 중요한 내용 및 공통적으로 지적한 내용들을 중심으로 범주화하였다.

〈표 4-2〉 심층면접조사 내용

주제	질문 내용
응답자 정보	<ul style="list-style-type: none"> - 성별, 연령 - 직업 - 거주기간 - 관련분야의 경력(년) 혹은 관련 사안의 경력(년)
환경오염으로 인한 충남도민 건강피해	<ul style="list-style-type: none"> - 충남의 환경보건문제에서 가장 도민의 건강피해를 위협한다고 생각하는 분야
충남도 및 시·군에서 시행하고 있는 환경보건정책에 대한 의견	<ul style="list-style-type: none"> - 충남도 및 시·군의 대응 대책이 효율적인지 여부 - 효율적 혹은 아니라고 판단하는 이유
충남 환경보건정책 제안	<ul style="list-style-type: none"> - 충남의 환경보건정책을 효율적으로 수행하는데 있어 선결되어야 할 요인 - 충남도민의 환경오염으로 인한 건강피해를 줄이기 위해서 추진되어야 할 정책 제안
기타 (환경오염에 대한 정보 등)	<ul style="list-style-type: none"> - 건강피해를 줄이기 위해 가장 필요한 정보 - 건강피해에 대한 정보를 얻는 효율적인 방법 - 기타 추가로 하시고자 하는 말씀

3) 심층면접 조사결과

(1) 환경오염으로 인한 충남도민 건강피해

충남도민의 건강피해를 위협한다고 지적한 분야는 석탄 화력발전소에서 배출되는 황산화물, 질소산화물, 먼지, 수은 등 대기오염으로 인한 주민건강피해와 화력석유화학단지 및 철강단지 등 대형 산업시설에서 대기로 배출되는 유해화학물질에 의한 주민건강피해로서 심층면접 응답자의 50% 이상이 지적하였다.

그다음으로 석면광산 주변의 석면비산먼지 및 토양오염 등으로 인한 주민건강피해, 충남 전역에 분포되어 있는 영세 소규모 공장에서 배출되는 환경오염으로 인한 주민건강피해, 충남 전역에 증가되고 있는 축사 악취로 인한 주민건강피해, 충남 농촌의 폐비닐 및 폐농약병 등 불법소각에 의한 환경호르몬 건강피해, 송전탑이 밀집되어 있는 충남 당진시와 서산시 송전탑 주변의 전자파 및 소음으로 인한 주민건강피해, 태안군 만리포 바다의 유조선 원유유출 사고로 인한 중·장기 주민건강피해를 환경오염으로 인한 충남도민의 건강피해 분야라고 지적하였다.

(2) 충남도 및 시군에서 시행하고 있는 환경보건정책에 대한 의견

심층면접 응답자의 대부분이 서북부 환경오염 취약지역에 대한 주민건강영향조사 등을 실시하고 있는 점을 제외하고 환경보건정책으로 추진되고 있는 내용에 대해 잘 모르고 있었다. 전국 지자체 최초로 2012년에 수립한 「충남환경보건종합계획」, 「환경보건헌장」 선포 등의 경우 담당 시·군 공무원들조차 수립 여부 및 내용에 대해 잘 모르고 있었다. 향후 환경보건정책을 효율적으로 추진하기 위해서는 무엇보다 시·군 공무원들을 대상으로 환경보건정책 추진의 중요성과 필요성에 대해 공감할 수 있도록 「충남환경보건종합계획」 및 「환경보건조례」 수립 배경, 수립 근거와 관련 자료, 환경보건정책 매뉴얼 등을 충청남도에서 교육, 지원해주는 것이 필요할 것으로 판단된다.

(3) 충남 환경보건정책 제안

① 충남의 환경보건정책을 효율적으로 수행하는데 있어 선결 요인

우선 충남의 환경보건정책을 효율적으로 수행하는데 있어 선결되어야 할 요인으로는 충남 도민들의 행정당국에 대한 불신을 회복하는 것이 필요하다는 의견이 많았다. 특히 충남 서북부 지역을 중심으로 추진되고 있는 석탄 화력발전소나 송전탑 증설의 경우, 기업들은 건강피해 등에 대한 정보를 지역주민들과 소통하지 않으려 하고 충청남도 및 시의 경우에는 화력발전소와 송전탑 등에 대응 권한이 거의 없어 주민들의 불안감이 증폭되고 있는 상황이다. 충청남도에서 주민들에게 신뢰를 회복하기 위해서는 취약지역을 중심으로 지속적인 주민건강검진 및 건강영향조사를 통해 피해가 발생할 경우 치료를 하고, 더 이상 피해가 발생하지 않도록 예방하는 것이 무엇보다 필요하다고 지적하였다. 또한 피해 현황에 대한 과학적인 조사 및 지역주민들의 의견을 중앙정부에 제안하여 개선방안을 촉구하는 역할이 필요하다고 제안하였다. 충청남도는 주민 민원 등의 작은 문제부터 해결해 나가면서 심각한 주민건강피해자까지 구제하는 등의 지속적인 신뢰회복이 필요하다. 그리고 중앙정부와 충청남도와의 협업 및 역할분담, 충청남도청과 시·군과의 협업 및 역할분담이 필요하다는 의견도 있었다. 충남 도민들의 환경오염에 의한 건강피해 개선의 시급성 공론화, 환경보건 담당 공무원 인력 및 전문성을 강화하는 것도 선행되어야 한다고 응답하였다.

② 충남 환경보건정책 과제

충청남도에서 시행해야 할 환경보건정책 과제에 대해 다양한 의견들이 제안되었다. 정리하면 다음과 같다. 첫째, 환경보건정책추진 초기 단계이므로 충남의 환경보건정책추진의 우선순위와 단계별 목표 선정 등 로드맵을 구축하는 것이 필요하다. 둘째, 관리사각지대를 줄이기 위한 충남도내 환경오염지도 제작·공개 필요하다. 셋째, 주민건강피해를 장기 추적 관찰할 수 있는 지역코호트 연구가 필요하다. 넷째, 환경오염에 의한 건강피해 등 정보 공개 및 예방 교육이 필요하다. 다섯째, 산단 지역뿐만 아니라 농지

지대 등을 아우르는 유해화학물질 관리 계획 수립이 필요하다. 여섯째, 충남도내 유해화학물질 피해에 대비한 보건학적 사고대응매뉴얼 제작 및 배포가 필요하다. 일곱째, 충청남도 15개 시·군의 특징에 맞는 주민건강피해 예방관리 정책 매뉴얼 수립 등이 필요하다고 제안하였다.

③ 기타

기타 의견으로 환경오염에 의한 건강피해 정보를 얻는 방법에 대해 인터넷 및 SNS 등의 방법이 가장 효율적이라고 응답하였다. 현재는 대기오염 관련해서 시차원에서 홍보물을 만들어 읍면 마을 이장단 회의 때 배포하고, 마을 방송으로 건강피해정보를 알려주고 있다. 그러나 미세먼지 예·경보의 경우 이런 방식으로는 주민 개개인들에게 전달되기까지는 너무 느려서 재난방송처럼 주민들이 직접 정보를 받을 수 있는 방법이 필요하다고 제안하였다.

그러나 환경오염 취약지역처럼 주민들과 정기적이고 지속적인 의사소통이 필요한 경우에는 관련된 교육 등을 충남발전연구원과 같은 시도연구원에서 담당하는 것이 효율적이라고 제안도 있었다. 충남도내 초등학교에서 학교 정규과목으로 환경보건문제를 다루는 것이 필요하다는 의견도 있었다. 또한 환경보건정책 수립시 환경오염피해 현황을 정확히 파악하기 위한 대기측정망과 같은 측정기기의 확충도 필요하다고 응답하였다.

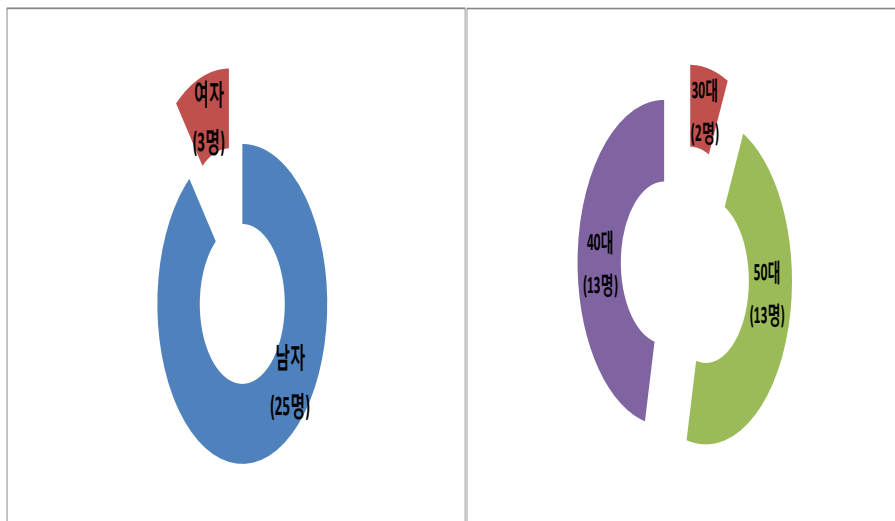
2. 전문가 설문조사 개요 및 결과

1) 설문조사 목적

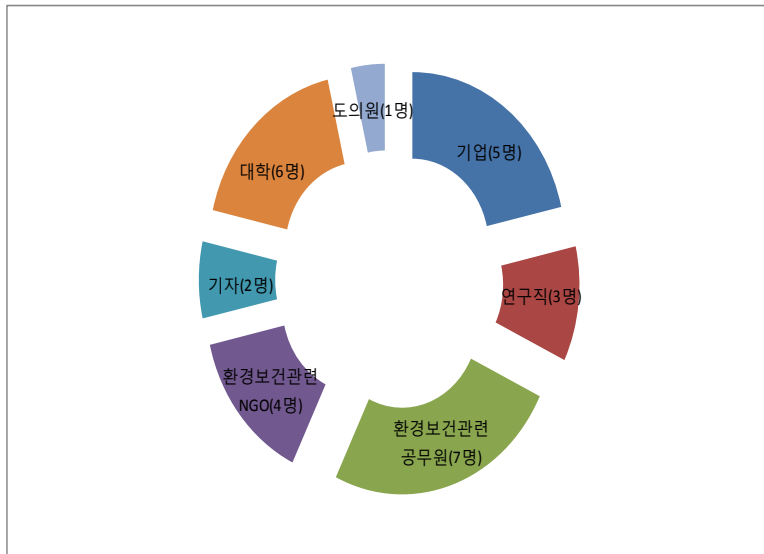
심층면접조사 후 도출된 의견 등을 바탕으로 환경적 요인의 심각성, 환경보건현안 과제 우선순위, 환경보건정책 우선순위 선정 등에 대한 의견을 수렴하기 위해 2015년 2월 9일부터 2월 27일까지 전문가 설문조사를 실시하였다(1차 : 2015.02.09.~2015.02.15 / 2차 : 2015.02.23.~2015.02.27).

2) 설문조사 대상자

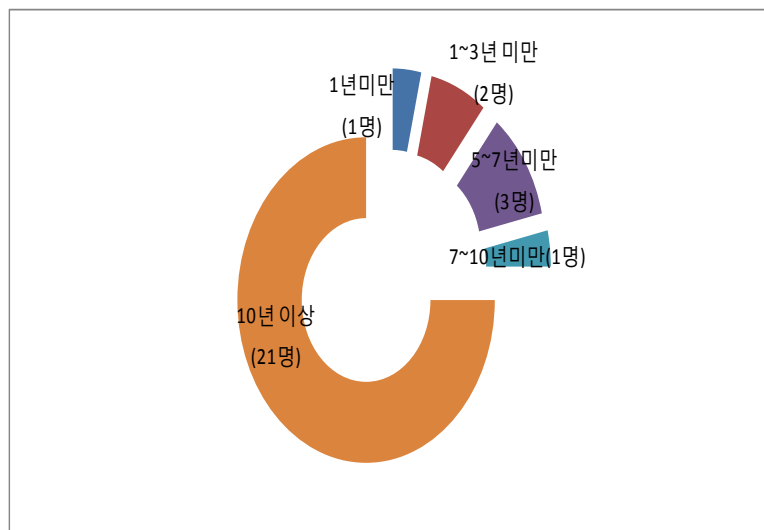
설문조사 대상자는 충남의 환경보건 상황에 대해 비교적 잘 알고 있는 지역의 전문가를 상대로 설문조사 참여 의사를 문의한 후, 수락한 총 28명에 대해 설문조사를 진행하였다. 전문가 설문조사 대상자의 일반적인 특성은 <그림 4-1, 4-2, 4-3>과 같다.



<그림 4-1> 설문조사 대상자의 성별 및 연령 (28 명)



〈그림 4-2〉 설문조사 대상자의 근무처 (28 명)



〈그림 4-3〉 설문조사 대상자의 해당업무 근무연수 (28 명)

3) 설문조사 방법

전문가 설문조사는 델파이 방법으로 진행하였다. 델파이 방법은 다수의 판단이 소수의 판단보다 정확하다는 민주적 의사결정에 논리적 근거를 두고 있는 패널식 조사연구로서 집단의 의견을 취합하여 합의점을 찾아가는 조사방법이다(이종성, 2006; Strauss & Zeigler, 1975). 본 연구에서는 <표 4-3>과 같은 단계로 델파이를 진행하였다. 델파이 방법 1단계는 개방형 설문으로 진행하였고, 2단계에서는 1단계 질문의 결과를 분석하여 설문조사대상에게 제시하여 응답하도록 요청하였다. 3단계에서는 다른 사람들의 의견을 참고할 수 있도록 2단계의 설문결과를 알려주고, 추가로 제시된 항목에 대해서도 응답하도록 하여 의견이 종합적으로 이루어지도록 하였다.

<표 4-3> 본 연구 델파이 방법의 시행 절차

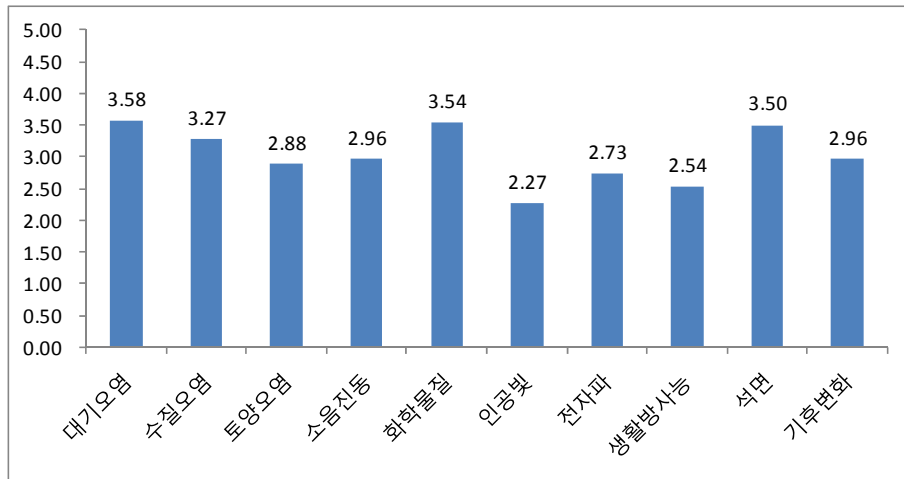
단계	시행 절차
1단계	개방형 설문 진행 (심층면접으로 대치)
2단계	1단계의 질문 결과 등을 분석하여 설문대상자에게 제시하여 응답하도록 요청
3단계	다른 사람들의 의견을 참고 할 수 있도록 2단계의 설문결과를 알려주고, 추가로 제시된 항목에 대해서 응답하도록 하여 의견이 종합적으로 이루어지도록 함

4) 설문조사 내용 및 결과

(1) 충남의 환경보건현황

① 충남 도민의 건강에 영향을 미치는 환경적 요인의 심각성

충남도민의 건강에 영향을 미치는 환경적 요인의 심각성 정도에 대한 설문 결과는 <그림 4-4>와 같다. 대기오염에 대한 심각성이 가장 높다고 응답하였고, 화학물질, 석면이 두 번째로 높은 것으로 나타났다. 그다음은 수질오염, 소음·진동, 기후변화의 순으로 나타났다.

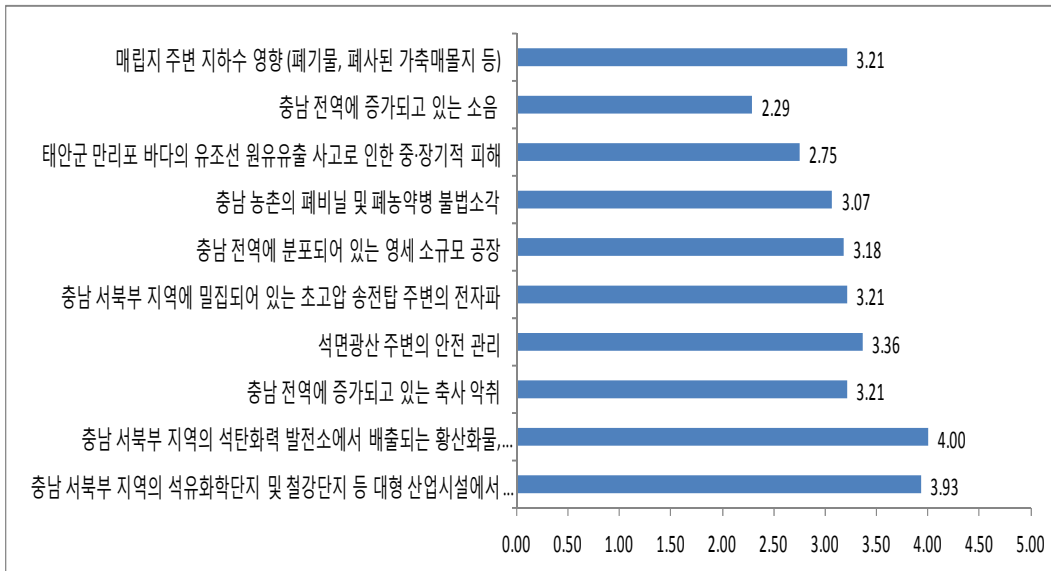


<그림 4-4> 충남 도민의 건강에 영향을 미치는 환경요인별 심각성(5 점 척도)

※ 심각성(노출범위+노출수준+노출경향) : ① 매우 낮음 ② 낮음 ③ 보통 ④ 높음 ⑤ 매우 높음

② 충남의 환경보건 현안 우선순위

충남의 환경보건 현안 중 시급히 추진되어야 할 과제에 대한 설문조사 결과는 <그림 4-5>와 같다. ‘충남 서북부 지역의 석탄화력 발전소에서 배출되는 대기오염’ 현안문제가 가장 높은 평균값(4.00)을 보이고 있고, 그 다음은 ‘충남 서북부 대형 산업시설에서 배출되는 유해화학물질’ 현안문제의 평균값이 3.93인 것으로 나타났다. 응답자의 대부분이 충남의 서북부 지역의 환경보건현안 문제가 충남에서 가장 시급히 대응해야 할 환경보건현안이라고 지적하였다. 그 다음은 ‘석면광산 주변의 안전 관리’의 평균값이 3.36으로 높았고, ‘충남 전역에 증가되고 있는 축사 악취’, ‘충남 서북부 지역에 밀집되어 있는 초고압 송전탑 주변의 전자파’, ‘매립지 주변 지하수 영향 (폐기물, 폐사된 가축매몰지 등)’인 것으로 나타났다.



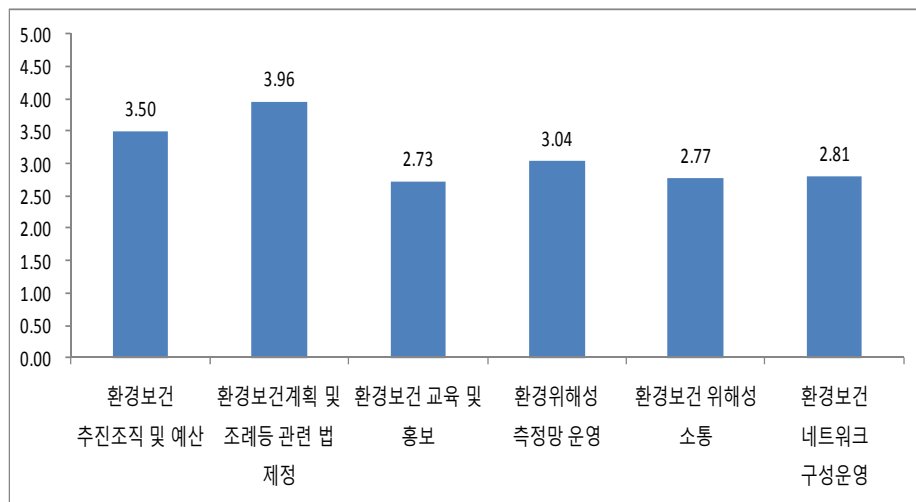
〈그림 4-5〉 시급히 대응해야 할 충남의 환경보건현안(5 점 척도)

※ 우선순위 : ① 매우 낮음 ② 낮음 ③ 보통 ④ 높음 ⑤ 매우 높음

(2) 충남의 환경보건정책 현황

① 충남의 환경보건정책 역할 수행

‘각 항목별로 다른 지자체와 비교하여 볼 때, 충청남도가 역할을 잘 수행하고 있다고 생각합니까?’ 질문에 대한 설문조사의 결과는 <그림 4-6>와 같다. ‘환경보건정책 계획 및 조례 등 관련 법 제정’과 ‘환경보건 추진조직 및 예산’에 대한 평균값은 각각 3.96, 3.50으로 타 지자체에 비해 비교적 잘 수행하고 있다고 응답하였다. 반면에 ‘환경보건 교육 및 홍보’, ‘환경보건 위해성 소통’, ‘환경보건 네트워크 구성운영’은 평균 3.0 미만으로서 비교적 잘 수행하지 못한다고 응답하였다.



<그림 4-6> 충청남도 환경보건정책 역할 수행 정도(5 점 척도)

※ 타 지자체와 비교할 때 역할을 잘 수행하고 있다고 생각하십니까? : ① 전혀 아니다 ② 별로 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 조금 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

② 충청남도의 환경보건정책 수행시 장애가 되는 요인

환경보건정책을 효율적으로 수행하는데 있어 가장 장애가 되는 요인에 대해서는 충남의 환경보건 분야 예산 규모라고 가장 많이 응답하였고, 그다음은 충남의 환경보건담당 공무원 인력 및 전문성 부족, 충남의 환경보건 행정에 대한 도민들의 이해부족의 순으로 나타났다(표 4-4).

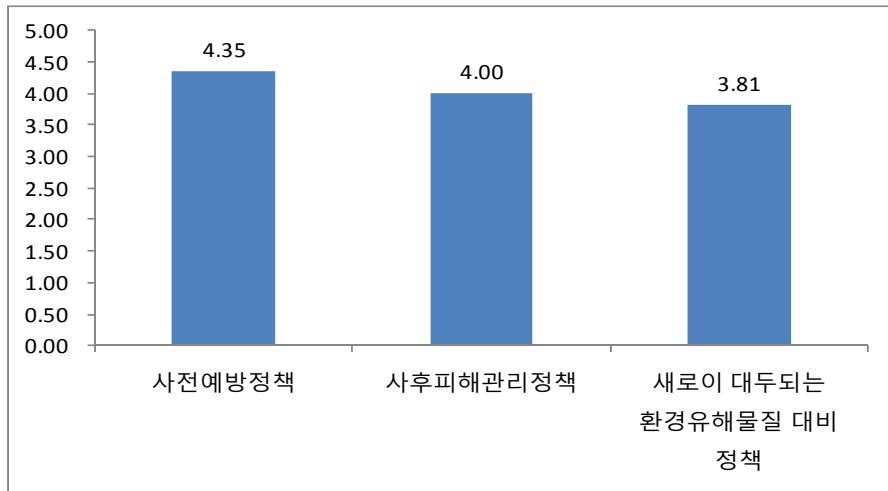
〈표 4-4〉 충청남도에서 환경보건정책 수행 시 장애가 되는 요인

순위	항목
1	충남의 환경보건 분야 예산 규모
2	충남의 환경보건담당 공무원 인력 및 전문성 부족
3	충남의 환경보건 행정에 대한 도민들의 이해 부족
4	충청남도청과 시·군과의 협업 및 역할분담의 비효율성
5	자치단체장의 환경보건정책 추진 의지 부족
6	충남 도민들의 행정당국에 대한 불신

(3) 충남의 환경보건정책의 우선순위

① 충남의 환경보건정책 기본방향의 중요도

충청남도에서 지향해야 할 환경보건정책 기본방향에 대한 설문조사 결과는 <그림 4-7>과 같다. ‘사회적 약자를 고려하는 환경정의 관점에서의 취약계층 및 취약지역에 대한 환경보건 사전예방 정책’의 중요도 평균이 4.35로서 가장 우선시해야 한다고 응답하였고, 그다음은 ‘석면광산, 화력석탄발전소 등 환경취약지역의 사후피해 관리 정책’이라고 응답하였다. 그리고 그다음은 ‘환경호르몬, 생활방사선, 빛, 소음, 악취, 기후변화 등 새로이 대두되는 환경유해물질에 대한 대비 정책’의 순으로 나타났다.



〈그림 4-7〉 충청남도 환경보건정책 기본방향 중요도(5 점 척도)

※ 중요도 : ① ② ③ ④ ⑤ -----> 중요

② 충청남도의 환경보건정책 추진과제별 우선순위

충청남도에서 수행해야 할 분야별 과제의 설문문항은 국가 환경보건종합계획, 국내·외 사례조사, 심층면접 등을 통해 도출된 내용 등을 바탕으로 작성하여 응답하도록 하였고, 추가로 제시된 항목을 포함하여 최종 <표 4-5>와 같이 분류되었다. 각 항목별 전체 평균값을 보면, ‘환경성질환예방 및 관리’ 3.75, ‘환경보건기반 구축’ 3.68, ‘환경오염 민감계층 및 취약지역 관리’ 3.60, ‘환경유해인자로 인한 건강피해 예방’ 3.44, ‘새로 대두되는 환경유해인자 예방 및 관리’ 3.03의 순인 것으로 나타났다. 주요추진과제 선정은 각 항목의 평균값 이상의 평균값을 나타내는 주요추진과제들로 구분하였다.

첫째, 환경성질환예방 및 관리 항목에서는 충남도내 환경성질환자 실태파악과 이에 대한 예방대책마련이 우선추진과제로 선정되었다. 둘째, 환경오염 민감 계층 및 취약지역 관리 항목에서는 서북부 환경오염 취약지역 우선 관리대상물질 선정 및 관리, 서북부 환경오염 취약지역 대상으로 한 지속적인 주민건강영향조사 실시, 가축매몰지역 등 기타 환경오염취약지역 대책, 어린이 활동 공간 환경안전관리가 우선추진과제로 선정되었다. 셋째, 환경유해인자로 인한 건강피해 예방 항목에서는 주민건강피해를 장기 추

적 관찰할 수 있는 지역코호트 연구, 충남도내 유해화학물질 피해에 대비한 보건학적 사고대응매뉴얼 제작 및 배포, 관리사각지대를 줄이기 위한 충남도내 환경오염지도 제작 및 공개, 환경오염에 의한 건강피해 등의 정보 및 예방교육 방안, 충남도내 시군별 특징에 맞는 주민건강피해 예방관리정책 매뉴얼 수립이 우선추진과제로 선정되었다. 넷째, 새로 대두되는 환경유해인자 예방 및 관리 항목에서는 소음 및 악취로 인한 주민 건강피해 예방 및 관리, 기후변화로 인한 건강피해 예방 및 관리가 우선추진과제로 선정되었다. 다섯째, 환경보건기반구축 항목에서는 충남도 환경보건정책의 우선순위 및 단계별 세부목표 선정 등 환경보건정책 로드맵 구축, 충남의 환경보건 인력 강화 방안, 충남의 환경위해성 측정망 확대, 충남도내 환경과 건강을 통합한 DB구축, 충남도내 환경과 건강 담당 기관과의 협업 방안이 우선추진과제로 선정되었다.

〈표 4-5〉 항목별 우선순위 추진과제 선정

항목 (전체평균)	주요추진과제	최종 결과	
		평균 (5점척도)	표준 편차
환경성질환 예방 및 관리 (3.75)	충남도내 환경성질환자(환경성 석면 질환자 포함) 실태 파악	4.21	0.98
	충남도내 환경성질환자(환경성 석면 질환자 포함) 예방 대책 마련	3.75	0.97
	충남도내 환경성질환자(환경성 석면 질환자 포함) 피해 구제 및 사후관리 방안 마련	3.64	1.10
	충남도 환경보건지표 개발 및 적용	3.39	0.83
환경오염 민감계층 및 취약지역 관리 (3.60)	서북부 환경오염 취약지역 우선 관리대상물질 선정 및 관리	4.07	0.92
	서북부 환경오염 취약지역 대상으로 한 지속적인 주민건강영향조사 실시	3.79	0.92
	가축매몰지역 등 기타 환경오염취약지역 대책	3.68	0.90
	어린이 활동 공간 환경안전관리	3.60	0.99
	폐광 환경오염취약지역 대책	3.46	0.74
	유류오염 노출지역에 대한 중장기적 대책 (태안환경보건센터와 연계)	3.00	0.77

계속

항목 (전체평균)	주요추진과제	최종 결과	
		평균 (5점척도)	표준 편차
환경유해 인자로 인한 건강피해 예방 (3.44)	주민건강피해를 장기 추적 관찰할 수 있는 지역 코호트 연구	3.96	0.79
	충남도내 유해화학물질 피해에 대비한 보건학적 사고대응매뉴얼 제작 및 배포	3.68	0.77
	관리사각지대를 줄이기 위한 충남도내 환경오염 지도 제작 및 공개	3.64	0.91
	환경오염에 의한 건강피해 등의 정보 및 예방 교육 방안	3.64	0.87
	충남도내 시군별 특징에 맞는 주민건강피해 예방 관리 정책 매뉴얼 수립	3.50	0.96
	충남도 석면광산 인근주민의 코호트 구축을 통한 건강관리와 대기 및 토양석면 모니터링 시스템 구축	3.43	0.92
	먹는물로 인한 건강피해 예방	3.39	0.96
	유해화학물질 건강피해 예방관리를 위한 우선관 리대상 물질 선정 및 관리 방안	3.32	0.98
	자연발생석면 가능지역의 주민건강피해 예방 및 관리 방안	3.32	0.90
	충남도내 농지지역의 유해화학물질 (예: 농약 등) 사용 및 처리실태 관리 방안	3.11	0.92
	실내 공기질 강화	2.89	0.79

계속

항목 (전체평균)	주요추진과제	최종 결과	
		평균 (5점척도)	표준 편차
새로 대두되는 환경 유해인자 예방 및 관리 (3.03)	소음 및 악취로 인한 주민건강피해 예방 및 관리	3.71	0.81
	기후변화로 인한 건강피해 예방 및 관리	3.32	0.82
	전자파 피해 예방 및 관리	2.82	0.72
	생활방사선 피해 예방 및 관리 (먹거리 포함)	2.82	0.86
	인공조명에 의한 빛 공해 예방 및 관리	2.50	0.79
환경보건 기반 구축 (3.68)	충남도 환경보건정책의 우선순위 및 단계별 세부목표 선정 등 환경보건정책 로드맵 구축	4.36	0.78
	충남의 환경보건 인력 강화 방안	3.86	0.89
	충남의 환경위해성 측정망 확대	3.75	0.65
	충남도내 환경과 건강을 통합한 DB 구축	3.68	0.77
	충남도내 환경과 건강 담당 기관 (환경보건센터, 보건소 등)과의 협업 방안	3.68	0.95
	충남의 환경보건 조직, 제도 등 강화	3.61	0.79
	소규모 지역 단위의 민·관·산·학 의사소통 강화 방안	3.29	1.01
	국민 참여형 시범사업 (환경보건과제에 도민참여 방안과 방법 모색)	3.21	0.88

※ 우선순위 : ① ② ③ ④ ⑤ -----> 우선순위

3. 심층면접과 전문가 설문조사의 시사점

충남도민의 건강에 영향을 미치는 환경적 요인 중에 대기오염과 화학물질, 석면이 평균값 3.00 이상으로 비교적 심각하다고 응답하였다. 시급히 추진해야 할 환경보건 현안 문제 역시 건강에 영향을 미치는 환경적 요인 중에 비교적 심각하다고 응답한 대기오염과 화학물질, 석면과 관련된 문제로서 서북부 지역에서 배출되는 대기오염과 1급 발암물질 등 유해화학물질, 석면광산 주변의 안전관리라고 응답하였다. 석면에 의한 안전관리정책은 이미 추진되고 있고 안정단계에 들어선 정책이기 때문에 서북부 취약지역의 주민건강피해를 사전에 예방하고 관리하기 위한 정책들을 개발하고 추진해야 할 필요가 있다.

충청남도의 환경보건정책 역할수행에 대해서는 환경보건 교육 및 홍보, 환경보건 위해성 소통, 환경보건네트워크 구성·운영이 타지자체에 비해 비교적 잘 수행되지 못한다고 응답하였다. 국내외 사례에서 살펴보았듯이 이 부분에 대한 정책 개발 및 추진의 중요성은 두말할 나위가 없다. 따라서 충남에서는 향후 환경보건교육 및 홍보, 환경보건 네트워크 및 위해도 소통 등을 통한 정책추진이 필요하다고 판단된다.

충남의 환경보건정책 수행 시 장애가 되는 요인으로서는 예산 및 공무원 인력 등이라는 응답이 많았다. 바꾸어 말하면 충남의 환경보건정책을 효율적으로 추진하기 위해서는 환경보건 분야의 예산과 공무원 인력 등 환경보건 담당 조직의 확대가 최우선으로 필요하다는 의견이다. 국내외 사례에서 살펴보았듯이 환경보건담당 인력 및 예산 등 조직은 점차 확대되고 있는 추세이다. 충남에서도 효율적으로 환경보건정책을 추진하기 위해서는 예산 등 조직 확대가 필요하다.

분야별 추진과제의 우선순위는 취약계층, 취약지역 등이 고려되는 사전예방정책, 협업·소통 정책, 환경보건자료 구축 및 연구 등의 과제가 위주로 선정되었다.

제5장 충남의 환경보건정책 분야별 우선추진과제 및 정책제언

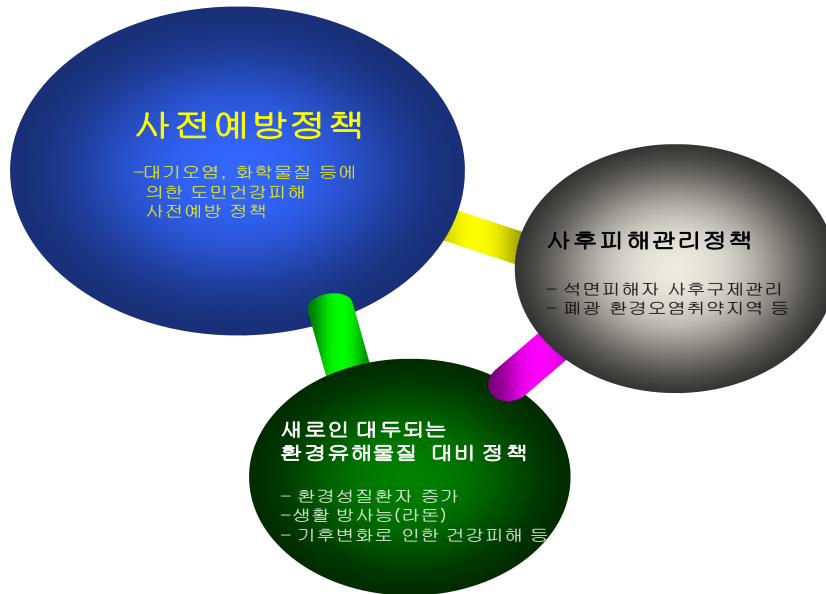
1. 환경보건정책 기본방향 및 우선추진과제

1) 환경보건정책 기본방향

충남의 환경보건정책은 전국 석면광산의 66%가 충남에 위치해 있는 특수성 때문에 석면에 대한 안전관리 및 석면질환자 피해구제에 중점을 두고 이루어지고 있다. 그러나 석면을 제외한 환경보건정책 추진은 대체로 미흡한 실정이다.

충남의 환경보건 현황에서 살펴보았듯이 충남은 석면뿐만 아니라 서북부 지역의 대기오염, 전국에서 세 번째로 많은 위해물질(IARC 1) 배출량, 매립지 주변 지하수 영향에 의한 먹는물 피해 등 환경보건 문제가 증가하고 있는 상황이다. 또한 충남의 환경성 질환자 증가, 축사 악취, 농촌 지역의 폐비닐과 폐농약 등 유해물질로 인한 환경호르몬 문제, 라돈 배출에 의한 피해 등 새로이 대두되는 환경위해요소에 의한 도민 건강피해도 우려되는 상황이다.

이러한 충남의 환경보건문제에 대응하여 도민의 건강피해를 줄이기 위해서는 전문가 설문조사 결과에서도 지적되었듯이, 도민의 건강에 영향을 미치는 대기오염과 화학물질에 의한 건강피해를 사전에 예방하는 정책들이 우선적으로 진행되어야 할 것이다. 또한 새로이 대두되는 환경위해요소에 대한 피해도 대비하여야 도민의 건강피해를 사전에 예방할 수 있다고 판단된다. 따라서 장기적으로 볼 때 충남의 환경보건정책은 사전 예방정책에 우선순위를 두고 환경보건현안 문제를 해결하는 사후 피해관리정책과 새로이 대두되는 환경유해물질 대비 정책이 추진되어야 한다.



〈그림 5-1〉 충청남도 환경보건정책 기본방향 모식도

2) 환경보건정책 항목별 우선추진과제

본 연구 결과에서 도출된 충남의 환경보건정책의 주요 항목 및 우선추진과제는 5개 항목 18개 과제로 <표 5-1>과 같다.

〈표 5-1〉 충남 환경보건정책의 우선추진과제(5 개 항목 18 개 과제)

항목	우선추진과제
I. 환경성질환 예방 및 관리	I -1. 충남도내 환경성질환자 실태 파악
	I -2. 충남도내 환경성질환자 예방대책 마련
II. 환경오염 민감 계층 및 취약지역 관리	II -1. 서북부 환경오염취약지역 우선 관리대상물질 선정 및 관리
	II -2. 서북부 환경오염취약지역 대상으로 한 지속적인 주민건강영향 조사 실시
	II -3. 가축매몰지역 등 기타 환경오염취약지역 대책
	II -4. 어린이 활동 공간 환경안전관리
III. 환경유해인자로 인한 건강피해 예방	III-1. 주민건강피해를 장기 추적 관찰할 수 있는 지역 코호트 연구
	III-2. 충남도내 유해화학물질 피해에 대비한 보건학적 사고대응매뉴얼 제작 및 배포
	III-3. 관리사각지대를 줄이기 위한 충남도내 환경오염지도 제작 및 공개
	III-4. 환경오염에 의한 건강피해 등의 정보 및 예방 교육 방안
	III-5. 충남도내 시군별 특징에 맞는 주민건강피해 예방관리 정책 매뉴얼 수립
IV. 새로 대두되는 환경유해인자 예방 및 관리	IV-1. 소음 및 악취로 인한 주민건강피해 예방 및 관리
	IV-2. 기후변화로 인한 건강피해 예방 및 관리
V. 환경보건 기반구축	V -1. 충남도 환경보건정책의 우선순위 및 단계별 세부목표 선정 등 환경보건정책 로드맵 구축
	V -2. 충남의 환경보건인력 강화 방안
	V -3. 충남의 환경위해성 측정망 확대
	V -4. 충남도내 환경과 건강을 통합한 DB 구축
	V -5. 충남도내 환경과 건강 담당 기관과의 협업 방안

(1) 환경성질환 예방 및 관리

① 배경 및 필요성

충청남도는 환경보건의 여건변화와 전망에서 살펴보았듯이 알레르기 비염환자와 아토피피부염, 천식환자의 경우 다른 시도에 비해 비교적 높은 것으로 나타났다. 환경성 질환의 예방 및 관리를 위해서는 충남도내 환경성질환자의 실태를 파악하고 예방 대책을 마련하는 정책이 우선 추진되어야 한다. 특히 충청남도는 중앙정부와 같이 2015년 완공을 목표로 중부권 환경성질환 예방관리센터 건립을 추진 중에 있기 때문에 환경성 질환 예방관리센터와 연계된 사업 등을 고려해서 추진과제를 도출할 필요가 있다.

② 주요내용

환경성질환 예방 및 관리의 우선추진과제별 주요내용은 <표 5-2>과 같다.

<표 5-2> 환경성질환 예방 및 관리의 우선추진과제별 주요 내용

과제명	주요내용
I -1. 충남도내 환경성질환자 실태 파악	<ul style="list-style-type: none"> - 충남의 환경성질환자 발생 실태 및 양상 조사 (국민건강보험공단자료 활용) - 초등학교 대상 환경성질환 유병율, 주거, 학교 환경 등에 대한 설문조사(교사, 학생, 학부모) - 국민건강보험공단자료 및 설문조사 결과를 통한 인구학적, 지리적, 사회경제적 취약요인 분석 등
I -2. 충남도내 환경성질환자 예방대책 마련	<ul style="list-style-type: none"> - 유병율 및 설문조사 결과에 따른 원인별 취약요인에 대한 개선 방안 마련 - 아토피 등 환경성질환자 대상 교육 및 홍보 강화 - ‘아토피 없는 학교’ 선정과 같은 예방대책 시범사업 실시 - 중부권 환경성질환센터와의 연계 사업 개발 등

③ 기대효과

충남도내 환경성질환자의 실태와 인구학적, 지리학적, 사회경제적 취약요인 등을 파악하여 개선함으로써 환경성질환에 대한 건강피해를 예방하고 감소시킬 수 있다.

(2) 환경오염 민감 계층 및 취약지역 관리

① 배경 및 필요성

국내외 사례에서도 살펴보았듯이 미국의 어린이 전담 환경보건정책 조직 구축, 환경부의 「어린이 환경보건 종합계획」 수립, 경기도의 「아토피 없는 경기도 종합계획」 등과 같이 취약계층 및 지역을 대상으로 한 환경보건프로그램을 강화하고 있는 추세이다. 전문가 설문조사에서도 대기오염과 화학물질로 인한 서북부 환경오염 취약지역, 어린이 활동 공간 환경안전관리 등에 대한 과제를 우선적으로 추진해야 한다고 응답하였다.

충남의 경우 대기오염과 화학물질에 의한 건강피해가 우려되고 있는 서북부 환경오염 취약지역을 중심으로 한 건강피해 최소화 대책이 필요하다. 특히 이 지역에서 가장 많이 배출되고 있는 벤젠은 미국에서 발암물질 중 가장 위해성이 큰 물질로 규정하고 있기 때문에 관리대책이 시급한 상황이다. 이를 위해서 서북부 환경오염취약지역의 우선관리대상 물질을 선정하고, 민·관·산·학 네트워크를 통해 환경위해도 정보를 소통하고 문제해결을 위한 대안 등의 방안을 모색해야 한다. 이 지역의 환경보건문제를 해결하기 위한 시범지역을 선정하는 것도 고려할 필요가 있다.

충남의 경우 가축매물 및 폐기물 매립 등으로 인한 주변 악취와 지하수 오염에 대한 민원들이 증가하고 있는 상황이다. 이를 해결하기 위해서 우선 충남도내 매립지가 어디에 위치해 있는지 파악하고 주변지역의 피해 등을 분석한 후 위생매립 등의 방법으로 매립지 안전관리시설을 강화해 나가야 주민건강피해를 사전에 예방할 수 있을 것이다.

어린이 활동 공간 환경안전관리는 환경부에서 중점적으로 추진하고 있는 사업이므로 충남에서도 환경부와 연계된 사업들을 개발하여 추진할 필요가 있다. 국내외 사례에서 살펴보았듯이 충남의 경우 다중이용시설 권고기준 대비 라돈 농도 초과율이 상당히 높은 것으로 나왔기 때문에 실내 활동 공간에서 라돈 발생에 대한 피해를 줄이기 위한 대책이 시급하다.

② 주요내용

환경오염 민감계층 및 취약지역 관리의 우선추진과제별 주요내용은 <표 5-3>와 같다.

<표 5-3> 환경오염 민감계층 및 취약지역 관리의 우선추진과제별 주요 내용

과제명	주요내용
Ⅱ -1. 서북부 환경오염 취약지역 우선 관리대상물질 선정 및 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 3대 우선관리대상물질 선정 (벤젠 등) - 관리대상물질 단계적 배출기준 강화 - 환경위해정보 소통 및 민관산학 네트워크 구축 - 환경보건 시범지역 선정 및 운영 등
Ⅱ -2. 서북부 환경오염 취약지역 대상으로 한 지속적인 주민건강영향조사 실시	<ul style="list-style-type: none"> - 서북부 환경오염취약지역을 시범지역으로 선정하여 환경과 건강을 통합한 DB 구축 - 생체모니터링 시스템 구축 (국가환경보건기초조사, 국민건강영향조사와 연계) - 지속적인 모니터링 및 건강영향조사를 위해 대상자에 대한 교육 및 홍보 방안 마련 등
Ⅱ -3. 가축매몰지역 등 환경오염취약지역 대책	<ul style="list-style-type: none"> - 가축매몰지역 등 충남도내 매립지 지도 작성 - 자원순환팀 및 환경개선팀 등과 연계하여 매립지 안전관리시설 강화 (예 : 위생 매립) 등
Ⅱ -4. 어린이 활동공간 환경안전관리	<ul style="list-style-type: none"> - 환경부와 연계하여 영유아, 어린이 활동공간 실내공기질 측정 및 환경개선 사업 - 환경부와 연계하여 보육시설 및 초등학교 대상으로 라돈 측정 실태조사 - 높은 라돈 농도를 보인 시설을 대상으로 한 예방교육 홍보 실시 - 국내외 사례조사를 통해 라돈 감소 단·장기 전략 방안 마련 - 보육시설 교사 및 원장, 학교 교사, 건축주 등을 대상으로 한 환경보건교육 의무화 방안 등

③ 기대효과

서북부지역과 가축매몰지역 등 환경취약지역 및 어린이 등 취약계층을 대상으로 하여 유해환경요인을 예방·관리함으로써 충남도내 환경취약지역 및 취약계층의 건강피해를 최소화할 수 있다.

(3) 환경유해인자로 인한 건강피해 예방

① 배경 및 필요성

충청남도의 환경유해인자로 인한 도민 건강피해를 예방하기 위해서는 당면한 환경보건 현안에 대처하면서도 장기간의 코호트 연구를 통해 환경오염과 건강과의 관련성 및 메카니즘을 규명하는 기초연구들이 동시에 진행되어야 한다.

국내외 사례에서 살펴보았듯이 이미 미국, 유럽, 일본 등 선진국에서는 장기간의 코호트 연구를 통해 확보된 구체적인 자료를 정책수립의 근거로 활용하고 있다. 충남의 경우는 수도권에 비해 인구이동이 심하지 않으므로 시범지역 등을 선정하여 장기간의 지역코호트 연구를 추진할 수 있을 것으로 판단된다. 환경부에서 추진하고 있는 국가코호트와 연계하여 국비를 확보하는 방안 모색도 필요하다.

환경유해인자로 인한 건강피해를 예방하기 위해서는 도민들이 살고 있는 거주지 주변 환경오염시설에 대한 정보 및 생활용품 유해물질저감 정보 등 생활밀착형 환경위해 정보 제공과 소통이 무엇보다도 필요하다. 이를 위해 충남 전역에 분포되어 있는 소규모 영세 환경시설 위치를 파악하고 시군별 특징에 맞는 환경보건정책 매뉴얼을 수립하고 주민들과 소통할 수 있는 방안들을 마련하는 것이 중요하다고 판단된다.

② 주요내용

환경유해인자로 인한 건강피해 예방의 우선추진과제별 주요내용은 <표 5-4>과 같다.

〈표 5-4〉 환경유해인자로 인한 건강피해 예방의 우선추진과제별 주요 내용

과제명	주요내용
Ⅲ-1. 주민건강피해를 장기추적 관찰할 수 있는 지역코호트 연구	<ul style="list-style-type: none"> - 서북부 지역 등 환경오염 취약지역을 대상으로 한 코호트 연구 구상 (대상, 추적관찰물질 등 선정) - 국가 코호트 연구 등과의 연계 방안 모색 (국비 확보 방안 모색) 등
Ⅲ-2. 충남도내 유해화학물질 피해에 대비한 보건학적 사고대응매뉴얼 제작 및 배포	<ul style="list-style-type: none"> - 유해화학물질 배출 단계별 시나리오에 따른 보건학적 행동매뉴얼 제작 및 배포 - 주기적인 훈련 등을 통해 지속적인 업데이트 등
Ⅲ-3. 관리 사각지대를 줄이기 위한 충남도내 환경오염 지도 제작 및 공개	<ul style="list-style-type: none"> - 충남도내 소규모 환경오염시설 조사 및 지도 작성 - 충남도청 또는 충남발전연구원 등 홈페이지 공개방안 마련 - ‘우리 동네 위험지도’ 어플리케이션 개발 등
Ⅲ-4. 환경오염에 의한 건강피해 등의 정보 및 예방교육 방안	<ul style="list-style-type: none"> - 생활 속 유해물질 예방 가이드북 제작 및 배포 (안전구매가이드북, 식품첨가물, 환경호르몬, 생활방사선, 약취, 미세먼지 등 저감 예방 가이드북 제작 및 배포) - 거주지 주변지역 환경오염시설에 대한 유해물질 및 예방 방안 등 위해도 정보 소통방안 마련 등
Ⅲ-5. 충남도내 시군별 특징에 맞는 주민건강피해 예방관리정책 매뉴얼 수립	<ul style="list-style-type: none"> - 시군별 환경오염시설 배출물질 특징에 맞는 환경보건정책매뉴얼 수립 - 시군 환경보건 담당 공무원을 대상으로 한 교육 등

③ 기대효과

장기간의 지역코호트 연구를 통해 환경오염과 건강과의 관련성 및 메커니즘을 규명함으로써 정책수립의 기초자료로 활용할 수 있다. 거주지 주변 환경오염시설에 대한 정보 및 생활밀착형 환경위해정보를 제공하고 주민들과 소통함으로써 생활주변의 환경유해인자로부터 건강피해를 예방할 수 있다. 유해화학물질 피해에 대비한 보건학적 사고 대응매뉴얼 및 환경보건정책 매뉴얼 수립을 통해 시군·별 특성에 맞는 환경보건정책을 시행할 수 있다.

(4) 새로 대두되는 환경유해인자의 예방 및 관리

① 배경 및 필요성

국내외 사례에서 살펴보았듯이 미국, 유럽 등에서는 빛, 기후변화, 생활방사선 등 새로이 대두되는 환경오염물질에 대한 피해를 사전에 예방하기 위한 정책들이 추진되고 있다. 최근 충남에서는 악취로 인한 주민 민원이 증가하고 있어 이에 대한 대책이 시급하다. 또한 충남의 기후변화에 대한 적응대책이 주로 산업, 산림 등에 대한 대응이 주로 이루어지고 있고 환경보건학적 관점에서의 기후변화 건강분야에 대한 대책은 미흡한 상황이다. 향후 환경오염으로 인한 도민의 건강피해를 예방하기 위해서는 새로이 대두되는 환경유해인자에 대한 예방 및 관리 정책들이 시행되어야 한다.

② 주요내용

새로 대두되는 환경유해인자의 예방 및 관리의 우선추진과제별 주요내용은 <표 5-5>와 같다.

〈표 5-5〉 새로 대두되는 환경유해인자의 예방 및 관리의 우선추진과제별 주요 내용

과제명	주요내용
IV-1. 소음 및 악취로 인한 주민건강피해 예방 및 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 도내 소음 및 악취 발생지역 지도 작성 (매립지 지도와 연계) - 소음으로 인한 심리적, 육체적 단·장기적 영향분석 - 공사장 소음 지도점검 등 관리 강화 - 악취 발생의 원인규명 및 방지대책 수립 등 (예 : 위생매립장 등)
IV-2. 기후변화로 인한 건강피해 예방 및 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 기후변화로 인한 충남도민 건강피해 예측 및 분석 - 취약계층 대상 폭염 대비 매뉴얼 교육 및 배포(건강 도우미 활용) - 보육시설, 노인복지시설, 학교 등 취약시설 관련 종사자를 대상으로 한 폭염대비 매뉴얼 교육 및 배포 - 한파 및 기상재해 대비 동상, 수인성 질병 등 건강피해 예방 매뉴얼 제작 및 배포 등

③ 기대효과

새로이 대두되는 환경유해인자인 소음 및 악취, 기후변화로부터 주민건강피해를 예방하고 최소화할 수 있다.

(5) 환경보건 기반 구축

① 배경 및 필요성

충남의 환경보건정책이 효율적으로 수행되기 위해서는 환경보건정책의 기반을 구축하는 것이 중요하다.

충남도는 새로운 환경보건 정책수요에 효과적으로 대응하기 위해서는 무엇보다도 법·제도 강화 및 행정·연구 조직의 확대가 필요하다.

국내 사례에서 살펴보았듯이 환경부에서 환경보건정책관이 담당하는 부서의 인원이 50명이고, 서울시는 환경보건과 관련된 조직을 신설, 증설하여 모두 11명이 환경보건정책을 전담하고 있는 상황이다. 반면에 충남의 경우 환경보건팀장을 포함하여 모두 3명이 환경보건정책을 전담하고 있다. 환경오염으로부터 충남도민의 건강피해를 예방·관리하기 위한 환경보건정책을 추진하기 위해서는 현재 행정인력과 예산으로는 어렵다고 판단된다. 단기적으로는 도내 환경보건팀의 인력을 최소 2~3명 이상 증원하고, 장기적으로는 서울시처럼 환경보건을 전담하는 담당과를 신설하는 것이 필요하다고 생각한다. 또한 환경보건 관련 측정 및 분석, 환경보건교육 등의 연구 인력도 보강해야 할 것이다.

도민의 건강피해를 파악하기 위해서는 환경위해성 측정망을 확대하여 환경오염 측정이 정확하게 이루어지는 것이 필요하다. 경우에 따라서는 취약지역의 환경위해성 측정망을 확대하기 위해 국비를 확보할 수 있는 방안을 모색할 필요도 있다.

환경위해성 측정망 확대와 함께 같이 진행되어야 할 과제는 환경과 건강을 통합한 DB를 구축하는 것이다. 충남의 환경과 건강자료를 통합하고 장기적인 코호트 연구가 진행된다면 주민건강피해를 규명하고 효율적인 대책을 수립하는데 기초자료로 활용될 수 있을 것이다. 또한 환경부가 지정한 단국대 의료원, 순천향대 천안병원, 태안보건의료원 등과 같은 충남지역의 환경보건센터, 지역 보건소, 충남보건환경연구원 등의 기관과의 공동연구 및 사업들을 추진한다면 환경보건정책 수행에 있어 시너지효과를 낼 것으로 판단된다.

마지막으로 충남의 환경보건정책을 수행하기 위한 단계별 세부목표, 추진전략, 추진방안, 우선관리대상 등 로드맵을 수립해야한다. 기존에 수립된 「충남 환경보건계획」은 추진과제는 나열되어 있지만 추진과제를 수행하기 위한 전략, 기본방향, 목표 등이 빠져있는 형식적인 계획이다. 따라서 환경보건정책 추진에 앞서 로드맵을 구축하는 작업이 중요하다고 판단된다.

② 주요내용

환경보건 기반구축의 우선추진과제별 주요내용은 <표 5-6>와 같다.

<표 5-6> 환경보건 기반구축의 우선추진과제별 주요내용

과제명	주요내용
V-1. 충남도 환경보건정책의 우선순위 및 단계별 세부목표 선정 등 환경보건정책로드맵 구축	<ul style="list-style-type: none"> - 충남의 환경보건정책 분야 범위 지정 - 충남의 환경보건정책 목표, 우선순위, 추진전략, 추진방안 등 환경보건정책 로드맵 구축 연구 등
V-2. 충남의 환경보건인력 강화 방안	<ul style="list-style-type: none"> - 충남의 환경보건교육 전문가 양성 - 충남의 환경보건 측정 및 분석 전문가 양성 - 충남도 및 시·군 행정조직 확대 방안 등
V-3. 충남의 환경위해성 측정망 확대	<ul style="list-style-type: none"> - 대기오염측정망 등 환경위해성 측정망 확대 등
V-4. 충남도내 환경과 건강을 통합한 DB 구축	<ul style="list-style-type: none"> - 환경통계토털, 건강영향평가정보시스템, 국민건강보험공단, 국립암센터, 질병관리본부 등 국가자료를 활용하여 취합할 수 있는 환경과 건강에 대한 자료 DB 구축 방안 - 장기적으로 충남 지역상황에 맞는 환경과 건강 자료를 취합하고 지속적인 자료 업데이트 방안 등
V-5. 충남도내 환경과 건강 담당 기관 과의 협업 방안	<ul style="list-style-type: none"> - 충남 지역 거점별 환경보건 인프라 활용방안 - 취약지역 및 취약계층을 대상으로 한 공동사업 개발 및 사업 추진 등

③ 기대효과

단계별 목표, 추진전략, 추진방안, 우선순위의 등의 환경보건정책로드맵을 구축함으로써 효율적인 환경보건정책을 수행할 수 있다. 충남의 환경과 건강을 통합한 DB 구축 자료와 지역 코호트 자료를 연계하면 주민건강피해를 최소화할 수 있는 대책수립의 기초자료로 활용될 수 있다. 관련 기관과의 협업을 통해 주민건강피해를 최소화할 수 프로그램 개발 및 진행을 통해 정책수행의 시너지 효과를 기대할 수 있다. 충남의 환경보건인력 강화를 통해 관련 정책과 연구를 수행함으로써 충남의 환경보건정책 기반을 구축할 수 있다.

2. 정책적 제언

본 연구는 충남 지역 환경보건현황의 실태를 점검하고 나아가 점점 증가하는 환경오염에 따른 환경보건 여건변화와 전망 그리고 현 단계의 정책 등을 검토한 뒤, 향후 이 지역의 특성을 고려한 환경보건정책을 개발하여 수립하고 실행하는데 있어 도움이 될 수 있는 기초자료를 제공하는데 의의가 있다.

본 연구 결과를 바탕으로 다음과 같이 정책적 제언을 하고자 한다.

1) 충남 환경보건정책의 구체적인 청사진 로드맵 구축 필요

본 연구에서 검토한 우선추진과제뿐만 아니라 국내외의 사례를 통해 본 시사점, 심층면접 및 전문가 설문조사에서 제시되었던 과제들도 중장기적인 관점에서 충남의 환경보건정책을 추진하는데 있어서 반드시 필요한 사안들이다. 또한 석탄 화력발전소, 송전탑, 태안의 원유유출 사고, 석면광산 등과 같은 충남의 환경보건현안도 시급히 해결할 필요가 있다. 환경오염으로부터 충남도민의 건강피해를 최소화하고자 한다면, 이와 같은 과제들과 당면 현안들을 반영한 충남의 환경보건정책이 중·장기적으로 추진될 수 있도록 구체적인 청사진의 마련과 이를 위한 로드맵 구축 등이 반드시 필요하다. 따라서 향후 충남에서 추진하게 될 「충청남도 환경보건종합계획」(2017~2021년)을 수립할 때에는 추진단계별 세부목표, 추진전략, 추진방안, 우선 추진과제, 중·장기 과제 등의 내용을 세분해서 구체적으로 다루는 것이 바람직해 보인다. 그리고 여기에는 본 연구에서 제시한 과제들과 당면 현안들을 적극적으로 반영할 필요가 있고, 이 과정에서 다양한 분야의 전문가들과 도민들의 의견을 수렴하는 절차도 반드시 필요하다.

2) 충남의 영유아와 어린이 등을 대상으로 한 사전예방정책 강화 필요

환경오염으로부터 충남도민의 건강피해를 최소화하기 위해서는 무엇보다도 영·유아와 어린이 등 취약계층을 대상으로 한 사전예방정책을 강화할 필요가 있다.

충남은 현재 석면관련 질환자에 대한 대응정책을 중심으로 환경보건정책을 추진하고 있다. 그러나 이를 제외하고는 실내외의 대기오염(환경성질환 포함), 먹는물, 소음, 화학물질, 기후변화 등 거의 모든 분야에서 주민건강피해의 증가가 우려되고 있는 상황이다. 특히 어린이는 어른에 비해 환경오염에 의한 건강피해가 훨씬 더 크게 나타나고 있는 게 현실이다. 그러므로 환경보건정책 추진에 있어서 영·유아, 어린이 등 취약계층을 대상으로 한 사전예방정책이 우선적으로 강화되어야 한다.

석면에 대한 정책 역시 마찬가지이다. <그림 2-7>에서 볼 수 있는 것처럼 충청남도는 자연발생석면 분포가 전국에서 네 번째로 많은 지역이다. 따라서 충남도가 석면관련 질환자에 대해 적극적으로 대응하고 있지만, 석면 질환자에 대한 사후 대책뿐만 아니라 석면으로 인한 사전 예방정책에도 적극적으로 추진할 필요가 있다. 이를 위해 석면 지질대에 거주하고 있는 주민들, 특히 영유아, 어린이 등과 같은 취약계층을 상대로 사전 예방정책 차원에서 건강영향조사를 실시하고 나아가 석면피해예방 및 석면비산 저감 관리대책 등의 정책을 추진하는 것도 바람직하다.

3) 충남의 환경보건정책 시범지역 운영과 점차적인 확대 방법 고려

충남의 환경보건정책을 효율적으로 추진하기 위해서는 먼저 시범지역을 선정·운영하고, 그 결과에 따라 해당지역을 점차적으로 확대해 나가는 방법도 고려할 필요가 있다.

기업유치 등을 통한 그 동안의 경제발전을 고려하면, 충남은 환경보건과 건강 등에 관한 대책을 세우는 것에 미흡했다는 지적을 피할 수 없다. 그러므로 이제부터라도 충남에서 환경오염으로 인한 주민건강피해가 가장 많이 나타나고 있는 지역을 시범지역으로 선정하여 운영해볼 필요가 있다. 본 연구에서는 주민건강피해의 증가 우려와 전력

수급 관련 불균형 등의 문제가 지속적으로 제기되고 있는 충남의 서북부취약지역을 시범지역으로 선정하는 방안을 제시해 보았다. 발전소 주변지역 발전기금이나 지역자원 시설세 등의 사용내역과 공개문제가 지속적으로 제기되고 있는 상황에서 이러한 기금들을 지역주민의 건강피해를 줄이기 위한 사업들에 사용하는 방법을 고려할 수도 있을 것이다. 그리고 여기에서 얻은 노하우를 바탕으로 환경보건정책이 필요한 지역을 점차적으로 확대시켜 나가고, 이에 필요한 경비를 마련하기 위해서는 국비를 확보하는 방법도 모색할 수 있을 것이다.

4) 민·관·산·학의 소통·협업을 위한 충남의 환경보건정책 모델 강화 필요

민간과의 소통·협업을 강조하는 정부3.0 구상을 고려할 때, 충남은 환경보건정책을 추진하는데 있어 민·관·산·학의 소통·협업을 위한 환경보건정책 모델을 개발하고 강화하는 것이 필요하다. 본 연구의 국내외 환경보건정책 시사점에서 제시하였던 ‘환경보건 정보체계 구축’, ‘환경과 건강을 위한 네트워크 및 감시체계 구축’, ‘거점별 환경과 보건 관련 기관의 공동 연구 및 사업’ 등도 그 사례가 될 수 있을 것이다.

전문가 그룹과의 소통·협업을 통해 국내외 정책동향 및 건강피해 등의 최신지견의 전문적인 지식을 도정에 반영할 수 있고, 주민과는 생활 속 환경오염으로 인한 건강피해 및 환경보건행정 등에 대해 소통·협업함으로써 환경오염으로 인한 건강피해를 사전에 예방하고 충남도에 대한 주민들의 신뢰를 다져 나갈 수 있을 것이다. 따라서 전문가 설문조사에 의해 우선순위정책으로 선정되지는 못했지만 ‘국민 참여형 시범사업’을 실시함으로써 환경보건과제에 도민 참여 방안 등도 우선적으로 추진될 필요가 있다. 이를 위해 도민의 의견을 수렴하는 온라인 설문조사를 실시하거나 ‘주부 대상 모니터단’을 운영하는 것도 방법일 수 있다.

5) 충남의 환경보건정책을 추진할 인력 및 예산 확보 필요

환경오염으로 인한 충남도민의 건강피해를 예방·관리하여 삶의 질을 높이기 위해서는 무엇보다도 환경보건정책을 추진할 인력 및 예산 등이 확보되어야 한다.

환경보건정책을 효율적으로 추진하기 위해서는 환경보건기반 구축이 우선되어야 할 것이다. 그 중에서도 환경보건인력 및 예산 확보가 무엇보다도 중요하다. 국내외 사례에서 살펴보면 환경보건인력과 사업, 예산 등은 확대되고 있는 추세이다. 환경부는 환경보건정책관이 담당하는 부서의 인원이 50명에 이른다. 서울시는 환경보건과 관련된 조직을 신설과 증설을 거듭하여 약 11명이 환경보건정책을 전담하고 있다. 반면, 충남의 경우는 환경보건팀장을 포함한 3명이 환경보건정책을 전담하고 있어서 당면한 환경보건현안을 해결하기에 급급한 처지이다.

충남은 전국 자치단체 중 최초로 2012년에 「환경보건헌장 선포」 및 「환경보건종합계획」을 수립하였고, 2014년에 환경보건조례를 제정·시행하는 등 환경보건정책의 실천의지를 대외에 표명하였다. 이러한 위상에 걸맞는 선도적인 환경보건정책을 추진하고자 한다면, 무엇보다도 충남의 환경보건행정과 연구 등을 수행할 환경보건 전담인력과 예산 확보가 필요할 것이다.

참고 문헌

- 경기도, 2011, 아토피 없는 경기도 종합계획.
- 국립환경과학원, 2012, 국가 및 지역 단위 환경보건평가연구.
- 김동영 외, 2013, 경기도 유해화학물질 관리체계 개선방안, 경기개발연구원.
- 명형남, 2014, 충남서북부환경취약지역 주민건강피해 예방과 관리가 필요하다, 충남리포트 146호.
- 박정규 외, 2013, 화학물질 사고대응을 위한 제도개선 연구, 한국환경정책·평가연구원.
- 배현주 외, 2013, 환경보건 감시체계를 활용한 지역특성별 환경정책수립 연구.
- 서울시, 2013, 서울시환경보건정책 로드맵 추진을 위한 연구.
- 영천시, 2013, 영천시 환경성질환 예방관리센터 조성사업 타당성조사 및 기본계획.
- 이종성, 2006, 델파이방법, 서울 : 교학연구사.
- 이진화, 2010, 환경호르몬과 건강, 지역사회 . pp 107-111.
- 충청남도, 2013, 2013년 충남사회지표.
- 충청남도, 2013, 충남 2013년 환경백서.
- 충청남도, 2012, 충청남도 환경보건종합계획.
- 한국환경산업기술원, 2014, 해외환경기술정책보고서 : 내분비계 교란 화학물질 연구동향.
- 환경노동위원회, 2012, 장하나 국회의원실 국정감사요구자료.
- 환경부, 2011, 수용체 관점에서의 환경보건정책 평가지표 개발연구.
- 환경부, 2013, 어린이 환경보건 종합계획(2013~2017).
- 환경부, 2008, 헤베이 스피릿호 유류유출사고 주민 및 방제작업자 건강영향조사(민관합동 회의 최종결과보고서).
- 환경부, 2011, 환경보건종합계획(2011~2020).
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2009, Fourth national report on human exposure to environmental chemicals.” Atlanta (GA).
- Hřebíček, Jiří, and Werner Pillmann, 2009, Shared Environmental Information System and Single Information Space in Europe for the Environment:

Antipodes or Associates, Proceedings of the European Conference of the Czech Presidency of the Council of the EU TOWARDS eENVIRONMENT, Opportunities of SEIS and SISE: Integrating Environmental Knowledge in Europe.

Jones RL, Homa DM, Meyer PA, Brody DJ, Caldwell KL, Pirkle JL, Brown MJ, 2009, "Trends in blood lead levels and blood lead testing among U.S. children aged 1 to 5 years, 1988-2004, Pediatrics, 123(3):e376-e385.

Pascal M, Corso M, Chanel O, Declercq C, Badaloni C, Cesaroni G, Henschel S, Meister K, Haluza D, Martin-Olmedo P, Medina S, 2013: Assessing the public health impacts of urban air pollution in 25 European cities: Results of the Aphekom project. Science of the Total Environment, 449, 390-400.

U.S. Environmental Protection Agency, 2011, Regulatory Impact Analysis for the Final Mercury and Air Toxics Standards.

U.S. Environmental Protection Agency, 2014, Fiscal Year 2014-2018 EPA Strategic Plan.

U.S. Environmental Protection Agency, 2010, Radon Measurement In Schools.

참고 사이트

화학물질 배출·이동량 정보시스템 (<http://ncis.nier.go.kr/prtr>)

미국 환경부 홈페이지 (<http://www.epa.gov/mats/powerplants.html>)

미국 환경부 홈페이지

(http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/about_ntp/ntpvision/ntproadmap_508.pdf)

유럽연합 홈페이지

(http://ec.europa.eu/health/healthy_environments/portal/index_en.htm)

유럽연합 홈페이지 (http://cordis.europa.eu/result/rcn/52834_en.html)

일본 환경성 홈페이지 (<http://www.env.go.jp/air/report/h19-03/index.html>)

부록 1 : 충남의 환경보건정책 우선순위 선정을 위한 전문가 설문조사

충남의 환경보건정책 우선순위 선정을 위한 전문가 설문조사(1차)

안녕하십니까?

설문조사를 위해 소중한 시간을 내주셔서 감사합니다.

충남발전연구원에서는 「충남의 환경보건정책 진단 및 과제모색」 정책연구를 진행하고 있습니다. 본 연구는 충남의 환경보건현황 및 대응 실태를 파악하고, 향후 추진해야 할 정책방향 및 과제를 도출하는 연구입니다.

본 설문조사를 통해 환경오염으로부터 충남 도민의 건강피해를 예방·관리하기 위한 환경보건정책 우선순위 선정에 대한 의견을 수렴하고자 합니다. 설문문항은 분야별 현황 분석 및 국내·외 사례조사, 심층면접 등을 통해 도출된 내용 등을 바탕으로 작성되었습니다.

설문응답 시간은 20분 내외이며 감사의 뜻으로 소정의 사례가 지급될 예정입니다.

응답내용은 연구내용으로만 사용되며 귀하께서 말씀해주신 모든 내용은 통계법 제33조 비밀의 보호조항에 따라 외부로 알려지지 않습니다.

설문마감은 2015년 2월 13일(금) 까지 입니다. 감사합니다.

충남발전연구원 환경생태연구부

연구자 : 명형남, 오혜정, 여형범 드림

❖ 설문내용에 대해 의문이 있거나 설명이 필요하신 경우에는 아래로 연락 부탁드립니다.

❖ 연구책임 : 명형남 (041-840-1284)

[응답자 일반정보]

연 령	① 20대 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 ⑤ 60대 이상
성 별	① 남 ② 여
지 역	① 충남권 거주 ② 비충남권 거주
근 무 처	① 대학 ② 연구직 ③ 환경보건 관련 공공기관 (공무원, 의료원, 보건소직원 포함) ④ 환경보건 관련 민간기관 ⑤ 언론관련 ⑥ 기타 ()
연구영역 및 담당업무	① 환경보건분야 ② 환경분야 ③ 보건분야 ④ 기타 ()
해당업무 근무 년수	① 1년 미만 ② 1~3년 미만 ③ 3~5년 미만 ④ 5년~7년 미만 ⑤ 7~10년 미만 ⑥ 10년 이상

[A. 충남의 환경보건현황]

A.1 다음 각 항목별로 충남 도민의 건강에 영향을 미치는 환경적 요인의 심각성 (노출범위+노출수준+노출경향) 정도를 표시하여 주세요.

항 목	심각성 (노출범위+노출수준+노출경향)				
	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
대기오염					
수질오염					
토양오염					
소음·진동					
화학물질					
인공 빛					
전자파					
생활방사선(예: 라돈 등)					
석면					
기후변화					

A.2 다음 각 항목별로 충남의 환경보건 현안 중 추진과제별 우선순위에 대해 표시하여 주세요.

항 목	우선순위				
	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
석면광산 주변의 안전 관리					
충남 농촌의 폐비닐 및 폐농약병 불법소각					
충남 서북부 지역에 밀집되어 있는 초고압 송전탑 주변의 전자파					
충남 서북부 지역의 석유화학단지 및 철강단지 등 대형 산업시설에서 대기로 배출되는 유해화학물질 (벤젠 등 발암물질 1급 배출량이 전국에서 세 번째로 많음)					
충남 서북부 지역의 석탄화력 발전소에서 배출되는 황산화물, 질소산화물, 먼지, 수은 등의 대기오염					
충남 전역에 분포되어 있는 영세 소규모 공장					
충남 전역에 증가되고 있는 소음					
충남 전역에 증가되고 있는 축사 악취					
태안군 만리포 바다의 유조선 원유유출 사고로 인한 중·장기적 피해					
기 타 ()					

[B. 충남의 환경보건정책 현황]

B.1 귀하는 전국 지자체 최초로 충남이 2012년 수립한 「충남 환경보건종합계획」 내용에 대해 알고 있습니까?

항 목	알고 있다	모르고 있다
① 계획 수립		
② 계획 내용		

B.2 귀하는 전국 지자체 최초로 충남이 2014년에 제정·시행한 「충남환경보건조례」에 대해 알고 있습니까?

항 목	알고 있다	모르고 있다
① 조례 제정·시행		
② 조례 내용		

B.3 귀하는 각 항목별로 다른 지자체와 비교하여 볼 때 , 충청남도가 역할을 잘 수행하고 있다고 생각합니까?

항 목	전혀 아니다	별로 그렇지 않다	보통 이다	조금 그렇다	매우 그렇다
환경보건정책의 추진 조직 및 예산					
환경보건정책 계획 및 조례 등 관련 법 제정					
환경보건 교육 및 홍보					
환경위해성 측정망 운영					
환경보건 위해성 소통					
환경보건 네트워크 구성·운영					

B.4 귀하는 충청남도의 환경보건정책을 효율적으로 수행하는데 있어 가장 장애가 되는 요인이 무엇이라고 생각하십니까? (상대적 우선순위대로 번호 매김)

항 목	번 호
충남 도민들의 행정당국에 대한 불신	
충남의 환경보건 행정에 대한 도민들의 이해 부족	
충남의 환경보건담당 공무원 인력 및 전문성 부족	
충남의 환경보건 분야 예산 규모	
충청남도청과 시·군과의 협업 및 역할분담의 비효율성	
자치단체장의 환경보건정책 추진 의지 부족	
기타 ()	

[C. 충남의 환경보건정책 우선순위]

C.1 각 항목별로 충청남도에서 지향해야 할 환경보건정책 기본방향의 중요도에 대해 표시하여 주세요.

항 목	-----> 중요				
	①	②	③	④	⑤
사회적 약자를 고려하는 환경정의 관점에서의 취약계층 및 취약지역에 대한 환경보건 사전예방 정책					
석면광산, 화력석탄 발전소 등 환경취약지역의 사후피해 관리 정책					
환경호르몬, 생활방사선, 빛, 소음, 악취, 기후변화 등 새로이 대두되는 환경유해물질 대비 정책					

C.2 기타 설문문항 외에 추가로 충청남도에서 지향해야 할 환경보건정책의 기본방향이 있다면 적어주세요.

항 목	이 유

C.3 각 항목별로 충청남도에서 수행해야할 환경보건정책 추진과제별 중요도에 대해 표시하여 주세요.

항 목	주요 추진과제	중요 ----->				
		①	②	③	④	⑤
환경성질환 예방 및 관리	충남도내 환경성질환자 (환경성 석면 질환자 포함) 실태 파악					
	충남도내 환경성질환자 (환경성 석면 질환자 포함) 예방 대책 마련					
	충남도내 환경성질환자 (환경성 석면 질환자 포함) 피해 구제 및 사후관리 방안 마련					
	충남도 환경보건지표 개발 및 적용					
환경유해인자로 인한 건강피해 예방	관리사각지대를 줄이기 위한 충청남도내 환경오염지도 제작 및 공개					
	먹는물로 인한 건강피해 예방					
	실내 공기질 강화					
	유해화학물질 건강피해 예방관리를 위한 우선관리대상 물질 선정 및 관리 방안					
	자연발생석면 가능지역의 주민건강피해 예방 및 관리 방안					
	주민건강피해를 장기 추적 관찰할 수 있는 지역코호트 연구					
	충남도내 농지지역의 유해화학물질 (예: 농약 등) 사용 및 처리실태 관리 방안					
	충남도내 유해화학물질 피해에 대비한 보건학적 사고대응매뉴얼 제작 및 배포					
	충남도내 시군별 특징에 맞는 주민건강피해 예방관리 정책 매뉴얼 수립					
	환경오염에 의한 건강피해 등의 정보 및 예방 교육 방안					

계속

항 목	주요 추진과제	중요 ----->				
		①	②	③	④	⑤
환경오염 민감 계층 및 취약지역 관리	서북부 환경오염 취약지역 우선관리대상 물질 선정 및 관리					
	유류오염 노출지역에 대한 중장기적 대책 (태안환경보건센터와 연계)					
	폐광 환경오염취약지역 대책					
	가축매몰지역 등 기타 환경오염취약지역 대책					
새로 대두되는 환경유해인자 예방 및 관리	소음 및 악취로 인한 주민건강피해 예방 및 관리					
	인공조명에 의한 빛 공해 예방 및 관리					
	기후변화로 인한 건강피해 예방 및 관리					
	전자파 피해 예방 및 관리					
	생활방사선 피해 예방 및 관리					
환경보건기반 구축	충남도 환경보건정책의 우선순위 및 단계 별 세부목표 선정 등 환경보건정책 로드맵 구축					
	소규모 지역 단위의 민·관·산·학 의사소통 강화 방안					
	충남도내 환경과 건강 담당 기관 (환경보건 센터, 보건소 등)과의 협업 방안					
	충남도내 환경과 건강을 통합한 DB 구축					
	충남의 환경보건 조직, 제도 등 강화					
	충남의 환경위해성 측정망 확대					
	충남의 환경보건 인력 강화 방안					

C.4 기타 설문문항 외에 추가로 필요한 충청남도 환경보건정책 추진과제가 있다면 적어주세요.

과제명	이 유

- 설문참여 감사 합니다! -

충남의 환경보건정책 우선순위 선정을 위한 전문가 설문조사(2차)

안녕하십니까?

충남의 환경보건정책 우선순위 선정을 위한 전문가 1차 설문조사에 관심을 가지고 참여해 주셔서 감사합니다.

1차 조사에서는 환경보건정책 우선순위 선정에 대한 의견, 추가해야 할 항목 등에 대한 조사가 이루어졌습니다.

2차 조사에서는 이를 토대로 1차 조사에서 추가로 필요성이 제시된 항목을 포함하여 선생님의 고견을 부탁드립니다.

설문마감은 2015년 2월 27일(금) 까지 입니다. 감사합니다.

충남발전연구원 환경생태연구부

연 구 자 : 명형남, 오혜정, 여형범 드림

❖ 설문내용에 대해 의문이 있거나 설명이 필요하신 경우에는 아래로 연락 부탁드립니다.

❖ 연구책임 : 명형남 (041-840-1284)

[A. 충남의 환경보건현황]

A.1 충남의 환경보건 현안 중 추진과제별 우선순위에 대한 1차 설문결과를 순위대로 나열한 것입니다. 동일 방법으로 우선순위에 대해 평가해 주세요.

항 목	1차 조사결과 평균 (5점 만점)	우선순위				
		매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
충남 서북부 지역의 석유화학단지 및 철강단지 등 대형 산업시설에서 대기로 배출되는 유해화학물질(벤젠 등 발암물질 1급 배출량이 전국에서 세 번째로 많음)	4.15					
충남 서북부 지역의 석탄화력 발전소에서 배출되는 황산화물, 질소산화물, 먼지, 수은 등의 대기오염	4.00					
충남 전역에 증가되고 있는 축사 악취	3.65					
석면광산 주변의 안전 관리	3.54					
충남 서북부 지역에 밀집되어 있는 초고압 송전탑 주변의 전자파	3.54					
충남 전역에 분포되어 있는 영세 소규모 공장	3.46					
충남 농촌의 폐비닐 및 폐농약병 불법 소각	3.42					
태안군 만리포 바다의 유조선 원유유출 사고로 인한 중·장기적 피해	2.92					
충남 전역에 증가되고 있는 소음	2.73					
매립지 주변 지하수 영향 (폐기물, 폐사된 가축매몰지 등)	추가 제시 항목					

[B. 충남의 환경보건정책 우선순위]

B.1 충청남도에서 수행해야할 환경보건정책 추진과제별 중요도에 대한 1차 설문결과를 순위대로 나열한 것입니다. 동일방법으로 중요도에 대해 평가해 주세요.

환경성질환 예방 및 관리	1차 조사결과 평균 (5점 만점)	-----> 중요				
		①	②	③	④	⑤
충남도내 환경성질환자 (환경성 석면 질환자 포함) 실태 파악	4.27					
충남도내 환경성질환자 (환경성 석면 질환자 포함) 예방 대책 마련	4.08					
충남도내 환경성질환자 (환경성 석면 질환자 포함) 피해 구제 및 사후관리 방안 마련	4.04					
충남도 환경보건지표 개발 및 적용	3.73					

환경오염 민감 계층 및 환경오염 민감 계층 및 취약지역 관리	1차 조사결과 평균 (5점 만점)	-----> 중요				
		①	②	③	④	⑤
서북부 환경오염 취약지역 우선 관리대상 물질 선정 및 관리	3.88					
가축매몰지역 등 기타 환경오염취약지역 대책	3.77					
폐광 환경오염취약지역 대책	3.50					
유류오염 노출지역에 대한 중장기적 대책 (태안환경보건센터와 연계)	3.38					
서북부 환경오염 취약지역 대상으로 한 지속적인 주민건강영향조사 실시	추가 제시 항목					
어린이 활동 공간 환경안전관리	추가 제시 항목					

환경유해인자로 인한 건강피해 예방	1차 조사결과 평균 (5점 만점)	-----> 중요				
		①	②	③	④	⑤
주민건강피해를 장기 추적 관찰할 수 있는 지역코호트 연구	4.00					
관리사각지대를 줄이기 위한 충남도내 환경 오염지도 제작 및 공개	3.77					
환경오염에 의한 건강피해 등의 정보 및 예방 교육 방안 (예: 도민들을 대상으로 한 환경보건학적 건강 및 환경문제 접근, 이해를 위한 도구 개발)	3.73					
유해화학물질 건강피해 예방관리를 위한 우선관리대상 물질 선정 및 관리 방안	3.73					
자연발생석면 가능지역의 주민건강피해 예방 및 관리 방안	3.65					
먹는물로 인한 건강피해 예방	3.62					
충남도내 유해화학물질 피해에 대비한 보건 학적 사고대응매뉴얼 제작 및 배포	3.62					
충남도내 시군별 특징에 맞는 주민건강피해 예방관리 정책 매뉴얼 수립	3.54					
실내 공기질 강화	3.40					
충남도내 농지지역의 유해화학물질 (예: 농 약 등) 사용 및 처리실태 관리 방안	3.31					
충남도 석면광산 인근주민의 코호트 구축을 통한 건강관리와 대기 및 토양석면 모니터링 시스템 구축	추가 제시 항목					

환경보건기반 구축	1차 조사결과 평균 (5점만점)	-----> 중요				
		①	②	③	④	⑤
충남도 환경보건정책의 우선순위 및 단계별 세부목표 선정 등 환경보건정책 로드맵 구축	4.50					
충남의 환경보건 인력 강화 방안	3.92					
충남의 환경위해성 측정망 확대	3.85					
충남도내 환경과 건강을 통합한 DB 구축	3.81					
충남의 환경보건 조직, 제도 등 강화	3.77					
충남도내 환경과 건강 담당 기관 (환경보건센터, 보건소 등)과의 협업 방안	3.62					
소규모 지역 단위의 민·관·산·학 의사소통 강화 방안	3.54					
국민 참여형 시범사업 (환경보건과제에 도민참여 방안과 방법 모색)	추가 제시 항목					

새로 대두되는 환경유해인자 예방 및 관리	1차 조사결과 평균 (5점만점)	-----> 중요				
		①	②	③	④	⑤
소음 및 악취로 인한 주민건강피해 예방 및 관리	3.42					
기후변화로 인한 건강피해 예방 및 관리	3.08					
전자파 피해 예방 및 관리	2.92					
생활방사선 피해 예방 및 관리 (먹거리 포 함)	2.88					
인공조명에 의한 빛 공해 예방 및 관리	2.50					

- 설문참여 감사 합니다! -

부록 2 : 충남의 환경보전정책 분야별 우선추진과제 및 주요내용

항목	우선추진과제명	주요내용
I. 환경성질환 예방 및 관리	I-1. 충남도내 환경성질환자 실태 파악	<ul style="list-style-type: none"> - 충남의 환경성질환자 발생 실태 및 양상 조사(국민건강보험공단자료 활용) - 초등학교 대상 환경성질환 유병률, 주거, 학교 환경 등에 대한 설문조사(교사, 학생, 학부모) - 국민건강보험공단자료 및 설문조사 결과를 통한 인구학적, 지리학적, 사회경제적 취약요인 분석 등
	I-2. 충남도내 환경성질환자 예방 대책 마련	<ul style="list-style-type: none"> - 유병률 및 설문조사 결과에 따른 원인별 취약요인에 대한 개선방안 마련 - 아토피 등 환경성질환자 대상 교육 및 홍보 강화 - '아토피 없는 학교' 선정과 같은 예방대책 시범사업 실시 - 중부권 환경성질환센터와의 연계 사업 개발 등
	II-1. 서북부 환경오염취약지역 우선 관리대상물질 선정 및 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 3대 우선관리대상물질 선정 (벤젠 등) - 관리대상물질 단계적 배출기준 강화 - 환경위해정보 소통 및 민관산학 네트워크 구축 - 환경보건 시범지역 선정 및 운영 등
II. 환경오염 민감 계층 및 취약지역 관리	II-2. 서북부 환경오염취약지역 대상으로 한 지속적인 주민건강영향조사 실시	<ul style="list-style-type: none"> - 서북부 환경오염취약지역을 시범지역으로 선정하여 환경과 건강을 통합한 DB 구축 - 생체모니터링 시스템 구축(국가환경보건기초조사, 국민건강영향조사와 연계) - 지속적인 모니터링 및 건강영향조사를 위해 대상자에 대한 교육 및 홍보 방안 마련 등
	II-3. 가축매몰지역 등 기타 환경오염취약지역 대책	<ul style="list-style-type: none"> - 가축매몰지역 등 충남도내 매립지 지도 작성 - 자원순환 및 환경개선텔 등과 연계하여 매립지 안전관리시설 강화 (예 : 위생매립) 등
	II-4. 어린이 활동 공간 환경안전관리	<ul style="list-style-type: none"> - 환경부와 연계하여 영유아, 어린이 활동공간 실내공기질 측정 및 환경개선 사업 - 환경부와 연계하여 보육시설 및 초등학교 대상으로 라돈 측정 실태조사 - 높은 라돈 농도를 보인 시설을 대상으로 한 예방교육 홍보 실시 - 국내외 사례조사를 통해 라돈 감소 단장기 전략 방안 마련 - 보육시설 교사 및 원장, 학교 교사, 건축주 등을 대상으로 한 환경보건교육의 강화 방안 등

항목	우선추진과제명	주요내용
Ⅲ. 환경유해인자로 인한 건강피해 예방	Ⅲ-1. 주민건강피해를 장기 추적 관찰할 수 있는 지역 코호트 연구	- 서북부 지역 등 환경오염 취약지역을 대상으로 한 코호트 연구 구성 (대상, 추적관찰물질 등 선정) - 국가 코호트 연구 등과의 연계 방안 모색(국보 확보 방안 모색) 등
	Ⅲ-2. 충남도내 유해화학물질 피해에 대비한 보건학적 사고대응매뉴얼 제작 및 배포	- 유해화학물질 배출 단계별 시나리오에 따른 보건학적 행동매뉴얼 제작 및 배포 - 주기적인 훈련 등을 통해 지속적인 업데이트 등
	Ⅲ-3. 관리사각지대를 줄이기 위한 충남도내 환경오염지도 제작 및 공개	- 충남도내 소규모 환경오염시설 조사 및 지도 작성 - 충남도청 또는 충남발전연구원 등 홈페이지 공개방안 마련 - '우리 동네 위험지도' 어플리케이션 개발 등
	Ⅲ-4. 환경오염에 의한 건강피해 등의 정보 및 예방 교육 방안	- 생활 속 유해물질 예방 가이드북 제작 및 배포 (안전구매가이드북, 식품첨가물, 환경호르몬, 생활방사선, 약취, 미세먼지 등 저감 예방 가이드북 제작 및 배포) - 거주지 주변지역 환경오염시설에 대한 유해물질 및 예방방안 등 위해도 정보 소통방안 마련 등
	Ⅲ-5. 충남도내 시군별 특징에 맞는 주민건강피해 예방관리 정책 매뉴얼 수립	- 시군별 환경오염시설 배출물질 특성에 맞는 환경보건정책매뉴얼 수립 - 시군 환경보건 담당 공무원을 대상으로 한 교육 등
Ⅳ. 새로 대두되는 환경유해인자 예방 및 관리	Ⅳ-1. 소음 및 악취로 인한 주민건강피해 예방 및 관리	- 도내 소음 및 악취 발생지역 지도 작성(매립지 지도와 연계) - 소음으로 인한 심리적, 육체적 단장기적 영향분석 - 공사장 소음 지도점검 등 관리 강화 - 악취 발생의 원인규명 및 방지대책 수립 등(예 : 위생매립장 등)
	Ⅳ-2. 기후변화로 인한 건강피해 예방 및 관리	- 기후변화로 인한 충남도민 건강피해 예측 및 분석 - 취약계층 대상 폭염 대비 매뉴얼 교육 및 배포(건강 도우미 활용) - 보육시설, 노인복지시설, 학교 등 취약시설 관련 종사자를 대상으로 한 폭염대비 매뉴얼 교육 및 배포 - 한파 및 기상재해 대비 동상, 수인성 질병 등 건강피해 예방 매뉴얼 제작 및 배포 등
	V-1. 충남도 환경보건정책의 우선순위 및 단계별 세부목표 선정 등 환경보건정책 로드맵 구축	- 충남의 환경보건정책 분야 범위 지정 - 충남의 환경보건정책 목표, 우선순위, 추진전략, 추진방안 등 환경보건정책 로드맵 구축 연구 등
	V-2. 충남의 환경보건인력 강화 방안	- 충남의 환경보건교육 전문가 양성 - 충남의 환경보건 측정 및 분석 전문가 양성 - 충남도 및 시군 행정조직 확대 방안 등
	V-3. 충남의 환경위해성 측정망 확대	- 대기오염측정망 등 환경위해성 측정망 확대
V. 환경보건 기반구축	V-4. 충남도내 환경과 건강을 통합한 DB 구축	- 환경통계포털 건강영향평가정보시스템, 국민건강보험공단, 국립암센터, 질병관리본부 등 국가자료를 활용하여 취합할 수 있는 환경과 건강에 대한 자료 DB 구축 방안 - 장기적으로 충남 지역상황에 맞는 환경과 건강 자료를 취합하고 지속적인 자료 업데이트 방안 등
	V-5. 충남도내 환경과 건강 담당 기관과의 협업 방안	- 충남 지역 거점별 환경보건 인프라 활용방안 - 취약지역 및 취약계층을 대상으로 한 공동사업 개발 및 사업 추진 등

■ 집 필 자 ■

연구책임 · 명형남 충남발전연구원 초빙책임연구원
공동연구 · 여형범 충남발전연구원 책임연구원
오혜정 충남발전연구원 책임연구원

전략연구 2014-30 · 충남의 환경보건정책 진단 및 과제도출을 위한 연구

글쓴이 · 명형남, 여형범, 오혜정
발행자 · 강현수 / 발행처 · 충남발전연구원
인쇄 · 2015년 3월 31일 / 발행 · 2015년 3월 31일
주소 · 충청남도 공주시 연수원길 73-26 (314-140)
전화 · 041-840-1284(환경생태연구부) 041-840-1114(대표) / 팩스 · 041-840-1129
ISBN · 978-89-6124-279-0 03350

<http://www.cdi.re.kr>

© 2014. 충남발전연구원

- 이 책에 실린 내용은 출처를 명기하면 자유로이 인용할 수 있습니다.
무단전재하거나 복사, 유통시키면 법에 저촉됩니다.
- 연구보고서의 내용은 본 연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.