

충청남도 환경보건지표 선정(개발) 기초연구

명 형 남 충청연구원 공간·환경연구실 연구위원 myunghn@cni.re.kr

본 연구의 목적은 충청도민 건강증진을 위한 환경보건정책 수립 및 평가의 기초 자료로 활용하기 위해 충청남도의 환경보건지표를 선정(개발)하는 것임

CONTENTS

1. 연구개요
2. 선행연구 고찰
3. 충청남도 환경보건지표 부문과 선정
4. 활용방안 및 향후과제

요약

- 충청남도 환경보건지표를 선정(개발)하기 위해, 지표 개발의 법적근거 및 세계보건기구, 환경부, 지자체의 선행연구를 검토하여 환경보건지표 목록을 확보함. 그 다음 제3차 충청남도 환경보건계획을 기반으로 충남의 특성을 반영한 부문과 세부지표(안)을 선정하였음. 이때 WHO의 DPSEEA 모형 및 WHO에서 환경보건지표 선정시 고려해야 할 기준인 ‘지표 개념의 명확성과 측정가능성’, ‘자료수집의 용이성과 지속성’, ‘환경 유해요인과 건강영향 간 확립되거나 가능한 연관성’을 반영하여 선정
- 충청남도 환경보건지표 부문은 충청남도 환경보건 현황과 미래 잠재적 문제에 대비하기 위해 수립된 ‘제3차 충청남도 환경보건계획’의 매체별 범위에 근거하여, 실내공기질, 대기, 기후변화, 화학물질, 빗공해, (자연발생)석면, 라돈, 주민건강영향조사 및 사후관리의 8개 부문으로 도출
- 충청남도 환경보건지표(총 58개) 부문별 각 세부지표는 실내공기질 7개, 대기 19개, 기후변화 5개, 화학물질 5개, 빗공해 2개, (자연발생) 석면 8개, 라돈 3개, 주민건강영향조사 및 사후관리 9개로 선정. DPSEEA 모형별로는 D(추동력)단계 6개, P(압력)단계 11개, S(상태)단계 9개, Ex(노출)단계 13개, Ef(건강) 단계 13개, A(정책대응) 단계 6개로 선정
- 충청남도 환경보건지표는 지역별 환경 및 건강비교, 효과적인 환경보건 의사결정, 환경보건 프로그램 개발, 도민 참여 및 홍보·교육, 연구 및 학술활동 지원, 환경보건정책평가에 활용할 수 있음
- 향후 환경보건의 취약성을 높이는 가중 지표에 대한 추가적인 연구가 필요하고, 환경보건지표와 관련된 데이터가 일관되고 지속적으로 수집될 수 있는 체계적인 시스템 구축이 필요

1. 연구 배경 및 필요성

- 환경보건법 개정에 따라 지역의 환경보건문제 해결을 위한 지자체의 역할이 점점 강화되고 있음
 - 중앙정부 주도 정책에서 지자체 기반의 환경보건정책 추진 강화(환경보건법 제6조)
 - 과학적 근거 및 지역적 특성을 고려한 지자체 차원의 구체적이고 지속적인 환경보건정책 추진 요구 증대
 - 충남은 전국 지자체 최초로 2014년에 「환경보건조례」 제정 및 2017년에 ‘환경보건팀’을 신설하고, 2020년에 ‘제3차 충청남도 환경보건계획(2021~2030)’을 수립하였음
- 이에 충청남도의 환경보건 특성에 맞는 환경보건지표를 선정(개발)하여 충남도민의 환경보건 수준을 지속적으로 진단하고, 필요한 부문의 사업발굴과 환경보건정책 개선에 활용할 필요가 있음
 - 환경부는 지역 특성을 반영한 환경보건지표 개발이 필요하다고 권고(2019년)

2. 연구 범위

- 환경보건지표 관련 선행연구 고찰
- 충남 환경보건계획을 기반으로 충남의 특성을 반영한 부문과 지표(안) 선정(개발)
- 활용방안 및 향후과제 제시

1. 환경보건지표 정의 및 법적근거

● 환경보건지표 정의

- 환경과 건강 간 연결고리에 대한 정보를 제공하는 지표로서 일반적으로 건강과 관련된 환경지표와 환경과 관련된 건강지표로 구성(Corvalan et al., 1996)
- 수용체 관점에서의 연결고리를 구축하기 위해 대표적으로 활용되는 개념 모델이 DPSEEA 모형(Corvalan et al., 1996)
- 환경적 노출과 건강영향의 관련성이 입증된 환경지표 또는 건강지표(환경부, 2008)
- 개별지표단위로는 환경/건강 지표와 같으나, 이 지표들을 모아 수용체 관점에서의 연결고리를 만들어 고려할 때 환경보건지표로서의 의미가 있음(이종태, 2014)

● 환경보건지표 개발 법적근거

- 환경부는 환경보건법 제21조에 환경보건지표 개발 및 제 22조 환경보건정보와 통계관리, 시행규칙 9조에 지표의 개발 및 활용에 대한 내용을 명시

<환경보건법 제 21조 환경보건지표의 개발>

환경부장관은 국민의 환경보건 상태를 측정하고 평가하기 위한 지표를 개발하여야 한다.

<환경보건법 제 22조 환경보건정보와 통계의 관리>

환경부장관은 환경보건에 관한 정보와 통계를 수집하고 관리하여 국민건강 피해의 예방

과 관리에 활용할 수 있도록 필요한 시책을 세우고 시행하여야 한다.

<환경보건법 시행규칙 제 9조 환경보건지표의 개발 및 활용>

환경부장관은 법 제21조제1항에 따라 환경보건 지표를 개발할 때에는 지표의 개발이 필요한 핵심 분야를 선정한 후, 자료 확보의 용이성과 국가 간 지역 간 비교 가능성 등을 고려하여 분야별 세부 지표를 작성하여야 한다.

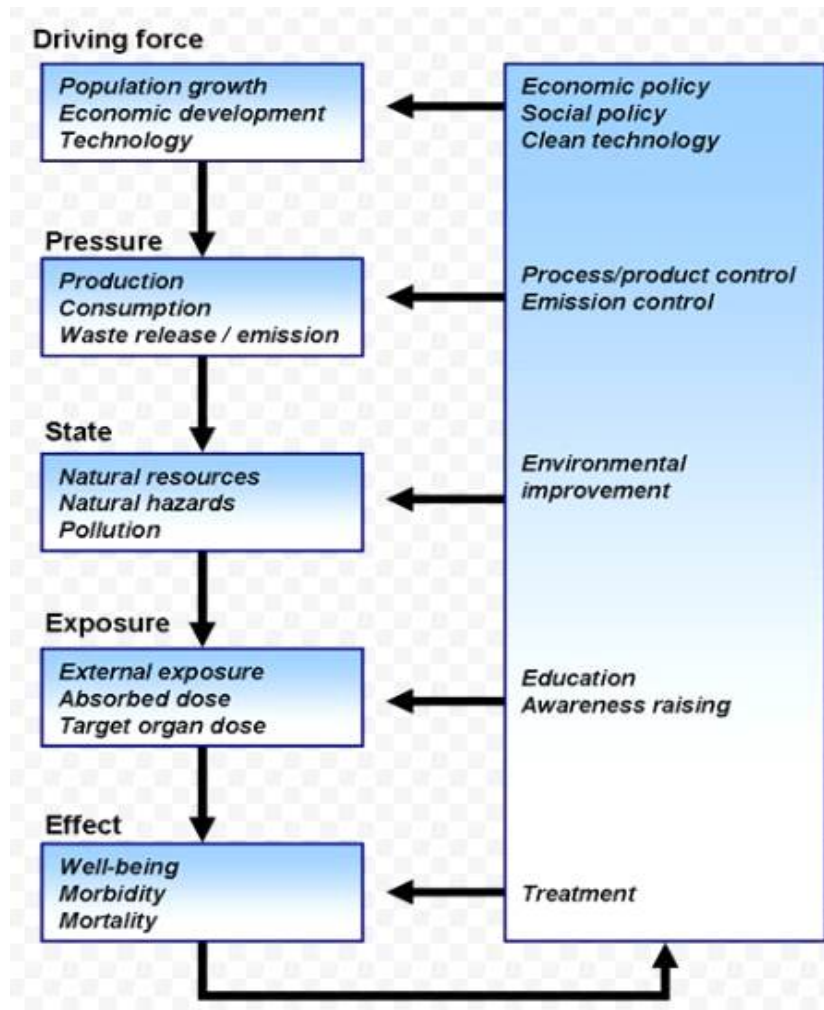
2. 세계보건기구(WHO)의 DPSEEA 지표 개념 모델

● DPSEEA(Driving force-Pressure-State-Exposure-Effect-Action) 모형(그림 1)

- 세계보건기구에서 인간의 질병부담을 고려한 의사결정을 지원하기 위해 개발
- 환경보건지표 개발에 있어 국내·외적으로 적용되고 있는 모형
- 추동력(Driving Force) : 인구성장, 경제 발전 등 환경적 변화를 자극할 수 있는 요인
- 압력(Pressure) : 인간활동으로 인한 오염물질의 배출
- 상태(State) : 압력으로 인해 환경 중에 분포하는 유해요인의 수준
- 노출(Exposure) : 수용체가 환경유해요인에 노출되는 수준
- 건강영향(Effect) : 질병의 발병, 사망 등 환경유해요인 노출로 인해 생기는 건강영향
- 정책(Action) : 환경유해요인 노출이나 이로 인한 건강영향을 줄이기 위한 정책적 개입

● 세계보건기구(WHO)의 환경보건지표 선정시 고려할 기준

- 환경유해요인과 건강영향 간 확립되거나 가능한 연관성에 기초
- 명확하게 정의되고 측정 가능
- 기존 데이터 혹은 수집하기 쉬운 데이터를 사용
- 특정 조치 및/또는 정책으로 해결할 수 있는 문제를 다룸
- 시간이 지남에 따라 데이터가 일관적으로 수집
- 의사결정자와 비전문가가 쉽게 이해하고 사용
- 공간적으로 대표할 수 있어야 함



(그림 1) DPSEEA 프레임워크

자료 : WHO, 1999

3. 환경부(국립환경과학원)의 환경보건지표

- 환경부는 2008년부터 환경보건지표를 개발하기 위한 연구를 진행하고 있으며, WHO의 DPSEEA 모형을 기반으로 하여 지표를 제시(표 1)
 - 대기, 실내공기, 기후변화, 화학물질, 수질 5개 분야의 27개 상위지표 및 42개의 세부지표로 구성

[표 1] DPSEEA 모형에 의한 국내 환경보건지표(27개 상위 지표)

분야	대기	실내공기	기후변화	화학물질	수질
추동력	<ul style="list-style-type: none"> •교통수단별 수송량 •도로교통별 연료소비량 •이륜자동차 등록대수 				
압력	<ul style="list-style-type: none"> •대기오염물질 배출량 			<ul style="list-style-type: none"> •유독물 영업등록 건수 •화학물질 유통량 및 배출량 •지정폐기물 발생량 및 처리량 	<ul style="list-style-type: none"> •폐수배출량
상태	<ul style="list-style-type: none"> •유해성 대기오염물질 오염도 			<ul style="list-style-type: none"> •인체 내 환경유해물질 농도 수준 	<ul style="list-style-type: none"> •수질기준 초과율 •먹는물기준 초과율 •지하수기준 초과율
노출	<ul style="list-style-type: none"> •대기기준미달성지역 거주 인구율 •인구가중미세먼지 농도 •어린이 인구가중미세먼지 농도 	<ul style="list-style-type: none"> •가정 실내 청소년 간접흡연율 			
(건강) 영향	<ul style="list-style-type: none"> •호흡기계 질환으로 인한 영아사망률 •대기분야 순환기 및 호흡기계통 질환 사망률 	<ul style="list-style-type: none"> •청소년 천식/알레르기 유병률 •어린이 천식/알레르기 유병률 •어린이 아토피 유병률 	<ul style="list-style-type: none"> •자연재해로 인한 사망 •감염/수인성 매개질환 발생률 		<ul style="list-style-type: none"> •어린이 수인성 질병 발생수
(정책) 대응		<ul style="list-style-type: none"> •어린이 간접흡연노출을 줄이기 정책 		<ul style="list-style-type: none"> •화학물질 사고 보고 	

자료 : 국립환경과학원, 2016, 환경보건지표의 산출 및 활용방안 연구.

4. 서울시 환경보건지표

- 서울시는 서울시의 환경보건 현황과 공간특성을 분석하여 서울형 환경보건지표를 도출(43개 상위지표와 133개 세부지표)

[표 2] DPSEEA 모형에 의한 서울시 환경보건지표(43개 상위 지표)

구분(개수)	환경보건지표
압력(11)	배출량(PM2.5, PM10, SOx, NOx, VOCs, CO), 어린이집 실내공기질 기준초과 현황, 석면건축물 수, 화학물질 배출량, 소규모 생활밀착형사업장 VOCs 배출량, 폐수발생 업소 수
상태(6)	폭염(기준) 발생 일수, 한파(기준) 발생 일수, 열지수, 환경기준 초과 횟수(PM2.5, PM10, O3)
노출(6)	유해성 대기오염물질 농도(VOCs, PAHs), 대기오염물질 농도(PM2.5, PM10, O3), 현재 비흡연자의 가정실내 간접흡연 노출률
영향(10)	순환기 및 호흡계통 사망자 수, 저체중 출생아 비율, 청소년 천식 의사진단율, 청소년 알레르기 의사진단율, 청소년 아토피 의사진단율, 악성신생물(암) 사망자 수, 온열질환 신고자 수, 식중독 환자 수, 화학물질 사고피해자 수, 우울감 경험률
대응(2)	어린이활동공간 환경안심인증 현황, 사회복지예산
추동력(1)	이륜차 등록대수
인구집단 취약성(7)	현재 흡연율, 중증도 이상 신체활동 실천율, 평균 비만도, 취약연령인구, 국민기초생활보장 수급자 수, 지역박탈지수, 녹지 현황

자료 : 서울연구원, 2022, 서울시 환경보건지표 개발과 운용방안.

5. 충청북도 환경보건지표

- 충청북도는 충북의 환경보건 특성 및 주요 이슈를 반영하여 충북형 환경보건지표를 도출(126개 세부지표)

[표 3] DPSEEA 모형에 의한 충청북도 환경보건지표(126개 지표)

구분(개수)	환경보건지표
입력(31)	대기오염배출업소수, PM2.5 배출량, NOx 배출량, VOCs 배출량, 아토피 피부염 외래환자수(RCP8.5), 알레르기성 비염 외래환자수(RCP8.5), 천식 외래환자수(RCP8.5), 다이옥신류 농도변화율(대기; 예측), 석면건축물 수, 소규모 대기배출사업장 수, 여름평균기온, 겨울평균기온, 온실가스 배출량, 석유류소비량, 하절기 열사병 상병 건강부담(RCP8.5), 동절기 사망 건강부담(RCP8.5), 찌꺼기무시 환자수(RCP8.5), 1인당 생활계폐기물 배출량, 사업장 지정폐기물 발생량, 쓰레기 소각량, 화학물질 제조업체수, 화학물질 제조량, 발암우려물질배출량, 내분비계장애추정물질배출량, 수질오염배출업소수, 폐수발생량, 폐수방류량, 다이옥신류 농도변화율(수계, 예측), 유기물질 부하량(발생량), 지하수 이용현황, 농약류 농도변화율(토양, 예측), 소음진동 배출시설수
상태(13)	PM2.5 환경기준 초과 횟수, O3 환경기준 초과 횟수, 다중이용시설, 신축공동주택, 대중교통차량 실내공기질 유지기준 초과율, 폭염일수, 한파일수, 환경오염배출위반 사업장수, 수질오염 수소이온농도(ph) 외 5종, 지하수 수질현황, 소음진동실태 (밤 시간대), 토양오염실태조사 결과 (물질별), 특정토양오염관리 대상시설신고업소 수
노출(11)	SO2 농도, NO2 농도, PM10 연평균 농도, PM2.5 연평균 농도, O3 연평균 농도, 통합 기후변화 취약성, 먹는물 수돗물 만족도, 소음진동 민원수, 악취 민원수, 빗공해 민원수, 식품위생업체 행정처분 업체수
영향(23)	미세먼지 인식도, 기관지 및 폐의 악성신생물(C33~C34), 만성폐쇄성폐질환(COPD) 유병률, 아토피 피부염 유병률, 알레르기성 비염 유병률, 천식 유병률, 온열질환자 수, 말라리아 환자 수, 찌꺼기무시 환자수, 화학물질 사고피발생건수, 피해자 현황 수질(하천, 지천, 지하수)체감도, 우울감 경험률, 스트레스 인지율, 식중독 환자수, 먹거리 불안감, 방사능에 대한 불안감, 토양(쓰레기, 농약, 폐기물오염) 체감도
대응(20)	친환경자동차 비율, 실내공기질 오염도 검사, 찾아가는 미세먼지 바로알기 교육, 소규모 대기 배출사업장 지원, 슬레이크 철거 및 지분개량, 어린이 활동공간 환경안전 점검, 신재생에너지 생산량, 구조구급대원 1인당 담당주민수, 일반폐기물 재활용률, 상수도보급률, 하수도보급률, 일반회계중보건세출비중, 소방안전교육이수율, 방문건강관리건수, 토양오염실태조사 지점수, 유아 천명당 보육시설수, 인구 천명당 의료기관종사 의사수, 인구 천명당 의료기관 병상수, 환경보건 교육·홍보사업 참여인원수(충북환경보건센터), 환경보건 취약지역관리 및 환경보건시스템 구축 사업예산(충북환경보건센터)
추동력(10)	1인당 자동차 등록대수, 산업단지수, 제조업 사업체수, 개별입지 공장현황, 주택보급률, 1인당 도시지역 면적, 인구증가률, 평균연령, 경제활동 참가율, 1인당 개인소득, GRDP
가중요인(18)	고령인구비율, 1인가구비율, 독거노인 가구비율, 건강생활실천률, 흡연율, 비만유병률, 고위험음주율, 걷기실천율, 미충족의료율, 수검율, 지역안전지수, 실업률, 등록장애인수, 기초생활보장법 수급자, 한부모가족지원법 수급자, 노후주택비율, 녹지율, 녹지환경 체감도

자료 : 충북연구원, 2022, 충청북도 환경보건지표의 개발 및 운용방안.

1. 충청남도 환경보건지표 선정 절차

- 충청남도 환경보건지표를 선정하기 위해 국내·외 환경보건지표 선행연구 검토를 통해 환경보건지표 목록을 확보한 다음, 제3차 충청남도 환경보건계획(2021~2030)을 기반으로 충남의 특성을 반영한 부문과 세부지표(안)을 선정(개발) 및 제시
 - 환경보건지표의 프레임으로 국내·외에서 가장 많이 활용되고 있는 세계보건기구의 DPSEEA 모형 적용(환경부에서 적용하고 있는 모형)
 - 국내 선행연구 검토를 통해 환경보건지표 목록 확보
 - 충남의 특성이 반영된 환경보건지표 선정을 위해 제3차 충청남도 환경보건계획(2021~2030)을 기반으로 환경보건지표의 부문과 세부지표(안)을 선정(개발)
 - 전국과 비교할 수 있는 공통지표와 충남도 특성을 나타내는 지표(안) 구분
- 본 연구에서는 세계보건기구의 환경보건지표 선정시 고려할 기준을 적용하여 충남의 세부지표를 선정
 - 지표 개념의 명확성과 측정가능성
 - 자료수집의 용이성과 지속성
 - 환경유해요인과 건강영향 간 확립되거나 가능한 연관성이 있는 지표

2. 충청남도 환경보건 특성 분석

(1) 충청남도의 환경보건 현황

● 충청남도의 환경보건 특성을 잘 반영할 수 있는 지표를 선정하기 위해 충청남도의 환경보건 현황을 검토

- 지질학적 특성으로 자연발생 석면과 라돈 노출의 위험도가 높음
- 대형 환경오염배출시설의 집중으로 인해 대기질에 의한 건강영향 우려
- 석유화학단지 등 유해화학물질로 인한 화학사고 발생
- 석탄발전-송전시스템 가동에 따른 주변주민들의 건강피해 우려 증가
- 2016년 이후 난개발, 주거+혼재 유형의 환경보건 언론이슈 증가
- 환경성질환 중에서 호흡기 질환의 사망률의 경우, 전국보다 충남이 높음
- 석탄화력발전, 당진철강단지, 태안유류노출은 주민건강영향조사 실시 후 사후관리 시작
- 서천 장항제련소는 2011년부터 사후건강관리 추진하고 있으며, 2023년부터 환경피해구제 시작

인구	충남의 65세이상 인구비율은 18.6%로 전국 15.8%보다 2.8%p 높았으며, 지속적으로 증가하고 있는 추세. 기초생활보장 수급인구도 증가추세
(자연발생) 석면	초염기성암이 분포하는 면적이 전국의 약 76%를 차지. 석면광산의 약 66%가 집중되어 있으며 석면피해자(질환자+특별유족)가 전국의 약 38%를 차지
라돈	지질학적 특성으로 노출위험이 높은 상황이며, 주택 라돈 실내농도는 전국에서 세 번째로 높음
대기	대형 점오염원 대기오염물질 배출량과 미세먼지 나뭇잎수는 감소하는 추세
실내 공기질	취약계층 이용시설 실내오염도 조사결과, 초과율은 감소하는 추세

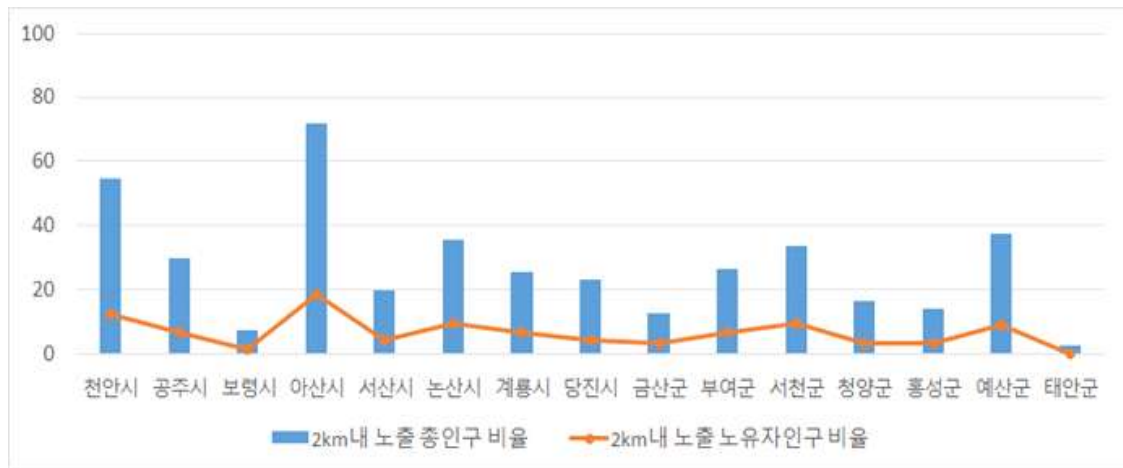
빛공해	빛공해 방지 조례 제정·시행(2018년)후, 충청남도 빛공해 방지계획 수립(2019년)
유해화학물질	배출량은 지속적으로 증가하고 있으며, 도내 화학물질 취급업체는 서북부에 분포하고 있어 대부분 여기에서 화학사고 발생
기후변화	폭염에 의한 온열질환 취약성(65세 이상, 5세미만, 야외노동자)은 전국 평균보다 높아 취약하여 건강민감계층에 대한 환경보건서비스 필요
환경성질환	<ul style="list-style-type: none"> • "알러지성 비염+천식+아토피성 피부염"은 증가하다가 감소하는 추세로 전국보다 충남이 높음 • 호흡계통 질환으로 인한 사망률은 증가하는 추세로 전국보다 충남이 높음 • 순환계통 질환(심혈관계 질환 포함)으로 인한 사망률은 감소하는 추세이고, 전국보다 충남이 낮음 • 모든 암(C00-C96)의 연령표준화 발생률과 폐암(C33)의 연령표준화 발생률은 대형배출시설 분포 및 지질학적 요인에 의한 영향 지역과 일부 유사
주민건강영향조사	<ul style="list-style-type: none"> • 주민 석탄화력발전소(2022년) 완료 및 어린이 석탄화력발전소(2023년) 완료 • 당진철강단지(현대제철) 주민건강영향조사(2023년) 완료
주민건강영향조사사후관리	<ul style="list-style-type: none"> • 2011년부터 매년 서천 장항제련소 사후건강관리 추진 및 2023년 환경피해구제 시작 • 태안 유류노출 사후관리 추진 • 석탄화력발전 주민건강영향조사 사후관리 준비(2023년)하고 사후관리(2024) 시작 • 당진철강단지(현대제철) 사후관리(2024년) 시작

〔그림 2〕 충청남도 환경보건 현황

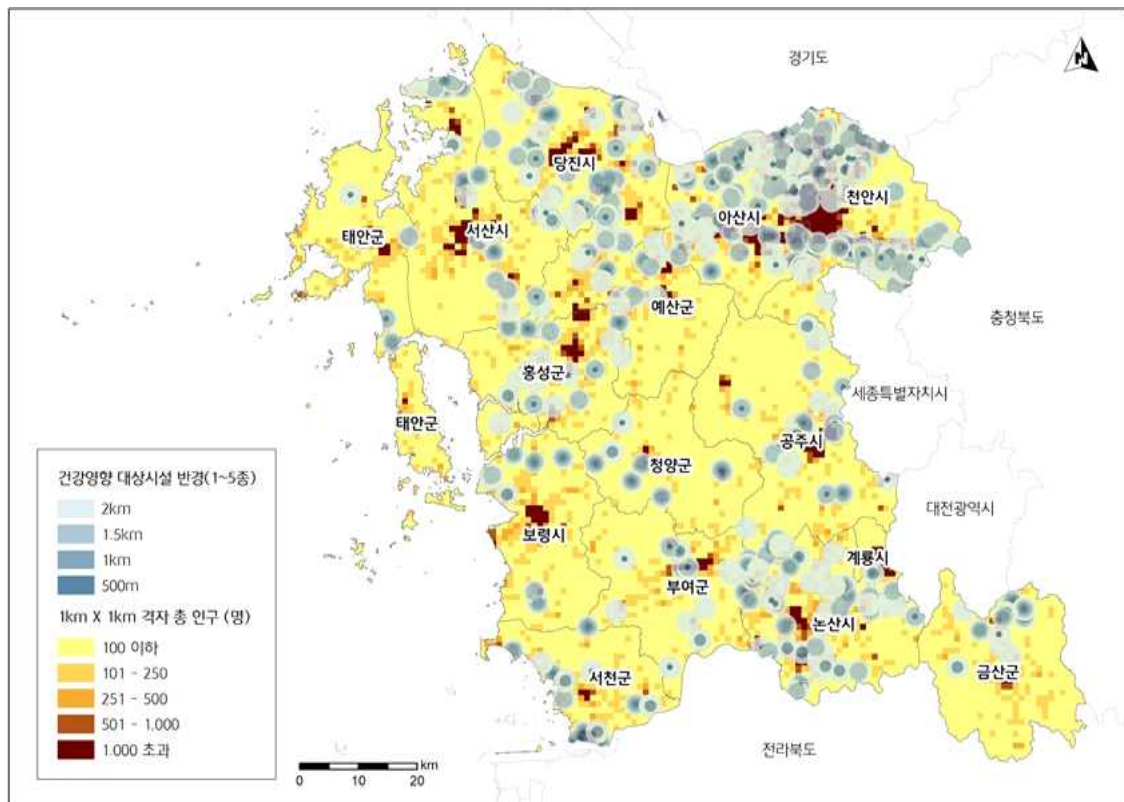
자료 : 충남연구원, 2021, 제3차 충청남도 환경보건계획 수립연구(현시점에 맞게 수정·보완)

● 충청남도 환경유해물질 배출공장 규모와 거리별 노출된 인구분포를 분석한 결과는 다음과 같음

- 충남도내 환경유해물질 배출공장 인근에 거주하는 인구는 반경 2km 이내에 39.4%가 거주하고 있으며, 반경 500m 이내에는 5.0% 거주
- 건강민감계층(15세 미만과 65세 이상)은 반경 2km 이내에 9.3%가 거주하고 있으며, 반경 500m 이내에는 1.2% 거주
- 15개 시·군 중에서 아산시와 천안시는 2km 내 노출 총인구 비율과 건강민감계층의 노출 인구 비율이 가장 높음



(그림 3) 충청남도 시군별 환경유해물질 배출공장 반경 내 노출인구
 자료 : 충남연구원, 2021, 제3차 충청남도 환경보건계획 수립연구



(그림 4) 충청남도 환경유해물질배출공장 규모와 거리별 노출된 인구분포
 자료 : 충남연구원, 2021, 제3차 충청남도 환경보건계획 수립연구

(2) 충청남도의 환경보건 추진정책(사업) 개요

● 충청남도의 환경보건 특성을 잘 반영할 수 있는 지표를 선정하기 위해 충청남도의 주요한 환경보건 추진정책을 검토

- [추진전략 1] 환경보건유해인자 사전 감시망 고도화
- [추진전략 2] 환경보건안전망(조사-대응-복구) 구축
- [추진전략 3] 도민 밀착형 환경보건 사업 확대·강화
- [추진전략 4] 환경보건 거버넌스 구축

[표 4] 충청남도 환경보건정책 추진전략 및 추진과제(세부사업)(2021~2030)

추진전략	추진과제	세부사업
1. 환경보건 유해인자 사전 감시망 고도화	1-1. 잠재적 유해인자 감시망 고도화	팬데믹과 기후변화로 인한 충남의 환경성질환 실태조사 및 영향 연구
		충남의 미세플라스틱 처리량 실태조사와 영향을 줄이기 위한 리빙랩 시범사업 추진
		충남형 도민 환경보건 기초조사
	1-2. 대기오염 등 유해인자 감시망 고도화	국가 대기오염 측정망 연동 ICT 환경보건 감시체계 구축
		환경오염취약지역 거주 환경 노출 평가 고도화
		주거-공장 혼재지역 마을보호구역 제도 마련
		환경보건 빅데이터 구축
2. 환경보건 안전망(조사-대응-복구) 구축	2-1. 환경보건안전망(조사체계 구축)	우리지역 환경보건안전망 만들기
		농촌축산 밀집지역 지하수 유해물질 노출평가와 주민건강영향조사 및 사후관리 프로그램 개발·추진
		석유화학단지 주변지역 노출평가 모니터링 및 주민건강영향조사
		폐석면광산 주변지역 주민건강영향조사
		석탄화력발전소 주변지역 주민·어린이 건강영향조사(완료)
		환경오염 취약지역(당진철강단지) 주민건강영향조사(완료)
		태안 유류피해지역 주민건강영향조사(완료)
		송전선로 주변지역 노출평가 및 역학조사(중단)

추진전략	추진과제	세부사업
	2-2. 환경보건안전망(대응체계구축)	충남형 건강영향조사 프로세스 및 표준 서식지 개발
		원스톱 주민과의 위기소통 체계 마련 (긴급민원 발생시 건강영향조사 지원)
		석면 노출과 건강피해 예방관리
		라돈 노출요인파악과 건강피해 예방관리
		빛공해 관리계획 이행평가 및 보완계획 수립
	2-3. 환경보건안전망(복구체계구축)	환경오염취약지역 주민건강 사후관리사업 개발 및 추진
		환경오염 건강영향지역 피해규제 연계시스템(중앙-충남) 가동
		장항제련소 주변 주민건강 사후관리사업 추진
3. 도민 밀착형 환경보건 사업 확대·강화	3-1. 맞춤형 환경보건서비스 제공	기후변화 취약계층 환경보건서비스
		석면피해자 건강관리서비스 사업 및 힐링캠프건
		석면피해자 구제급여 지급
		취약계층시설 건축물 실태조사 및 안전관리·철거사업
		취약계층 활동 공간 환경위해성 관리 : 도시재생, 새뜰마을사업 연계
	3-2. 맞춤형 교육홍보 실시	마을동아리를 활용한 환경보건교육 추진 : 환경교육센터 연계
		환경보건 정보 전달체계 구축 : 공주환경성질환 예방센터 연계
		주민초청 힐링캠프 운영 : 취약지역 주민 대상 교육 포함
		환경보건 열린 콘서트 개최
4. 환경보건 거버넌스 구축	4-1. 도민-행정 거버넌스	마을동아리를 활용한 환경보건교육 추진 : 환경교육센터 연계
		환경보건 정보 전달체계 구축 : 공주환경성질환 예방센터 연계
		주민초청 힐링캠프 운영 : 취약지역 주민 대상 교육 포함
	4-2. 역량강화 거버넌스	충남도청-서북부지역(당진서산아산천안)환경보건 협력체계 구축
		환경보건인력강화
		환경보건 수정계획(2026~2030) 수립
		지역환경보건 전문가 포럼 운영

자료 : 충남연구원, 2021, 제3차 충청남도 환경보건계획 수립 연구.

3. 충청남도 환경보건지표 부문 및 세부지표 도출

- 본 연구의 환경보건지표 부문 도출은 충청남도의 환경보건 현황과 미래 잠재적 문제에 대비하기 위해 수립된 ‘제3차 충청남도 환경보건계획’의 매체별 범위에 근거하여 도출
 - 충청남도 환경보건지표의 부문은 실내 공기질, 대기, 기후변화, 화학물질, 빛공해, (자연발생)석면, 라돈, 주민건강영향조사 및 사후관리의 8개 부문으로 도출
- 부문별 각 세부지표는 DPSEEA 모형을 활용하여 전국과 비교할 수 있는 공통지표와 충남도 특성을 나타내는 총 58개 지표로 제시
 - 부문별로 실내공기질 7개, 대기 19개, 기후변화 5개, 화학물질 5개, 빛공해 2개, (자연발생) 석면 8개, 라돈 3개, 주민건강영향조사 및 사후관리 9개
 - DPSEEA 모형별로는 D(추동력) 단계 6개, P(압력) 단계 11개, S(상태) 단계 9개, Ex(노출) 단계 13개, Ef(건강영향) 단계 13개, A(정책대응) 단계 6개

[표 5] 충청남도 환경보건지표 목록(안)

부문	추진과제	D(추동력)(6개)	P(압력)(11개)	S(상태)(9개)	Ex(노출)(13개)	Ef(건강영향)(13개)	A(정책대응)(6개)
실내 공기질 (7개)	1-1. 잠재적 유해인자 감시망 고도화			<ul style="list-style-type: none"> 민감계층이용시설(어린이집 등) 실내 공기질 기준 초과 횟수 		<ul style="list-style-type: none"> 아토피 피부염 유병률 알레르기성 비염 유병률 천식 유병률 	<ul style="list-style-type: none"> 실내공기질 조사(개소) 실내공기질 개선 교육·홍보 횟수 어린이 활동공간 환경안전 점검(개소)
대기 (19개)	1-2. 대기오염 등 유해인자 감시망 고도화	<ul style="list-style-type: none"> 1종~5종공장수 산업단지수 1인당 자동차 등록대수 	<ul style="list-style-type: none"> PM2.5 배출량 PM10 배출량 SOx 배출량 NOx 배출량 VOCs 배출량 NH3 배출량 CO 배출량 	<ul style="list-style-type: none"> PM2.5 환경기준 초과 횟수 PM10 환경기준 초과 횟수 O3 환경기준 초과 횟수 	<ul style="list-style-type: none"> PM2.5 연평균 농도 PM10 연평균 농 도 O3연평균 농도 유해 대기 물질 연평균 농도 	<ul style="list-style-type: none"> 순환기계 질환 사망률 호흡기계 질환 사망률 	
기후변화 (5개)	1-1. 잠재적 유해인자 감시망 고도화			<ul style="list-style-type: none"> 폭염일수 한파일수 		<ul style="list-style-type: none"> 온열질환자수 한파질환자수 썩썩가무시 환 자수 	
화학물질 (5개)	2-1. 환경보건안전망(조사 체계구축)	<ul style="list-style-type: none"> 유해 화학 물질 제조 업체수 	<ul style="list-style-type: none"> 유해 화학 물질 배출량 지정폐기물 발 생량 	<ul style="list-style-type: none"> 화학물질 사고 발생수 		<ul style="list-style-type: none"> 화학물질 사고 인명피해수 	

부문	추진과제	D(추동력)	P(압력)	S(상태)	Ex(노출)	Et(건강영향)	A(정책대응)
빛공해 (2개)	2-2. 환경보건안전망(대응 체계구축)			<ul style="list-style-type: none"> 빛방사 허용기준 초과율 	<ul style="list-style-type: none"> 빛공해 민원수 		
(자연발생) 석면 (8개)	2-2. 환경보건안전망(대응 체계구축)	<ul style="list-style-type: none"> 자연발생석면분포지역 개발건수 	<ul style="list-style-type: none"> 석면건축물수 		<ul style="list-style-type: none"> 자연발생석면분포지역 거주인구수 석면건축물(슬레이트 지붕) 교체비율 	<ul style="list-style-type: none"> 폐암 피해자수(환자+유족) 석면폐증 피해자수(환자+유족) 악성중피종 피해자수(환자+유족) 	<ul style="list-style-type: none"> 석면피해자 건강관리서비스 누적건수
라돈 (3개)	2-2. 환경보건안전망(대응 체계구축)			<ul style="list-style-type: none"> 라돈 농도 환경기준 초과횟수 	<ul style="list-style-type: none"> 라돈 연평균 농도 	<ul style="list-style-type: none"> 폐암 	
주민건강영향조사 및 사후관리 (9개)	2-3. 환경보건안전망(복구 체계구축)	<ul style="list-style-type: none"> 환경유해물질 배출공장수 	<ul style="list-style-type: none"> 주민건강영향조사 청원수 		<ul style="list-style-type: none"> 환경유해물질 배출공장 반경 2km 노출인구수 혈중 Pb 농도 요중 As 농도 요중 Hg 농도 요중 Cd 농도 		<ul style="list-style-type: none"> 건강영향조사 누적건수 사후관리사업 누적건수

04

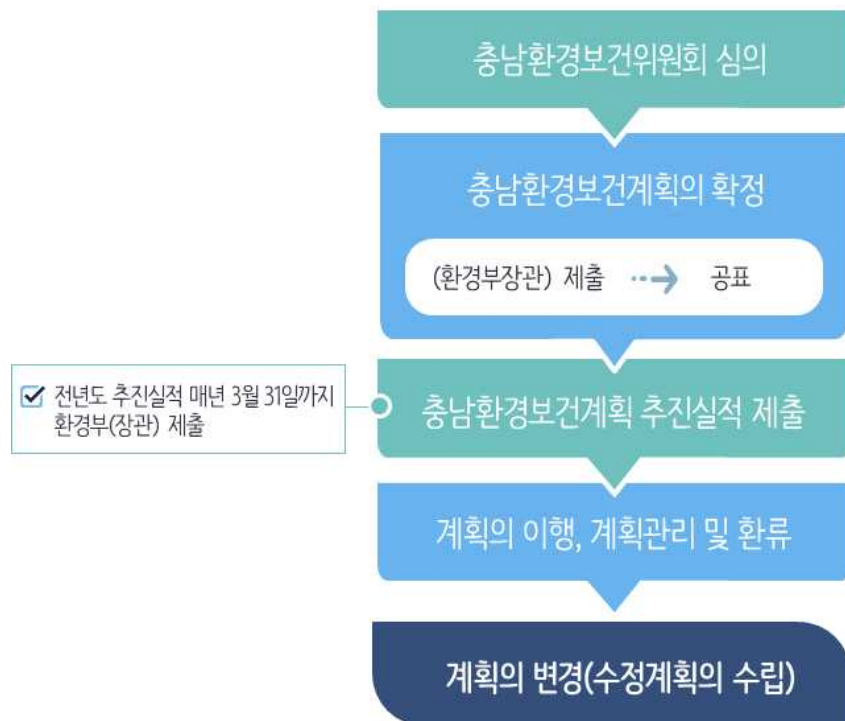
활용방안 및 향후과제

1. 충청남도 환경보건지표 활용방안

- 환경보건지표는 환경과 건강과의 상관성을 평가하고 모니터링하기 위한 중요한 도구임. 환경부(국립환경과학원)에서 큰 틀을 제시하였고, 최근 지자체에서도 지역의 특성에 맞는 환경보건지표를 개발하고 있음
- [지역별 환경 및 건강 비교] 전국과 충남, 충남 15개 시군간의 환경과 건강상태를 비교하여, 어떤 지역에서 어떤 문제가 더 큰지를 평가. 이를 통해 우선순위를 정하고 취약지역에 맞는 맞춤형 정책을 개발·수행할 수 있음
- [효과적인 환경보건 의사결정] 환경보건지표를 활용하여 환경과 건강에 대한 상태를 지속적으로 평가하고, 부족하거나 필요한 부문의 사업발굴과 환경보건정책 개선의 근거자료로 활용(효과적인 환경보건 의사결정을 위한 근거자료로 활용)
- [환경보건 프로그램 개발] 환경보건지표를 통해 특정지역의 환경유해요인 노출인구를 구분하고, 이에 대한 예방 및 교육 프로그램을 개발할 수 있음. 예를 들어 대기질 지표를 활용하여 기준초과지역을 대상으로 환경보건 프로그램을 강화할 수 있음
- [도민 참여 및 홍보·교육] 환경보건지표는 도민들에게 환경과 건강에 대한 정보

를 제공할 수 있고, 도민의 참여를 유도하여 환경보건에 대한 관심과 인식도를 높일 수 있음

- [연구 및 학술활동 지원] 환경보건지표를 활용하여 환경과 건강사회의 상관성 및 인과관계를 연구하고 그 결과에 대한 시사점을 근거로 하여 효과적인 정책이 수립될 수 있음
- [환경보건 정책 평가] 환경보건지표를 활용하여 정책의 효과를 모니터링하고 수정할 수 있음. 매년 3월 31일까지 전년도 환경보건계획 추진실적을 환경부(장관)에게 제출할 때 환경보건지표를 활용하여 이행 평가를 할 수 있음



〔그림 5〕 충청남도 환경보건계획 추진실적 보고 및 계획의 이행·환류 절차

2. 향후과제

- 본 연구에서는 타 지자체와 차별성을 두기 위해, 충청남도 환경보건계획을 기반으로 환경보건계획을 추진함에 있어 필요한 지표를 선정하였음. 이러한 점의 한계로 인해 환경보건의 취약성을 높이는 가중지표에 대한 추가적인 연구가 필요
- 환경보건의 취약성을 높이는 가중 지표들은 예를들어 취약연령인구(15세 미만, 65세 이상), 의료기관 접근성, 녹지환경 접근성, 노후주택비율, 흡연률, 기초생활보장수급자수 등이 있을 수 있음. 인구집단 취약성이나 환경보건 취약성을 가중시키는 지표들은 추후 전문가 설문조사를 통해 가중점수를 부여하고, 선정된 부문 지표별 중요도를 반영한 핵심지표를 선정할 필요가 있음
- 충청남도 환경보건지표를 지속적으로 모니터링하고 평가하기 위해서는 데이터의 수집과 분석이 매우 중요. 따라서 일관되고 지속적으로 데이터가 수집될 수 있도록 체계적인 시스템 구축이 필요

국립환경과학원. 2016. 환경보건지표의 산출 및 활용방안연구.

서울연구원. 2022. 서울시 환경보건지표의 개발과 운영방안.

이종태. 2014. 우리나라 환경보건지표 개발 과정과 활용. 한국환경보건학회지 40(2):71-80.

충남연구원. 2021. 제3차 충청남도 환경보건계획(2021~2030) 수립 연구.

충북연구원. 2023. 충청북도 환경보건지표의 개발 및 활용방안.

World Health Organization. 2004. Development of environment and health indication for EU countries.