



2019
충남 환경보건열린포럼
최종보고서

2019.12



충청남도
Chungcheongnam-do



제 출 문

충청남도지사 귀하

본 보고서를 “2019년 「충남 환경보건열린포럼」 구성·운영” 사업의 최종
보고서로 제출합니다.

2019. 12.



원장 윤 황

차 례

제1장 연구 배경 및 필요성	1
1. 지역사회 환경보건문제의 능동적 대응을 위한 지자체 권한 강화 ..	1
2. 충청남도 환경보건종합계획 수립(2017~2020)	1
3. 충남의 환경보건 이슈 발굴과 환경보건정책 추진을 위한 다양한 분야의 협업으로 정책의 내실화 필요	1
제2장 연구 목적	2
제3장 연구 내용 및 방법	3
1. 「충남 환경보건열린포럼」 정기 워크숍 개최	3
2. 자료집 및 활동성과물(최종보고서) 제작	3
제4장 연구 결과	6
1. 제5차 워크숍 “미세먼지와 건강”	6
2. 제6차 워크숍 기획 회의	15
3. 제6차 워크숍 사전조사	20
2. 제6차 워크숍 “청년들의 환경보건 이야기”	24
제5장 연구성과 및 향후과제	53
1. 연구 성과 및 향후과제	53
2. 향후과제(자체평가 및 종합의견)	56
부록. 워크숍 발표자료	57

제1장 연구 배경 및 필요성

1. 지역사회 환경보건문제의 능동적 대응을 위한 지자체 권한 강화

- 최근 시멘트·레미콘 공장, 제련소, 염색공장, 산업단지 유치·증설 등 지역단위에서 환경과 건강피해 우려로 갈등이 증가
- 이에 환경보건 이슈에 대한 지역사회의 주체적 대응을 위해 지자체의 권한을 강화하는 방향으로 환경보건법이 개정되고 있음

2. 충청남도 환경보건종합계획 수립(2017~2020)

- 충남은 화력발전소(30/61기), 석유화학단지, 제철·철강업체 등 환경오염 취약시설 밀집, 폐석면 광산, 자연발생석면, 라돈 등에 의한 주민들의 건강피해 우려가 높은 실정
- 충남은 이러한 지역적 여건을 구체적으로 반영한 환경보건정책의 로드맵인 「환경보건종합계획(2017~2020)」을 수립하여 환경보건정책을 추진하고 있음

3. 충남의 환경보건 이슈 발굴과 환경보건정책 추진을 위한 다양한 분야의 협업으로 정책의 내실화 필요

- 충남의 환경보건정책에 대한 폭넓은 의견수렴과 발전방향 정립을 위한 논의

- 「충남 환경보건종합계획(2017~2020)」을 기반으로 세부적인 사업들이
진행되고 있으며 이에 대한 지속적 지원 방안 필요
- 「충남 환경보건종합계획(2021~2025)」수립의 정책방향 모색
- 환경보건 관련 정보 공유 및 환경보건 이슈에 대한 대안 마련
을 위한 토론의 장 필요
- 다학제간(환경보건학, 환경공학, 예방의학 등), 공무원, 시민단
체, 기업 등의 다양한 전문가와 환경보건행정 연계로 충남의
환경보건 이슈 발굴과 정책의 내실화 도모

제2장 연구 목적

- 다학제간 및 다양한 분야의 전문가와 함께 환경보건학적 관점
에서의 충남의 미세먼지 대응방안 도출
- 「충남 환경보건종합계획(2017~2020)」추진의 지속적 자문체계
구축 및 「충남 환경보건종합계획(2021~2025)」수립의 정책방향
모색

제3장 연구 내용 및 방법

1. 「충남 환경보건열린포럼」 정기 워크숍 개최

- 2019년 충남 환경보건열린포럼의 워크숍은 미세먼지 관련 현안 공유 및 충남의 환경보건이슈를 논의하고 향후 환경보건 정책과제를 모색하기 위해 <표 1>과 같이 총 2회 개최
 - 제5차 워크숍 “충남의 미세먼지와 건강”
 - 제6차 워크숍 “청년들의 환경보건이야기”

2. 자료집 및 활동성과물(최종보고서) 제작

- 2019년 충남 환경보건열린포럼의 총 2회 워크숍 개최 시에 각각 자료집을 제작하여 배포
- 2019년 충남 환경보건열린포럼의 최종활동 성과물을 정리하여 최종보고서를 작성

표 1. 2019년 충남 환경보건열린포럼 워크숍 개요

구분	주제	개요
1	충남의 미세먼지와 건강	<p>참석자</p> <p>약 100명</p> <ul style="list-style-type: none"> - 환경보건전문가(학계, 연구기관) - NGOs(충남 지속협, 충남 환경운동연합) - 관계공무원(충청남도, 환경부, 시군) <p>일시/장소</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2019. 5. 21.(화) 14:00~18:00 - 충남연구원 4층 대회의실 <p>내용</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국내·외 미세먼지 관련 환경보건정책과 연구동향 정보 공유 - 충남에 적용할 수 있는 방안 논의 등
2	청년들의 환경보건이야기	<p>참석자</p> <p>약 150명</p> <ul style="list-style-type: none"> - 대학생(도내 환경보건 관련 전공) - 환경보건전문가(학계, 연구기관) - NGOs(충남 지속협, 예산홍성 환경운동연합) - 관계공무원(충청남도, 환경부, 시군) <p>일시/장소</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2019. 10. 28.(월) 14:00~17:45 - 충남도청 4층 대회의실 <p>내용</p> <ul style="list-style-type: none"> - [1부] 충남의 환경보건정책 현황과 향후과제 - [2부] 충남 청년들이 선정하는 시급한 환경보건이슈와 정책 - [3부] 도지사와 함께하는 환경보건 토크콘서트

□ 사업추진 체계

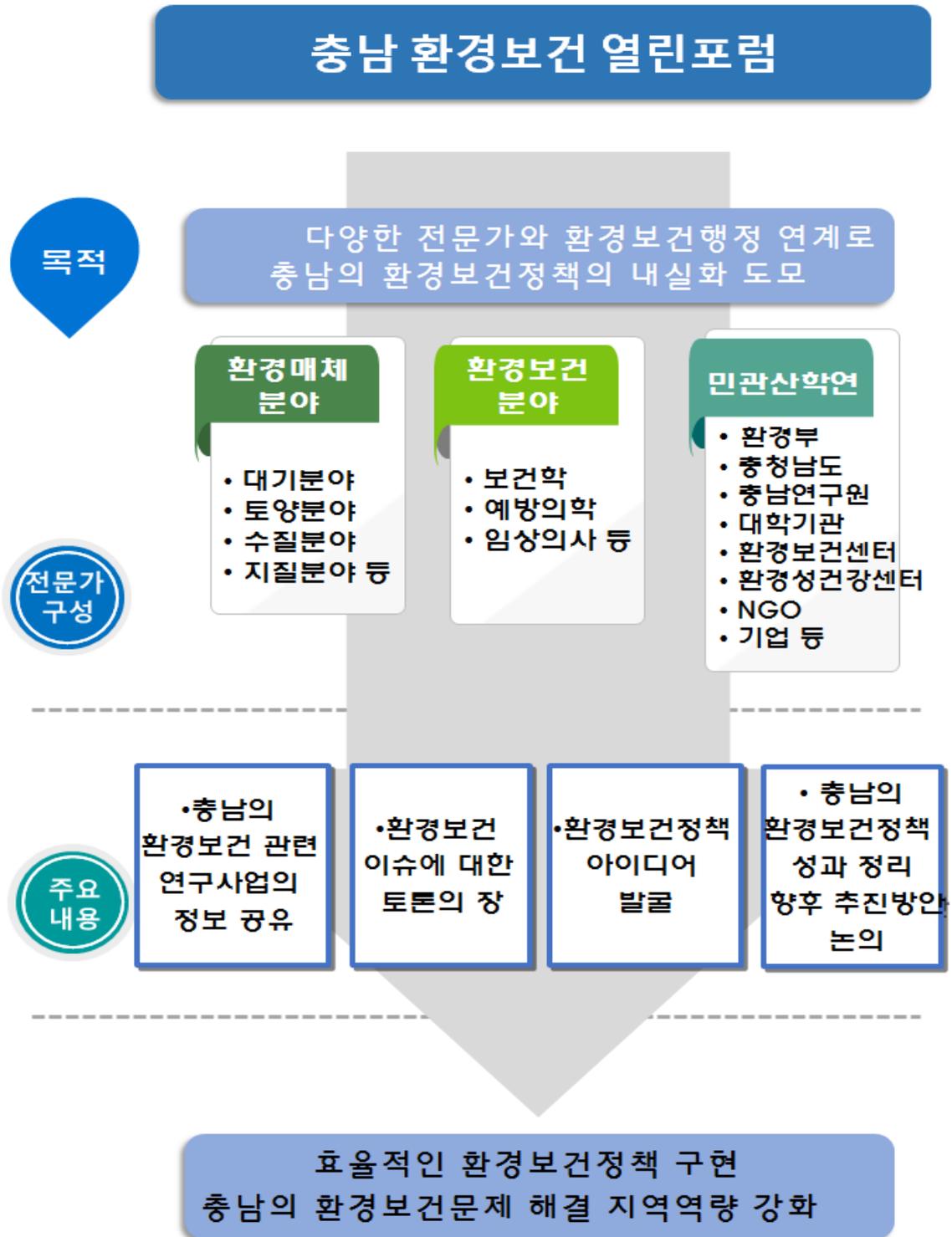


그림 1. 충남 환경보건열린포럼 사업추진체계

제4장 연구 결과

- 2019년 「충남 환경보건열린포럼」 제5차 워크숍- 충남의 미세먼지와 건강

□ 제5차 워크숍 개요

- 일 시 : 2019. 05. 21.(화) 14:00
- 장 소 : 충남연구원 4층 대회의실
- 배경 및 목적
 - 미세먼지 연평균 오염도는 과거에 비해 지속적으로 감소하고 있으나, 최근 고농도의 미세먼지가 장기간 지속되면서 미세먼지는 환경보건학적 이슈로 대두되었음
 - 충청남도는 바다와 접하고 있는 지리적 특성과 수도권과의 인접성으로 전국 석탄화력발전소의 약 50%가 가동 중에 있고 철강단지와 석유화학단지 등 대형대기오염 배출사업장이 집중되어 있음
 - 충청남도는 「미세먼지 중심 대기환경 개선계획」(2018~2022)을 수립하여, 미세먼지 환경기준과 배출허용기준 강화, 노후석탄화력발전 조기폐쇄 및 일시가동중지 등의 주요정책 등을 추진하고 있음
 - 그러나 충남도민이 보다 더 실생활에서 체감할 수 있는 환경보건학적 관점에서의 대책은 아직 보완이 필요한 상황임
 - 이에 ‘충남의 미세먼지와 건강’워크숍을 통해 국내·외 미세먼지 관련 환경보건정책과 연구동향 등을 검토하고 충남에 적용할 수 있는 방안을 모색하고자 함

○ 주요내용

- 미세먼지 관련 환경보건정책과 연구동향 정보 공유
- 충남에 적용할 수 있는 방안 논의 등

○ 참 석 : 약 100명

- 충청남도(10) : 김용찬 행정부지사, 구기선 환경보건과장, 김미희 환경보건팀장, 김옥선 주무관, 김은영 주무관, 서기원 주무관, 미세먼지팀 이후영 주무관, 보건환경연구원 김진식 과장, 정명상 연구사, 박천용 연구사
- 정부기관(1) : 환경부 환경보건정책과 강찬 사무관
- 학계(4) : 단국대학교 권호장 교수, 가톨릭대학교 배상혁 교수, 대구가톨릭대학교 양원호 교수, 순천향대학교 이종화 교수
- 연구기관(7) : 한국기계연구원 한방우 실장, 충남연구원 정종관 선임연구위원, 충남연구원 명형남 책임연구원, 김정아 연구원, 박현진 연구원, 한국산업기술연구원 조원희 박사, 김동원 박사
- NGOs(2) : 충남 지속가능발전협의회 박노찬 사무처장, 충남환경운동연합 서상옥 사무처장
- 도 및 시군 환경보건 분야 공무원

○ 진행순서

시 간		내 용	
13:30~14:00	30'	등 록	
14:00~14:05	5'	개회 및 참석자 소개	명형남 (충남연구원 책임연구원)
14:05~14:10	5'	인사말씀	충청남도 행정부지사
14:10~14:40	30'	[기조발제] 미세먼지와 건강	권호장 (단국대학교 교수)
14:40~16:00	20'	[주제발표1] 미세먼지 건강분야 추진현황	강 찬 (환경부 환경보건정책과 사무관)
	20'	[주제발표2] 미세먼지 건강영향 규명을 위한 어린이 패널 연구	배상혁 (가톨릭대학교 교수)
	20'	[주제발표3] 주택 실내환경 미세먼지 통합 관리기술 방안	한방우 (한국기계연구원 환경기계연구실장)
	20'	[주제발표4] 국가 생활공감 환경보건서비스 개발 사례	양원호 (대구가톨릭대학교 교수)
16:00~16:10	10'	휴 식	
16:10~17:30	80'	[패널토론] - 이종화 (순천향대학교 교수) - 김상경 (청양군보건의료원 원장) - 허종일 (태안군보건의료원 원장) - 박노찬 (충남 지속가능발전협의회 사무처장) - 서상옥 (충남 환경운동연합 사무처장)	좌장: 정종관 (충남연구원 선임연구위원)
17:30~17:55	25'	[종합토론]	
17:55~18:00	5'	마무리 및 폐회	

□ 제5차 워크숍 종합토론 내용

1) 환경보건 관점에서의 미세먼지 대응문제점

- 전국적으로 미세먼지대책은 마스크와 공기청정기 뿐 아직도 구체적인 정책이 마련되지 않음이 아쉽고, 지자체의 환경조사 수준은 실내공기질 측정이 연 30회 미만으로 이루어지고 있는 현실
- 1차적 대응을 마스크와 청정기에만 의존하는 것은 또다른 문제를 발생 가능하게 함. 주민자치센터 또는 보건소에서 마스크를 권고하는 것은 정책적으로 문제가 있음. 국외에서는 마스크 권고하지 않고 있음. 공기청정기 사용량이 증가에 따른 전력소모, 마스크 소각으로 인한 또 다른 미세먼지 발생도 고려해야함
- 노출 저감을 위한 환경과 보건조직의 업무적 협력이 필요하며 지역의 특성화된 정책이 필요함

2) 미세먼지와 건강 관련 연구방향

- 미세먼지로 인한 건강영향이 물리적 인자로 기인하는 것인지, 혹은 미세먼지에 동반되는 오염물질(중금속, VOCs, PAHs) 때문인지 정확히 파악할 필요가 있음 ⇨ 미세먼지의 건강영향에 대한 기전은 폐포까지 도달한 오염물질이 산화적 손상을 일으키는 것이기 때문에 먼지요소 자체보다는 중금속이나 PAHs와 같은 성분까지 함께 건강영향의 원인요소라고 보고 있음
- 단지 질량농도(TSP->PM10->PM2.5) 말고 여러 성분들도 연구가 진행될 필요가 있음. 성분연구를 기반으로 어떤 특정 소스로 인해 발생된 미세먼지를 우선순위로 관리대상에 포함할 것인지 정책적으로 활용이 가능함
- 개인의 질환 발병의 경우 유전적 특징이 매우 중요하기 때문에 유전정보 등을 고려하는 연구지원이 필요
- 미세먼지(대기, 기술 등) 연구예산에 비해 환경보건 분야에 대한 연구

지원은 아직 미비함. 정책의 근거가 되는 연구 지원에 있어 한정된 자원을 분야별 효과적으로 배분할 필요 있음

3) 취약지역 대응

- 화력발전소 등 취약지역 주변의 도민건강영향을 중점적으로 파악 및 보호하는 것이 필요함. 오염원별 기여도 또는 특성에 대한 연구 또한 이루어져야 할 것임
- 발전소 주변지역의 경우 화력발전소, 병원, 지자체의 협업을 통해 건강피해 예방사업을 고민할 필요가 있음
- 환경부는 화력발전소가 집중되어 있는 충남도에 환경보건정책에 대한 특별지원금을 배정할 필요가 있고, 충남도 또한 정부에 요구하고 확보하려는 노력이 필요
- 화학사고 등과 마찬가지로 미세먼지 또한 시각적, 체감적, 심리적 영향 또한 중요하다고 볼 수 있음

4) 실내공기질 및 공기청정기

- 미세먼지 저감 관련 대책 1순위는 오염원 소스 관리이고, 실내(밀폐공간)에서 공기질을 관리하는 방법이 두 번째가 될 것임
- 공기청정기에 대한 관심이 많은 만큼 오해가 많음. 심리적 효과 외 공기청정기 기능을 활용하려면 환기와 병행하여 잘 사용해야 함
- 공기청정기는 소비전력 10~30watt로 형광등보다 낮음. 오히려 가정 내 전력소모의 주범은 전기밥솥, 냉온수기, 냉장고 등이고 공기청정기는 적절한 방법으로 사용한다면 소비전력에 비해 혜택이 더 클 것으로 생각됨
- 공기청정기는 2~4주 간격 주기적인 필터관리가 필수이며, 실내공기에는 미세먼지 뿐만 아니라 다양한 오염물질이 존재하기 때문에 공기순환(환기)을 수시로 해야 효과적으로 실내공기질을 개선/유지할 수 있음

음

- 요리 시 후드를 작동하는 습관이 매우 중요함. 실내환경의 미세먼지 관리에 있어 후드사용은 공기청정기를 여러 대 사용하는 것보다 더욱 효과적일 것임

5) 미세먼지에 대한 올바른 정보 제공

- 70-80년대부터 현재까지 공기질이 점차 개선되었음에도 불구하고, 최근 국민들에게 공포감이 조성되어 있음
- 그동안 외부영향(중국) 때문이라는 발표와 보도가 있어왔기 때문에 내부에서 해결하고자 하는 자체 노력은 부족했고, 마치 미세먼지는 외교문제로 항의하고 해결하려는 잘못된 인식이 생겨남
- 국민들의 지나친 공포는 2차 피해를 야기하고 이는 과도한 혈세로 이어짐. 가짜뉴스 등이 국민의 오해와 공포를 조장하지 않도록 정부가 정확한 정보를 전달해야함
- 미세먼지에 대한 국민의 불안이 매우 크지만 Fact에 근거하지 않고 있음. 실내공기 때문에 사망인구가 더 많은 사실과 달리 실외공기에 대한 우려에 집중되고 있음. 정부에서는 위해소통의 차원에서 정확한 정보 제공이 필요함 ⇨ 정부에서는 올바른 정보 전달을 위해 노력 중
- 미세먼지에 대응하는 생활 속의 팁을 담은 발표내용을 정리하여 국민들에게 정보전달을 하면 좋겠음(예시 : 주부들의 폐암 발병 원인으로 요리(가스렌지 사용)가 지목되기 때문에 가스레인을 작동 시 자동으로 후드가 켜지는 구조적 시스템을 적용하는 방안 ⇨ 건설구조적으로 적용된다면 좋겠지만 후드를 작동하는 개인의 습관이 더욱 중요함)

6) 보건소 현장에서의 한계

- 청양군의 경우 충남의 알프스로 불리우지만 미세먼지 농도가 결코 낮지 않음. 대부분 농지로 이루어져 있기 때문에 미세먼지 원인은 외부

에 있다고 판단됨

- 청양군 의료원의 내과환자는 보통 100명인데 미세먼지가 심한 날은 30명 정도 많아짐. 농부들은 본인들이 어떤 원인으로 질환이 있는지 이유도 모른 채 매일 야외작업을 하며 노출되고 있으며, 일선 현장에서는 미세먼지에 대한 경각심이 없는 현실임
- 지자체는 실질적인 주민접촉이 잦고 대민행정을 하다보면 주민들이 미세먼지에 대한 민원과 관심이 많은 것을 체감함. 하지만 통계자료가 부족하여 행정 처리하는데 어려움이 있음

7) 충남의 적용 및 정책제안

- 환경부에서는 건강과 대기질에 대한 상관성 연구 등이 진행 중이지만, 충청남도는 중앙정부에 의존하지 말고 도 자체적인 대기질 조사와 건강에 대한 연구들을 수행하는 등 선도적인 노력이 병행되어야 함
- 충청남도의 발생원 특성에 맞는 정책을 위해 보다 더 구체적인 데이터 즉 배출원과 배출원의 기여도 등의 자료 구축이 필요
- 충남의 미세먼지 기여 GIS 제작이 필요함. 대형 산업 이외에도 교통과 농축산 등 다양한 오염원에 대한 이동경로와 시기별 조치파악을 통해 예방차원의 접근이 가능할 것임
- 사업장의 배출량 조작 가능성에 대해서도 앞으로 관리가 필요할 것임
- 차량통행이 많은 곳은 미세먼지 발생이 많음. 오수처리장 처리수를 살수차로 뿌려 노면의 먼지를 제거하면 효과가 있을 것으로 기대함
- 시민들과의 협업체계를 구축하며, 개인노력(야외 소각, 차량운행, 숯불 구이, 숯가마 등)의 중요성을 전파해야함
- 미세먼지에 대해서는 강력한 규제가 먼저 필요함. 당장의 여론에 맞춘 일시적인 정책보다는 일관적이고 지속적인 정책으로 접근하여 미세먼지 문제를 거시적이고 근본적으로 해결해야 함

8) 기타_충남교육청의 공기정정기 관리

- 충청남도 내 학교에는 공기정정기를 임대형식으로 보급하였고, 1개월에 1회씩 전처리 필터를 교체하는 방법으로 도입함. 이미 구매형식으로 보급한 유치원 및 취약지역 학교에는 관리비를 추가 배정하여 필터관리가 이루어질 수 있도록 하였음 ⇨ 전문가는 1-2 개월에 한번 필터관리를 권고하지만, 교육부의 지침이 3개월 이내로 내려와 필터관리는 사실상 지자체 재량 결정권임. 대전교육청 같은 경우 2개월에 1회 필터교체를 적용하였고, 충남은 선도적으로 관리하고 있음

□ 제5차 워크숍 사진



- 2019년 「충남 환경보건열린포럼」 - 제6차 워크숍 기획 회의

□ 제6차 워크숍 기획 회의 개요

- 일 시 : 2019. 9. 5.(목) 15:00
- 장 소 : 충남연구원 1층 대회의실
- 참 석 : 10명
 - 충청남도(3) : 김미희 팀장, 김옥선 주무관, 정황진 주무관
 - 학계(2) : 단국대학교 권호장 교수, 전남대학교 노열 교수
 - 연구기관(3) : 충남연구원 명형남 책임연구원, 김정아 연구원, 박현진 연구원
 - NGOs(2) : 충남지속가능발전협의회 박노찬 사무처장, 예산홍성환경운동연합 신은미 사무국장
- 주요내용
 - 충남 환경보건열린포럼 제6차 워크숍 기획 및 진행방안 논의

□ 제6차 워크숍 기획 회의 내용

1) 제6차 워크숍 일정 및 규모

- 도지사 가능일정은 10월 28일(월) 오후 4:30부터 한 시간 가량이 현재 유일하기 때문에 제6차 워크숍 개최일은 자동 확정: 비서실에 도지사 일정확보
- 도지사 일정에 따라 지역은 내포로 제한하며, 장소는 추후 확정
 - 1안) 충남도청 대회의실 : 확보
 - 2안) 리솜 리조트 : 약 8분거리, 도민이 참석하기에는 도청 대회의실보다 딱딱하지 않은 분위기에 적합, 인원규모에 적합한 세미나실 예약가능여부 확인

- 3안) 충남도서관 강당 : 무대 바라보는 방향으로 좌석이 세팅되어 있어서 1부 주제발표에는 적합하지만 2부 타운홀미팅의 자유로운 논의를 진행하기에는 부적합
- 대상자는 100명 정도가 적합할 것으로 200명이 넘지 않도록 제안

2) 제6차 워크숍 주제 및 타이틀

- 시민사회의 의견을 정책화하여 제안하고 도지사가 수용할 수 있는 기회의 장이 될 수 있도록 주제어 선정
- 환경보건이라 하면 일반인들에게 생소하기 때문에 도민에게 가깝게 느껴지는 타이틀을 선정하고, 지역별 환경보건을 설명할 수 있는 키워드를 뽑아내어 덧붙이면 홍보에 도움될 것임

3) 1부 주제발표

- 유일하게 광역지자체 중 3개 시·도(서울특별시, 경기도, 충청남도)에서 환경보건정책을 가지고 있기 때문에 도민에게 환경보건정책 관련 정보 공유 차원 및 알권리 제공을 목적으로 함
- 서울특별시와 경기도의 환경보건정책이 월등히 뛰어난 것이 아니라면, 충남의 환경보건정책에 집중하는 것을 제안함. 필요 시 비교 및 좋은 사례에 대해 소개하는 정도로 구성
- 환경부 하미나 환경보건정책관의 발제요청 및 섭외 필요: 섭외는 충남 연구원에서 진행하되, 참석요청공문은 도청에서 발송
- 환경부의 환경보건정책은 범위가 방대하기 때문에 어디에 초점을 뒀야 하는지 잘 판단해야 함. 환경보건법 개정을 앞두고, 지역단위의 환경보건계획수립 및 환경보건위원회가 구성될 수 있도록 중앙에서 지역으로 위임하는 방향으로 진행 중임. 지자체별 환경보건 관련 담당공무원이나 시민단체에게는 앞으로 법 개정 후 충남도가 어떻게 준비해야 할지 경험할 수 있는 좋은 기회이며 환경부에서도 환영할 주제임
- 환경부와 충남의 환경보건 정책 및 이슈 소개 후 지정토론을 통해 강조할 부분과 부족한 부분에 대한 이야기로 1부를 마무리하는 것을 제안

- 1부 주제발표에서 서울/경기 발제를 생략되는 시간을 조절하여 2부 타운홀미팅 시간을 확보

4) 2부 타운홀미팅 및 도지사와 함께하는 토크콘서트

- 지역통합 NGOs 회의를 통해 내용전달 및 사전 의견수렴이 이루어질 수 있도록 준비 필요 : 추석명절 이후 도내 환경관련 단체의 모임이 이루어질 때 신은미 국장이 회의를 소집하여 참여주체를 구체화할 예정
- 도민이 어떤 분야에 관심이 있는지 사전조사 기획: 시군에 위치한 다양한 조직을 활용하여 일반도민이 환경보건에 대해 학습하지 않은 상태에서 어떻게 느끼는지 인식확인 수준의 조사 실시
- 실제 워크숍에는 해당 주제에 관심이 많거나 관계된 단체에 소속된 사람이 참석하는 것이 대부분이며, 일반도민의 자발적인 참여는 기대하기 어렵기 때문에 일반도민의 의견이 궁금하다면 지역별 NGOs를 통한 사전 서베이를 통해서 확보하는 것이 현실적임
- 라운드 테이블 구성에 대한 추후 논의 필요
 - 1안) 주제별 구성: 논의할 이슈 통일 또는 테이블별 다른 이슈
 - 2안) 참여자 배치 : 혼합 또는 별도 배치 (일반도민, 시민단체, 공무원, 전문가 등)
- 필요 시 퍼실리테이션 기법을 활용하여 참여자 주도적인 구성 계획 : 전문 퍼실리테이터에게 맡겨서 진행할 것인지(기획한 내용을 사전 숙지하도록 해야함), 지역 NGOs에서 퍼실리테이터 역할을 할 것인지 추후 논의 필요
- 테이블별 논의에 대한 방향성을 어느정도 잡아두는 것이 당일에 헤매지 않고 효율적인 진행에 도움이 될 것임
- 타운홀미팅에서 청중의 테이블논의 후 해당내용을 바탕으로 도지사와 함께하는 토크콘서트로 연결
- 토크콘서트에서의 전문가 패널의 역할에 대한 고민 필요: 도지사 발언에서 전문적인 부가설명이 필요 시 서포트하는 역할로 비중 축소

5) 도지사와 함께하는 토크콘서트 진행자

- 진행자는 충남도청 행사 전문MC 아나운서를 추천
- 정형화된 아나운서가 아닌 지역활동가의 진행은 워크숍에 참여한 도민이 마음을 열고 자유롭게 의견을 내는 분위기를 조성하는 장점이 있음
- 전문MC는 도지사가 참여하는 행사의 진행 경험이 많기 때문에 스타일을 잘 알고 있으며, 돌발상황에 유연하게 대처할 수 있다는 장점이 있음. 공보관실과 협의 중이므로 2부는 전문MC가 맡는 방향으로 추진

5) 기타 진행방안 논의

- 1부의 청중은 환경보전에 관심이 있는 시민사회단체 또는 지자체별 담당공무원이 되고, 2부의 청중은 일반도민으로 행사별 대상이 다름. 청중집단이 다르므로 동시간에 병행하여 진행하는 방법도 있지만, 공간 특성 및 운영상 순차적으로 진행
- 개회식(오후 2시)은 도지사 참석이 불가하니 정무부지사 또는 행정부지사의 개회 인사말씀으로 기획
- 풍성한 행사를 위한 중간 또는 식전공연 추가 : 지역공연팀(예: 두드림, 난타 등) 확인

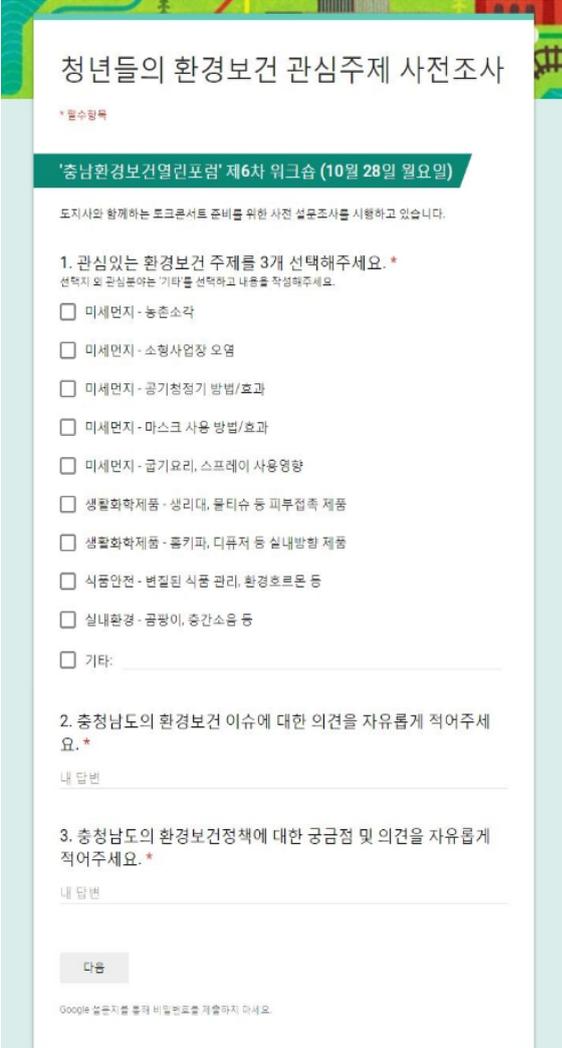
□ 제6차 워크숍 기획회의 사진



- 2019년 「충남 환경보건열린포럼」 - 제6차 워크숍 사전조사

□ 청년들의 환경보건 관심주제 사전조사 개요

- 조사 기간 : 2019.10.4.(금) ~ 10.7.(월)
- 조사 대상 : 충청남도내 환경보건 관련 전공 대학생
- 조사 방법 : 웹 설문조사 (<https://forms.gle/nHd9pSBCzSzqRGAC6>)



청년들의 환경보건 관심주제 사전조사

* 필수항목

'충남환경보건열린포럼' 제6차 워크숍 (10월 28일 월요일)

도시사와 함께하는 포크콘서트 준비를 위한 사전 설문조사를 시행하고 있습니다.

1. 관심있는 환경보건 주제를 3개 선택해주세요. *
선택지 외 관심분야는 기타를 선택하고 내용을 작성해주세요.

- 미세먼지 - 농촌소각
- 미세먼지 - 소형사업장 오염
- 미세먼지 - 공기청정기 방법/효과
- 미세먼지 - 마스크 사용 방법/효과
- 미세먼지 - 급기요리, 스프레이 사용영향
- 생활화학제품 - 생리대, 물티슈 등 피부접촉 제품
- 생활화학제품 - 툴키프, 디퓨저 등 실내방향 제품
- 식품안전 - 변질된 식품 관리, 환경호르몬 등
- 실내환경 - 곰팡이, 증간소음 등
- 기타: _____

2. 충청남도의 환경보건 이슈에 대한 의견을 자유롭게 적어주세요. *

내 답변 _____

3. 충청남도의 환경보건정책에 대한 궁금점 및 의견을 자유롭게 적어주세요. *

내 답변 _____

다음

Google 설문지를 통해 비밀번호를 제출하지 마세요.



청년들의 환경보건 관심주제 사전조사

* 필수항목

이름 *

내 답변 _____

연락처 *
000-0000-0000 *안내문자가 발송될 수 있으므로, 정확하게 기입하여 주십시오.

내 답변 _____

소속 *

- 공주대학교 환경교육학과
- 순천향대학교 환경보건학과
- 충남도립대학교 환경보건학과
- 기타: _____

학년 *

- 1학년
- 2학년
- 3학년
- 4학년
- 기타: _____

설문조사에 참여해주셔서 감사합니다.

• 작성하신 이름과 연락처는 개인정보보호법 제 15조에 의거하여, 행사안내 및 참석확인 등의 목적으로만 사용되며 워크숍이 진행되는 기간 동안에만 보관하게 됩니다.

- 개인정보의 수집 및 이용 목적: 행사안내 및 참석확인 등
- 수집처는 개인정보의 항목: 이름, 소속, 연락처
- 개인정보의 보유 및 이용기간: 워크숍 개최 후 파기

동의하십니까? *

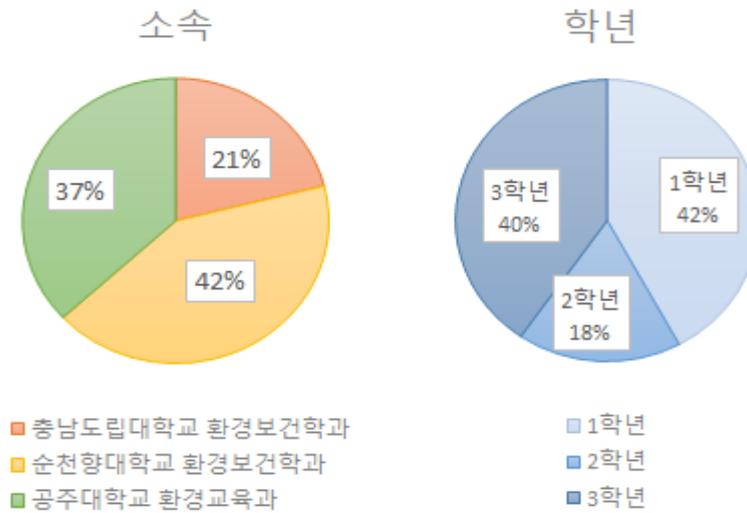
- 동의
- 미동의

뒤로 다음

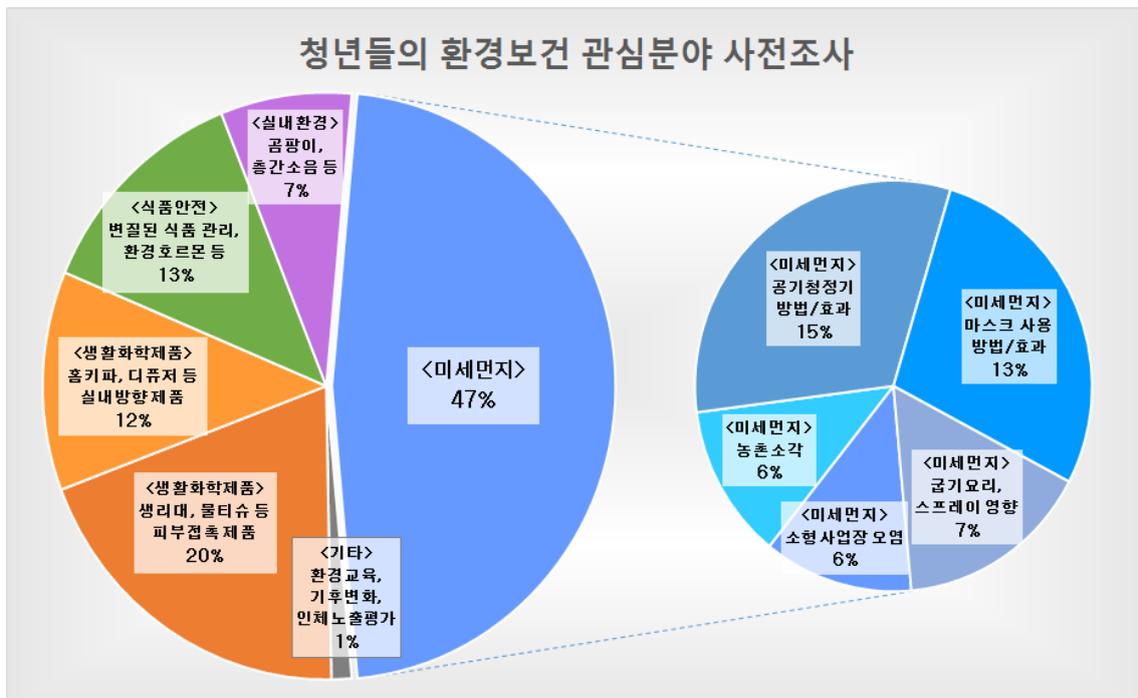
Google 설문지를 통해 비밀번호를 제출하지 마세요.

□ 청년들의 환경보건 관심주제 사전조사 결과 요약

○ 소속 및 학년 분포



○ 청년들의 환경보건 관심분야



○ 충청남도의 환경보건 이슈에 대한 청년들의 의견

구분	내용
미세먼지	미세먼지에 대한 심각성 인지 감소. 환경과 건강과의 상호작용 관계에 대한 규명 필요
	미세먼지 경보 시스템을 더욱 체계화하여 구축하고, 이에 대한 구체적인 방안을 강구해야 함
	17개 시/도 미세먼지 비상저감조치 평가 점수가 평균 77점이라고 뉴스를 통해 알게 되었습니다. 이와 관련해서 충남 자체 매뉴얼 또는 세부 추진 계획이 어떻게 되는지
	화력발전소로 인한 타지역과의 미세먼지 농도수준 비교 및 대책
	중국발 미세먼지가 가장먼저 도달하는 곳이 아산만 쪽인데, 이에 대해 충청남도에서 준비하는 미세먼지 저감대책 관련 방안이 있는지
	충청남도 공장지대가 많아 미세먼지가 발생하여 공기질이 나쁜 이슈
	충남의 미세먼지가 다른 지역에 비해 높은 것
대기오염	충청남도의 대기 배출량이 전국의 상당한 부분을 차지하고 있다는 사실에 현재 추진하고 있는 대기오염 이동 측정 차량 시행 등 보다 세밀한 노력이 필요
	수도권의 오염물질들을 가까운 지방으로 옮겨 (특히 충남권) 처리하려고 하는 일들이 많은데 이를 어떻게 해결하고 있는지 궁금
	다량의 차량이동으로 인한 대기오염
관심 및 홍보	환경보건 인식개선을 위한 환경교육 활성화
	충청남도의 환경 과목 티오 개설
	무지에 의한 심각성 인지 감소, 사회적 인식 감소로 인한 환경문제에 대한 암묵적 무시
	지역주민들이 활발한 참여와 목소리를 낼 수 있도록 마케팅, 캠페인 등 홍보가 필요함
	충청남도가 환경적인 행사 및 활동이 많이 이루어지는 편이라고 생각되기에 보건적인 문제 발생 시 타지역보다 빠른 대응이 가능할 것이라고 생각됨
	충남에서 일어나는 많은 환경보건학적 이슈 (라돈, 태안사고, 화력발전소) 등에 관해 해결방안과 유해인자 최소화 방안에 대해 지속적인 연구와 관련 학생들에게 공모전, 대회, 학부연구 등에 지원 필요
	전문가들과 관련 전공 학생들이 관심과 고민을 지속할 수 있도록 전문가 양성 및 사회적 환경소양 기반마련
	미세먼지 외에도 다양한 환경보건 문제에 대한 대중적으로 알기 쉽게 홍보
기타 관심 이슈	시골지역의 쓰레기처리(일반쓰레기, 재활용 등)
	농촌소각에 대한 관리
	환경미화원 근무환경 개선(아산시 외 타지역 적용 요망)
	현대자동차 백색가루 유출사건
	플라스틱 소비율을 줄일 수 있는 방안
	라돈(충남이 1위라고 하던데 궁금)
	최근 돼지열병 문제
	소음
	석탄화력발전
	환경보호
	수질관련

○ 충청남도의 환경보건정책에 대한 청년들의 궁금증 및 의견

구분	내용
환경보건정책 일반	지금까지 환경보건정책과 앞으로 계획
	최근 집중하고 있는 환경보건정책이 무엇인지 궁금합니다.
	환경보건정책을 이슈에 적용하여 개선된 사례가 있는지
	가장 크게 추구하는 환경보건정책 사항
	환경보건정책은 어떻게 이루어지고 실행되는지
	현재의 환경보건정책이 충남의 환경보건을 잘 지켜주고 있다고 생각하는지, 혹은 문제점은 무엇이라고 생각하는지
	환경보건정책에 관련된 분야와 하는 일에 대해 궁금
	타 지역과 차별화되는 충청남도만의 환경보건정책이 있는지
인식 및 교육 정책	도민들의 인식변화에 어떤 노력을 하고 있는지 & 학교 환경교사의 필요성이 있다고 생각하는지
	환경보건 관련내용을 전달하기 위한 교육프로그램이나 정책이 있는지
미세먼지 정책	가정,주거지를 위한 미세먼지 예방 및 방지대책이 있는지
	충남의 미세먼지 저감대책이 있는지 & 효과는 있는지
	미세먼지를 줄이기 위한 근본적인 대책 마련할 정책이 있는지
분야별 정책	환경오염 건강피해자 등 환경성질환을 호소하는 환자들에 대한 사후관리 어떻게 이루어지는지
	현재 농촌 소각에 대한 규제로 무엇이 있는지
	화력발전소 등 충남의 대기오염 방지기술에 대한 현재 진행상태와 앞으로의 개선방안
	현재 공공기관 내 오염물질 규제 방안이 어떤지
	흡연의 건강영향 및 환경오염에 대한 규제 또는 환경보건정책이 있는지
	라돈문제, 화력발전소밀집, 미세먼지 관련 내용
	방음처리
	생활폐기물시설의 관리
	수질 관리
	플라스틱사용을 줄이는 정책이 강화되어야 되어야 함
기타 궁금증	돼지열병 문제를 어떻게 극복할지
	아산물불소검출
	향후 개정된 산업안전보건법이 해당 실무자들에게 미칠 영향
	미래의 대한민국의 환경은 어떻게 될 것이라고 생각하시나요??
	충청남도청 정책실명제에 올라온 환경 정책 진행상태에 추진 중, 완료라고 올라오고 있지만, 중간결과는 국민들이 확인할 수 없는 건가요?
제안사항	충남의 환경보건 교육기관(대학교)에 전폭적인 지원이 있으면 함. 충청남도를 대한민국의 환경정책도시로 선정하여 과학기술과 융복합된 친환경적 도시로 발돋움
	정책이 진짜 환경을 위한 것이 맞는지 좀더 전문적으로 설정해야 된다고 생각함
	전문가와 중앙정부가 협력하여, 구체적인 방안을 수립하여 보건정책을 세워야 함. 충청남도의 환경보건정책은 수립 그 자체로 의의가 있다고 생각함 제안 두 가지(이미 시행 중인지 궁금) 1. 환경오염에 더 취약지역을 선정한 뒤, 관리해주는 방안 2. 환경오염으로 인한 개개인의 피해를 조사하는 시스템 구축

- 2019년 「충남 환경보건열린포럼」 제6차 워크숍- 청년들의 환경보건이야기

□ 제6차 워크숍 개요

○ 일 시 : 2019. 10. 28.(월) 14:00

○ 장 소 : 충청남도청 4층 대회의실

○ 배경 및 목적

- 충청남도는 2012년에 「환경보건헌장」선포를 통해 지역의 환경보건정책 추진의 실천의지를 대내외에 널리 표방하였음
- 2014년에는 「환경보건조례」를 제정·시행하였고, 전국 지자체 최초로 「충청남도 환경보건종합계획(2017~2020)」을 수립하여 지역의 환경보건 문제해결의 역량을 강화하고 있음
- 그동안 변화된 국가와 충청남도의 특성에 맞는 「환경보건종합계획(2021~2030)」의 재정비가 필요한 시점임
- 청년들이 체감하는 충남의 환경보건이슈 우선순위 선정과 해결방법에 대한 자유로운 의견교환 및 논의를 통해 정책대안을 모색하는 자리 마련

○ 주요내용

- [1부] 충남의 환경보건정책 현황과 향후과제 (특강 및 토론)
- [2부] 충남 청년들이 선정하는 시급한 환경보건이슈와 정책
- [3부] 도지사와 함께하는 환경보건 토크콘서트

○ 참 석 : 약 150명

- 충청남도 : 양승조 도지사, 김용찬 행정부지사, 구기선 환경보전과

장, 김미희 환경보건팀장, 김옥선 주무관, 정황진 주무관, 이찬우 주무관, 환경보건과 이경석 주무관, 이후영 주무관, 주인선 주무관, 천혜연 주무관, 최재호 주무관, 이선아 주무관, 조남황 주무관, 이지숙 주무관, 조성혁 주무관, 류소리 주무관 외

- 정부기관(2) : 환경부 조현수 환경보건정책과장, 황태운 주무관
- 학계(6) : 단국대학교 권호장 교수, 전남대학교 노열 교수, 충남도립대학교 백경렬 교수, 순천향대학교 이종화 교수, 공주대학교 이진헌 교수, 순천향대학교 장봉기 교수
- 연구기관(3) : 충남연구원 명형남 책임연구원, 김정아 연구원, 박현진 연구원
- NGOs(2) : 충남 지속가능발전협의회 박노찬 사무처장, 예산흥성환경운동연합 신은미 사무국장
- 도내 환경보건 관련 전공 대학생 : 약 100명
- 도 및 시군 환경보건 분야 공무원

○ 진행순서

시 간		내 용	
개회	13:30~	등 록	
	13:55 ~ 14:05	10'	오프닝 공연(오카리나 연주) ·주의환기
	14:05 ~ 14:10	5'	개회 및 참석자 소개 ·사회자
	14:10 ~ 14:15	5'	인사말씀 ·행정부지사
[1부] 충남의 환경보건정책 현황과 향후과제			
1부	14:15 ~ 14:35	20'	[정책특강] 환경보건 정책방향 -환경보건과 화학안전 관리- ·환경부 - 하미나 환경보건정책관
	14:35 ~ 14:50	15'	[주제특강] 충남의 환경보건현황(이슈)과 정책방향 ·충남연구원 - 명형남 책임연구원
	14:50 ~ 15:20	30'	[지정토론] - 노 열 교수(전남대학교) - 박노찬 사무처장(충남지속가능발전협의회) - 신은미 사무국장(예산홍성환경운동연합) - 구기선 과장(충청남도 환경보건과) ·좌장 - 권호장 교수 (단국대학교)
15:20 ~ 15:30	10'	휴 식	
[2부] 충남 청년들이 선정하는 시급한 환경보건이슈와 정책			
2부	15:30 ~ 16:00	30'	[조별 토의] - 가장 시급한 환경보건이슈 논의 - 대응방안 및 정책제안 조별 1건 선정 · 10개 조 구성 (10명씩 약 100명)
	16:00 ~ 16:25	25'	[선정된 환경보건이슈 및 정책 소개] - 조별 각 1분 간략하게 소개 - 중복이슈 취합 1-2조: 미세먼지 3-4조: 생활화학제품 5-6조: 실내환경 7조 : 식품안전 8-10조: 환경보건교육
	16:25 ~ 16:35	10'	[환경보건이슈 및 정책 우선순위 설정] - 조별 선정/취합된 주제에 대한 참가자전원 전자투표
16:35 ~ 16:40	5'	휴 식	
[3부] 도지사와 함께하는 환경보건 토크콘서트			
3부	16:40 ~ 17:20	40'	[충남의 환경보건이슈와 정책 패널토크] - 대학생패널이 토크안건 제시 - 도지사 및 전문가패널 답변 - 2부행사 결과(환경보건이슈 우선순위)를 주제로 패널들이 자유롭게 대화 ·도지사 ·대학생 패널 - 김영찬(도립대) - 윤기정(순천향대) - 임호영(공주대) ·전문가 패널 - 권호장 교수(단국대) - 백경렬 교수(도립대) - 이종화 교수(순천향대) - 이진현 교수(공주대)
	17:20 ~ 17:40	20'	[청년들(청중)과 패널의 자유토크] - 청중석에서 청년들의 질문 ⇨ 도지사 답변
폐회	17:40 ~ 17:45	5'	마무리말씀 및 기념촬영 ·도지사

□ 제6차 워크숍 [1부] 특강 내용

1) 정책특강 : 환경보건 정책방향(환경보건과 화학안전 관리)

① 환경부 하미나 환경보건정책관

화학물질 지속 개발로 새로운 건강위협요인 증가에 따라 매체관리 중심의 환경정책에서, 수용체 중심의 건강보호를 위한 환경보건정책 강화 필요

(중심관점) 공기, 물 등 매체

(문제접근) 사건중심 접근

(중심관점) 처리시설 확충

⇒

(중심관점) 수용체(사람, 생태계)

(문제접근) 통합적, 전략적 접근

(중심관점) 사전감시, 위해성평가

가. 환경보건정책 추진현황

○ 환경성질환 예방 관리

- 국민환경보건 기초조사('09~), 어린이 환경보건출생코호트('15~'36), 환경보건센터 지정 운영(12개), 환경성질환 예방·관리센터(7개), 사회 취약계층어르신 환경성질환 예방정책 추진

○ 유해환경인자 안전관리

- 화학물질 등록 및 유·위해성 평가 등 사전안전관리체계 구축
- 석면, 라돈, 실내공기질, 어린이 활동공간 등 생활주변 유해인자 안전관리

○ 환경오염 피해 규명 및 구제

- 환경오염 피해 발생 시 역학조사 등 원인규명 실시
- 피해자들은 보험, 구제계정 등으로 실효적 구제

나. 향후 추진방향

○ 화학안전의 사각지대 해소

- 생활화학제품 전 주기 관리체계 실현

○ 환경보건정책 선진화

- 환경성 질환 조사·감시체계강화, 환경보건서비스 확대
- 국민 환경권 보장을 위한 One-Stop 피해구제시스템 구축

○ 환경정책 전반의 환경보건화

- 수용체 중심 통합 위해성 평가에 기초한 환경기준 설정
- 환경보건상태를 나타내는 환경보건지표 개발
- 건강영향평가 강화 개발사업에 따른 건강영향 사전관리

2) 주제특강 : 충남의 환경보건 현황(이슈)과 정책 방향

① 충남연구원 명형남 책임연구원

가. 충남의 환경보건 현황

○ 환경오염피해 현황조사(BIGKinds 활용, 3년간 언론기사 검색)

- 대기오염(미세먼지) 다음으로 환경보건(대기+실내환경+환경성질환, 중금속(토양)+건강, 빛공해, 석면+질환, 난개발(주거-공장혼재로 건강피해 우려) 기사가 많았음

○ 주요 환경보건문제

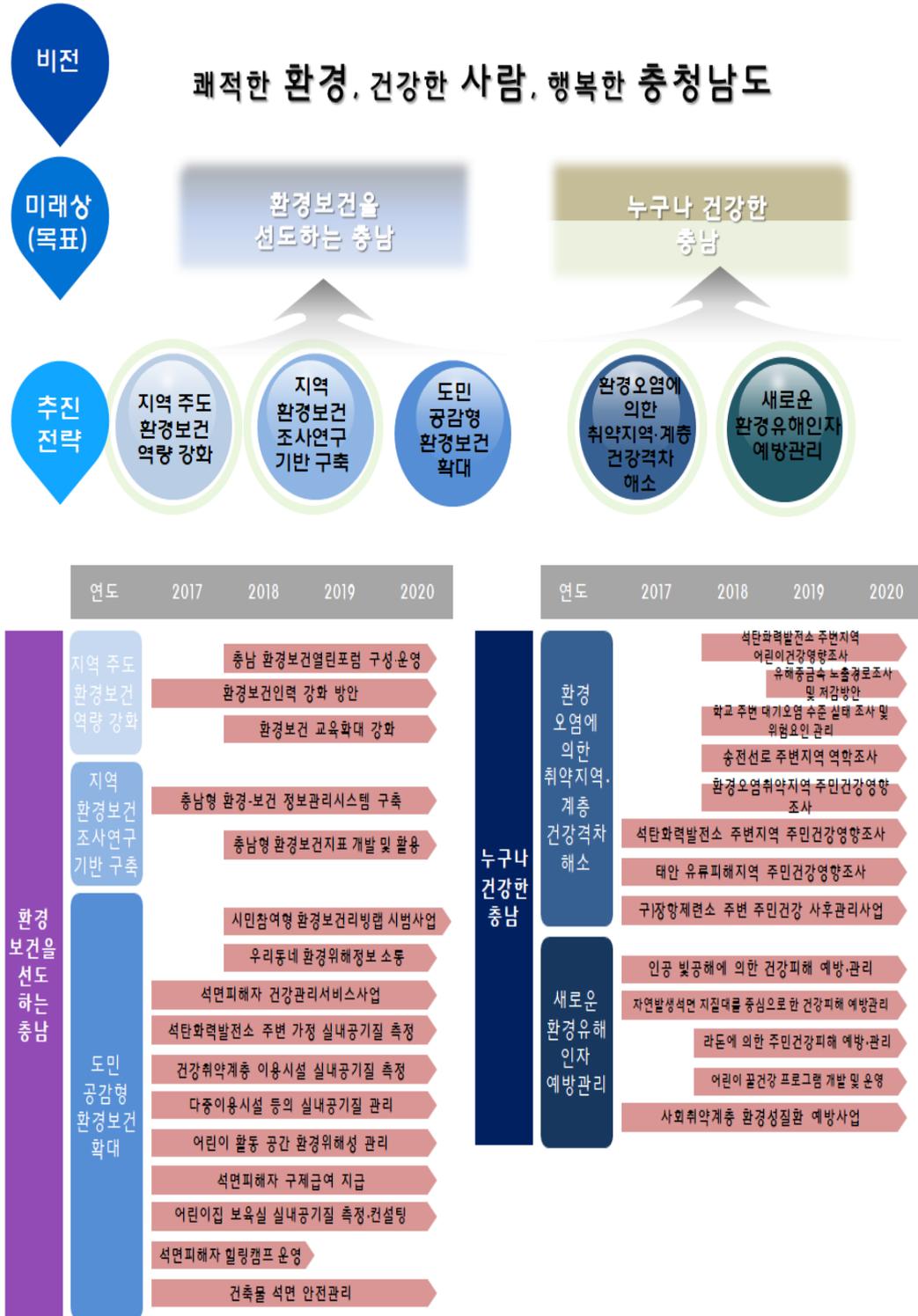
- 대기오염물질 다량 배출사업장 분포, 인구 10만명당 비염(J30)+천식(J45, J46)+아토피(L20) 환자수 증가추세
- 지질학적 특성으로, 석면노출과 라돈 노출 위험성이 높음(석면은 1위, 라돈은 2위)
- 구)장항제련소 지역 피해자 사후관리, 태안 기름유출사고 중장기 건강영향조사
- 환경오염에 의한 민감지역(우심지역) 증가

나. 충남의 환경보건 관리(성과)

○ 제도, 정책, 전담조직(전국지자체 중 충남도 선도)

- 환경보건조례, 환경보건종합계획수립, 환경보건업무 전담팀

○ 충청남도 환경보건종합계획(2017~2020) 수립 및 추진



다. 향후 추진방향

- 환경보건문제 사전예방 강화
- 환경오염민감지역(우심지역) 관리 및 시군역량 강화
 - 환경부-충남-시군(15개) 연계
- 환경보건정책 수립 과정에 있어 도민참여 강화
- 지역의 환경보건정보 접근성 강화
 - 지역의 환경위해정보 주민과 공유, 및 예방관리방안 홍보·교육
- 환경보건서비스 강화
 - 주민들에게 밀접한 생활 공감형 정책 강화
- 충청권 환경보건정책 추진 인프라 확대·강화(환경보건과 신설)
 - 기존환경보건업무+화학안전관리+충청권 환경보건문제 협업

□ 제6차 워크숍 [1부] 지정토론 내용

※ 좌장: 단국대학교 권호장 교수

1) 전남대학교 노열 교수

- 충남의 환경보건학적 이슈의 위기를 기회로 삼아 배출저감 및 측정 기술개발 기업 등의 유치 및 지원을 통해 일자리를 창출하면서 환경 문제도 극복하기를 제안
- 충남의 지질학적 특성으로 석면이 존재하지만, 석면광산은 대부분 복원되었고, 자연발생 석면과 관련된 영향조사에서 위해성이 적다는 연구결과를 적극적으로 홍보하기를 제안

2) 충남지속가능발전협의회 박노찬 사무처장

- 환경과 보건을 고려하고 연구하는 청년들의 미래를 고민하고 선도적으로 관련 정책을 마련하는 충남이 되기를 기대함
- 배출량에 비해 측정지점이 부족한 실정으로, 과학적 분석법을 이용하여 정확한 대기오염 정보를 확보하는 시스템 구축이 필요함

3) 예산홍성환경운동연합 신은미 사무국장

- 환경오염 관련 규제도 필요하지만, 도민의 건강을 보호하고 예방하기 위해 공감대를 찾아나가는 정책이 이루어지기를 바램
- 일반인들은 특정사건 발생 이후에 환경문제를 인식하기 때문에 도민들이 생활 속에서 느낄 수 있도록 지속적인 교육 및 체험 가능한 정책으로 접근하는 것을 제안

4) 충청남도 구기선 환경보전과장

- 충남도는 환경보건종합계획을 최초로 수립하는 등, 지자체 중 모범적으로 환경보건정책을 이끌고 있지만, 환경보건의 중요성이 점점 확대

되고 있는 만큼 전문가 및 도민의 조언을 잘 반영하여 추진해 나가겠음

- 현재 추진 중인 환경보건 관련 29개 시책과제들은 주로 사후관리 측면이기 때문에, 향후 도민들이 참여할 수 있고 충청남도 특성에 맞는 사전예방적인 관점의 시책을 발굴하도록 하겠음

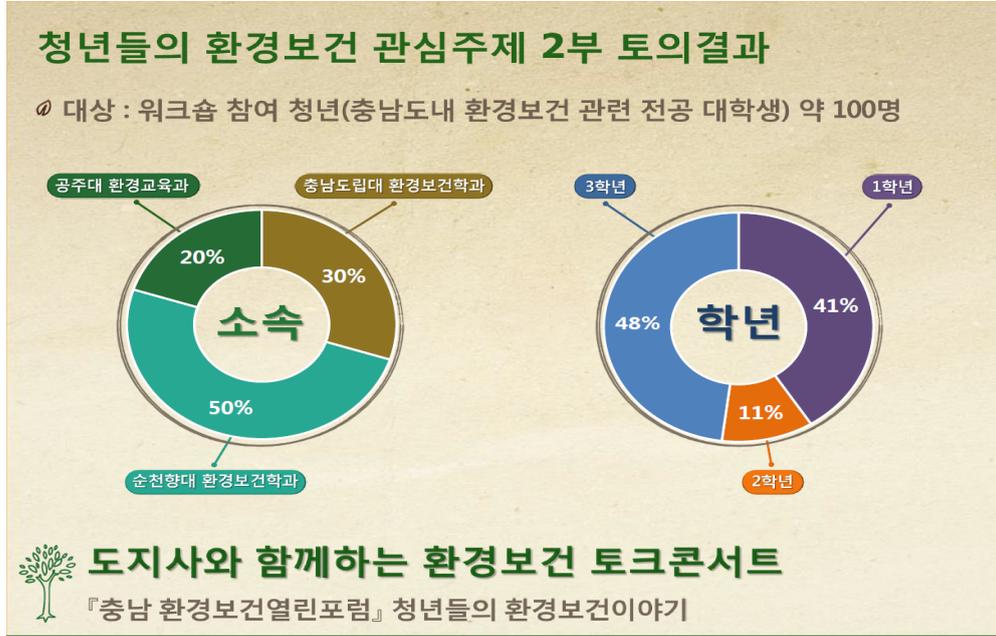
□ 제6차 워크숍 [1부] 사진





□ 제6차 워크숍 [2부] 조별토의 내용

1) 참여대상 : 충청도내 환경보건 관련 전공 대학생 약 100명



조별현황

<p>1조 미세먼지</p> <p>김영찬(충남도립대) 김채영a(순천향대) 김건호(충남도립대) 김채영b(순천향대) 이경규(충남도립대) 북은경(순천향대) 이병권(공주대) 양현희(순천향대) 김연진(순천향대) 원동성(순천향대)</p>	<p>2조 미세먼지</p> <p>윤기정(순천향대) 허정윤(순천향대) 이나경(순천향대) 임효진(충남도립대) 이연화(순천향대) 정가영(충남도립대) 정승우(순천향대) 정하나(충남도립대) 조승연(순천향대) 주수정(충남도립대)</p>
<p>3조 생활화학제품</p> <p>강철중(충남도립대) 이진우(순천향대) 구가은(충남도립대) 임지현(순천향대) 김미지(충남도립대) 장유리(순천향대) 한일재(공주대) 한주희(순천향대) 이지환(순천향대) 함다예(순천향대)</p>	<p>4조 생활화학제품</p> <p>김병홍(순천향대) 김민진(공주대) 성수민(순천향대) 조민형(공주대) 이수진(순천향대) 이규연(충남도립대) 이정민(순천향대) 조세임(충남도립대) 이지윤(순천향대) 홍예진(충남도립대)</p>
<p>5조 실내환경</p> <p>김세영(순천향대) 강연우(공주대) 김유현(순천향대) 김유진(공주대) 김태훈(순천향대) 문병조(충남도립대) 나아영(순천향대) 신기호(충남도립대) 박동석(순천향대) 조원영(충남도립대)</p>	<p>6조 실내환경</p> <p>임화조(충남도립대) 이민혁(순천향대) 최상원(충남도립대) 이재웅(순천향대) 최유나(충남도립대) 이지현(순천향대) 김태린(공주대) 주희정(순천향대) 박병훈(순천향대) 최성철(순천향대)</p>
<p>7조 식품안전</p> <p>김진유(순천향대) 박수진(충남도립대) 길현진(순천향대) 신민경(충남도립대) 오유림(순천향대) 이기명(충남도립대) 이상우(순천향대) 이창현(충남도립대) 최성훈(순천향대) 임혜교(충남도립대)</p>	<p>8조 환경보건교육</p> <p>박병호(순천향대) 김민주(공주대) 강동혁(순천향대) 김유빈(공주대) 김솔(순천향대) 류승연(공주대) 강선주(공주대) 명승준(충남도립대) 김대엽(공주대) 배수영(충남도립대)</p>
<p>9조 환경보건교육</p> <p>임호영(공주대) 나가영(순천향대) 안유정(공주대) 마정수(순천향대) 이서연(공주대) 김승호(순천향대) 임세은(공주대) 송호준(충남도립대) 김혜빈(순천향대) 윤상규(충남도립대)</p>	<p>10조 환경보건교육</p> <p>이준형(충남도립대) 조예원(공주대) 이승복(충남도립대) 이상경(순천향대) 장정현(공주대) 주다인(순천향대) 정윤서(공주대) 최유리(순천향대) 조성민(공주대) 송치유(순천향대)</p>

2) 조별토의 : 선정된 환경보건의슈 및 정책 소개

○ 1-2조 : 미세먼지

- 소형공장 고성능 탈질 설비 설치 및 관리
- 미세먼지 감축을 위한 위원회 구축

청년들이 생각하는 충남의 환경보건 이슈 및 정책제안

미세먼지

- > 미세먼지 정보 접근 사이트/시스템 구축
- > 미세먼지로 인한 도민 건강 예방 연구추진
- > 미세먼지 경보 시스템을 더욱 체계화
- > **소형공장 고성능 탈질 설비 설치 및 관리**
- > 발전소 내의 발암물질 배출 조사 의무화
- > 미세먼지 농도 알림판 확대 설치
- > 매우나쁨 시, 관공서 마스크 무료배부
- > 대학생 서포터즈를 통한 미세먼지 홍보활동
- > 기업들과 거버넌스 및 상생방안 구축
- > **미세먼지 감축을 위한 위원회 구축**
- > 전기차량 장려 인센티브 제도 도입 및 증축
- > 전기차량 충전소 증축

 **도지사와 함께하는 환경보건 토크콘서트**
『충남 환경보건열린포럼』 청년들의 환경보건이야기

○ 3-4조 : 생활화학제품

- 물품 속 화학성분 눈에 띄게 표기
- 생활화학제품 성분표시 새로운 기준 도입 및 제도화

청년들이 생각하는 충남의 환경보건 이슈 및 정책제안

생활화학제품

- > 플라스틱 미사용 시장 및 점포 홍보
- > 플라스틱 제로지도 캠페인
- > 플라스틱 미사용 점포 대상 지원금 마련
- > 친환경 제품 생산 기업 지원 및 육성
- > 미세먼지 유발 제품 금지화
- > 환경친화 제품 권장
- > 생활화학제품 사용지식 홍보
- > **물품 속 화학성분 눈에 띄게 표기**
- > **생활화학제품 성분표시 새로운 기준 도입 및 제도화**

 **도지사와 함께하는 환경보건 토크콘서트**
『충남 환경보건열린포럼』 청년들의 환경보건이야기

○ 5-6조 : 실내환경

- 실내공기질 미적합 건물의 개선사업 지원

청년들이 생각하는 충남의 환경보건 이슈 및 정책제안

실내환경

- 공공 및 교육기관의 실내공기질 농도 자동구축 시스템 도입
- 취약계층 실내 공기질 측정 안심서비스, 측정기 대여 등
- 어린이 활동공간(어린이집, 키즈카페 등) 실내공기질 측정 확대
- **실내공기질 미적합 건물의 개선사업 지원**
- 공기청정기의 올바른 사용방법 및 적절한 환기방법 홍보
- 실내공기질 관리를 위한 방법(생활지침) 홍보 및 교육
- 영유아 및 노약자 시설의 실내 라돈 조사 및 관리
- 식물을 활용한 공기정화 캠페인

 **도지사와 함께하는 환경보건 토크콘서트**
『충남 환경보건열린포럼』 청년들의 환경보건이야기

○ 7조 : 식품안전

- 농산품에 잔류농약 구분 표기

청년들이 생각하는 충남의 환경보건 이슈 및 정책제안

식품안전

- 식품 첨가제(인공색소 등) 및 전성분 표시 확대
- 유전자재조합(GMO) 식품 관리
- 친환경 무상급식 도입
- **농산품에 잔류농약 구분 표기**
- 식품 정보 일반인이 쉽게 확인 가능한 시스템 도입
- 사회적 취약계층 안전한 먹거리 제공
- 학교 주변 불량식품 유통 주기적 조사
- 수입식품(방사선 생선 등) 안전 관리
- 식품 위해 상황별 대처방안 홍보
- 원산지 허위표시 등 적발제도 확대
- 식품가공 과정에서 발생하는 유해요소 확인 및 증점 관리

 **도지사와 함께하는 환경보건 토크콘서트**
『충남 환경보건열린포럼』 청년들의 환경보건이야기

○ 8-10조 : 환경보건교육

- 환경보건 인식개선을 위한 교육 활성화
- 지자체별 지역환경교육센터와 학교간 협력
- 환경보건 마케팅, 캠페인 등 홍보

청년들이 생각하는 충남의 환경보건 이슈 및 정책제안

환경보건교육

- > 환경보건 인식개선을 위한 교육 활성화
- > 사회적 환경소양 기반 마련
- > 대중적으로 알기 쉽게 홍보
- > 중고등 교과과정 환경교사 티오 확보
- > 충청남도의 환경교육센터 상시 홍보
- > 환경보건 관련 공무원 연수
- > 지자체별 지역환경교육센터와 학교간 협력
- > 환경보건 마케팅, 캠페인 등 홍보
- > 환경유해인자 최소화 방안에 대한 연구
- > 학생들의 공모전, 대회, 학부연구 등 지원
- > 환경보건전문가 육성 및 활용

 **도지사와 함께하는 환경보건 토크콘서트**
『충남 환경보건열린포럼』 청년들의 환경보건이야기

3) 청년들의 환경보건 관심분야 및 우선순위 설정(전자투표 결과)

- 1위: 미세먼지(실내환경)
- 2위: 환경보건교육
- 3위: 생활화학제품

청년들의 환경보건 관심주제 2부 토의결과

○ 방법 : 워크숍 2부 조별 토의를 통한 주제선정
전자투표를 통한 우선순위 설정

충청남도 청년들의 환경보건 관심분야 및 우선순위 선정 결과



주제	우선순위
미세먼지(실내환경)	57
생활화학제품	14
식품안전	1
환경보건교육	22

 **도지사와 함께하는 환경보건 토크콘서트**
『충남 환경보건열린포럼』 청년들의 환경보건이야기

□ 제6차 워크숍 [2부] 사진





□ 제6차 워크숍 [3부] 도지사와 함께하는 환경보건 토크 콘서트 내용

1) [패널토크] 미세먼지 관련

○ 질문: 순천향대학교 윤기정 학생

- 전국의 화력발전소가 충남에 집중되어 있어 화력발전소로 인한 환경·건강피해, 특히 미세먼지에 대한 주민들의 우려가 크며, 특히 발전소 주변지역은 지방의 특성상 노인들이 다수 거주하고 있음
- 도내 미세먼지 등 주민의 건강을 위해 도와 병원이 협력하여 준비하는 건강 문제 예방 방안이나 연구가 있는지 궁금함

○ 답변: 도지사

- 화력발전소에 의한 주민들의 환경과 건강피해를 줄이기 위해서는 배출량을 저감하는 것이 무엇보다 중요함. 이를 위해 충남은 노후된 석탄화력발전 조기폐쇄를 중앙정부에 지속적으로 건의하면서 재생에너지 확대 정책을 추진하고 있음
- 그리고 발전소뿐만 아니라 철강단지 등 대형대기오염배출시설 주변지역 주민들의 환경과 건강피해를 파악하고 예방·관리대책을 세우기 위해, 2017년부터 ‘석탄화력발전소 주변지역 주민건강영향조사’, ‘화력발전소 주변 어린이건강영향조사’, ‘당진철강단지 주변지역 주민건강영향조사’를 5차년도 로드맵을 가지고 추진하고 있음
- 이 조사를 통해 환경보건취약지역 주민들의 건강피해를 명확히 규명하고, 그 결과에 따라 피해규제와 사후관리를 할 계획임
- 앞으로 도내 환경오염 취약지역이나 어린이집·유치원·키즈카페·마을회관 등 취약계층의 거주 공간 환경유해인자관리 및 건강관리를 위해, 공주시환경성건강센터, 보건소, 병원 등 연계한 프로그램을 통해 맞춤형 환경보건서비스도 확대할 예정임

2) [패널토크] 환경보건교육 관련

○ 질문: 공주대학교 임호영 학생

- 미세먼지로 인한 도민들의 걱정은 큰데, 고농도의 미세먼지가 발생하게 된 원인, 마스크의 올바른 착용법과 대처방법, 기후변화에 대한 심각성, 대처방법과 원인에 대해 교육하는 '환경' 과목이 미흡한 실정임
- 충청남도 환경교육센터에서는 유아·초·중·고등학교, 일반인에게 환경교육을 진행하고 있음. 도민들에게 필수적인 환경보건지식을 알려주는 홍보가 잘 이루어지고 있는지 궁금하며 이에 대해 충청남도에서는 어떤 노력을 하고 있는지 궁금함

○ 답변: 도지사

- 충청남도는 도민의 지역 환경문제에 대한 인식을 개선하고, 해결 능력을 키우기 위한 교육 및 홍보를 위해 전국 최초로 지난 9월 20일에 충남환경교육네트워크와 함께 '충남 환경교육도시 선언식'을 개최함
- 모든 환경오염의 결과는 우리 자신에게 돌아오고 모두 같이 지켜야 한다는 인식이 중요하다고 생각함. 미세먼지를 포함한 우리지역의 정확한 환경보건정보를 도내 학생, 일반인들에게 알려주고, 생활 속에 수칙을 지키게 하는 교육·홍보가 중요함
- 공주시에 위치한 환경성건강센터에서는 환경성질환에 대한 교육 및 정보를 제공하고, 환경성질환 예방·관리교육, 환경성질환 힐링캠프, 생활 속 유해물질, 환경교육체험 프로그램 등도 운영하고 있음
- 각 학교 및 일반도민에게 우리지역의 정확한 환경보건문제를 알리고, 환경유해인자로부터 노출을 최대한 저감하기 위한 대처방법의 교육·홍보도 같이 진행할 예정임
- 이와 관련하여 환경보건에 대한 교육홍보를 위해 도내 환경보건 대학생들과도 협업을 할 필요가 있다고 생각함. 오늘 여러분과 대화하는 자리에서 나온 귀한 의견들을 도정에 적극 반영할 수 있도록 하겠음

3) [패널토크] 생활화학제품 관련

○ 질문: 충남도립대학교 김영찬 학생

- 최근 여러 생활제품에서 발생하는 환경오염 및 건강피해로 이에 대한 관심이 높아졌음
- 국내에서 유명했던 생활제품으로 인한 환경보건문제로서 대진 라돈침대 사건, 가습기 살균제 사건 외에 최근 충청남도에서 새롭게 주목하고 있는 생활제품 환경문제와 이유, 방안 등에 알고 싶음

○ 답변: 도지사

- 생활제품 사용에 대한 환경문제는 한 지자체의 문제보다는 전국적인 문제라고 생각함
- 가습기사건의 경우 아주 고통스러운 상황을 초래하였고 이러한 생활화학제품에 불신이 만연해 있기 때문에, 충청남도에서는 자체적인 검사, 안전장치를 마련하겠다는 의지를 가지고 있음. 충남 보건환경연구원에서 위험성에 대해 분석하고 측정하고 있는데 이와 함께 생활화학물질에 대해서도 깊이 고려하겠음
- 충청남도는 도·농 복합지역으로, 농촌 어르신들의 잘못된 농약사용과 농약폐기물 처리로 인한 환경과 건강피해가 우려되고 있으므로 중앙정부의 정책과 연계하여 정확한 정보를 제공하고, 유해생활제품 및 미세플라스틱에 의한 피해를 줄이기 위해 제도적 기반 및 교육·홍보도 강화하겠음
- 화평법을 통해 철저히 관리할 계획은 가지고 있으나, 시행과정을 국민들이 잘 감시해야 하고, 생활화학 쪽은 도 차원에서 해결하기에는 한계가 있으니, 정부에서 국민들의 인식을 바꾸는 것이 가장 주요한 대응인 것 같음

4) [청중토크] 충남의 환경보건정책 관련

○ 질문: 순천향대학교 김병홍 학생

- 충남은 타 시도에 비해 환경보건 분야를 선도적으로 대응하고 있음. 가장 우선으로 추진하는 환경보건정책 사항과 타 지역과 차별화되는 환경보건정책이 있는지 궁금함

○ 답변: 도지사

- 충청남도는 여러 가지 환경보건 이슈가 있음. 우선 석면피해의 대표 발원지로 석면 피해자 37%가 충청남도에 있음. 2007년 12월 8일에는 서해안에 유류유출 피해사고가 발생하였음
- 또한 화력발전소의 50%가 충남에 있으며, 현대제철과 같은 대형 사업장에서 나오는 대기오염배출량이 많기 때문에 이러한 환경보건에 대해서 반드시 정책을 수립하고 실천하는 것이 충청남도의 상황임
- 이러한 다양한 환경보건문제로 인해 충남은 2012년에 환경보건헌장을 선포하였고, 2014년에 환경보건조례 제정하고, 환경보건정책팀을 신설하여 환경보건정책을 전담하고 있음
- 전국지자체 최초로 [충청남도 환경보건종합계획]도 수립하였음. 이처럼 환경보건에 대한 법적인 제도와 추진계획, 전담팀을 확보한 것은 서울시와 충남이 최초로 매우 선도적이라 생각함
- 충청남도는 탈석탄 동맹에 가입한 유일한 지방자치단체이자 '국제 기후변화네트워크 세계도시연맹(Under 2 Coalition)'에 가입한 유일한 지자체로서, 타 시도와 구별화된 유력한 도정임을 알 수 있음. 앞으로도 환경보건정책을 주요하게 염두하고 실천하겠다는 말씀드립니다

5) [청중토크] 환경보건정책 적용 개선사례 관련

○ 질문: 순천향대학교 최성훈 학생

- 충남에서 환경보건정책을 이슈에 대해 연구 및 정책을 통해 개선된 사례가 있는지 궁금함. 특히 환경오염으로 인한 건강피해자 등 환경성질환을 호소하는 주민들에 대한 사후관리가 이루어진 사례가 있는지 알고 싶음

○ 답변: 도지사

- 환경성질환자에 대한 사후관리는 우리 지역 서천군의 장항제련소 지역 건강피해자에 대한 사후관리 사례가 있음. 장항제련소는 1946년-89년간 운영 과정에서 배출된 오염물질로 인해 주변토양이 비소, 카드뮴, 납 등 중금속으로 오염되었는데, 제련소가 문을 닫은 이후에도 주민들의 우려가 계속되었음
- 이에 따른 지역 주민들의 ‘암’발생 대책 등의 요구에 따라 3년간 주변 지역 주민에 대한 건강영향조사를 실시하여 일정기간 도민의 사후관리를 진행하였음. 또한 국가와 충남도가 해당 토지를 매입하여 오염된 토지를 대대적으로 정화시켰는데, 이것은 현재까지도 국가와 지자체가 환경오염의 사후관리에 대응한 대표적인 모범사례가 되고 있음
- 이밖에도 수도권에서는 이동수단의 배출량과 비산먼지로 인한 대기오염이 주된 반면, 충남은 사업장으로부터 발생하는 대기오염이 67%정도로 높음. 따라서 서울·수도권의 대기오염 대책의 대응방향과 방법이 다를 수밖에 없음
- 충남의 대기오염 배출 원인인 주요 대형 사업장과의 협조 및 강력한 규제를 적절하게 운영한다면 타시도보다 대기오염물질 및 미세먼지 대책을 효과적으로 수립할 수 있을 것임
- 해당사업장과는 2023년까지 오염물질 배출허용을 20% 강화된 기준을 만들어 시행할 계획으로, 사업자들이 강한 의지를 가지면 상당부분 개선할 수 있을 것으로 기대하고 있음

- 사업체의 자발적 협약도 이끌어 내고 위반사항에 대해서는 사회적 책임을 강력하게 물어 우리 도의 환경 개선을 위해 더욱 신경 쓸 것임

6) [청중토크] 환경보건 전문가 육성 및 활용 관련

○ 질문: 공주대학교 안유정 학생

- 충남에 환경보건 관련 인재가 많은 만큼 환경보건 연구 단지를 신설하여 체계적인 연구 증진을 돕는 것이 좋다고 생각함
- 충청남도 내에 환경보건 학과가 있는 대학이 집중되어 있는데, 양성한 환경보건 전문 인력을 어떻게 활용할 것인지에 대한 일자리정책이 있는지 알고 싶음

○ 답변: 도지사

- 환경보건단지를 만들어서 전반적으로 체계적이고 준비하는 대안은 좋은 제안임. 환경보건연구에서는 분석하고 평가하는 역할을 하는 등 문제의 심각성을 함께 인식하고 같이 대책을 마련해야 한다고 생각하고 이 사안은 도 차원에서 깊이 검토해보도록 하겠음
- 오늘 참석한 학생 여러분이 앞으로 환경위해인자를 예방·관리하고 해결할 환경보건 전문가가 될 것으로 기대함
- 우리 도에는 환경오염의 정밀한 검사와 연구·분석·조사 등 전문적 역할을 수행하는 충남보건환경연구원이 있음
- 최근 기업체 등 산업 현장에서도 다양해지는 환경규제로 인한 리스크를 최소화하기 위한 노력을 기울이고 있기 때문에 앞으로 이러한 업무를 효율적으로 전담하기 위해 관련 전공 졸업생들에 대한 수요가 더욱 높아질 것임
- 환경과 보건의 중요성은 날로 커지고 있으며, 환경문제는 우리 모두가 안고 가야할 필수적인 사항이므로 앞으로 일자리가 많이 창출될 것임. 여러분 모두가 희망과 자신감을 갖고 환경보건 분야에서 전문가가 되도록 노력해 주실 것을 당부 드림

7) [청중토크] 미세먼지 비상저감조치 관련

○ 질문: 충남도립대학교 이창현 학생

- 시/도별 미세먼지 비상저감조치 평가점수에서 충청남도는 87점으로 서울/경기 다음으로 평가점수가 높다고 함
- 이와 관련해서 미세먼지에 대한 충남 자체 매뉴얼 또는 세부 추진 계획이 어떻게 되는지 자세히 알고 싶음

○ 답변: 도지사

- 우리 도는 작년부터 비상저감 조치로 공공차량 2부제 운행 등을 시행하였으며, 미세먼지 특별법 제정과 체계적인 비상 저감조치를 위해 올해 6월에 「충남도 고농도 미세먼지 비상저감조치 시행 매뉴얼」을 재정비하였음
- 비상저감 조치 시행 매뉴얼의 주된 내용은 고농도 미세먼지 발생시 공공기관의 차량 운행만을 제한하는 것에서 민간 부분까지 확대하여 도내 전 지역에서 운행되는 차량 중 배출가스 5등급 차량의 운행을 제한함
- 또한 공공기관의 사업장, 공사장과 민간 부분의 건설공사장의 공사를 제한해서 공사장에서 날리는 비산먼지의 발생을 예방하게 됨
- 고농도 미세먼지 비상저감조치 발령의 핵심 조치는 화력발전소 등 대형사업장의 일일가동시간을 단축 조정해서 오염물질 배출량을 20%까지 감축시키는 것에 있음. 실제로 작년에 미세먼지 비상저감조치를 실시해본 결과, 대기오염농도가 감소된다는게 증명이 되었음
- 취약계층에 대한 보호 대책으로는 마스크 지급과 야외 수업금지, 공기정화장치 관리, 휴업 권고 등을 실시해서 고농도 미세먼지 발생 시 실효성 있게 대응해 나갈 계획임

8) [청중토크] 아동을 위한 환경보건교육 관련

○ 질문: 공주대학교 조성민 학생

- 아동들이나 청소년기의 교육이 중요하다고 생각함. 조기교육의 부족 때문에 우리는 사후관리 차원에서만 환경보건문제를 대응하고 있다고 생각함
- 아동들에게 현재 환경교육은 생태체험교육에 치중되어 환경보건교육 분야는 잘 되어있지 않음. 교과서도 토양/수질은 다루지만 구체적으로 어떤 환경보건 피해가 있는지에 대해서는 미흡한 부분이 많음
- 충남의 아이들에게 어떤 환경보건교육을 하는 것이 옳다고 생각하시는지, 그리고 관련하여 어떤 정책을 강구해서 수립해 나갈 것인지 궁금함

○ 답변: 도지사

- 충남 천안 광덕에 충남환경교육센터가 있고 이를 통해 아이들이 현장에 가서 체험도 하고 교육을 받고 있음. 하지만 센터 한곳의 운영으로 아동교육을 커버하기에는 한계가 있다고 생각하기 때문에, 환경교육센터를 좀 더 확대할 예정임
- 환경과목의 정규교육과정을 통해 아이들의 환경에 대한 의식이 내면화 될 수 있는 상황이 조성되어야 한다고 생각함
- 환경문제의 피해는 장기적으로 결국 우리에게 돌아오고, 인류의 생존문제와 연관되므로 교육의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않음
- 조성민 학생이 제안한대로 유아기부터의 환경교육은 아주 중요하고, 이와 같은 환경이 실질적으로 이루어질 수 있는 방안에 대해 도에서 적극 고민하겠다는 말씀드릴

□ 제6차 워크숍 [3부] 도지사와 함께하는 환경보건 토크콘서트 결론 및 요지

- 충청남도는 지리적 위치와 지질학적 특성으로 대형대기오염배출시설 다량 분포 및 환경성 질환자, 석면·라돈, 구)장항제련소, 태안 기름유출사고 등 다양한 환경보건의 문제가 발생하여, 그동안 지속적으로 환경보건 기반(환경보건조례·환경보건종합계획·환경보건전담팀)을 구축하였음
- 오늘 학생들이 충청남도의 환경보건 이슈 관련하여 제안한 주요정책대안들은 반영할 수 있도록 적극 노력하겠음
 - [환경보건교육]유아기부터 성인까지의 실질적인 환경보건교육 방안 추진으로 환경보건교육에 있어 선도적 모델을 마련
 - [환경위해요소]충남의 대기오염 배출 사업체의 자발적 협약과 강력한 규제를 적절하게 운영하여 충남의 환경위해요소를 저감
 - [환경보건서비스]도내 환경오염 취약지역이나 어린이집·유치원·키즈카페·마을회관 등 취약계층의 거주 공간 환경유해인자관리 및 건강관리를 위해, 공주시환경성건강센터, 보건소, 병원 등 연계한 프로그램을 통해 맞춤형 환경보건서비스 확대
 - [환경보건 연구단지]충남에 환경보건 연구단지를 신설하여 체계적인 연구 증진을 확보하는 제안은 도 차원에서 깊이 검토
- 청년들과의 대화를 통해 충남도의 환경보건의 핵심과제를 공유하고 미래상을 그릴 수 있는 의미 있는 자리였으며, 앞으로도 환경보건정책을 주요하게 염두하고 실천하는 충남도가 되겠음

□ 제6차 워크숍 [3부] 사진







제5장 연구 성과 및 향후과제

1. 연구 성과

- 충남 환경보건열린포럼 5차 워크숍을 통해 국내·외 미세먼지 관련 환경보건정책과 연구동향 정보를 공유하고 충남에 적용할 수 있는 연구 및 정책을 다음과 같이 제안하였음
 - ▶ 충청남도 미세먼지 발생원의 특성에 맞는 정책을 위해 보다 더 구체적인 데이터 즉 배출원과 배출원의 기여도 등의 자료 구축
 - ▶ 충청남도 차원의 대기질 조사와 건강에 대한 연구 활성화
 - ▶ 충청남도 미세먼지 기여 GIS 제작을 통해 대형 산업 이외에도 교통과 농축산 등 다양한 오염원에 대한 이동경로와 시기별 조치파악
 - ▶ 우수처리장 처리수를 살수차로 뿌려 차량통행이 많은 노면의 먼지를 제거하는 방안
 - ▶ 시민들과의 협업체계를 구축하며, 개인노력(야외 소각, 차량운행, 숯불구이, 숯가마 등)의 중요성에 대한 홍보·교육

- 충남 환경보건열린포럼 6차 워크숍을 통해 충청남도 환경보건현황 및 이슈와 정책 등 추진상황을 점검하고, 향후 「충남 환경보건종합계획(2017~2020)」 수립 관련 정책방향을 제시함
 - ▶ 환경보건문제 사전예방 강화
 - 환경유해시설이 입지부터 결정까지의 모든 과정에 있어 환경오염민감

지역 주민의 환경권과 건강권을 보장하기 위한 제도적 장치 마련

- 유해배출시설에 의해 누적되는 환경건강피해를 주민들이 입증하기에는 한계가 있어, 해당지역의 데이터를 모니터링하는 감시체계 마련
- 시·군 단위의 환경보건정책 역량 강화(난개발 및 소형배출시설 주변 주거-공장 혼재지역)
- 환경오염민감지역 주민건강영향조사의 사후관리 방안 고려

▶ **도민참여 강화, 환경보건 정보 접근성 강화**

- 지역의 환경유해시설 허가 과정에 도민이 참여할 수 있는 시스템 도입, 환경적 의사 결정에 참여, 환경적 갈등해결
- 환경오염민감지역의 자체적인 모니터링 과정 참여(환경일지 작성 등)를 통해 지역의 환경보건 자료 확보 및 환경보건 데이터 강화
- 지역의 환경보건정보에 대한 기록 공개 확대하여 도민의 환경정보 접근성 강화, 정보 요청 및 의사결정을 위한 검토 절차를 활발히 이용(OECD에서 한국에 대해, 환경정보 접근성 개선이 필요하다고 권고)

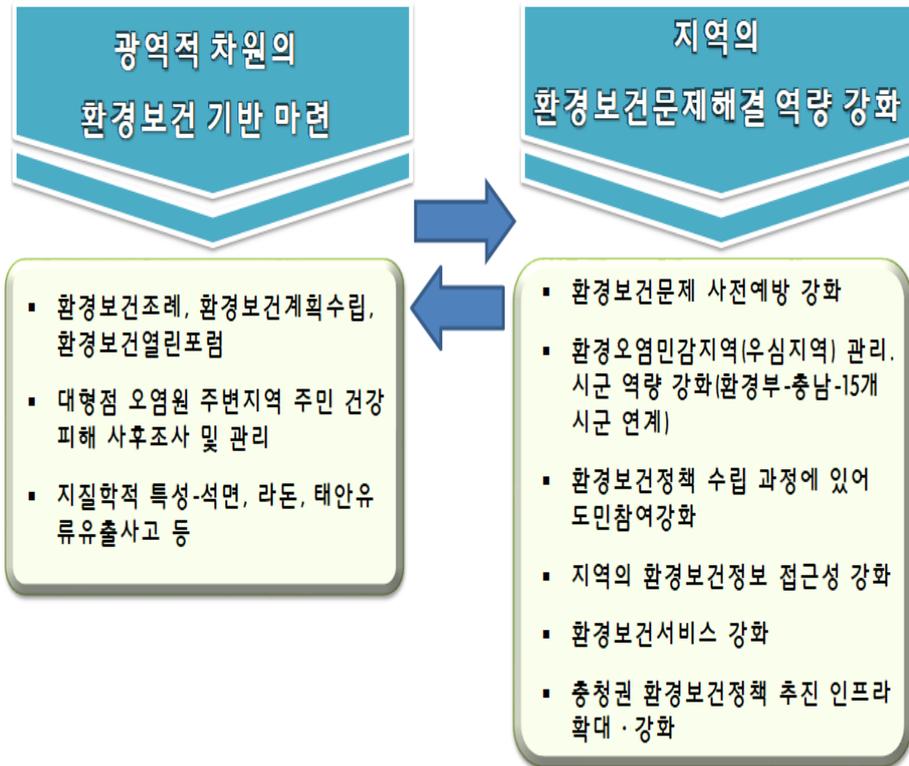
▶ **환경보건서비스 강화**

- 주민들에게 밀접한 생활 공감형 정책강화로 정책추진과 실생활에서 체감하는 격차 줄이기

▶ **충청권 환경보건정책 추진 인프라 확대·강화**

- 충청남도는 전국 지자체 최초로 환경보건조례와 환경보건종합계획을 수립하고, 환경보건 전담팀이 환경보건정책을 추진하고 있음
- 환경부 지정 환경보건센터 충남도내 위치(단국대의료원, 순천향대, 태안의료원)
- 충남연구원, 대전세종연구원, KEI 등 연구기관 등의 환경보건 관련 연구기능역량 강화
- 단국대, 충남도립대, 순천향대, 공주대, 을지대, 건양대 등 환경보건 관련 학과가 다수 분포함

- 충청남도 공주시에 ‘중부권환경성건강센터’건립 되었음



○ 충남 환경보건열린포럼 6차 워크숍을 통해 충남 도내 청년들이 체감하는 충남의 환경보건이슈와 청년들이 제안하는 정책 대안에 대해 공유하고 논의하는 자리를 마련

- ▶ [환경보건교육]유아기부터 성인까지의 실질적인 환경보건 교육 방안 추진으로 환경보건교육에 있어 선도적 모델을 마련
- ▶ [환경위해요소]충남의 대기오염 배출 사업체의 자발적 협약과 강력한 규제를 적절하게 운영하여 충남의 환경위해요소를 저감
- ▶ [환경보건서비스]도내 환경오염 취약지역이나 어린이집·유치원·키즈카페·마을회관 등 취약계층의 거주 공간 환경유

해인자관리 및 건강관리를 위해, 공주시환경성건강센터, 보건소, 병원 등 연계한 프로그램을 통해 맞춤형 환경보건 서비스 확대

- ▶ [환경보건 연구단지]충남에 환경보건 연구단지를 신설하여 체계적인 연구 증진을 확보하는 제안은 도 차원에서 깊이 검토

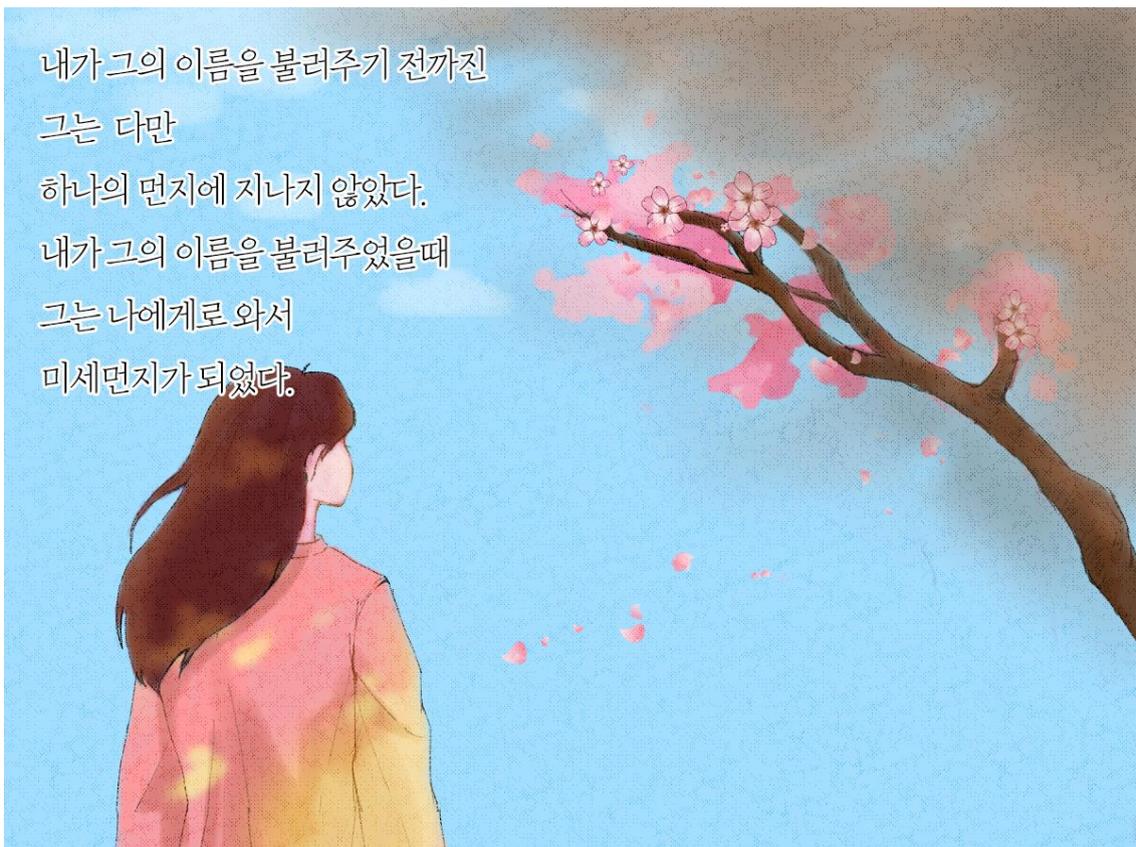
2. 향후과제 (자체평가 및 종합의견)

- 2019년에 진행된 충남 환경보건열린포럼은 본 연구목적에 근거하여 충남 환경보건정책의 중장기적인 내실화를 도모함
 - 다학제간 및 다양한 분야의 전문가와 함께 환경보건학적 관점에서의 충남의 미세먼지 대응방안 도출
 - 충남의 환경보건의슈 및 정책 현황을 공유하고 「충남 환경보건종합계획(2021~2025)」 수립의 정책방향 모색
 - 충남도내 청년들의 환경보건에 대한 자유로운 의견 수렴을 통해 정책 과제를 발굴하는 참여의 장을 마련
- 2019년 충남 환경보건열린포럼을 통해 논의되고 제안된 연구와 정책에 대해 구체적인 실현 방안들이 논의되어야 함

[부록]
제5차 워크숍

미세먼지와 건강

단국대학교 의과대학
권호장

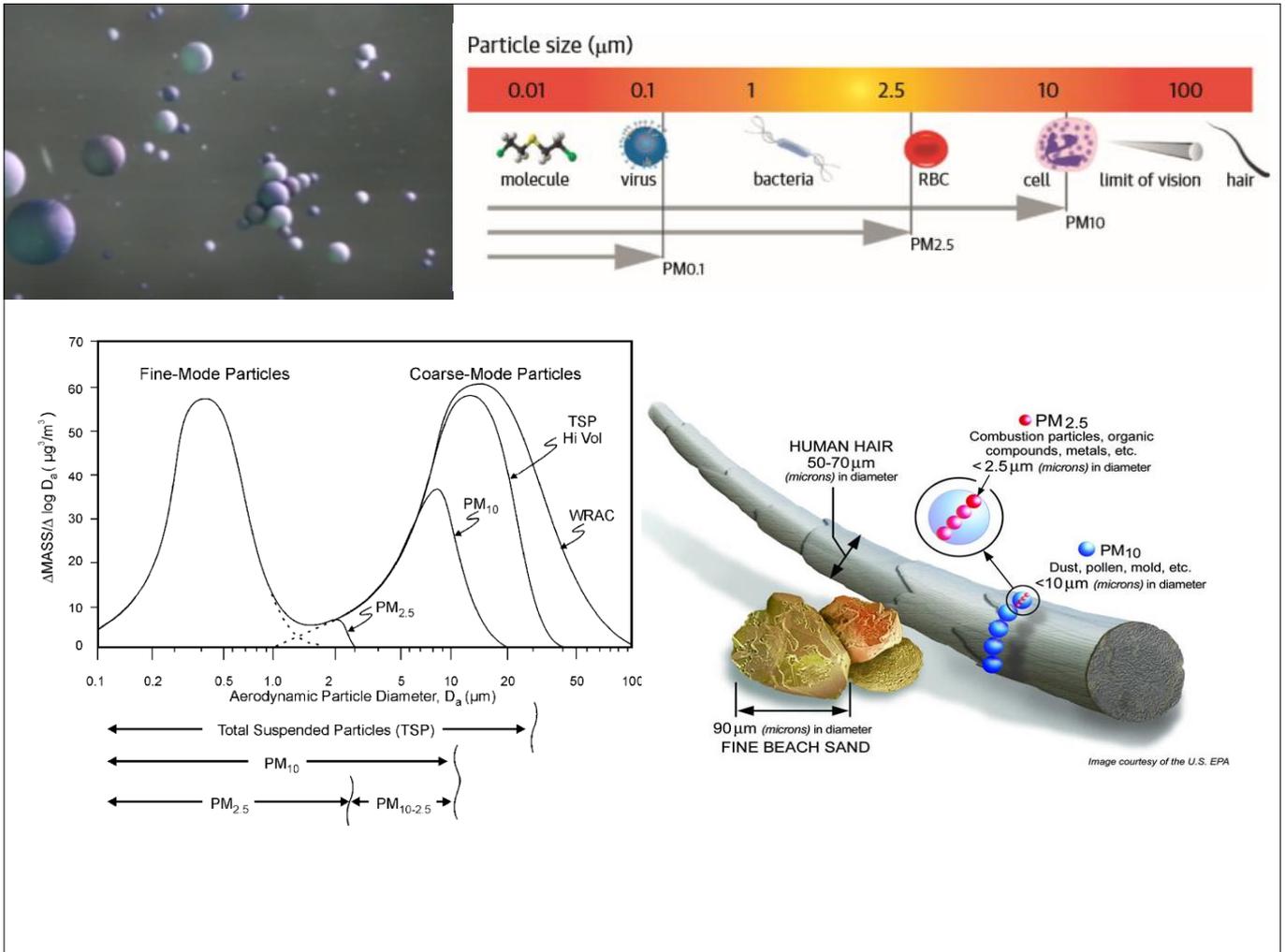


미세먼지 건강영향

- 미세먼지의 정의
- 미세먼지 발생원
- 건강영향
- 기전
- 미세먼지 관리방안
 - 미세먼지 관리원칙
 - 미세먼지 보건학적 관리방안

먼지(particle)

- 총부유먼지(TSP, total suspended particulate): 100 μ 이하의 전체분진
- 미세먼지(PM10, particulate matter less than 10 μ)
- 초미세먼지(PM2.5, particulate matter less than 2.5 μ), fine particulate
- Ultrafine particle(0.1 μ 또는 100 nanometer 이하의 입자)

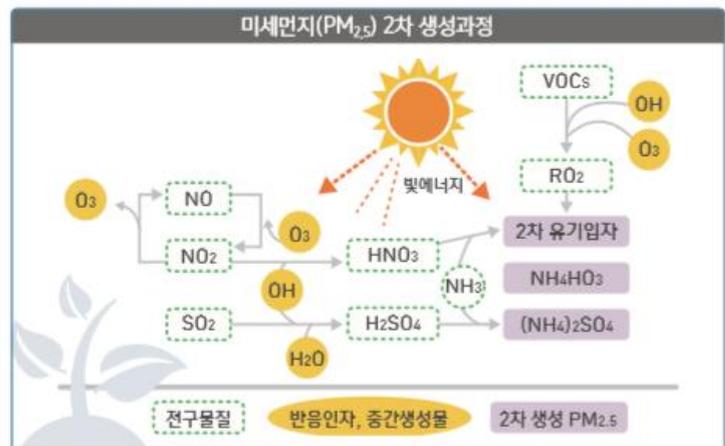
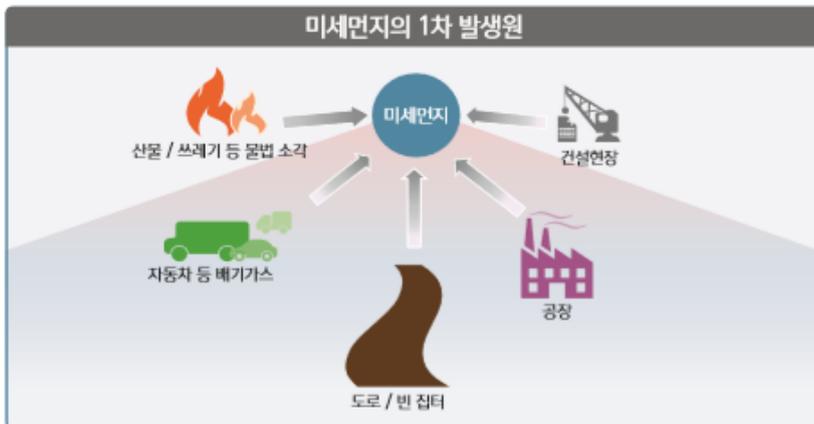


배출부문별 PM2.5/PM10 비율

구분	PM _{2.5} /PM ₁₀ 비율	비고
에너지 산업연소	0.90	CAP88 분류
비산업연소	0.90	
제조업연소	0.90	
생산공정	0.90	
도로이동오염원	0.90	
비도로이동오염원	0.90	
폐기물처리	0.90	
(추가)휘발유승용차	1.00	
(추가)이륜차	0.90	-
건설기계	0.94	-
도로비산(포장)	0.14	PM ₁₀ PM _{2.5} 배출계수 사용
도로비산(미포장)	0.10	-
건설활동	0.10	-
농업활동	0.20	-
나대지	0.15	-
축산활동	0.19	PM ₁₀ PM _{2.5} 배출계수 사용
고기구이	0.93	PM ₁₀ PM _{2.5} 배출계수 사용
노천소각(폐기물)	0.92	PM ₁₀ PM _{2.5} 배출계수 사용
노천소각(농업잔재물)	0.95	PM ₁₀ PM _{2.5} 배출계수 사용
산불	0.95	-
숯가마	0.95	-
아궁이	0.95	-
화목난로	0.95	-

미세먼지 구성성분

- Primary PM
 - 탄소(carbon)
 - 자동차, 트럭, 산불, 소각
 - 지각
 - 토양, 도로비산, 마모
- Secondary PM
 - 황산염(sulfate)
 - 발전소나 공장의 아황산가스로부터 형성
 - 질산염(nitrates)
 - 자동차, 발전소 등의 질소산화물로부터 형성



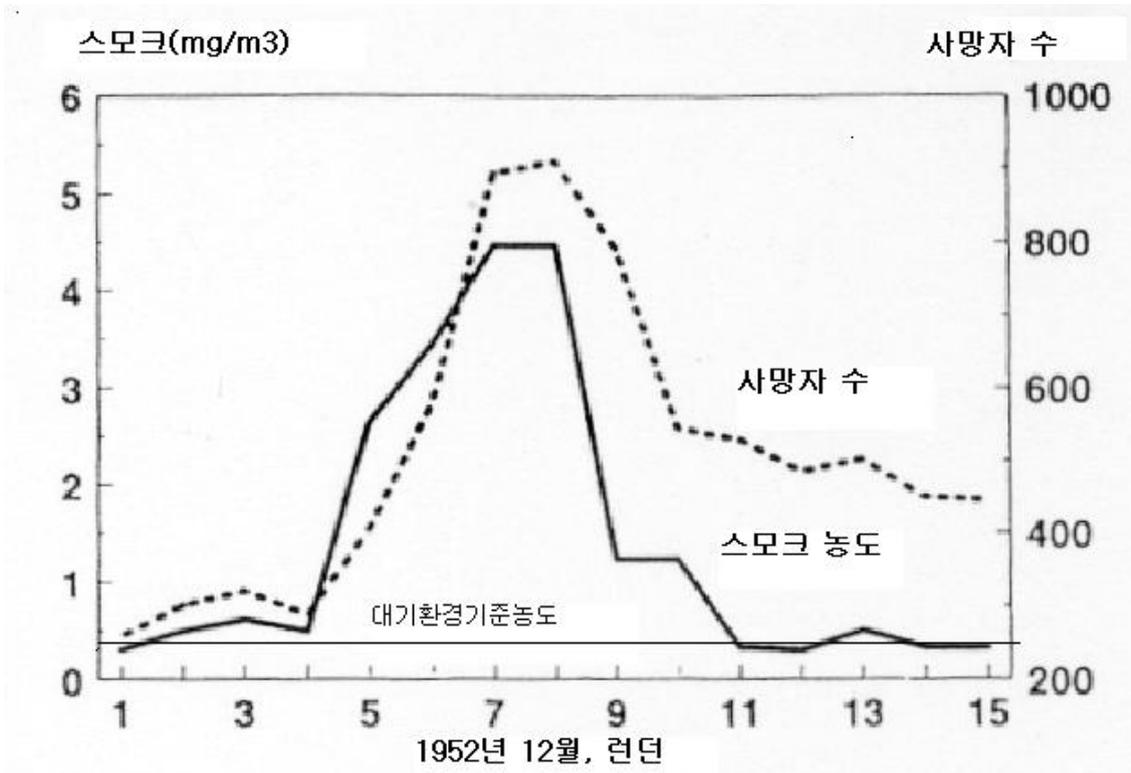
미세먼지 1차배출과 2차생성

< 2차 생성을 고려한 미세먼지 배출량 분석('14년 기준) >

구분	합계	직접배출 (1차 배출)	간접배출(2차 생성)			
			소계	NOx	SOx	VOCs
수도권	53,634톤 (100%)	14,427톤 (27%)	39,207톤 (73%)	21,348톤 (40%)	10,857톤 (20%)	7,002톤 (13%)
전국	324,109톤 (100%)	91,460톤 (28%)	262,649톤 (72%)	90,416톤 (28%)	118,418톤 (37%)	23,817톤 (7%)

※ 출처 : 「미세먼지 관리 종합대책('17.9.26)」

런던스모그, 1952년



The New England Journal of Medicine

©Copyright, 1993, by the Massachusetts Medical Society

Volume 329

DECEMBER 9, 1993

Number 24

AN ASSOCIATION BETWEEN AIR POLLUTION AND MORTALITY IN SIX U.S. CITIES

DOUGLAS W. DOCKERY, SC.D., C. ARDEN POPE III, PH.D., XIPING XU, M.D., PH.D.,
JOHN D. SPENGLER, PH.D., JAMES H. WARE, PH.D., MARTHA E. FAY, M.P.H.,
BENJAMIN G. FERRIS, JR., M.D., AND FRANK E. SPEIZER, M.D.

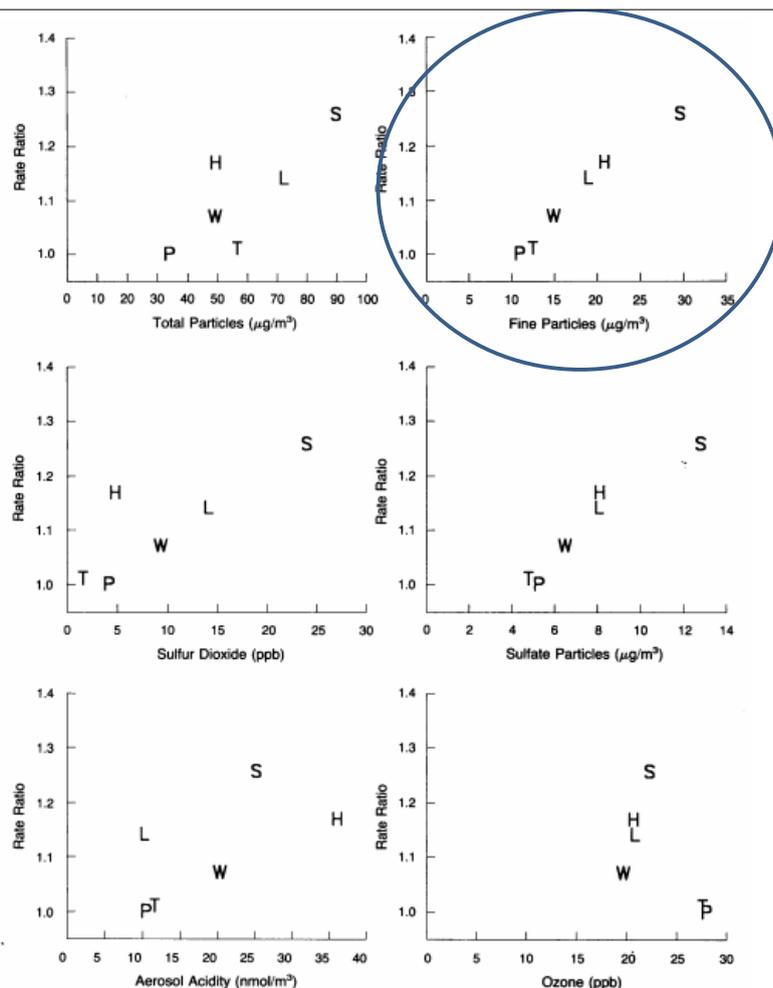
Abstract Background. Recent studies have reported associations between particulate air pollution and daily mortality rates. Population-based, cross-sectional studies of metropolitan areas in the United States have also found associations between particulate air pollution and annual mortality rates, but these studies have been criticized, in part because they did not directly control for cigarette smoking and other health risks.

Methods. In this prospective cohort study, we estimated the effects of air pollution on mortality, while controlling for individual risk factors. Survival analysis, including Cox proportional-hazards regression modeling, was conducted with data from a 14-to-16-year mortality follow-up of 8111 adults in six U.S. cities.

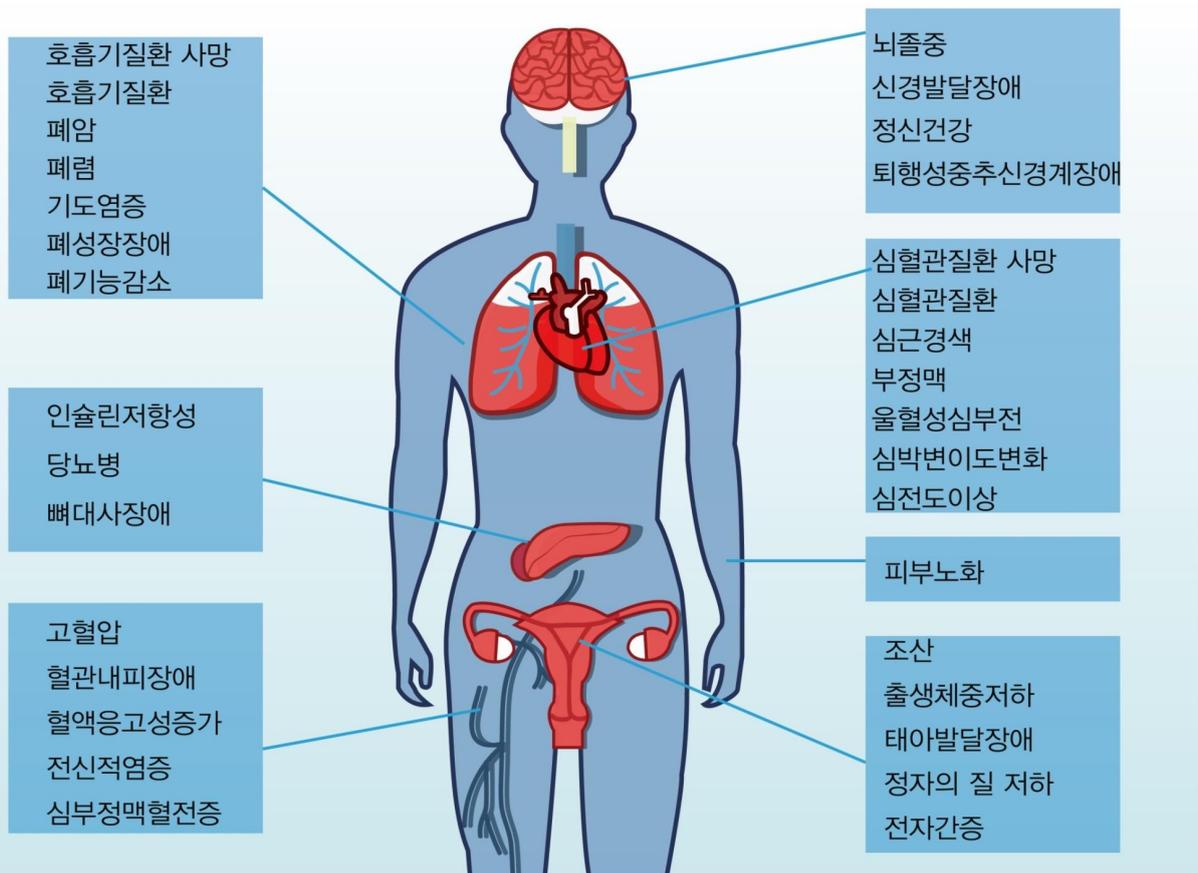
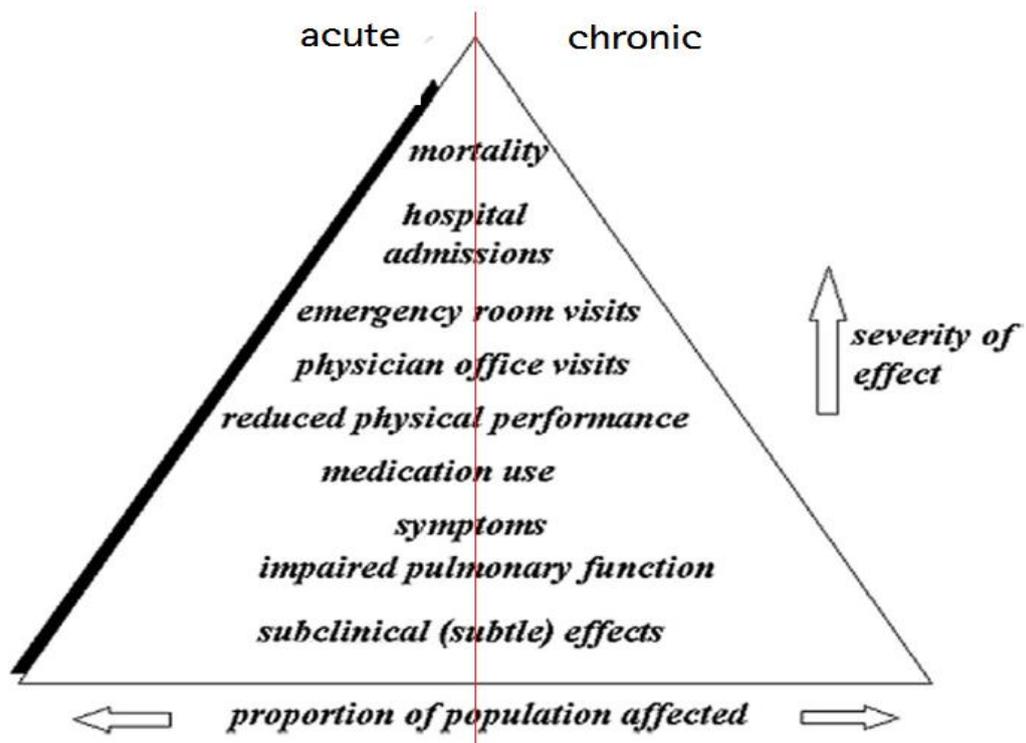
Results. Mortality rates were most strongly associated with cigarette smoking. After adjusting for smoking and

other risk factors, we observed statistically significant and robust associations between air pollution and mortality. The adjusted mortality-rate ratio for the most polluted of the cities as compared with the least polluted was 1.26 (95 percent confidence interval, 1.08 to 1.47). Air pollution was positively associated with death from lung cancer and cardiopulmonary disease but not with death from other causes considered together. Mortality was most strongly associated with air pollution with fine particulates, including sulfates.

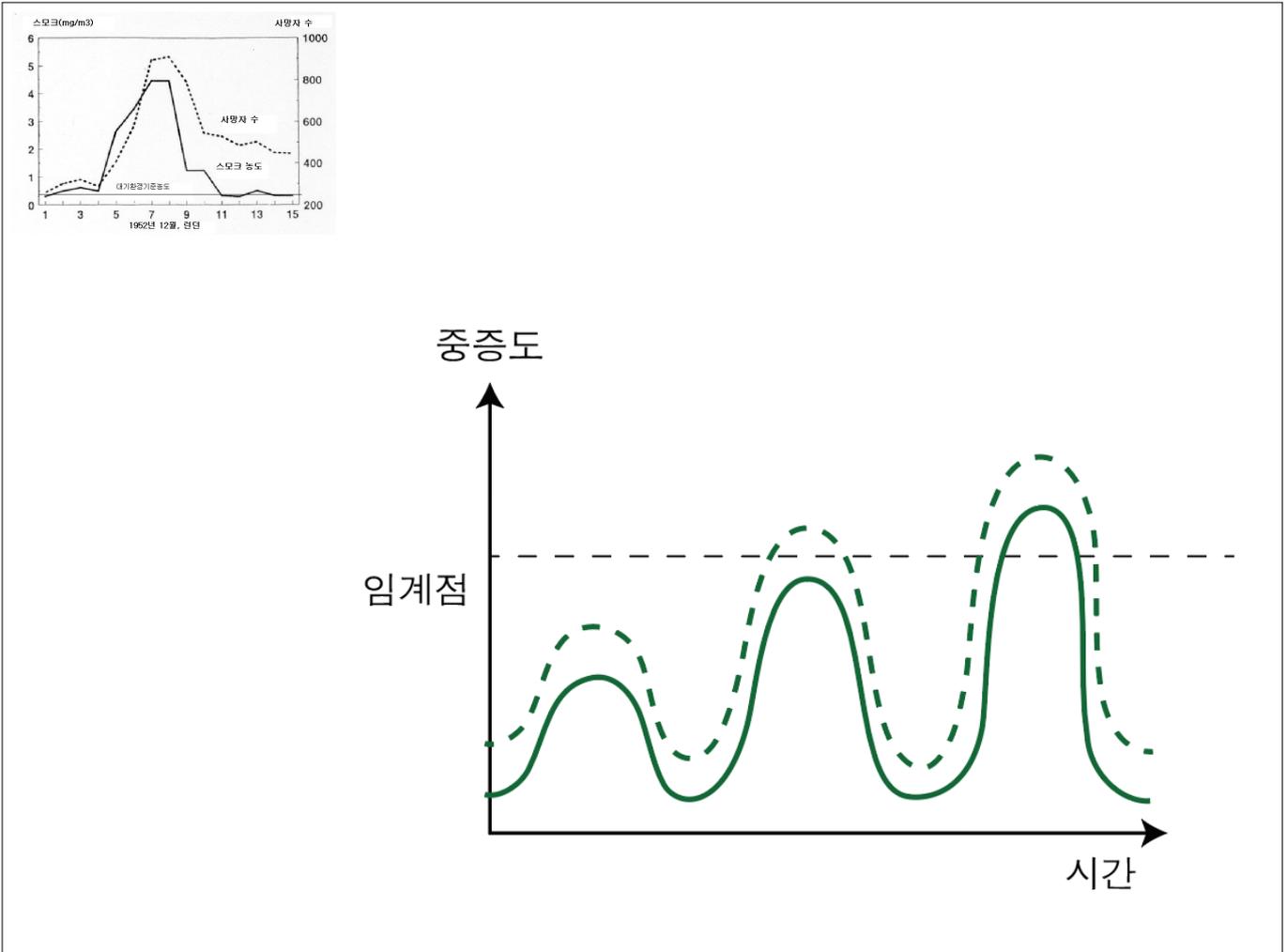
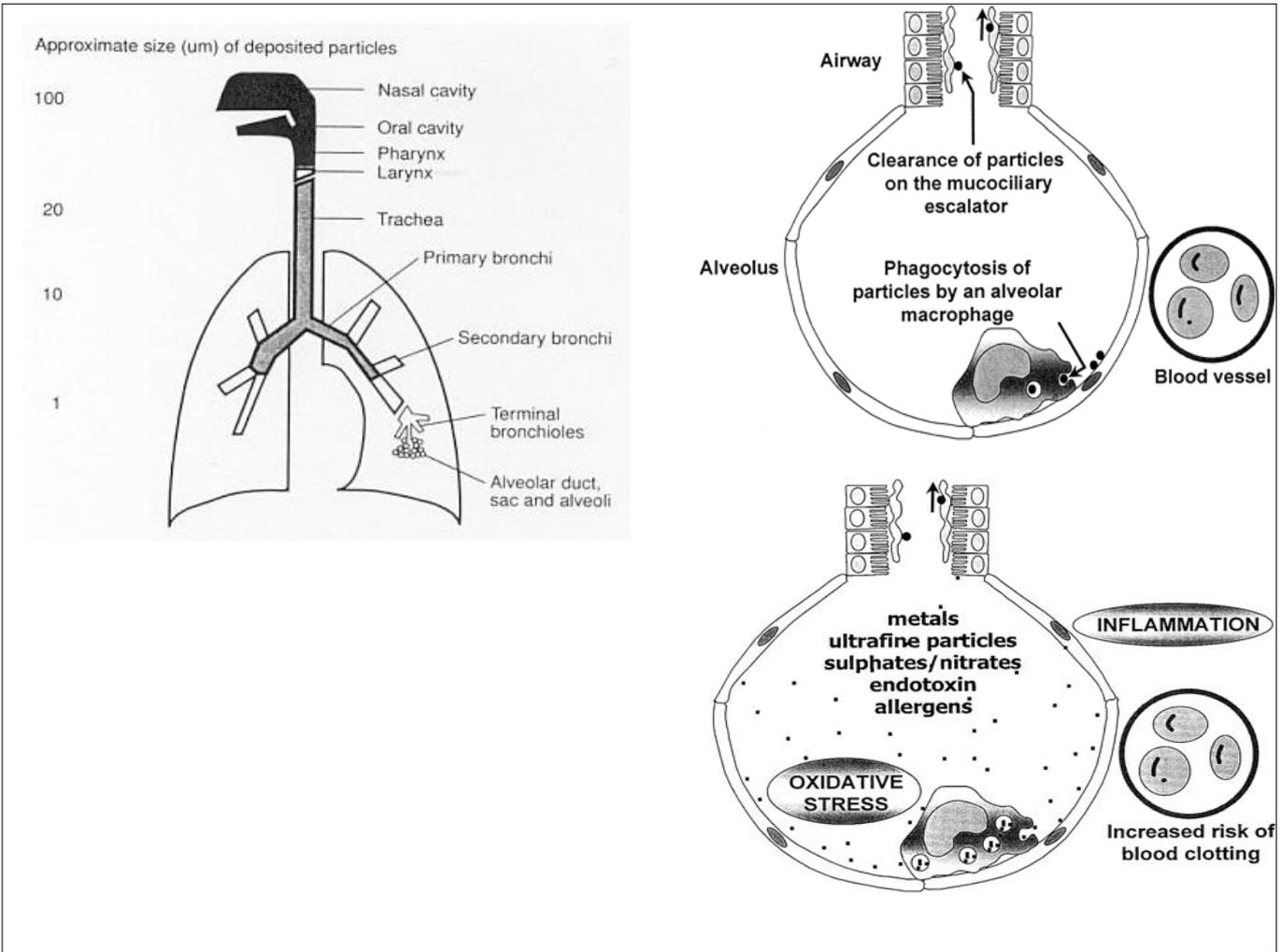
Conclusions. Although the effects of other, unmeasured risk factors cannot be excluded with certainty, these results suggest that fine-particulate air pollution, or a more complex pollution mixture associated with fine particulate matter, contributes to excess mortality in certain U.S. cities. (N Engl J Med 1993;329:1753-9.)

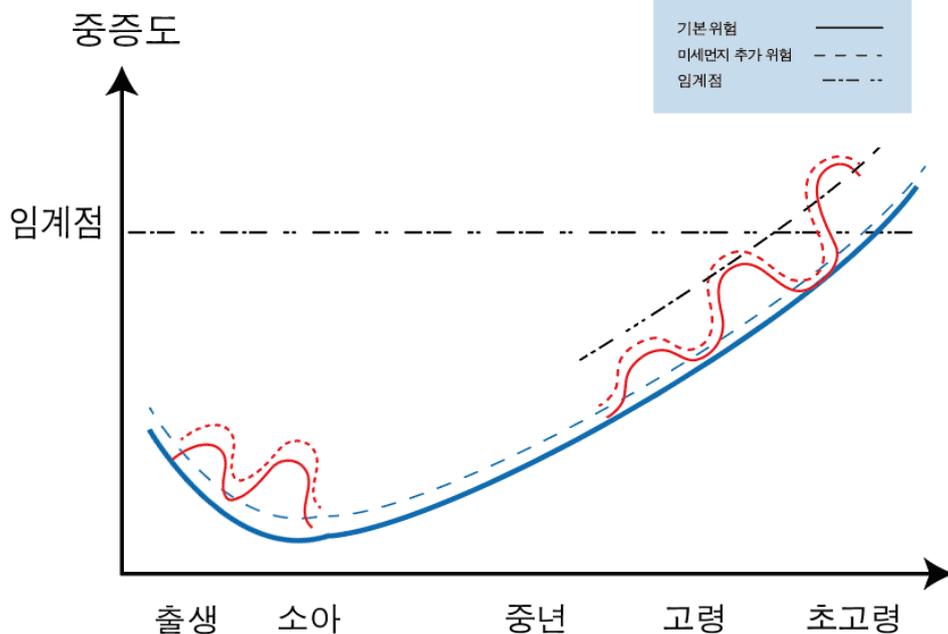
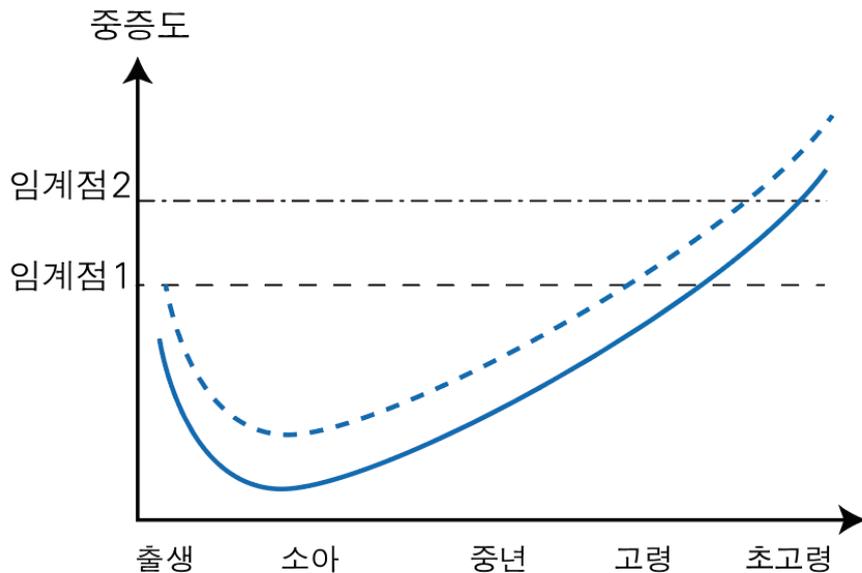
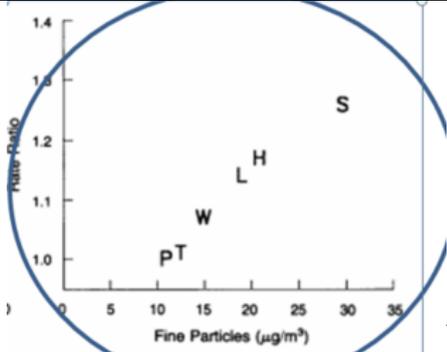


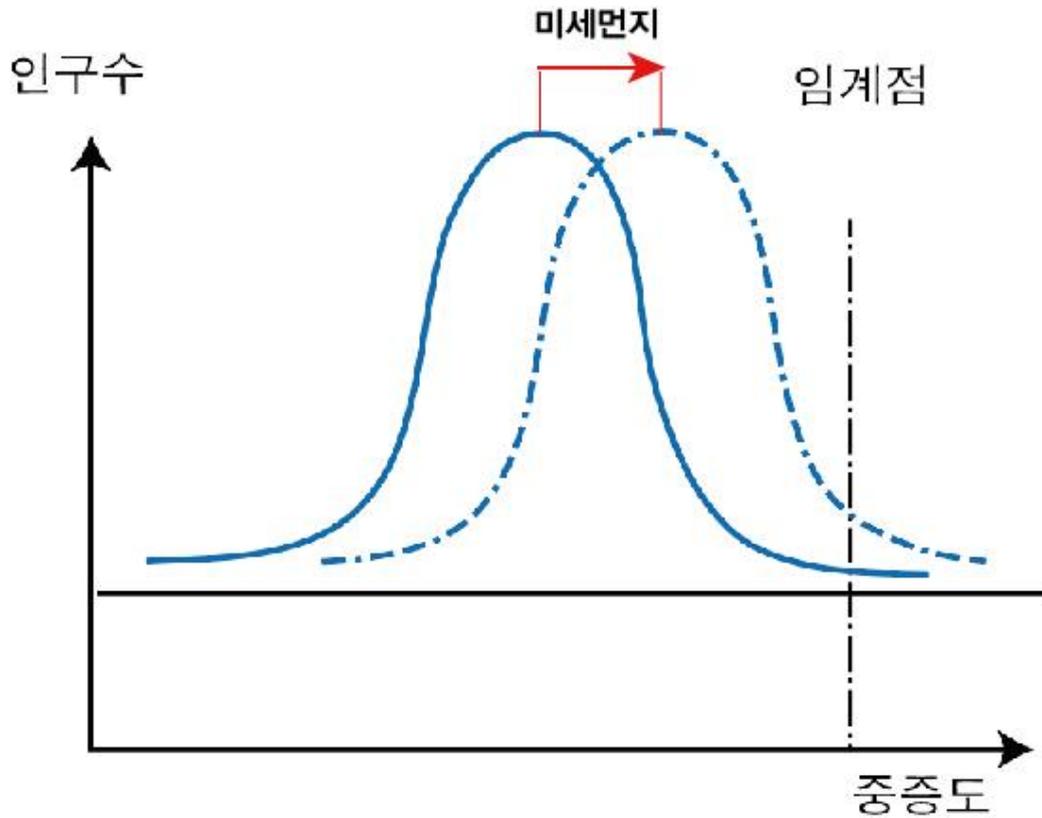
대기오염 건강영향의 피라미드



Rajagoparan et al., JACC, 2018

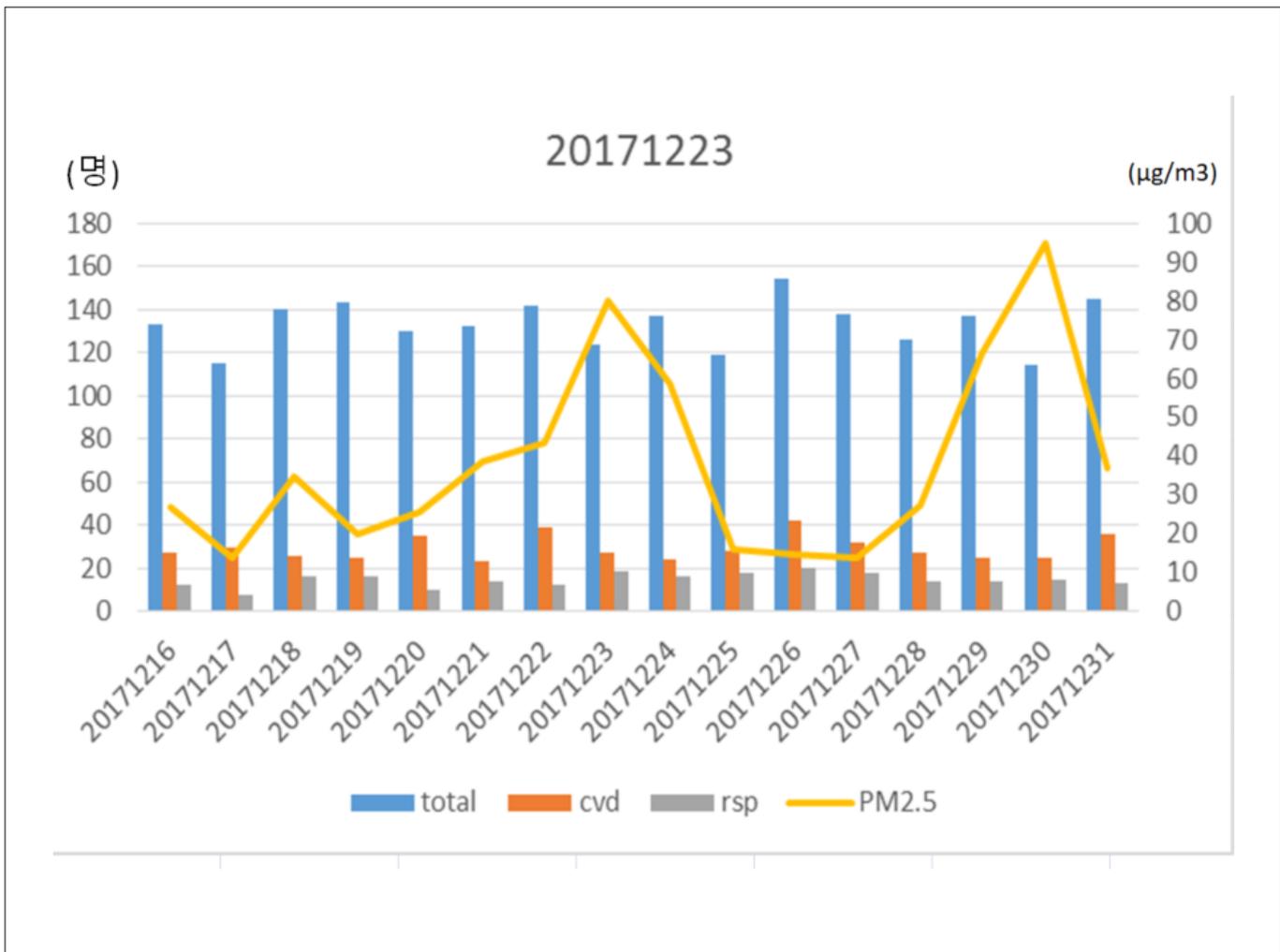
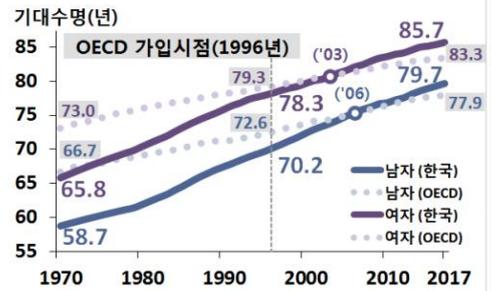
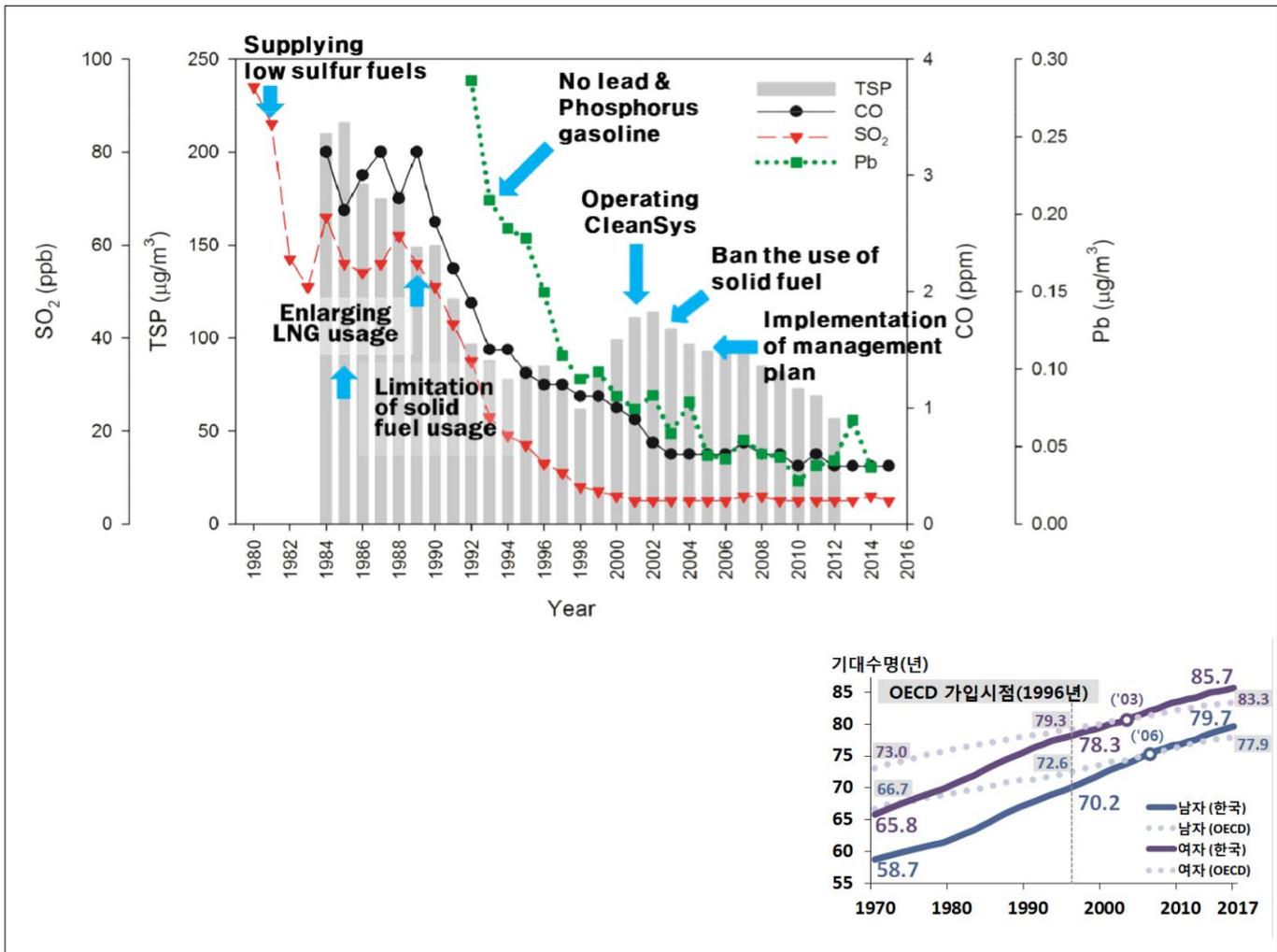




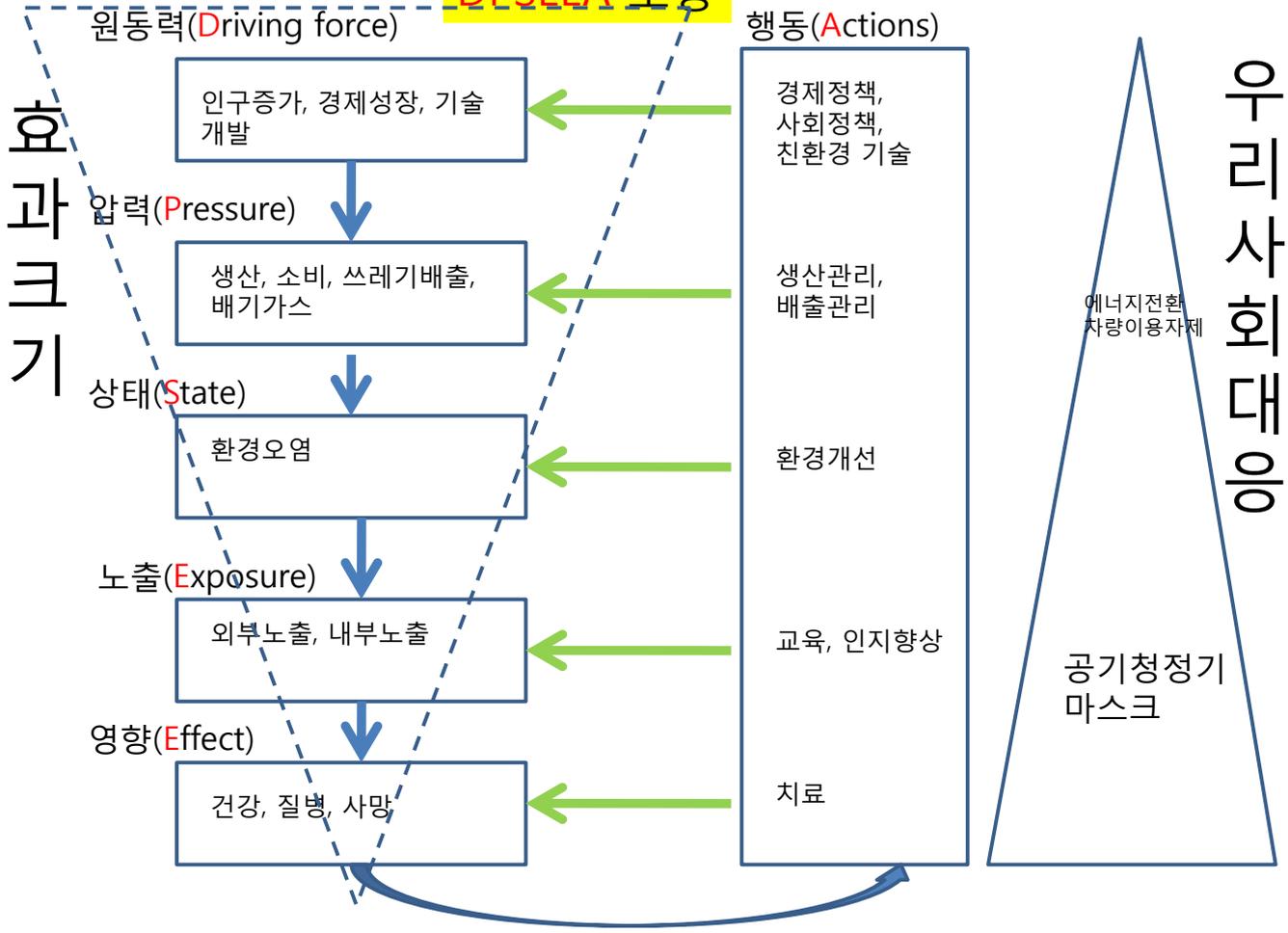


미세먼지 보건관리 급성 독성영향 vs 만성 위험요인





DPSEEA 모형



3
10
20,000

미세먼지에 대한 보건학적 접근방법의 핵심 요소

1. 미세먼지 기인 심혈관질환에 취약한 환자의 확인
 - 낮은 경제 수준, 고령, 비만, 당뇨, 관상동맥질환, 다수의 심혈관위험인자 보유
2. 질적인 위해평가
 - 실내오염 vs 대기오염
3. 양적 위해평가
 - 미세먼지 노출량과 심혈관질환 발생위험 계산
4. 조치 및 권고
 - 노출평가에 들어난 노출에 초점
 - 기존의 심혈관위험인자에 대한 관리 강화
 - 지역사회에서 수용가능한 조치 우선 적용
 - 정부와 협조하여 환경기준 준수와 오염배출 감소 노력

고농도 미세먼지 7가지 대/응/요/령

1 외출은 가급적 자제하기
 * 야외모임, 캠프, 스포츠 등 심외활동 최소화하기

2 외출시 보건용 마스크(착용처 인증) 착용하기
 * 보건용 마스크(KF80, KF94, KF99)의 올바른 사용법
 ※ 마스크 착용 시 호흡이 불편할 경우 사용을 중지하고 전문가 상담 필요

3 외출시 대기오염이 심한 곳은 피하고, 활동량 줄이기
 * 미세먼지 농도가 높은 도로변, 공사장 등에서 지체시간 줄이기
 * 호흡량 증가로 미세먼지 흡입이 우려되는 격렬한 외부활동 줄이기

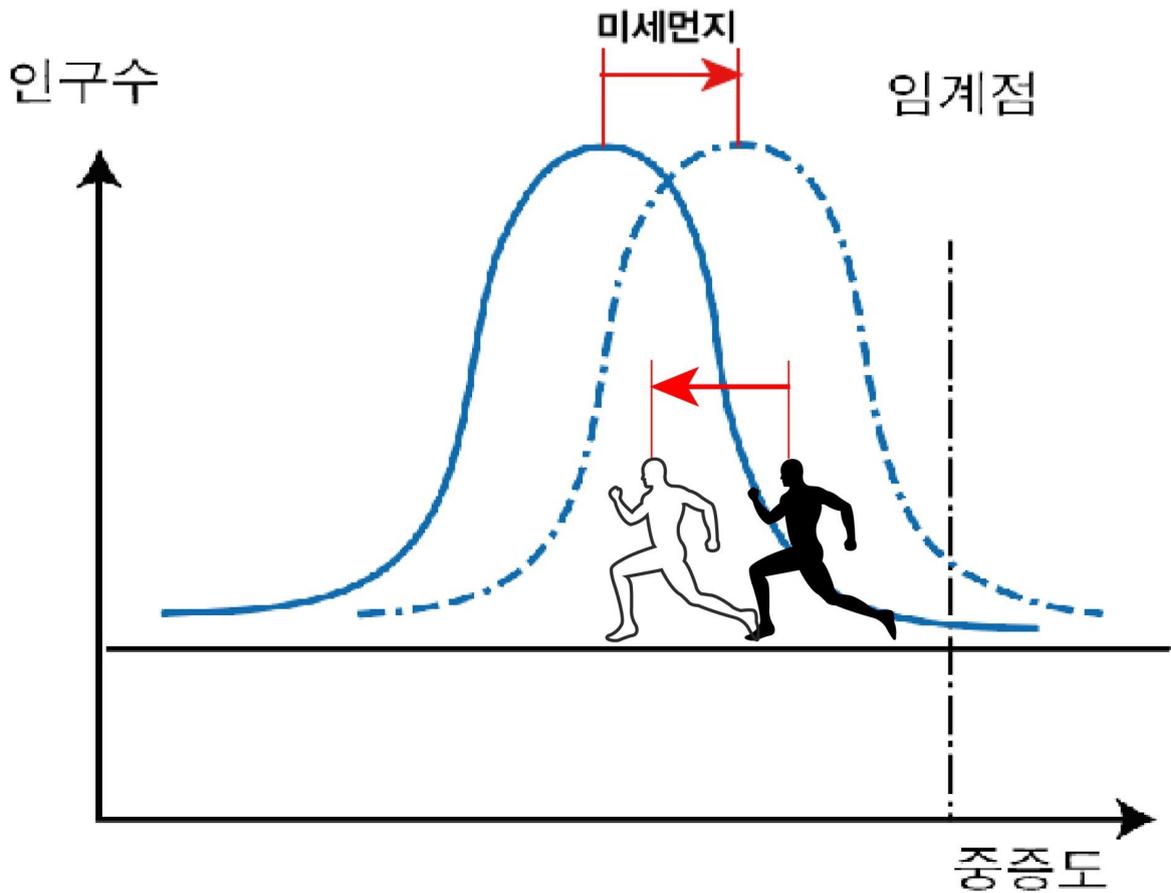
4 외출 후 깨끗이 씻기
 * 온물을 구석구석 씻고, 특히 필수적으로 손·발·눈·코를 흐르는 물에 씻고 양치질하기

5 물과 비타민C가 풍부한 과일·야채 섭취하기
 * 노폐물 배출 효과가 있는 물, 항산화 효과가 있는 과일·야채 등 충분히 섭취하기

6 환기, 실내 물청소 등 실내 공기질 관리하기
 * 실내 외 공기 오염도를 고려하여 적절한 환기 실시하기
 * 실내 공기청정기 등 물청소 실시, 공기청정기 가동하기 (필터 주기적 점검 교체)

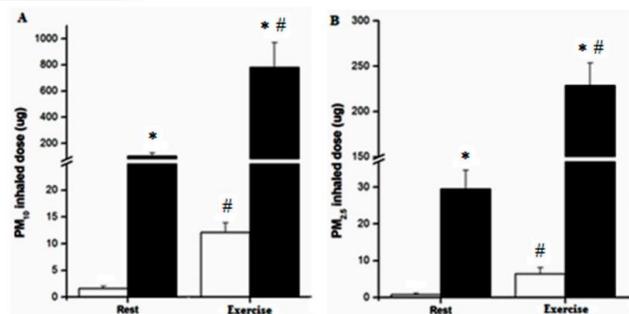
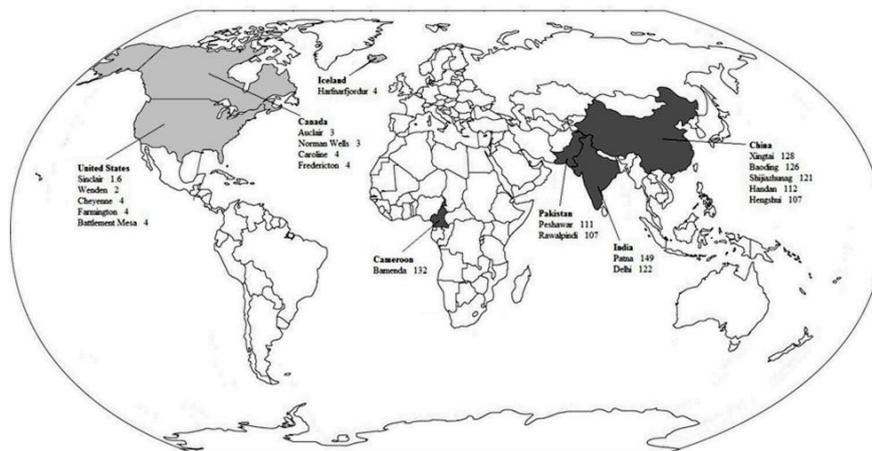
환기 환기	조리 시 환기
1. 실내외공기 불균형을 해소 시간당 1~2회 환기 실시하기	1. 주방후드기 등 취사시설을 동시에 실시
2. 환기 시 창문 개방은 바람이 차면 바람막이 사용	2. 조리 후에도 30분 이상 환기 실시
3. 환기 시 실내 온도 18~20도 유지	
4. 환기 후 실내 온도 18~20도 유지	

7 대기오염 유발행위 자제하기
 * 차가운 운전 대신 대중교통 이용 등

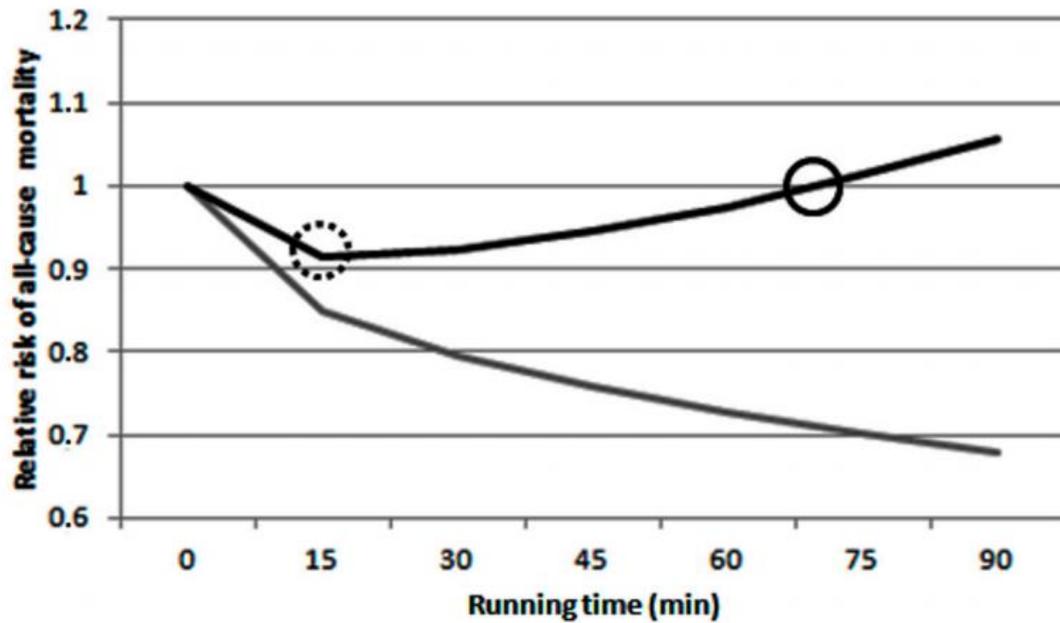


Article

Exercising in Air Pollution: The Cleanest versus Dirtiest Cities Challenge



Pasqua et al., Int. J. Environ. Res. Public Health, 2018



Pasqua et al., Int. J. Environ. Res. Public Health, 2018

danke 谢谢 ngiyabonda
 Se lo agradezco
 La ringrazziol!
 dank je آرکش
 gracias
 bedankt
 thank you ขอบพระคุณครับ
 sukriya ありがとうございます。
 terima kasih 감사합니다
 권호장
 taiku go raibh maith agat
 obrigado merci

미세먼지 건강분야 추진현황

2019. 5. 21.



환경부 환경보건정책과

☐☐ 목 차 ☐☐

I. 미세먼지의 일반 건강영향	1
II. 환경부 추진현황	4
III. 향후 추진방향	7

I. 미세먼지의 일반 건강영향

□ 조기사망 및 질병부담

○ (WHO) 전세계적으로 연간 700만명이 미세먼지로 인해 조기사망(18.5)

- 실외대기오염*으로 420만명, 실내대기오염**으로 380만명이 조기사망

* 허혈성심질환 및 뇌졸중 58%, 만성폐쇄성폐질환 18%, 급성하기도감염 18%, 폐암 6%

** 폐렴 27%, 뇌졸중 18%, 허혈성심질환 27%, 만성폐쇄성폐질환 20%, 폐암 8%

- 저소득국가의 미흡한 대기환경 관리와 실내 고체연료 사용이 조기사망의 대부분을 차지

- 1 -

I. 미세먼지의 일반 건강영향

○ (IHME*) 세계질병부담(GBD**)을 바탕으로 분석한 결과 미세먼지가 조기사망의 8번째 요인

* Institute of Health Metrics and Evaluation : 건강 계측·평가 연구소, 매년 세계 질병부담 연구를 발표하는 민간 건강 연구센터

** Global Burden of Disease(GBD) : 유해요인으로 인한 건강영향(질병발생)을 기대수명 대비 조기사망과 장애일수로 정량적으로 평가하는 방법

- 우리나라는 흡연이 가장 큰 요인, 미세먼지는 5번째 요인으로 평가

❖ IHME의 세계 및 한국 조기사망 관련 주요 위험요인(Risk factor) 분석결과('17년 기준)

※ 세계 ①고혈압, ②흡연(710만명), ③높은 공복 혈당수치, ④비만, ⑤LDL 콜레스테롤, ⑥나트륨 과다 섭취, ⑦곡물 섭취 미흡, ⑧대기 미세먼지(294만명)

※ 한국 ①흡연(48,053명), ②높은 공복 혈당수치(44,263명), ③고혈압(30,648명), ④나트륨 과다 섭취(16,440명), ⑤대기 미세먼지(16,135명)

- 2 -

I. 미세먼지의 일반 건강영향

- 국내의 미세먼지로 인한 조기사망은 12,000~16,000명 수준으로 연구됨
 - IHME 16,135명('17년 기준), 성균관대 12,037명('13년 기준), 서울대 11,924명('15년 기준)
 - 미국 등 선진국과 비교시 PM_{2.5} 농도 대비 조기사망은 높지 않음

※ 국가 의료체계, 의료시설 접근성 등의 영향으로 추정

< PM_{2.5}로 인한 조기사망·질병부담 분석 >

(PM_{2.5} : $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 질병부담 : 10만명당 년수, 조기사망 : 10만명당 명수)

년도	독일			일본			미국			한국		
	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	질병 부담	조기 사망	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	질병 부담	조기 사망	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	질병 부담	조기 사망	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	질병 부담	조기 사망
'10	14	392	23	12	262	14	9	373	19	25	443	25
'16	13	348	20	13	232	13	9	385	19	29	431	25

- 3 -

II. 환경부 추진현황

□ 취약계층 건강보호

- 취약계층 활동공간 미세먼지 집중관리 실시
 - 미세먼지 집중관리구역* 등 지정하여 노후경유차 출입제한, 미세먼지 발생 사업장 조업단축 등 조치, 미세먼지 측정 인프라 추가 확충

* 민감계층 이용시설 집중지역, 어린이집·학교 주변지역 등

- 미세먼지 저감대책, 국민행동요령 등 교육·홍보 강화

- 고농도 미세먼지 취약계층 대응매뉴얼 제작·배포, 현장 이행 강화
- 고농도 미세먼지 발생 전 미세먼지 위해성, 고농도시 대응요령, 대중 교통 이용 등 집중 홍보

- 4 -

II. 환경부 추진현황

□ 노출량 평가

- 지역별*, 집단별** 추적조사를 실시하여 환경유해인자 노출수준 및 건강영향 파악

* 주요 국가산단 등 환경오염물질 배출시설 주변 지역주민 추적조사('03~)

** 노령인구('07~'14), 산모·영유아('06~'15), 어린이('15~) 등 민감계층 추적조사

- 중금속, VOCs, PAHs, PM₁₀ 등을 주로 평가, PM_{2.5} 대상 평가는 부족

□ 질병 발생 원인규명

- 기존에 알레르기 질환(천식, 아토피피부염) 위주로 연구를 진행하였으나,
- '12년부터 국외에서 기전이 다수 밝혀진* 심혈관 질환(허혈성 심질환, 심근경색 등), 호흡기 질환(COPD 등) 외에 신규질환 대상 연구 추진 중

* 미세먼지가 체내로 유입된 후, 염증이 유발되어 기존 질환이 악화되는 기전 제시

- 5 -

II. 환경부 추진현황

□ 질병부담/건강편익

- 미세먼지로 인한 건강영향과 대기질 개선사업 등으로 인해 얻어지는 건강편익을 정량화

- 장기적 영향 파악에 필요한 농도-반응 함수(C-R함수) 등의 자료가 부족하여 국외자료를 채용

□ 건강영향 상관성 분석

- 미세먼지로 인한 조기사망, 심혈관·호흡기계 영향 등이 국제기구, 미국·유럽 등 연구결과와 유사한 수준

- 단기노출 영향을 확인하는 시계열 분석 위주로 연구가 진행되어 장기노출 영향 분석은 선진국에 비해 부족

- 6 -

Ⅲ. 향후 추진방향

- 미세먼지 노출특성 정밀분석 및 만성 건강영향 파악(장기)
 - 기존 어린이·노인·임신부 등 민감군 외에 사회경제적 민감군, 민감지역 등 민감군을 세분화·다양화하여 노출특성 및 만성건강영향 분석
- 미세먼지 건강피해 저감을 위한 중재방안 마련, 정보제공
 - 마스크, 공기청정기, 향산화제, 운동 등 건강피해 저감효과가 있는 것으로 알려진 중재기법들에 대한 분석 실시, 과학적 근거에 기반한 정보제공 추진
- 건강영향 분석 기술개발, 빅데이터 구축 등 연구기반 지속 강화

미세먼지 건강영향 규명을 위한 어린이 패널 연구

가톨릭대학교 의과대학
배상혁

연구 배경

- 어린이는 환경노출에 취약
 - 성인 대비 단위체중당 흡입 공기량 3배
 - 높은 대사율 및 흡수율
 - 미성숙한 신체방어체계
 - 위험에 대한 인지능력 낮음
 - 어린이 시기는 성인기의 건강 결정에 중요한 시기
- 어린이 건강에 관한 높은 국민적 관심
- 실내외 통합 노출 평가 필요
- 인과성 추론을 위한 높은 수준의 근거 생산 필요
- 다양한 영역의 건강영향 평가 필요
- 노출 저감 중재에 대한 근거 생산 필요

어린이 미세먼지 건강영향?

- 호흡기 질환
- 신경발달장애
 - 간접흡연에 노출된 ~13세 어린이 ADHD 및 우울증 1.2% (0.20-2.28) 증가 (Leung et al. 2015)
- 비만
 - 생후 2년간 초미세먼지 노출 어린이 아동기 과체중 및 비만 RR=1.3 (1.1-1.5)



3

연구 목표

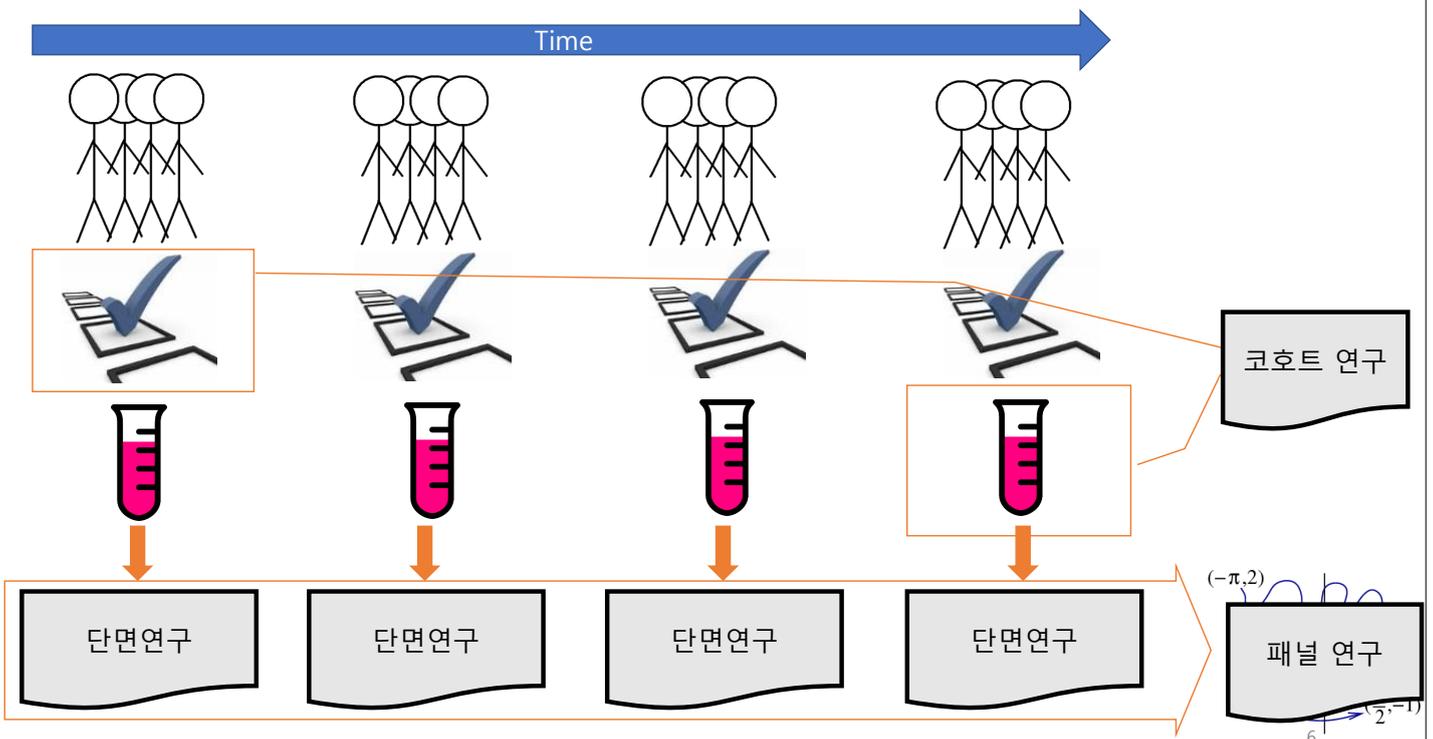
구분	내용
최종목표	미세먼지 노출에 의한 어린이 건강영향 규명 및 노출 저감법 효과 검증
세부목표	어린이 생활공간의 실내외 미세먼지 노출 평가 어린이 패널 연구를 통한 미세먼지 노출과 건강영향의 관련성 규명 어린이 패널 연구를 통한 미세먼지 노출과 건강영향 기전 사이의 관련성 규명 미세먼지 노출 저감법의 효과 검증

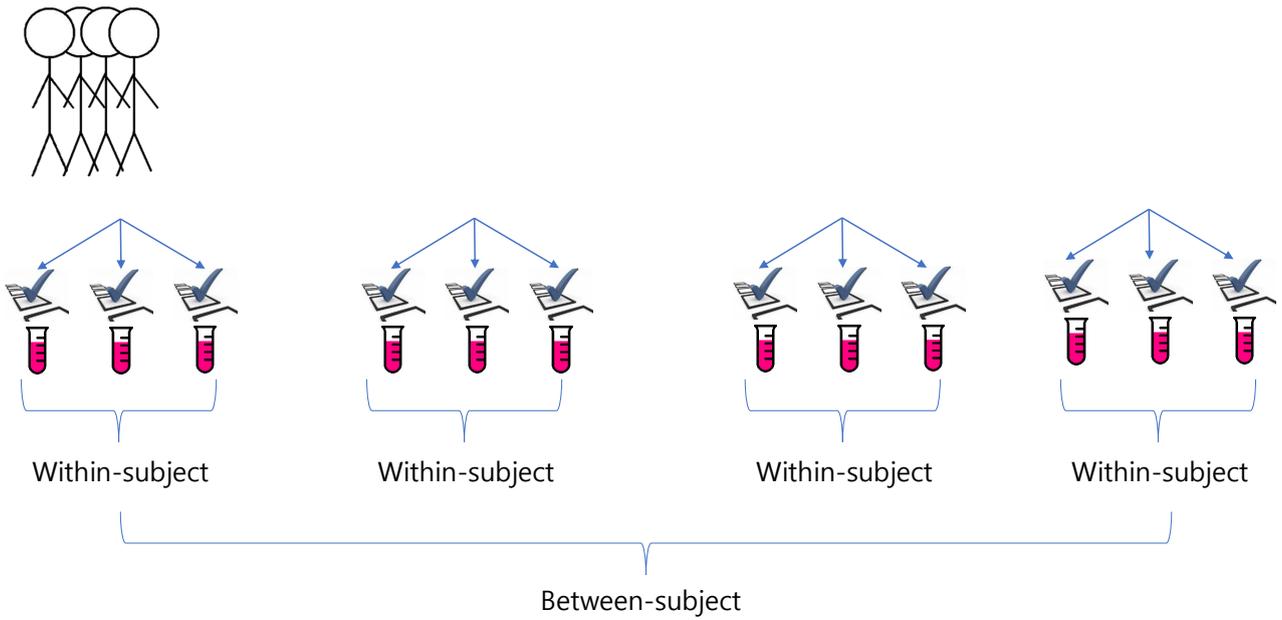
4

패널 연구

- 어린이 패널 52명 7일 연속 측정
- 참여 기준
 - 9~10세 (초등학교 3~4학년) 어린이
 - 만성 질환 등의 심각한 질병으로 현재 치료를 받지 않음.
 - 법적 보호자로부터 연구 참여 동의를 받음
- 1차년도 7일*1회, 2차 년도 7일*2회 → 장·단기 변이 반영
- 3차년도 무작위배정 교차 중재시험 수행
 - 1, 2차년도에 도출된 지표를 일차 유효성평가 변수로 설정
 - 1, 2차년도에 문헌 리뷰 및 개발 상황을 참고하여 중재법 결정
 - 2회의 반복 중 1회를 중재기로, 다른 회를 대조기로 하여 유효성 평가 변수 비교

5





7

단기 및 장기 반복 측정



8

2차년도 수행 내용

- 패널 확대 모집 (총 2개 학교 52명 대상)
- 실내 미세먼지 센서 상시 측정 중 (7월부터)
- 2, 3차 패널 조사
- 관련성 분석
 - 3차 노출 자료 정리 완료 후 1, 2, 3차 반복 자료 관련성 분석 예정
- 중재시험 유효성 평가변수 도출

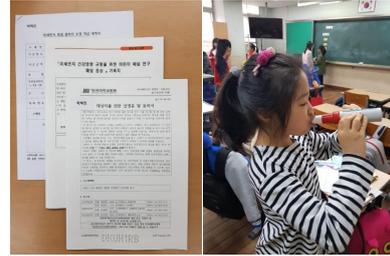
9

대상학교의 지리적 위치



건강영향 평가

- 단기 반복 측정 지표
 - 폐기능 (PEFR)
 - 불안 증상
 - 알레르기 증상
- 장기 반복 측정 지표
 - 폐기능 검사
 - 알레르기 증상 (ISSAC 설문)
 - 신경행동/인지 발달 (설문)
 - 키, 체중 등 성장발달 지표
 - 혈압
 - 혈당
- 노출 및 기전 지표 (장기 반복)
 - 산화손상
 - 중금속
 - PAHs 대사체



11

기반 설문 조사

환경성 알레르기 질환 예방 관리를 위한 모니터링

총괄동행수 | 미세먼지 건강영향 규명을 위한 어린이 패밀 연구

Part. 1 / 10

Part A. 제 1 장 인적사항 조사

보통 설문
Part A부터 Part F까지는 설문대상 자녀의 보호자 분께서 작성하시는 설문입니다.

안내문

학부모 및 보호자님께

최근에 국가적 관심이 집중되고 있는 미세먼지로 인해 우리 어린이들의 건강이 크게 위협을 받고 있습니다. 세계보건기구(WHO), 주미한국대사관과 같이 환경오염과 관련이 높은 질환들이 크게 증가하고 있고, 이들 질환이 미세먼지 노출과 관련되어 있을 가능성이 부각되고 있습니다.

과학기술정보통신부에서는 미세먼지 노출로 인한 어린이 건강 영향을 평가하고 미세먼지 노출에 의한 건강영향으로부터 어린이들을 보호하는 방법을 개발하기 위해 한국대학교 의과대학과 함께 어린이의 미세먼지 노출과 건강 상태조사를 하고 있습니다.

본 설문은 각 문항은 어린이의 미세먼지 노출과 건강상태를 평가하고 관련 위험요인을 파악하기 위해 개발되고 검증된 것들로, 응답해 주신 설문은 미세먼지 노출과 건강 영향 사이의 인과성 분석을 위한 자료로 활용됩니다.

본 조사결과는 통계법 제23조의 의해 철저히 비밀이 보장되며 보고자와 노출자 정보는 전체적인 결과로 제시되며 각 응답자의 응답내 용은 게시되지 않습니다.

본 조사에 참여하여 주셔서 감사드립니다.

조사기관: 한국대학교 의과대학
문의처: 041-550-6413
팩스: 041-550-6461
이메일: coolmeda@hotmail.com

A-1. *조사일 년 월 일 (ex) 2017년 09월 08일)

A-2. *실명대상 자녀 이름

구분	항 목	내 용
일반적 특성	인구학적 특성	성별, 연령, 현재주소, 출생 시 주소, 다문화가정
	사회경제적 특성	보험종류, 직업, 가계소득, 부모학력, 결혼상태
	가족 병력	가족의 자폐장애, 애착장애, ADHD, 아버지/어머니/형제자매의 알레르기질환 과거력
생애주기별 양육환경	주산기	임신기간의 건강상태, 약물복용, 임신주수, 분만방법(자연 분만/제왕절개), 진통시간, 출생 시 체중, 출생 시 신장, 난산
	신생아기	인큐베이터 사용여부, 사용기간, 사용사유, 예방접종, 모유수유여부, 모유수유기간, 분유수유여부, 분유수유 시작시기
	건강상태 및 신경행동 인지 발달	신경행동인지발달 (K-ARS (주의결핍과잉행동장애 측정), K-CBCL (정서, 행동장애 측정), CDI (소아 우울 척도)) 천식 및 알레르기 (ISAAC (국제 소아천식 및 알레르기 질환 설문))
환경노출	영양 및 식품노출	식품섭취빈도조사
	흡연	어머니의 흡연력, 첫 흡연 시기, 흡연량, 흡연여부 (임신/출생 이후), 자녀의 간접흡연 노출, 간접흡연 노출횟수, 가족 흡연시기
	음주	어머니 음주력, 음주횟수, 임신 중 음주여부, 임신 중 음주횟수, 음주
	거주지 및 가정 환경	주택형태, 조리연료형태, 거주주택 방의 수, 도로근접도, 자선, 도로통행량, 거주기간
일상 생활환경	운동 횟수, 운동시간, 게임시간, 외부놀이시간(평일/주말), 손 씻기	

12

노출 평가: 센서

- IOT 센서기반의 측정기기 사용
- 학교 교실 및 어린이가정 실내거주 공간을 상시 측정
- App으로 통합적, 효율적, 체계적인 관리가능
- 외부에서도 WiFi로 실내 가정의 공기질을 관찰 가능
- 개인 모니터링 측정 (추가)



노출 평가: 중량법

- 학교 실외 미세먼지(PM2.5) 농도 측정
- 24시간 단위 측정
- 건강영향 평가 기간 (7일 * 2회)에 동시 측정



전체 대상자의 Baseline(1차 조사) 특성

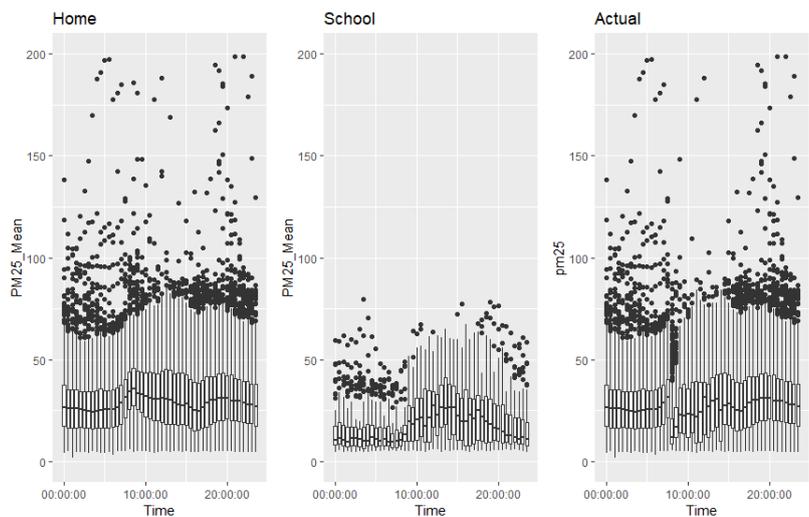
지표	값
n (명)	52
성별 (남자, 명 (%))	24 (46.2%)
나이 (세, 평균±SD)	9.9±0.34
나이 (개월, 평균±SD)	118.6±4.17
가정 내 간접흡연 (있음, %)	11 (21.6%)
기타 장소 간접흡연 (있음, %)	19 (38.0%)
지난 1년간 월 평균 가구 소득 (명 (%))	
150만~200만	1 (2%)
200만~300만	3 (5.9%)
300만~400만	6 (11.8%)
400만~500만	8 (15.7%)
500만~600만	13 (25.5%)
600만 이상	20 (39.2%)
주택 형태 (명 (%))	
단독주택	3 (5.8%)
다세대주택	4 (7.7%)
아파트	44 (84.6%)

지표	값
키 (cm±SD)	138.8±6.21
체중 (kg, 평균±SD)	36.3±8.61
수축기 혈압 (mmHg, 평균±SD)	102.2±14.41
이완기 혈압 (mmHg, 평균±SD)	63.2±11.59
맥박 (회, 평균±SD)	96.8±15.29
혈당 (mg/dL, 평균±SD)	99.2±12.27

15

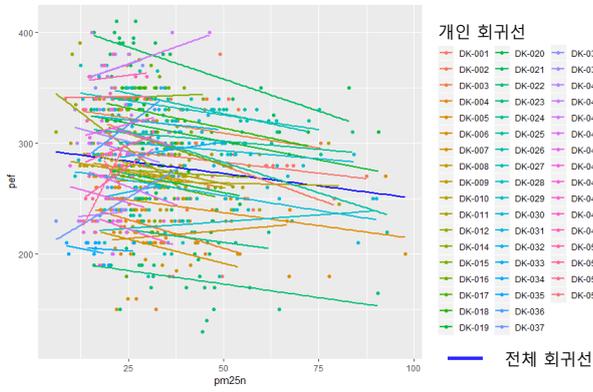
시간대별 실내 PM2.5 농도 (1, 2차)

- 가정: 아침, 저녁에 높음
- 학교: 낮 시간에 높음
- 대체로 학교가 낮으므로 대상자의 거주 장소에 따른 통합 노출 중 가정에서 높은 경우가 많음



16

PEFR과 미세먼지 (1, 2, 3차)



	회귀계수 (L/min)	표준오차	P-value
PM2.5 (10 µg/m³)	-3.72	0.74	<0.001
성별(남)	9.03	15.26	0.554
체질량지수	2.91	2.09	0.165
주택종류			
단독주택	ref		
다세대 주택	-85.77	39.36	0.029
아파트	-36.38	30.67	0.235
기타	-40.96	65.04	0.529

17

회차별 건강 지표

폐기능 검사

	1차	2차	3차
FEV1	1.9±0.56	2.0±0.31	2.0±0.28
FEV1(%)	88.5±4.75	88.8±4.82	87.1±5.63
FVC	2.2±0.30	2.2±0.35	2.3±0.32
FEV1/FVC (%)	88.5±4.75	88.7±4.84	87.1±5.67
PEF	5.2±5.05	4.5±0.80	4.37±0.80

요중 생체 지표

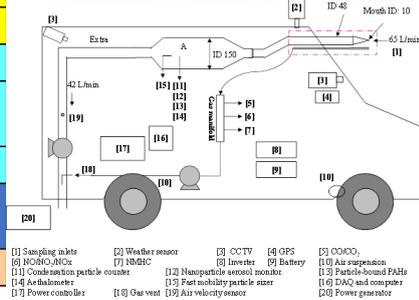
	1차	2차
수은	0.68±0.26	0.44±0.24
카드뮴	0.34±0.18	0.28±0.11
2-naphthol	6.62±19.97	2.28±1.90
1-OHP	0.15±0.42	0.09±0.14
8-OHdG	8.21±7.26	7.12±4.97
MDA	1.41±0.63	1.54±0.61

장기 노출 자료 가공 후 미세먼지 노출과 관련성 분석 예정

18

Mobile Lab

정보의 종류	장치	내용
위치	GPS	위도, 경도, (고도)
차량	GPS	차속, 차가속도, 방위
입자상 대기오염	CPC	개수 농도
	FMPS	입경분포
	NAM	표면적 농도
	Aethalometer	Black carbon
	PAHs Monitor	Particle-bound PAH
	Beta gauge	PM ₁₀ or PM _{2.5} (정지모드)
	Dust monitor	PM ₁₀ /PM _{2.5} /PM ₁
가스상 대기오염	CO/CO ₂ Analyzer	CO, CO ₂
	NO-NO ₂ -NO _x Analyzer	NO, NO ₂ , NO _x
	NMHC Analyzer	THC, CH ₄ , NMHC
기상	Weather sensor	풍향, 풍속, 기온, 상대 습도, 압력, 강수량
영상	CCTV	교통상황

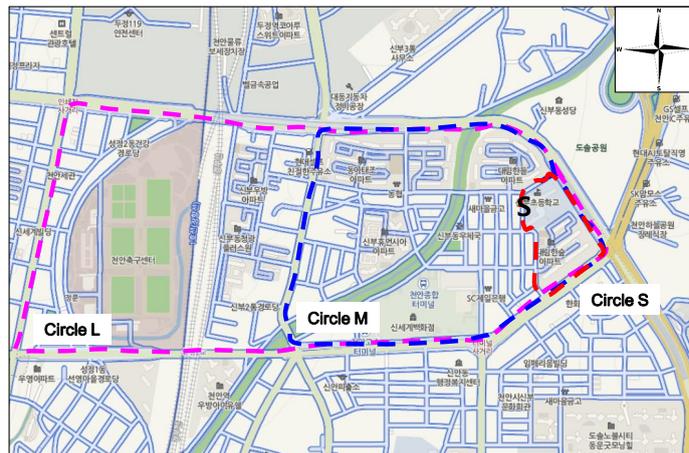


ML 천안 S초등학교 측정

2018.11.19일 측정

시간	대상	측정시간(h)	측정모드	비고
08:00-09:00	S초교 주변 상세	1	이동측정	등교길
09:00-09:30	S초교 운동장	0.5	정지측정	수업
09:30-10:30	S초교 주변 상세	1	이동측정	수업
10:30-11:00	S초교 운동장	0.5	정지측정	수업
11:00-12:00	S초교 주변 상세	1	이동측정	수업
12:00-13:00	S초교 운동장	1	정지측정	점심식사
13:00-15:00	S초교 주변 상세	1	이동측정	하교길
15:00-18:00	S초교 주책가 상세	3	이동측정	주책가

S초교 주변 상세 측정루트



- Circle S(red)
 - Circle M(blue)
 - Circle L(Pink)

ML 천안 A초등학교 측정

2018.11.21일 측정

시간	대상	측정시간(h)	측정모드	비고
08:00-09:00	A초교 주변 상세	1	이동측정	등교길
09:00-09:30	A초교 운동장	0.5	정지측정	수업
09:30-10:30	A초교 주변 상세	1	이동측정	수업
10:30-11:00	A초교 운동장	0.5	정지측정	수업
11:00-12:00	A초교 주변 상세	1	이동측정	수업
12:00-13:00	A초교 운동장	1	정지측정	점심식사
13:00-15:00	A초교 주변 상세	1	이동측정	하교길
15:00-18:00	A초교 주택가 상세	3	이동측정	주택가

A초교 주변
상세 측정루트

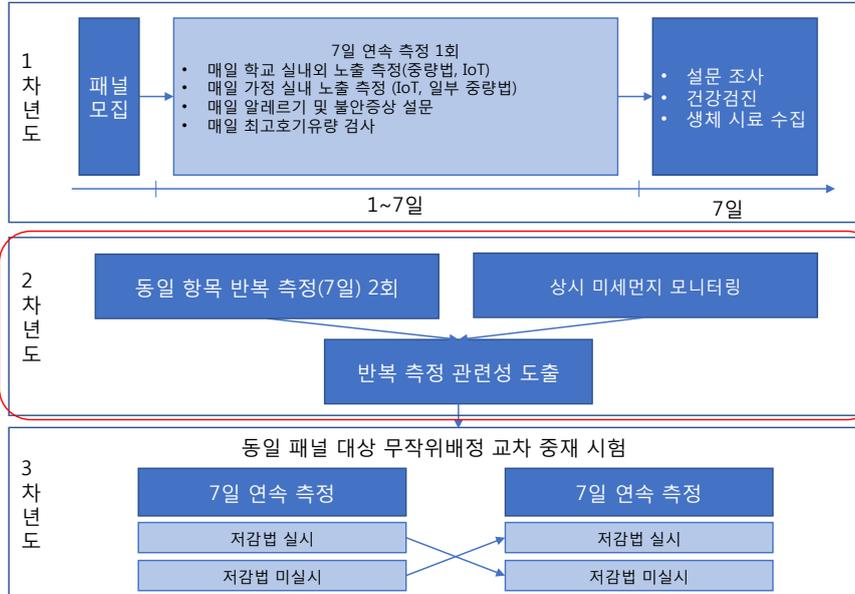


- Circle S(red)
- Circle M(blue)

연차별 연구 내용

구분	년도	세부 연구 목표	세부 연구 내용
1차년도	2017	어린이 패널 구축	어린이 패널 모집 건강영향 자료 수집
		어린이 패널 미세먼지 노출 평가	실내 미세먼지 노출 평가 실외 미세먼지 노출 평가
2차년도	2018	어린이 패널 자료 수집	어린이 패널 추적 건강영향 자료 수집
		어린이 패널 미세먼지 노출 평가	실내 미세먼지 노출 평가 실외 미세먼지 노출 평가
3차년도	2019	저감법 중재 시험	어린이 패널 추적 추적과 함께 저감법 무작위 교차 중재 시험
		어린이 패널 미세먼지 노출 평가	실내 미세먼지 노출 평가 실외 미세먼지 노출 평가

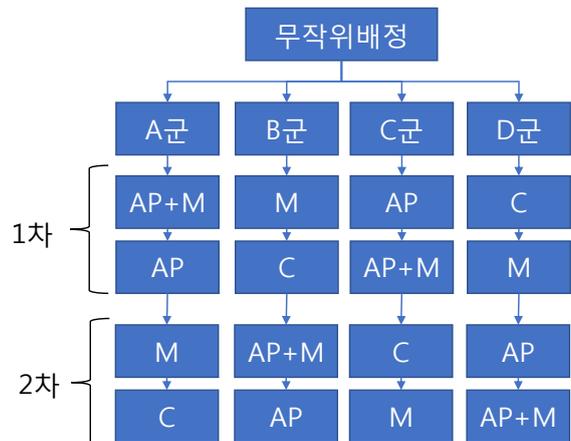
추진 체계



3차년도 계획

- 2차년도에 유의하게 도출된 지표 (폐기능 검사 등)를 1차 유효성 평가 변수로 하는 무작위배정 교차시험 수행
- 1, 2차년도의 반복 측정 체계를 기반으로 하되 개인적 미세먼지 노출 저감법을 적용하여 노출 저감의 효과 검증
 - 어린이 가정 실내 공기청정기
 - 마스크
 - 반복 측정 중 저감법 적용한 회차와 적용하지 않은 회차의 비교
 - 저감법 적용한 회차와 1, 2차년도 결과 비교

• 중재시험 체계 (안)



AP: 공기청정기, M: 마스크, C: 대조

활용방안 및 기대효과

- 어린이 인구집단의 미세먼지 노출에 의한 건강영향 및 기전 규명
- 어린이 인구집단의 미세먼지 노출에 의한 질병 부담 산출의 근거로 활용
- 어린이 인구집단의 미세먼지 노출 감축을 위한 정책적 근거로 활용
- 개인적 미세먼지 노출 저감책의 효과 규명
- 개인적 미세먼지 노출 저감책 사용의 근거로 활용

25

감사합니다.

26

주택 실내환경 미세먼지 통합 관리기술 방안

한국기계연구원
한방우

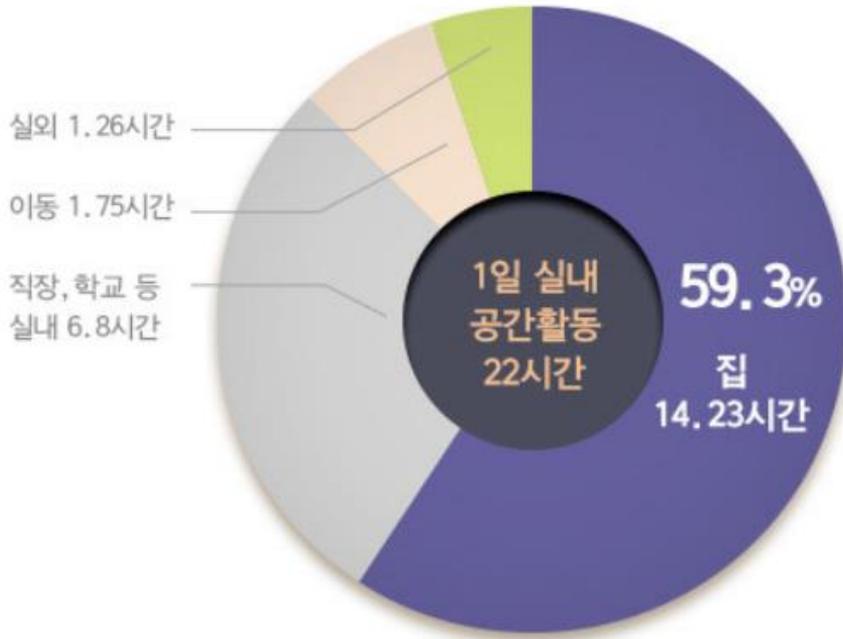
생활환경 미세먼지 노출 위험



MBC 뉴스 (2013.12.07)

대기환경보다 실내 생활환경에서 미세먼지 오염도 체감이 어려우므로 미세먼지 노출 확률이 훨씬 높음

국민 일일 활동시간 양상



자료: 대구가톨릭대학교, 국립환경과학원 (2009)

이동 시간 포함 실외 활동 시간은 하루 3 시간 정도로 하루 90% 가까이 실내에서 생활하고 있고 특히 집과 직장(학교)에서 보내는 시간은 전체 시간의 88%에 근접

실내 공기오염에 의한 사망자



참고: YTN science, 2016. 5. 30.

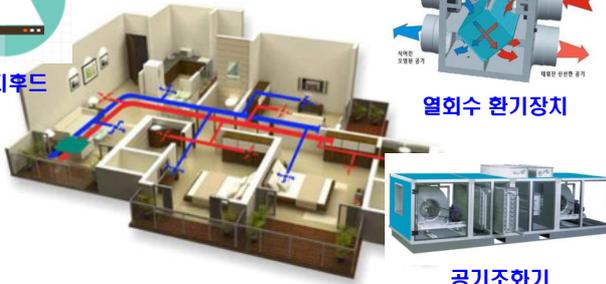
실내 생활환경 미세먼지 제어 방법



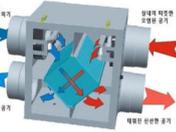
자연 환기(Natural Ventilation)



레이저후드



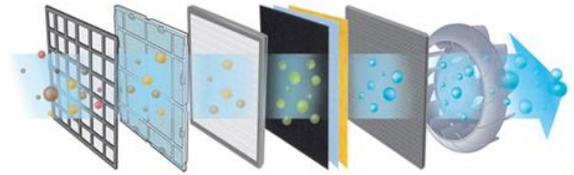
기계 환기(Mechanical Ventilation)



열회수 환기장치



공기조화기



공기청정기(Air Cleaner)

공기청정기나 환기장치 효과 의문

HOME > 경제 > 생활경제

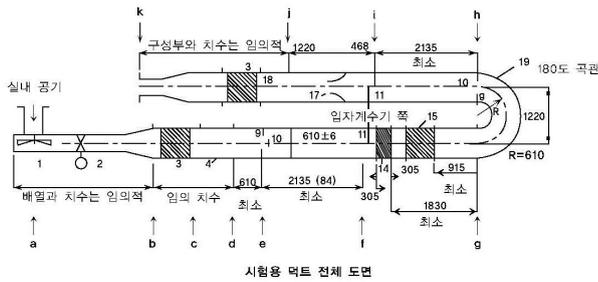
[실험기] 공기청정기 효과 있나 없나?... 미세먼지 속을 들여다

☞ 박근제 김동길 최형철 기자 | 🕒 승인 2018.03.26 13:39 | 💬 댓글 0

- 미세먼지 속 공기청정기 불티... 소비자들은 '효과 불신'
- 공기청정기 2대 구입 후 한달간 체험 후 먼지필터 개봉
- 톱데일리 기자들 "효과 있지만, 눈 따끔거리 환기 필수"

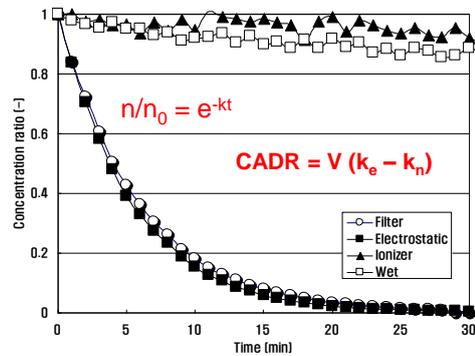
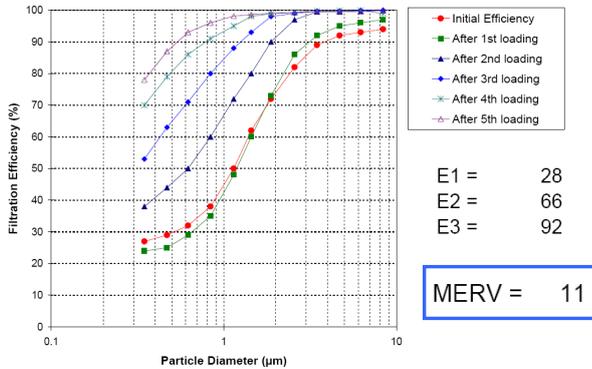


환기(공기조화기) 및 공기청정기 평가 (부품, 제품 위주)



공조기용 필터 시험 덕트 (미 ASHRAE 52.2)

30 m³ 밀폐 챔버 (미 AHAM, 한 KACA, 중 GB 규격)



입경별 필터 집진효율 측정

공기청정기 가동 후 시간에 따른 감소율

공기청정기 실환경 표준사용면적 기준 부재

- 표준사용면적** : 공기청정기의 효율적인 사용을 위해서는 아파트 면적을 고려해 적정 용량(표준사용면적)을 가진 제품 중에서 선택한다. 적정 용량(표준사용면적)에 대한 공인된 기준은 없다. 사용공간의 120~130%(업체 의견)에서 150%(공기청정협회)까지 다양한 의견이 제시됐다. 한국소비자원은 사용 공간의 130% 정도를 적정 용량(표준사용면적)으로 계산했다.

아파트 면적에 따른 적정 용량(표준사용면적)

아파트 면적	66m ² 대	99m ² 대	132m ² 대	165m ² 대	198m ² 대
평균 거실 면적	19.4m ²	26.7m ²	34.6m ²	39.5m ²	50.4m ²
적정 용량 (표준사용면적)	25.2m ²	34.7m ²	45.0m ²	51.4m ²	65.5m ²

참고: 한국소비자원, 2013년 6월호 소비자시대

주방 레인지후드 운전 환경에 따른 환기효과 차이

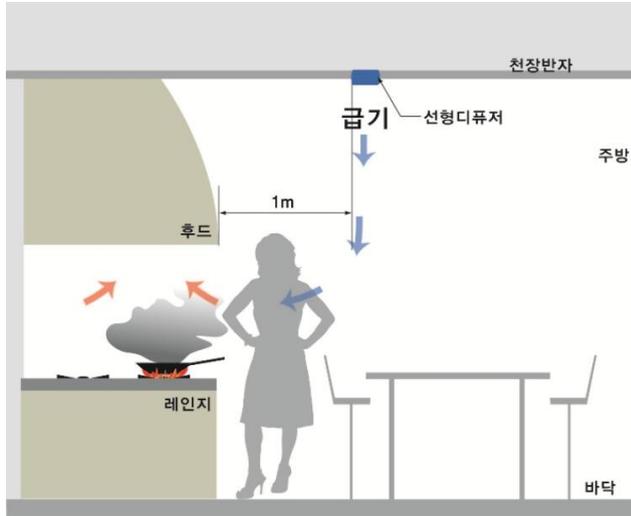
	PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	폼알데하이드 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	휘발성유기화합물 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	블랙카본 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO (ppm)	CO ₂ (ppm)
밀폐	2290	324	40.13	5.8	0.8	1712.7
밀폐+후드가동	741	102	18.66	1.83	0.5	1089.4
자연환기	176	42	78.93	1.28	0.47	804
자연환기+후드가동	117	48	90.1	0.96	0.27	794.9

자료: 환경부, 2016

효율적
주방환기
방법



급기
+
레인지
후드



부엌에서는 환기 팬이나 레인지 후드용으로 사용하지 마세요. 수명이 짧아집니다.

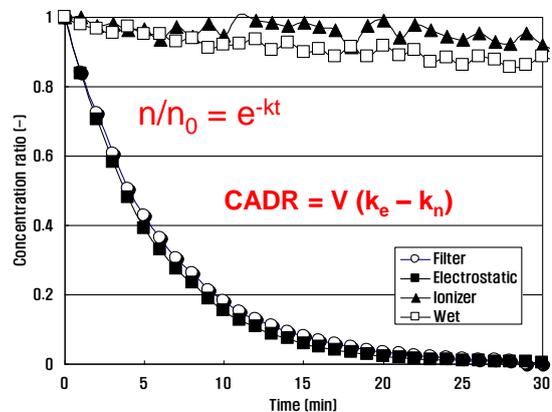
공기청정기 사용 시 필터 수명단축

공기청정화 능력 (CADR)

공기청정화 능력 (CADR, Clean air delivery rate) : 공기청정기가 정격 풍량으로 운전되는 경우에 얻어지는 단위 시간 당 오염 공기 정화량



30 m³ 밀폐 챔버 (미 AHAM, 한 KACA, 중 GB 규격)



공기청정기 가동 후 시간에 따른 감소율 (0.3 μm 시험입자)

$$\text{적용면적 (m}^2\text{)} = 7.7 \times \text{CADR (m}^3\text{/min)}$$

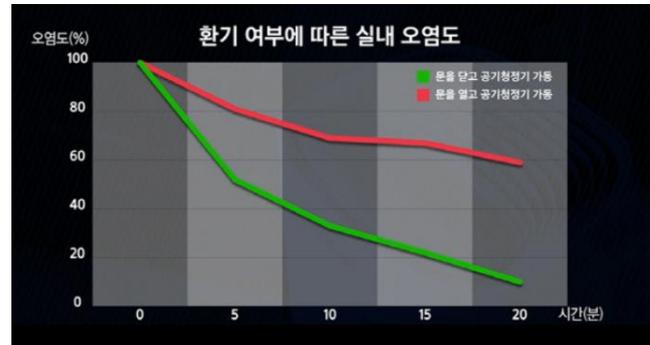
$$(100 \text{ m}^2 = 7.7 \times 13 \text{ m}^3\text{/min})$$

$$\text{CADR} = \text{깨끗한 공기 공급량} = \text{공기청정기 풍량} \times \text{필터 집진효율}$$

1. 실환경의 기밀도 저하에 따른 성능 저하



경향비즈 (2016.12.27)



CADR 11.4 CMM 공기청정기 사용

2. 성능은 최대풍량 조건에서 진행

CA인증 기준 = 제품의 최대 성능치!

운전모드	총 풍량	청정 풍량	소비 전력	소음
제트클린	10.5m ³ /min	6.6m ³ /min	72W	60dB
강	6.9m ³ /min	4.8m ³ /min	30W	50dB
중	4.2m ³ /min	3.2m ³ /min	15W	40dB
약	3.0m ³ /min	2.5m ³ /min	10W	30dB
절전	2.0m ³ /min	1.3m ³ /min	5W	15dB
대기	-	-	4W	7dB

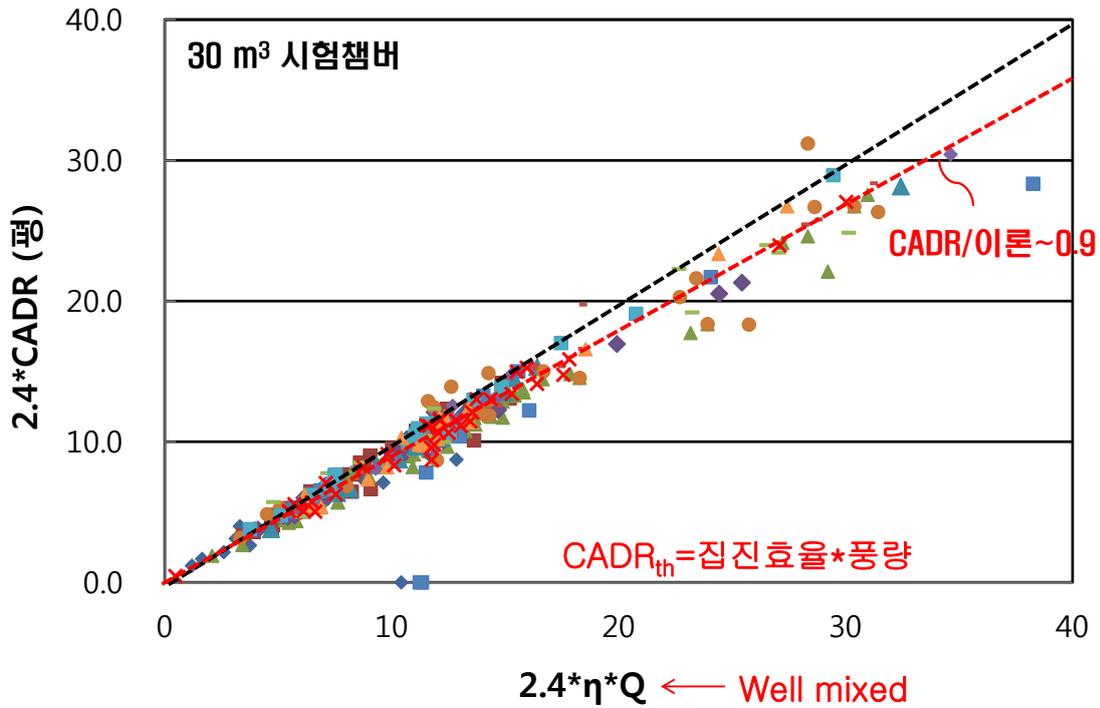
<표 E-19> 보유하고 있는 공기청정기의 주 작동방법

(N=418, 공기청정기를 실제 사용하는 경우)

	N	%
자동	225	53.8
중풍 (중간 단계)	114	27.3
약풍 (낮은/약한 단계)	55	13.2
강풍 (높은/강한 단계)	19	4.5
터보	4	1.0
실외 대기질로 판단	1	0.2

미세먼지에 대한 소비자 인식 및 실내 미세먼지관리 기기 사용 행태 조사 2018.04

3. 실환경에서 혼합 효과 저하 (구조 복잡)

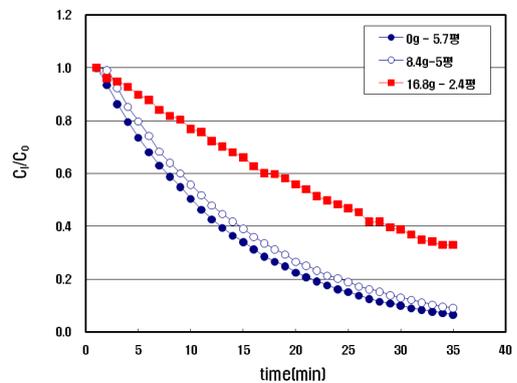


30 m³ 시험챔버 내에서도 대부분 깨끗한 공기를 오염된 공기와 완전히 혼합시키지 못함
 : 선풍기나 에어컨 동시 사용 → 공기 혼합 효과 증가

4. 필터 관리 미흡에 따른 성능 저하 발생



JTBC 뉴스룸 (2018.2.20)



전처리필터 관리 미흡 : 풍량 저하
 헤파필터 관리 미흡 : 집진효율 저하 (정전기능 상실)

미세먼지 국가전략프로젝트 사업단 : 4-1과제 개요

- 과 제 명 : 주택 실환경 미세먼지 통합 관리기술 및 실환경 평가 인증규격 개발
- 연구기간 : 2017. 09. ~ 2020. 04. (당해년도 2019. 02. ~ 2020. 02)
- 총괄(세부1) 연구기관 책임자 : 한국기계연구원 한방우 박사(책임연구원)
- 세부2 연구기관 책임자 : (주)에코픽쳐스 지준호 박사(대표)
- 위탁1 연구기관 책임자 : 에어랩 노광철 박사(대표)
- 총연구비 :

[최종목표]

생활보호제품의 실환경 평가 방법 및 주택 미세먼지 관리 기준 마련

[세부목표]

- 생활보호제품군 실환경 평가방법 개발 (인증규격)
- 주택 미세먼지 노출저감을 위한 생활보호제품군의 실환경 통합 관리 가이드라인 마련 (WHO 권고기준 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 유지)
- 최적 운전제어 전 대비 에너지 비용 30% 이상 저감 방안 마련
- 리빙랩 운영방안 마련

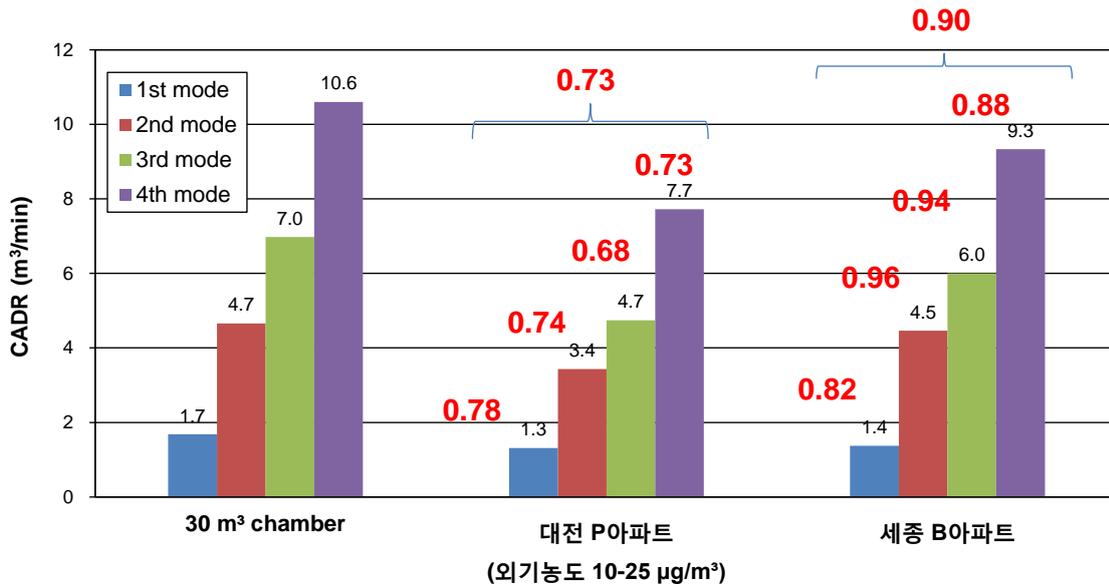
공기청정기/환기장치 실환경 평가 시험방법 개발

실험주택 선정 : 30평형대 아파트 2개

	기존 아파트 (P 아파트)	신축 아파트 (B 아파트)
위치	대전 동구 흥도동	세종시 대평동
준공년도	2007.07	2018.02
총동수/총세대수	2동/153세대	8동/529세대
공급면적/전용면적	112 m ² / 85 m ²	98 m ² / 72 m ²
거실면적/부피	36.8 m ² (11.2평) / 84.6 m ³	37.0 m ² (11.2평) / 85.0 m ³
아파트 구조	 <p>3베이</p>	 <p>4베이</p>
건물기밀도	리모델링 작업으로 측정 못함	ACH50 2.15(가압), 2.54(감압)
비고	LH공사 대전충남지역본부 ('18년 1월 한달 지원)	KIMM 연구원 전세집 이용

공기청정기 실환경 평가 시험방법 개발

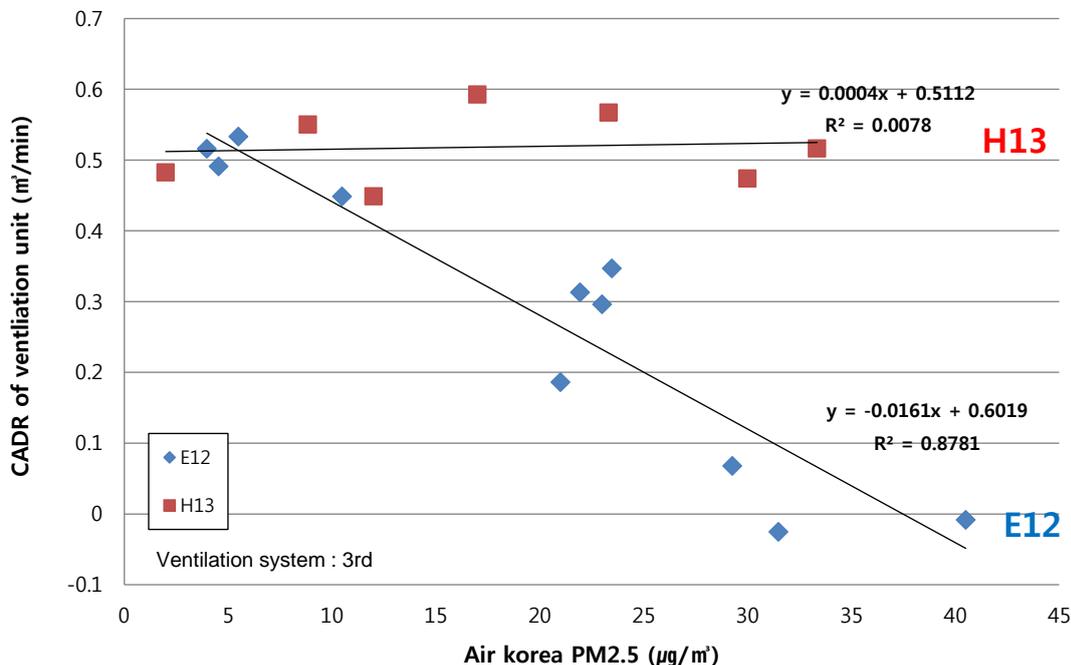
공기청정기 운전 모드별(풍량) 챔버 CADR(기존 규격)과의 비교 (거실)



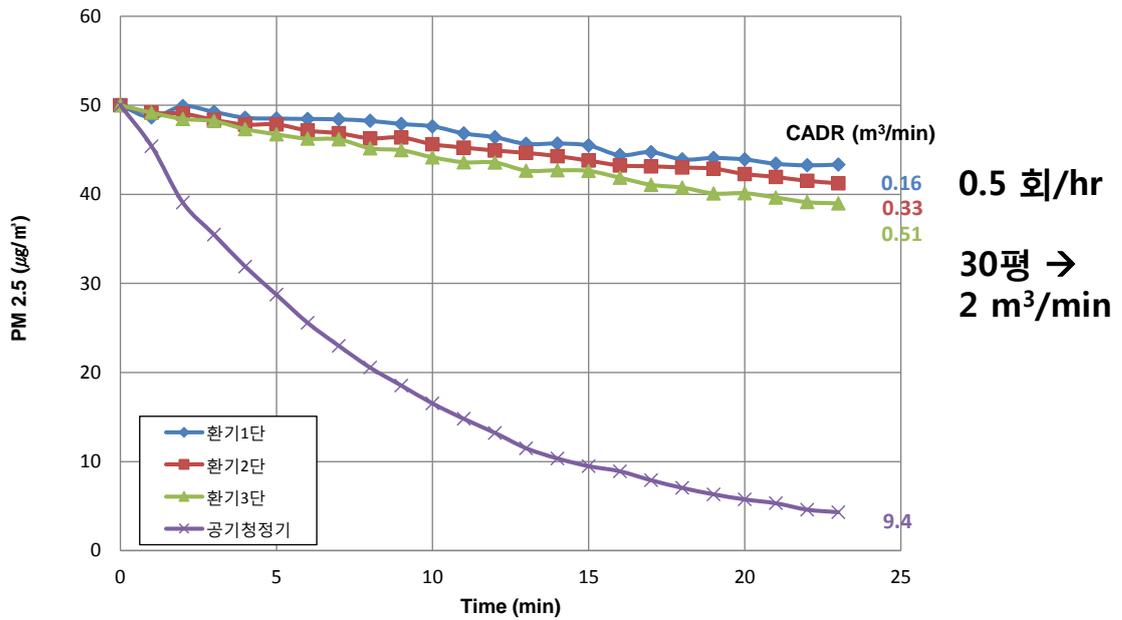
대전 P아파트는 챔버법(CA규격) 대비 60-70% 수준, 기밀도가 우수한 세종 B아파트의 경우는 90% 정도로 규격 성능 대비 저하 발생

환기장치의 외기농도에 따른 필터 종류별 CADR 비교

외기농도에 따른 E12 및 H13 필터 적용 시 환기장치의 CADR 비교 (거실)



환기장치와 공기청정기 CADR과 비교 (거실)

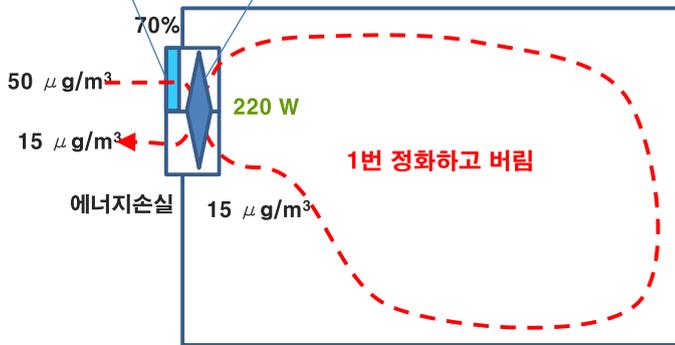


주택 환기장치에 필터 장착만으로 미세먼지 제거에 다소 한계 존재
 ← 본질적으로 풍량이 너무 낮음!

환기장치와 공기청정기의 미세먼지 제거 원리

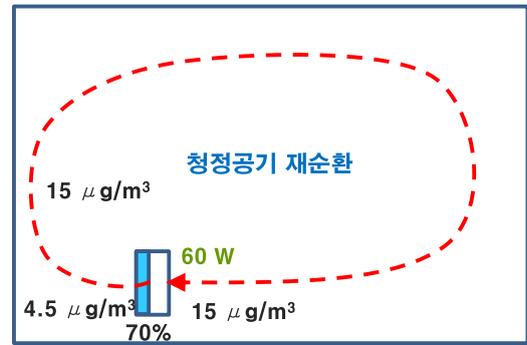
- 필터관리어려움 (교체 어렵고, 관리주체 미흡)
- 필터교체주기 빨라짐

열교환기
 (압력손실)



환기장치 (MERV 14 필터)

- 필터관리용이, 관리주체 명확
- 필터교체주기 느림
- 압력손실 적음

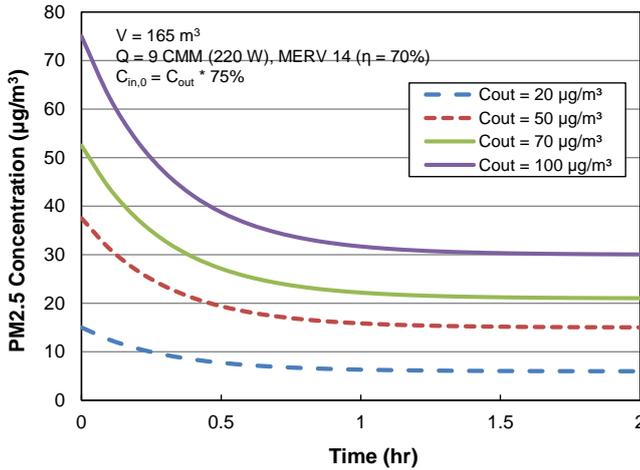


공기청정기 (MERV 14 필터)

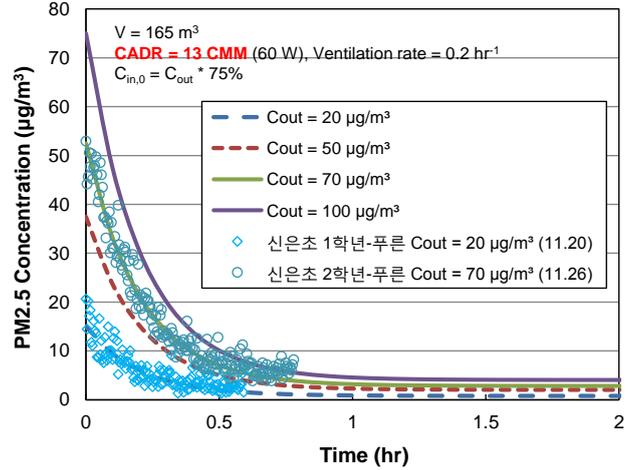
미세먼지는 공기를 순환시켜 제거하는 것이 보다 효과적

환기장치(MERV14)와 공기청정기의 미세먼지 처리 예측

PM2.5 미세먼지 처리 시



환기장치 (MERV 14 필터)

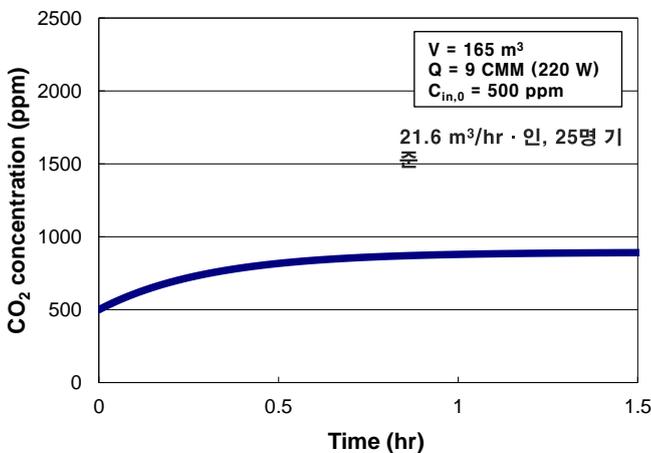


공기청정기 (적용면적 100 m³)

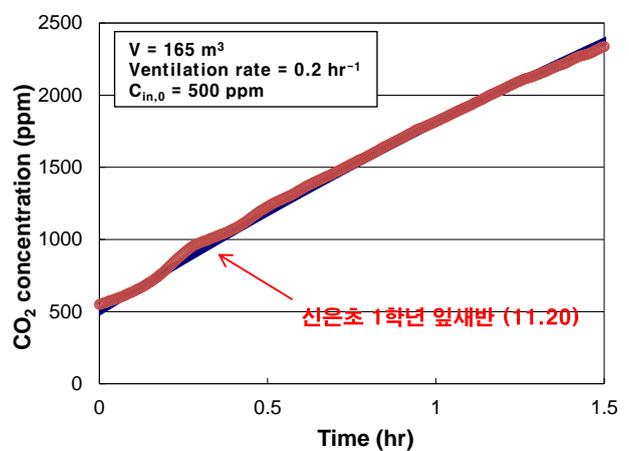
환기장치에 고성능 에어필터를 설치하는 방법으로는 미세먼지 문제 해결 쉽지 않음!!

환기장치와 공기청정기의 CO₂ 처리 예측

이산화탄소 처리 시



환기장치 (MERV 14 필터)

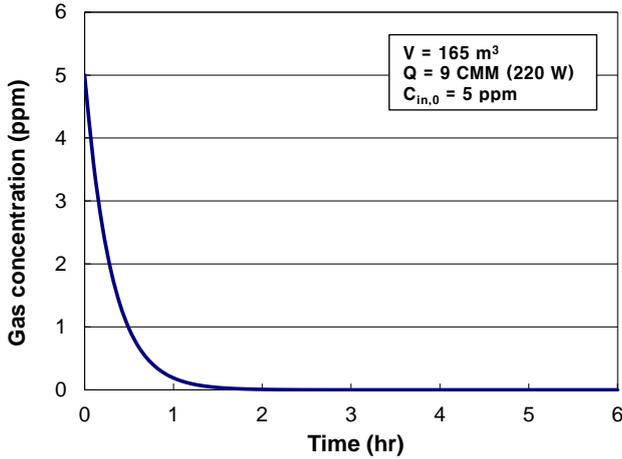


공기청정기 (적용면적 100 m³)

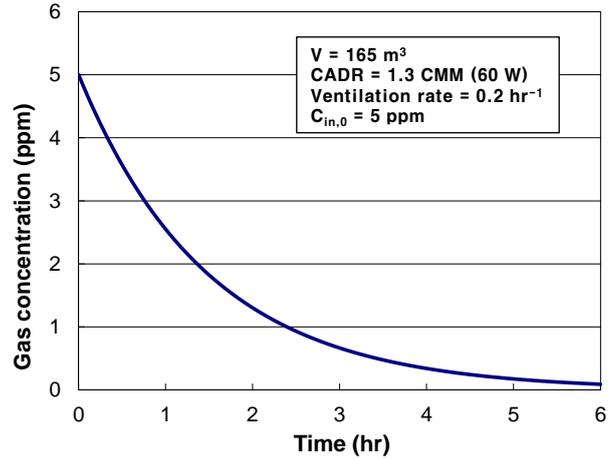
공기청정기는 CO₂ 처리 성능 없음

환기장치와 공기청정기의 유해가스 처리 예측

유해가스 처리 시



환기장치 (MERV 14 필터)

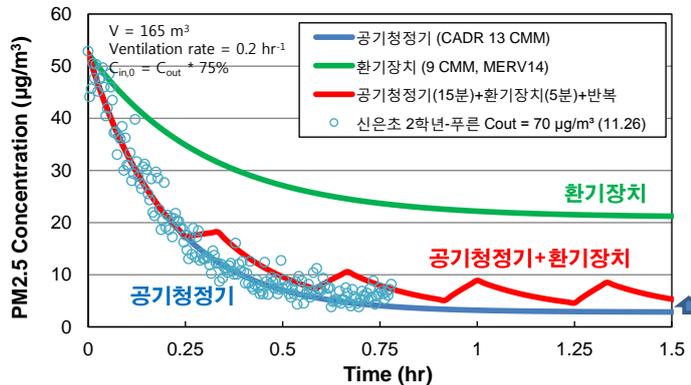


공기청정기 (적용면적 100 m³)

공기청정기의 유해가스 처리 성능은 미세먼지 처리 성능의 1/10 수준

공기청정기와 환기장치 복합 운전 시

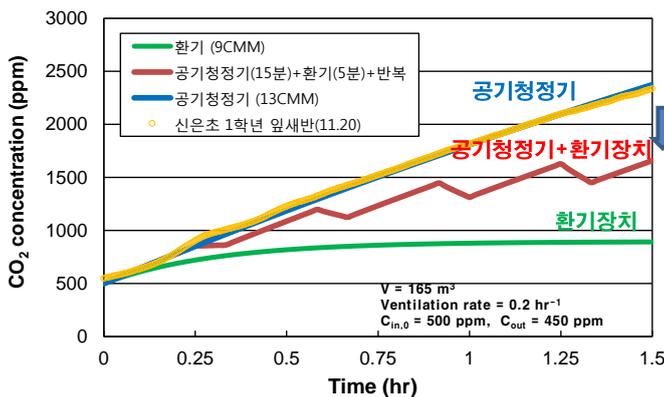
PM2.5



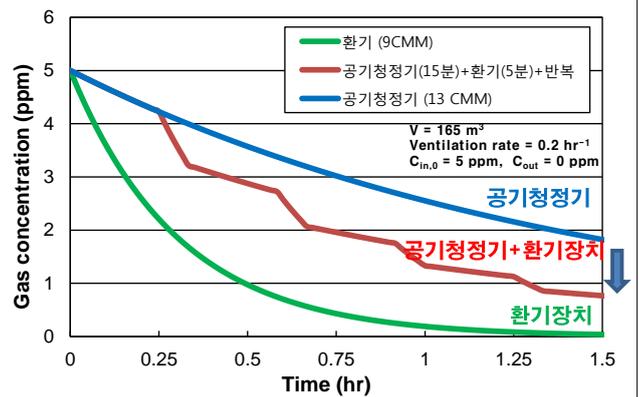
(예) 공기청정기 15분 + 환기장치 5분 반복 운전 시

두 장치 연속 운전 시의 소비 전력의 60% 이상 절약 가능

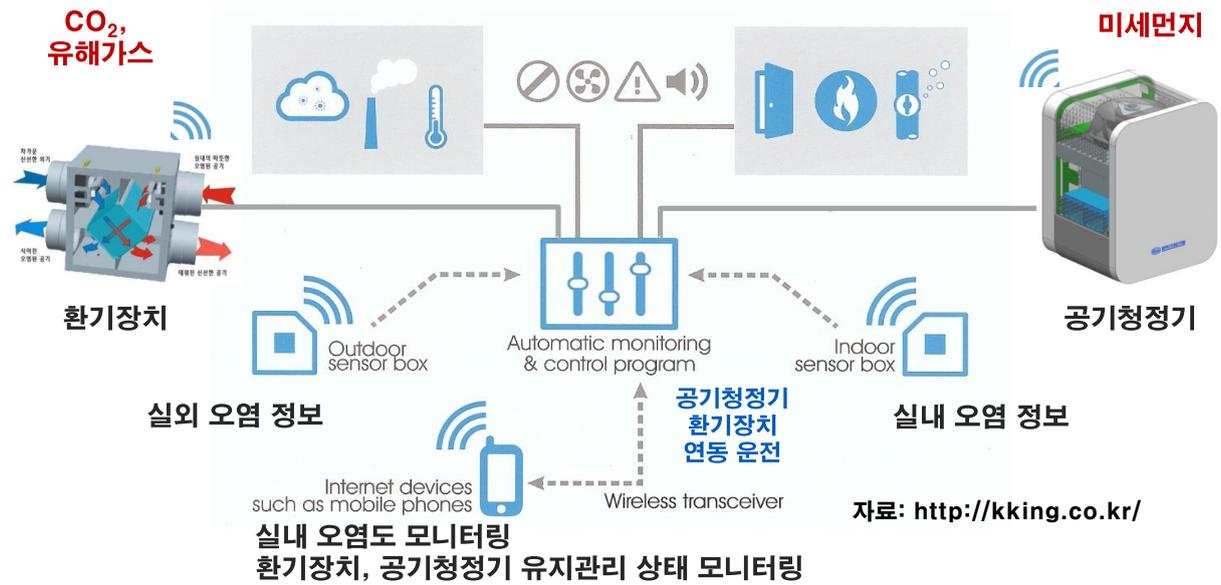
CO₂



유해가스



공기청정기와 환기장치 통합 운전 제어 필요



미세먼지, 이산화탄소, 유해가스 등 모두 고려한 실내 공기질 향상을 위해서는 환기장치와 공기청정기의 적절한 통합 운전 제어가 필요, 에너지 소비량 고려

공기청정기와 환기장치 유지관리가 더욱 중요



● 기존의 일반 헤파필터

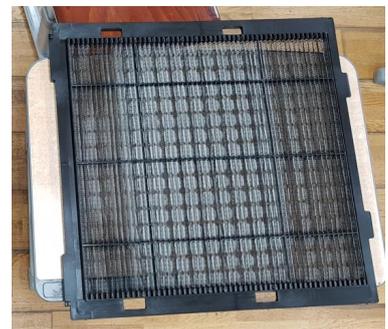


1년간 연속 사용한 종래형 헤파필터로부터 공기 출구 측면을 주시형 전자 현미경으로 보았을 때 많은 세균이 생존하여 미생물에 의한 2차 오염의 상태가 확인

공기청정기 필터 오염



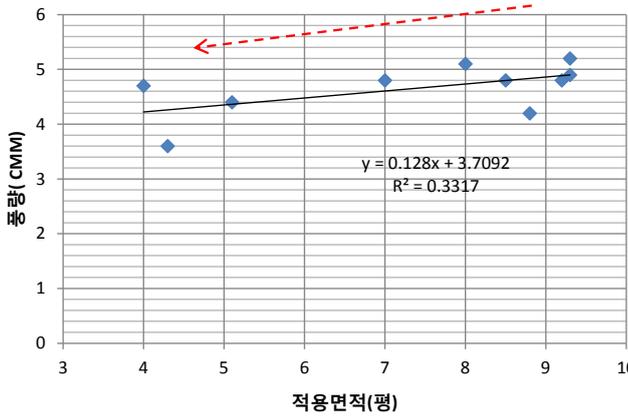
환기장치의 급·배기구 오염



천정형 히트펌프 전처리 필터 오염 (공기청정기 기능)

필터 청소 및 교체 주기 마련 중요

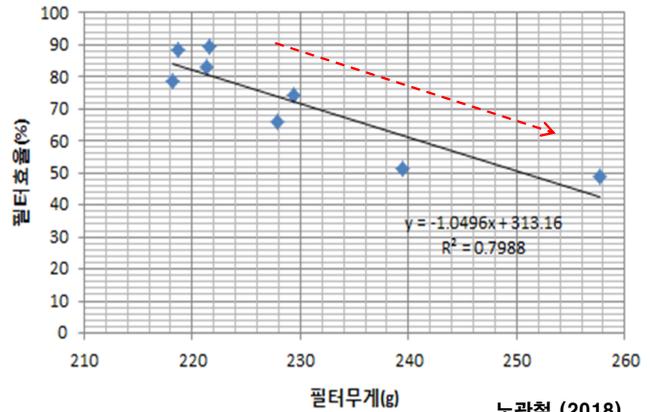
쟁점 ✓ 1년 후 적용 면적 1/2 저하



공기청정기 시간 변화에 따른 적용면적 감소

주택 환경 필터 교체 주기 : 약 1년

쟁점 ✓ 1년 후 필터 효율 90% → 50%로 저하



공기청정기 시간 변화에 따른 적용면적 감소

전처리 필터 상태: 2-4주 후 오염 심각

필터 청소 및 교체 등의 관리 방법 교육, 홍보 필요



(예) 2-4주 1회 이상 진공청소기로 전처리필터 청소



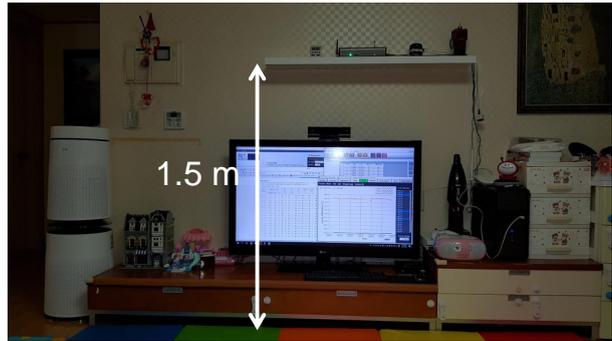
(예) 1년 마다 먼지필터와 탈취필터 교체

서울 아파트 현장 Test

공덕동 112 m² (34평형, 4인 가족 실거주 환경)

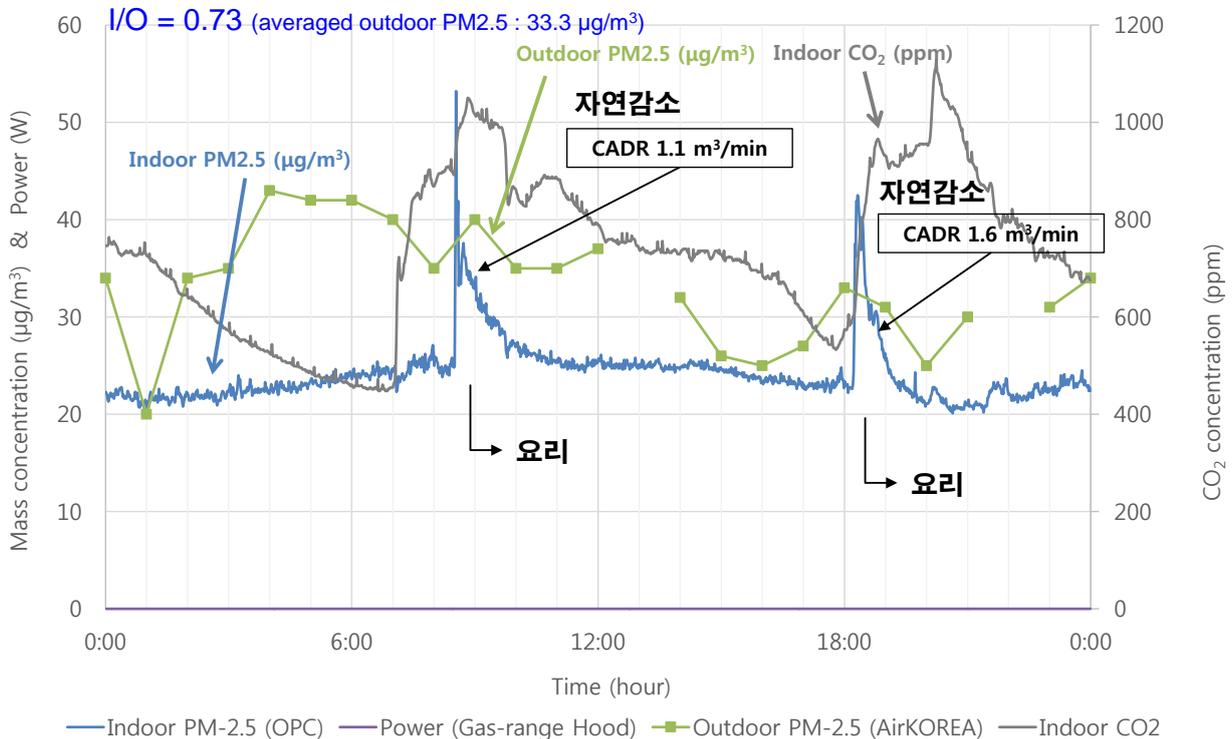


거실 크기: 37.8 m² (11.5 평)
 높이 : 2.3 m
 거실 부피 : 86.95 m³



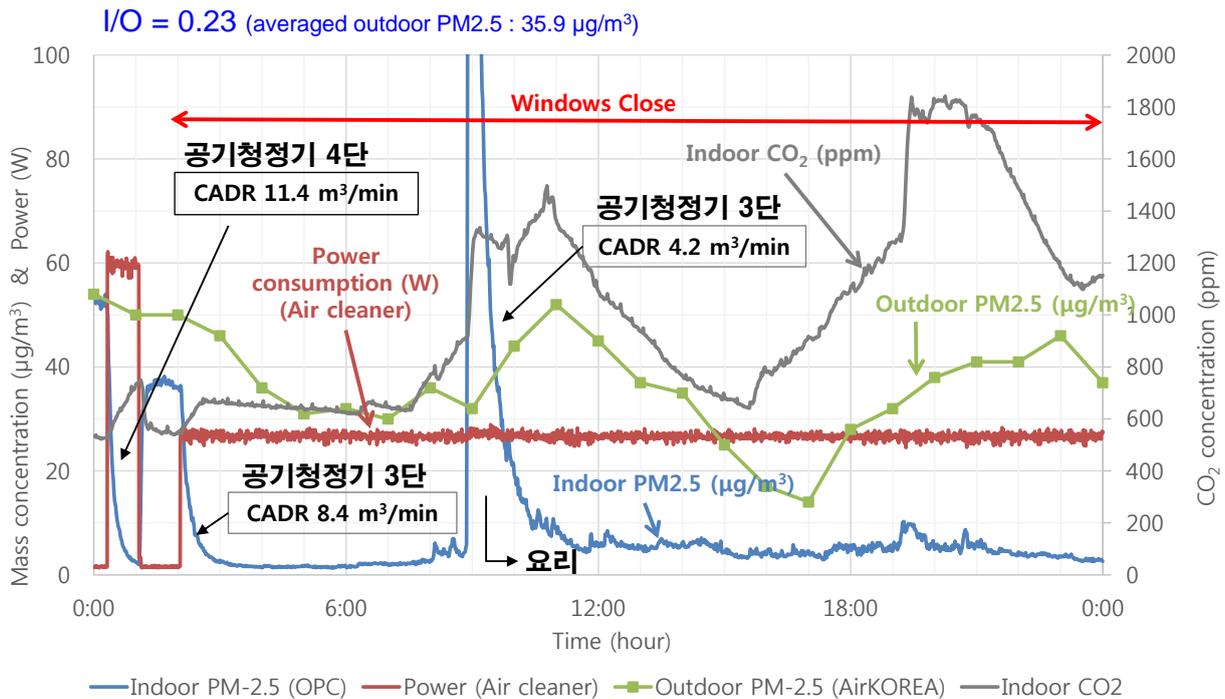
서울 아파트 현장 Field Tests

창문 closed, 공기청정기 비가동 (2018.06.20)



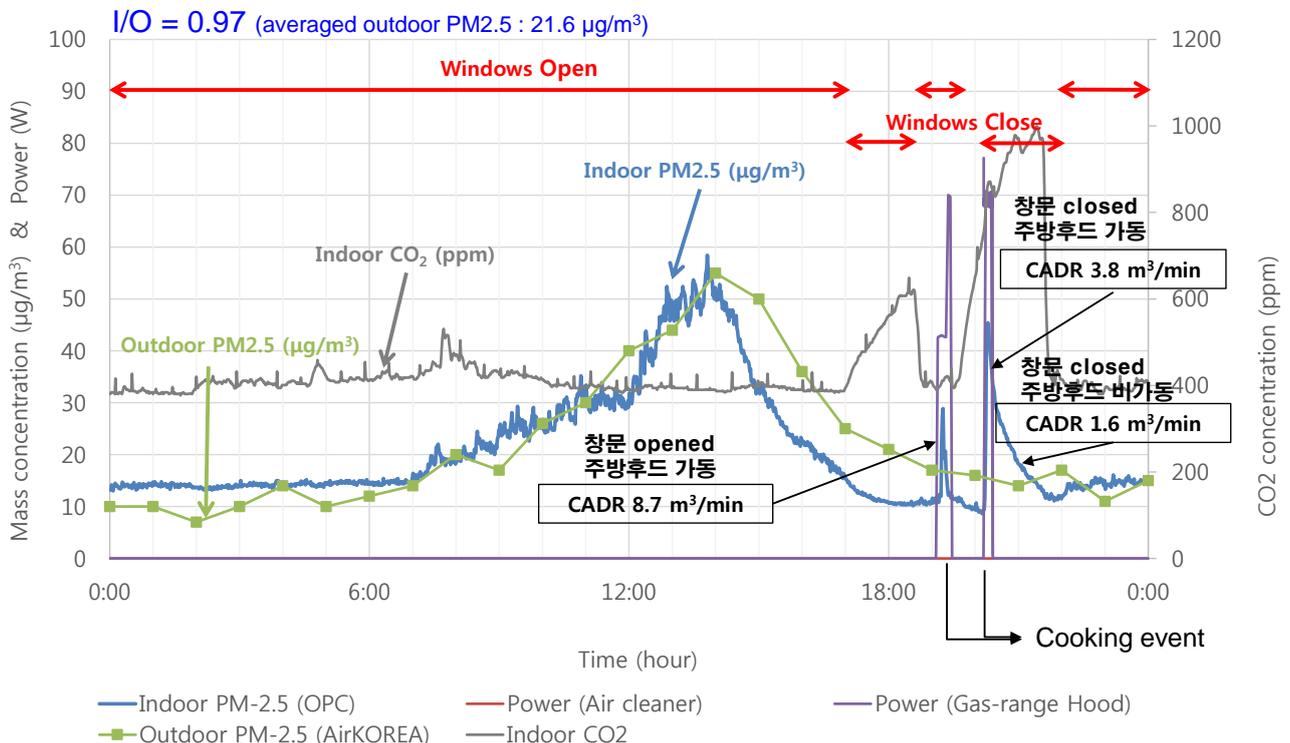
서울 아파트 현장 Field Tests

창문 close 공기청정기 가동 (4단 → 3단) (2018.11.04)



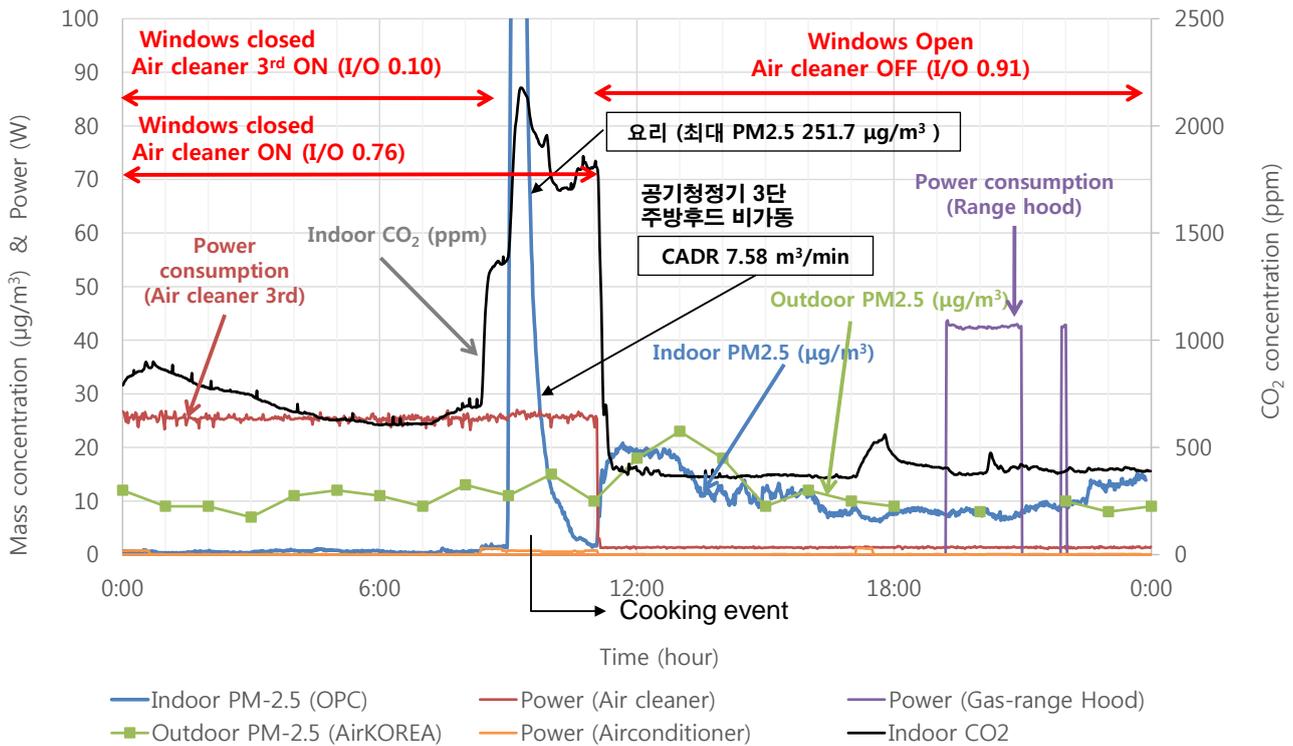
서울 아파트 현장 Field Tests

주로 창문 open, 요리 이벤트 시 일부 창문 close, 공기청정기 비가동 (2018.07.20)



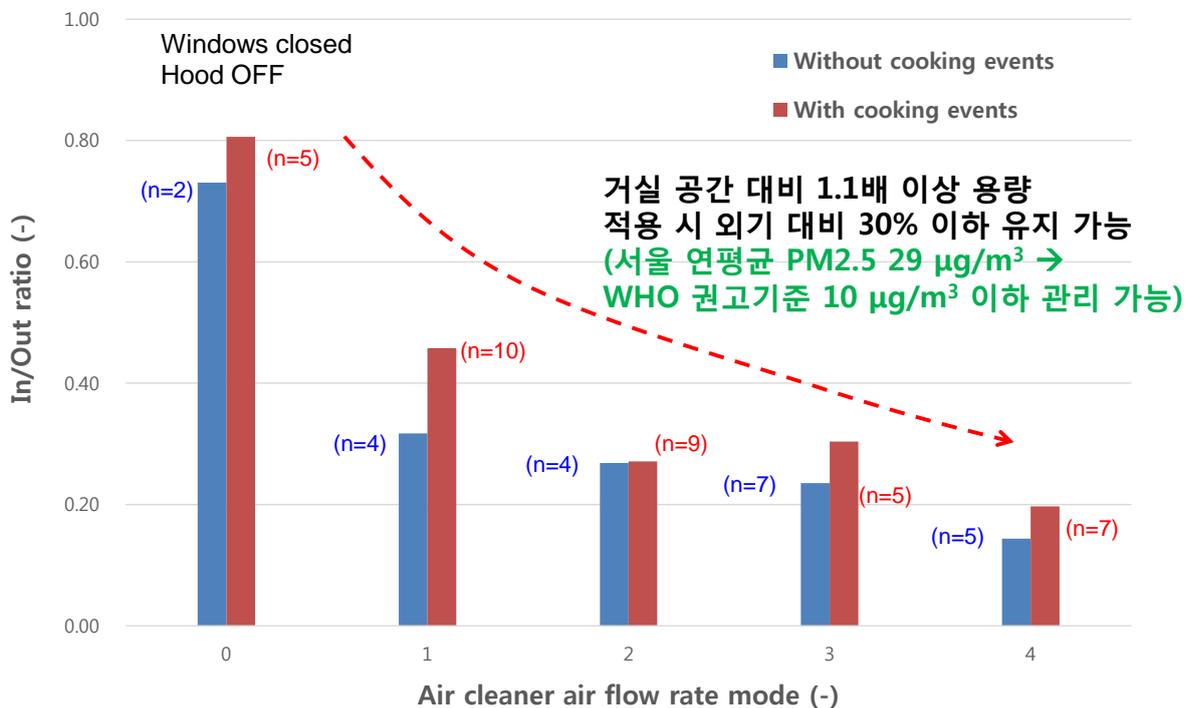
서울 아파트 현장 Field Tests

창문 close, 공기청정기 가동 → 창문 open, 공기청정기 비가동 (2018.07.14)



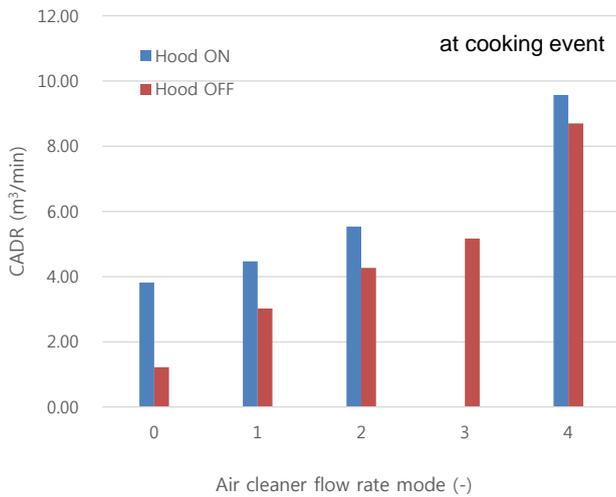
서울 아파트 현장 Field Tests

공기청정기 풍량별 $\text{PM}_{2.5}$ indoor/outdoor ratio (창문 close, 주방후드 비가동)

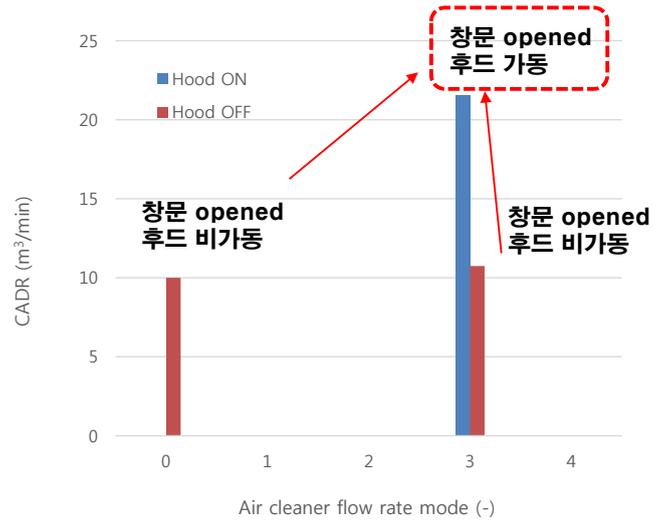


서울 아파트 현장 Field Tests

요리 이벤트 시 후드 작동 유무에 따른 공기청정기 풍량별 CADR

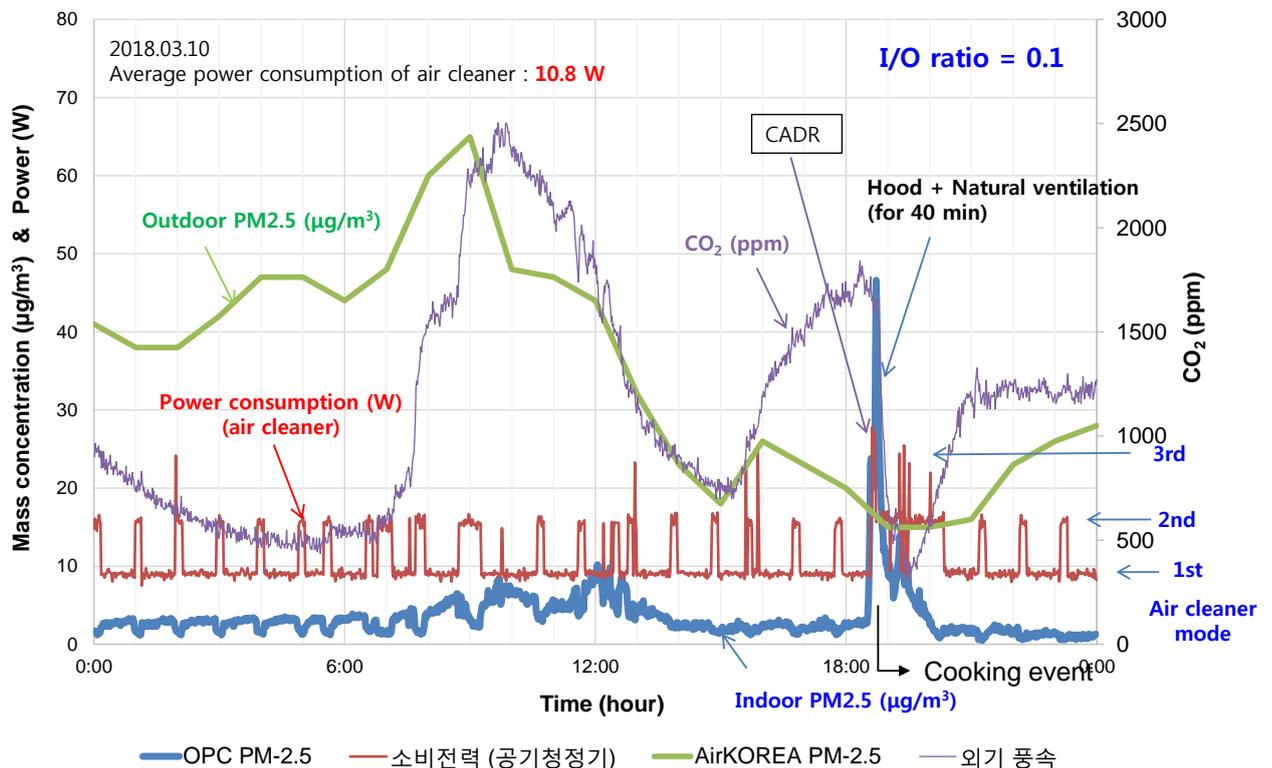


창문 closed 상태에서 공기청정기 풍량별 CADR



창문 opened 상태에서 CADR

서울 아파트 현장 Field Tests



1. 실환경에서의 성능저하(57-90%) 및 최대풍량 운전조건을 고려하여 **적용공간 대비 충분한 적용면적의 공기청정기 적용 필요**
(사용공간의 1.5배 정도, 11평 거실 → 16평형 공기청정기)
2. 자동 운전에 의존하는 것 보다는 이벤트 시 **최대풍량으로 일정 시간 운전 후 중 모드나 약모드로** 지속적으로 운전하는 것이 바람직함
3. 공기청정기는 밀폐 환경에서 효과적이므로 거실+주방, 안방 등 적용공간에서 창문과 방문을 닫고 운전하는 것이 좋음 (**주기적인 자연환기 이후 최대한 밀폐 조건에서 운전**)
 - * 공기청정기는 환기장치보다 미세먼지 제거 성능 우수 (10배 이상)
4. 전처리 필터의 **주기적(2-4주) 청소 관리** 매우 중요하고 헤파필터는 최소한 1년에 1번씩 교체 관리 필요
5. **주방 조리 시는 레인지후드+자연환기**가 가장 효과적임
(조리 배출 먼지는 공기청정기의 필터 수명 단축 원인이 될 수 있음)
6. 공기청정기는 저에너지소비형 가전제품(10-30 W)으로서 하루 24시간 운전해도 1-2천원/월 수준이므로 **지속적으로 사용**하는 것이 바람직
7. 미세먼지와 이산화탄소, 유해가스 동시 관리를 위해서는 **공기청정기와 환기장치의 조합 운전 필요**

감사합니다.

국가 생활공감 환경보건서비스 개발 사례

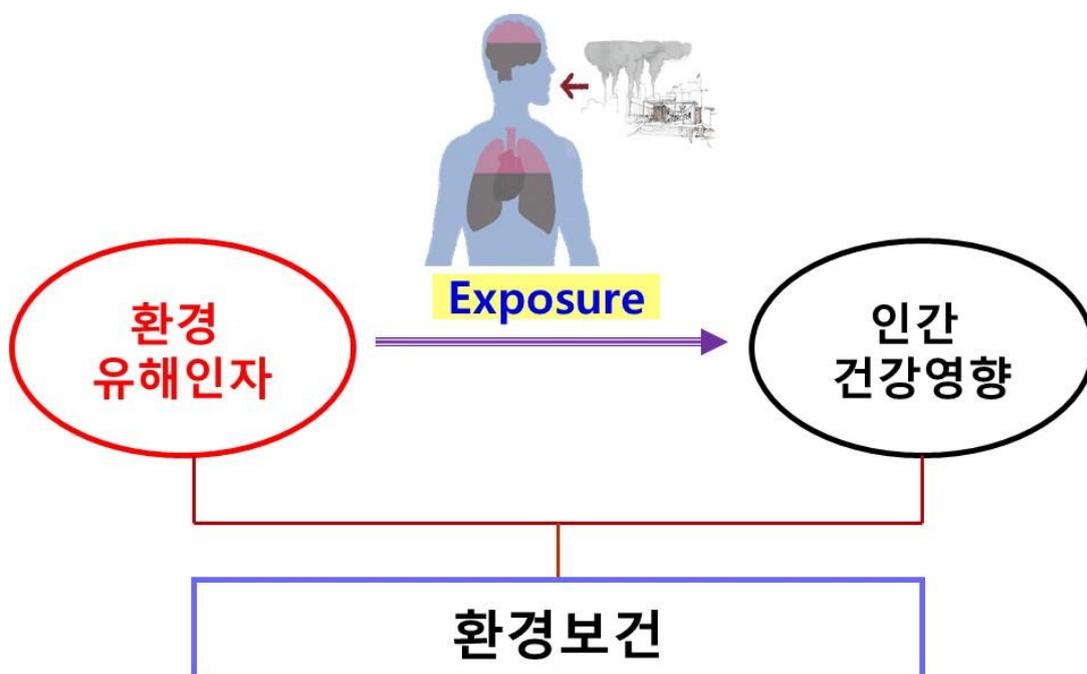
양 원 호 (Ph.D., PE)
(whyang @cu.ac.kr)

대구가톨릭대학교
산업보건학과

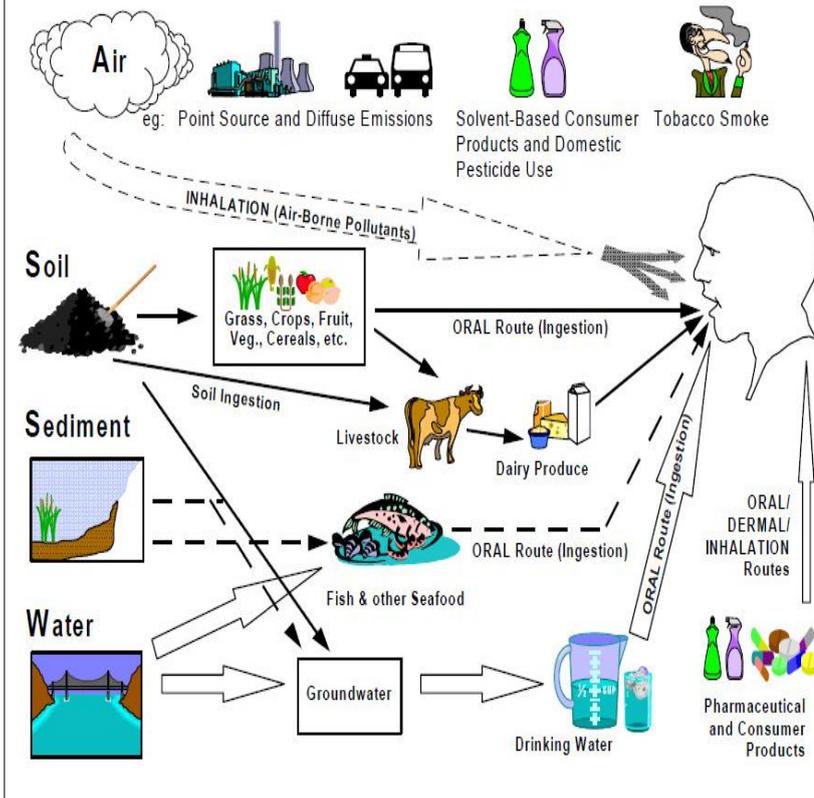
DCU *for you*

2019년 5월 21일

환경보건



유해인자 - 노출경로 - 사람노출

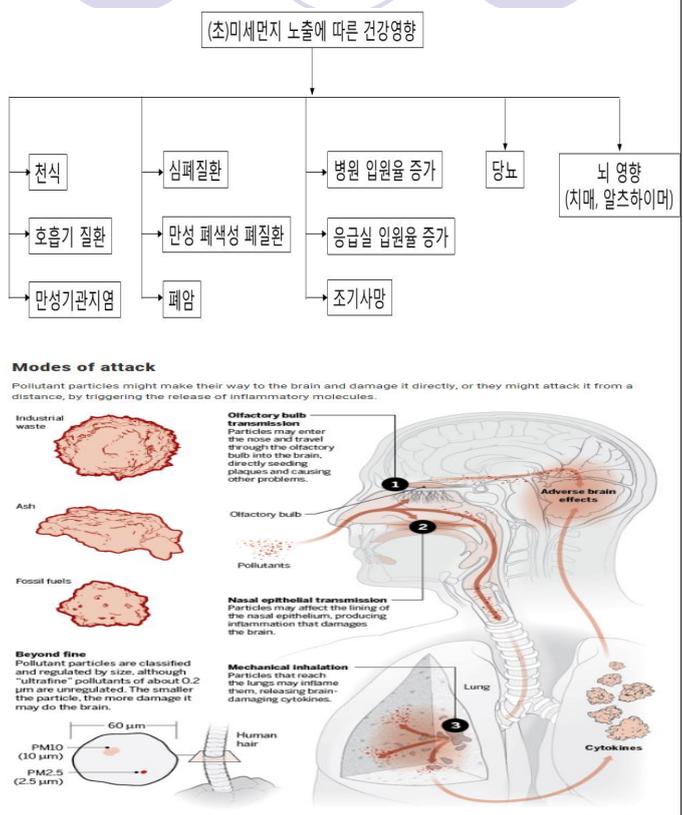
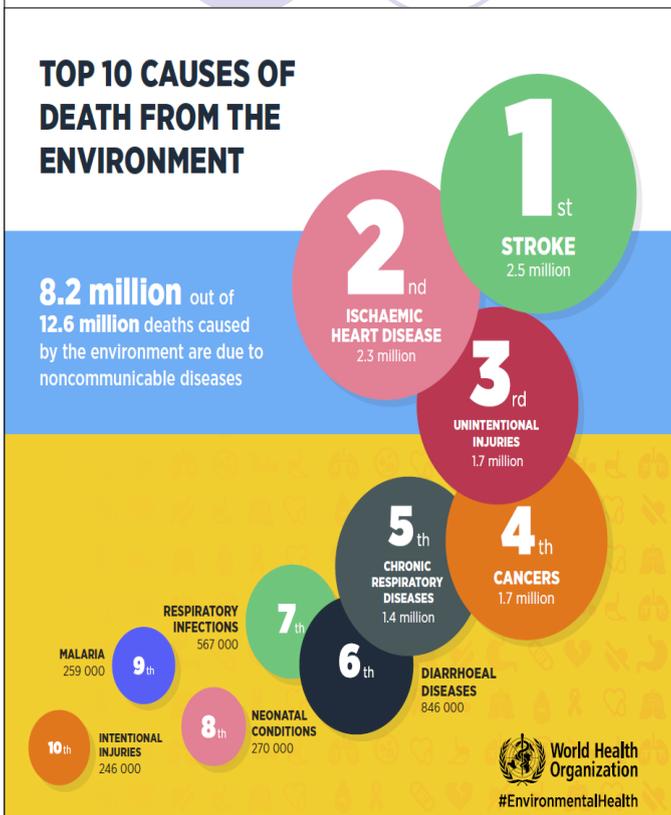


HOW THE ENVIRONMENT IMPACTS OUR HEALTH

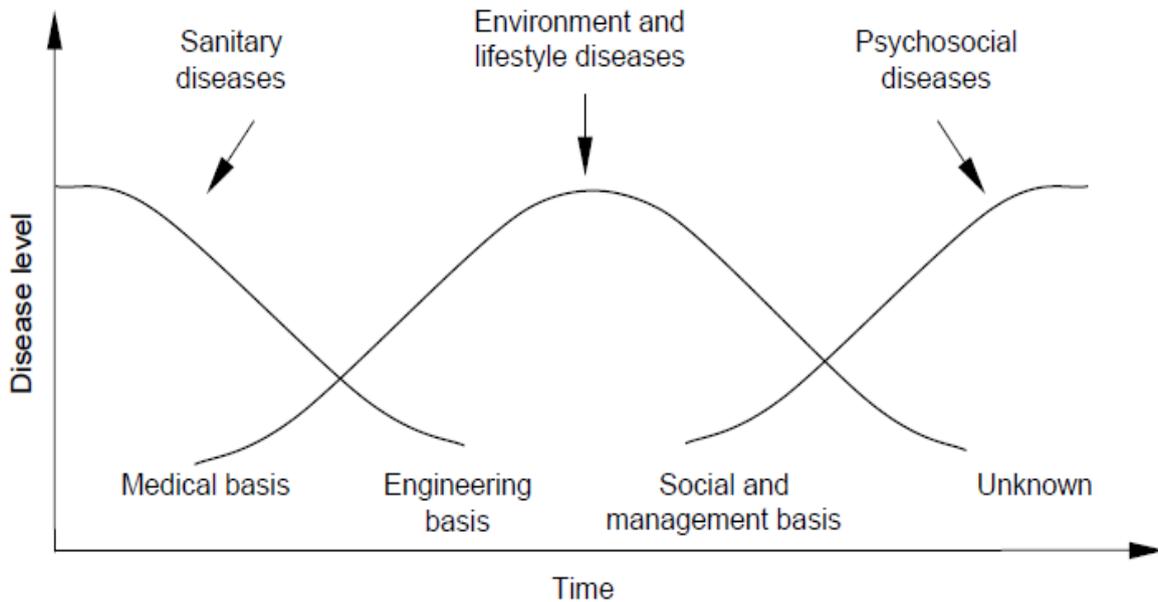
People are exposed to risk factors in their homes, work places and communities through:

World Health Organization
#EnvironmentalHealth

노출 - 건강 영향



질병 양상 변화



MacArthur & Bonnefoy, 1998

환경보건 서비스

- 환경보건 서비스(Environmental Health Service, EHS)?
 - 건강한 생활환경과 국민의 삶의 질 향상을 위해 수요자와 공급자의 양방향 소통과 참여를 기반으로 서비스 대상과 수요를 도출하고 그 혜택이 모두에게 제공될 수 있도록 하는 것. 즉 사람들이 일상생활에서 느끼는 환경오염으로 인한 피해와 이에 따른 건강 증진에 대한 요구를 파악하여 해결하거나 지원하는 제도(KEI, 2015).
 - EHS can be defined as those services implementing environmental health policies through monitoring and control activities. They carry out that role by promoting the improvement of environmental parameters and by encouraging the use of environmentally friendly and healthy technologies and behavior. They also have a leading role in developing and suggesting new areas of policy(WHO, 2000).

환경보건서비스 중요성

Why Are
Environmental
Health Services
So Important ?

These environmental factors contribute
to the quality of our health.

Air
Water
Food
Sewage

US CSC, <https://www.cdc.gov/nceh/ehs/default.htm>

환경보건 서비스

- 예를 들면, 실내·외공기질 측정 결과와 실시간 노출 데이터 공유를 통한 환경보건 서비스 제공 (개인별, 집단별...)
- 서비스 수혜자와 공급자를 연결하는 소통 통로를 제공 (platform)
- ‘크라우드소싱(crowd sourcing)*’을 이용한 환경보건 서비스 제공

크라우드 소싱*: '대중(crowd)'과 '외부 자원 활용(outsourcing)'의 합성어.
비전문가인 대중에게서 공개적으로 정보를 수집하여 문제 해결

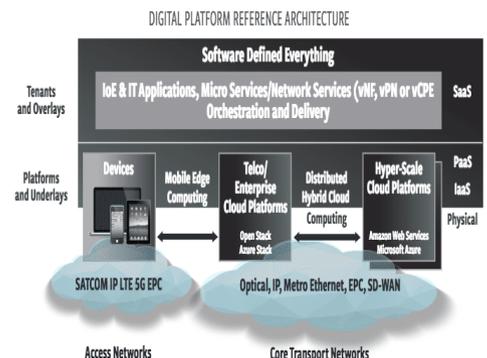
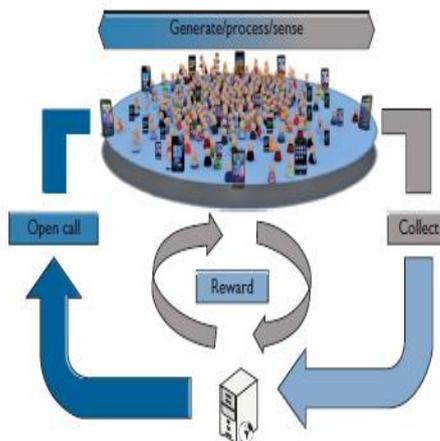


Figure 3. Cloud Platforms are geographically distributed for performance and regulatory reasons. This means that platforms must have built-in 'native capabilities' for distributed cloud platform and ecosystem management including cyber-security. They also must be able to gracefully accommodate different security and privacy requirements that may vary by context, country, industry, and tenant.

환경보건서비스?

1) 국민은 환경유해인자(공기) 노출정보를?

알고싶다....

"아침에 제일 먼저 미세먼지 농도 확인?"

미세먼지로 바뀐 우리 생활

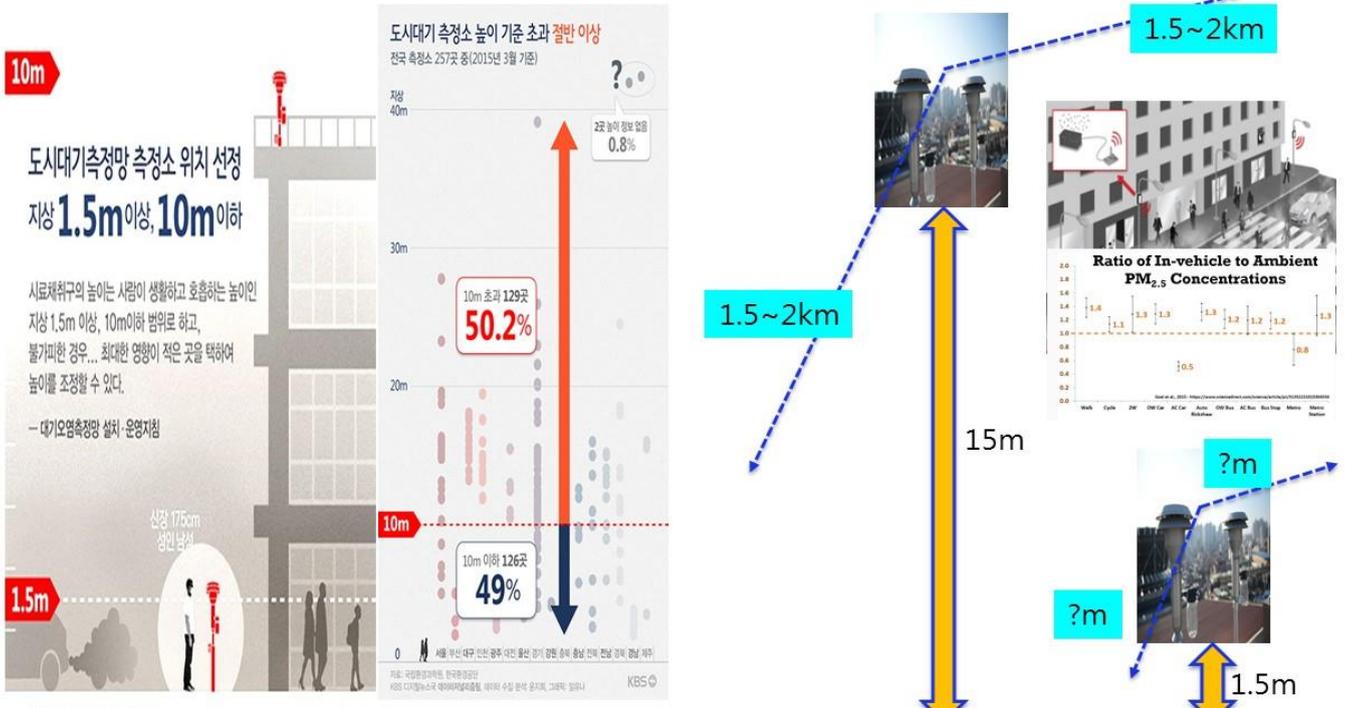
오늘 날씨보단
미세먼지 수치 확인

서울시 '미세먼지 측정소' 56개로 확대..온라인 실시간 공기
시원과 전문가 외견 변형해 송파구 송파동, 서대문구 마포구 측정소 재배치
모든 정보 공개 원칙, 온라인에서 실시간 대기질에 맞춰 정보도 누누이 볼 수 있어
농도 정보 공개, 라이다에 대기질 모델링 연구로 더 정확한 원인 분석 및 예측 가능



환경보건서비스?

지상의 초미세먼지, 옥상에서 측정?
- KBS news -



AlphaGo

BIG DATA

INTERNET OF THINGS

ARTIFICIAL INTELLIGENCE
Early artificial intelligence stirs excitement.

MACHINE LEARNING
Machine learning begins to flourish.

DEEP LEARNING
Deep learning breakthroughs drive AI boom.

1950's 1960's 1970's 1980's 1990's 2000's 2010's

4차 산업혁명

1. Industrial revolution
Introducing mechanical production machines powered by water and steam
Industry 1.0
End of the 18th century.

2. Industrial revolution
Introducing mass production lines powered by electric energy
Industry 2.0
Beginning of the 20th century

3. Industrial revolution
Through the use of electronics and IT further progression in autonomous production
Industry 3.0
Beginning of the 70th

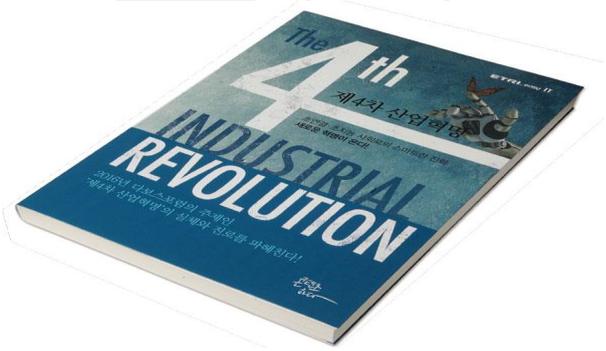
4. Industrial revolution
Based on cyber-physical-systems
"cyber physical systems (사이버 물리시스템, CPS)"
은 시스템의 전산화 및 물리적 요소 사이의 결합
Industry 4.0
Today

Level of complexity ↑

Source: DFKI/Bauer IAO

➤ 4차 산업혁명의 특징[융합과 연결]은 1) 초연결성, 2) 초지능성, 3) 예측 가능성. 즉 사람과 사물, 사물과 사물이 인터넷 통신망으로 연결(초연결성), 초연결성으로 비롯된 막대한 데이터를 분석하여 일정한 패턴 파악(초지능성), 분석결과를 토대로 인간의 행동을 예측(예측 가능성)

4차 산업혁명

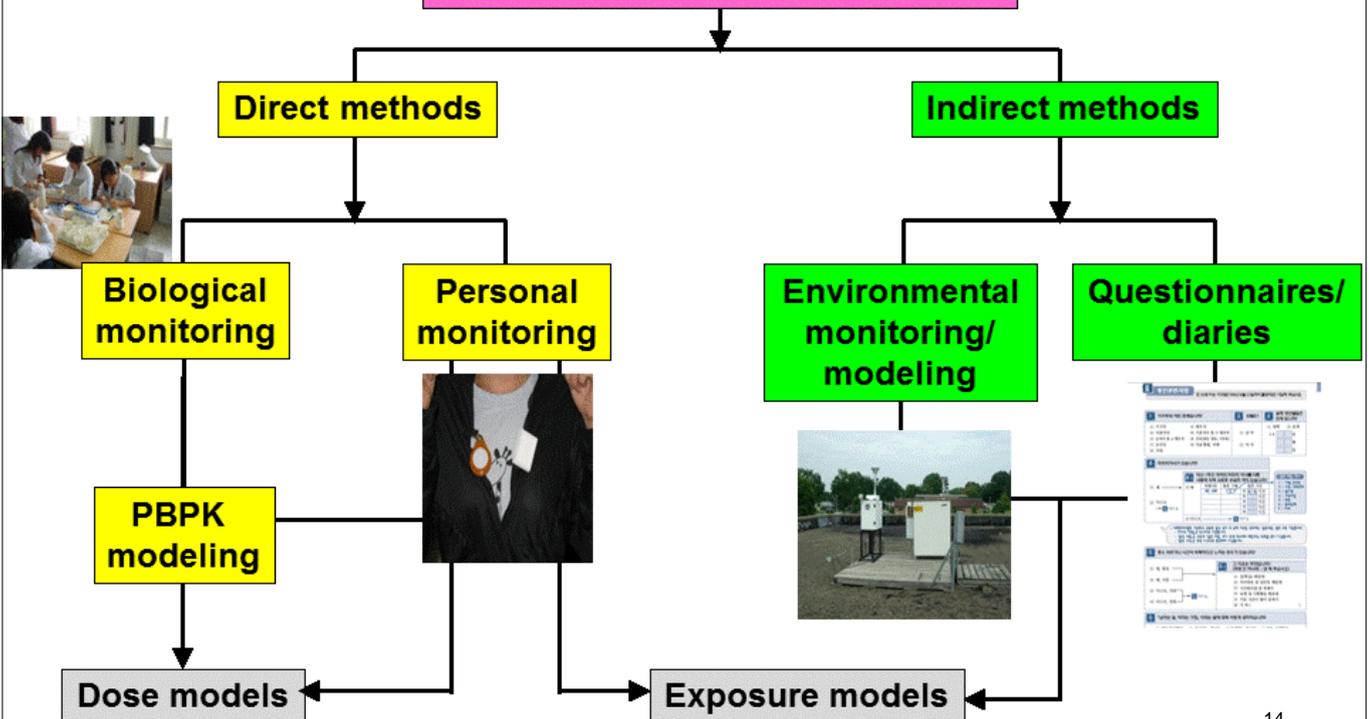


- 2016년 1월 20일 스위스 다보스 세계경제 포럼에서 처음 언급
[Previous industrial revolutions liberated humankind from animal power, made mass production possible and brought digital capabilities to billions of people. This Fourth Industrial Revolution is, however, fundamentally different. It is characterized by a range of new technologies that are fusing the physical, digital and biological worlds, impacting all disciplines, economies and industries, and even challenging ideas about what it means to be human.]

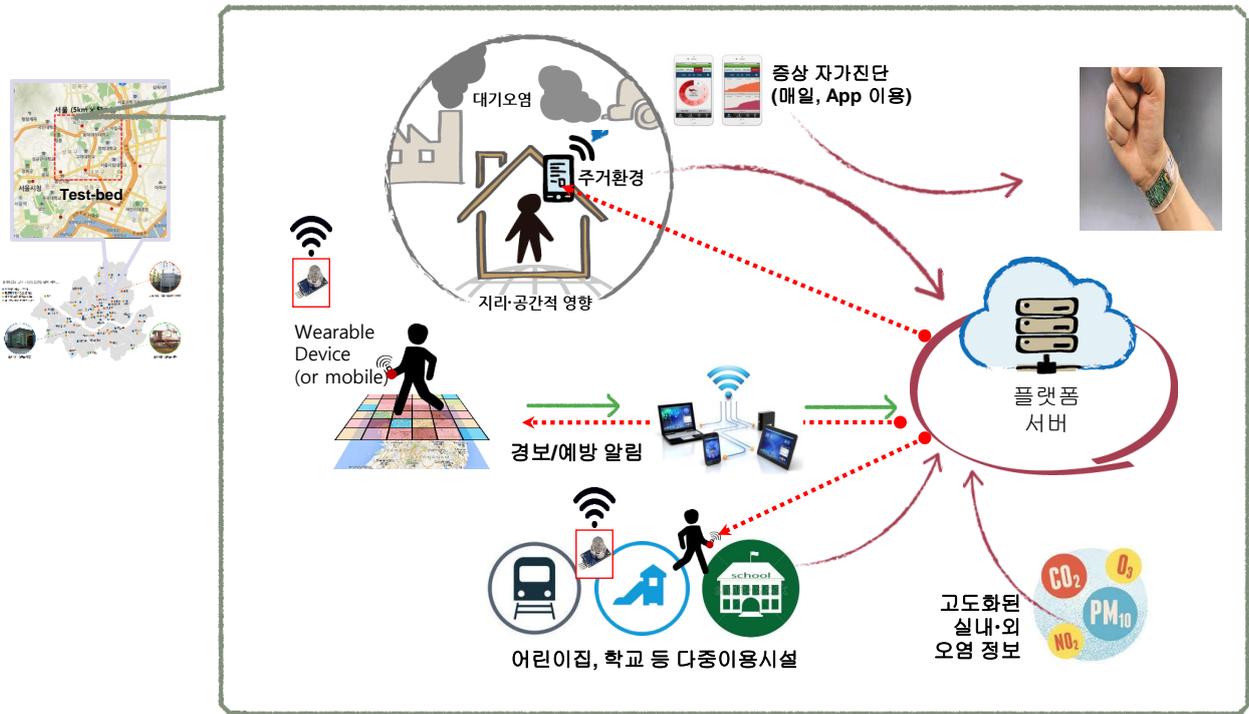
- 메가트렌드(mega-trends)
- 4차 산업혁명(4th industrial revolution)
- 인공지능(Artificial Intelligence, AI)
- 사물인터넷(Internet of Things, IoT)
- 정보통신기술(Information & Communication Technologies, ICT)
- Smart factory, Smart farm, Smart city
- 빅 데이터(big data)
- 자동화(automation)
- 기후변화(climate change)

노출평가 방법

Exposure assessment approaches

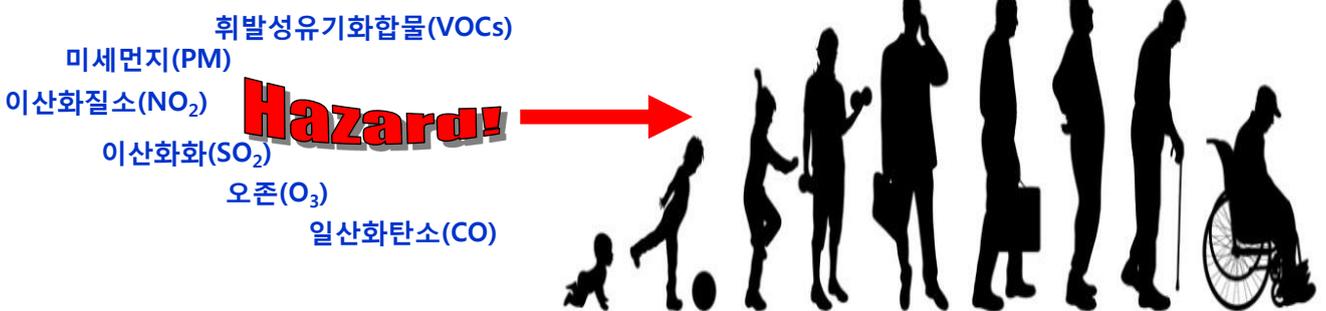


공기오염물질 측정 Sensor + IoT + ICT



17

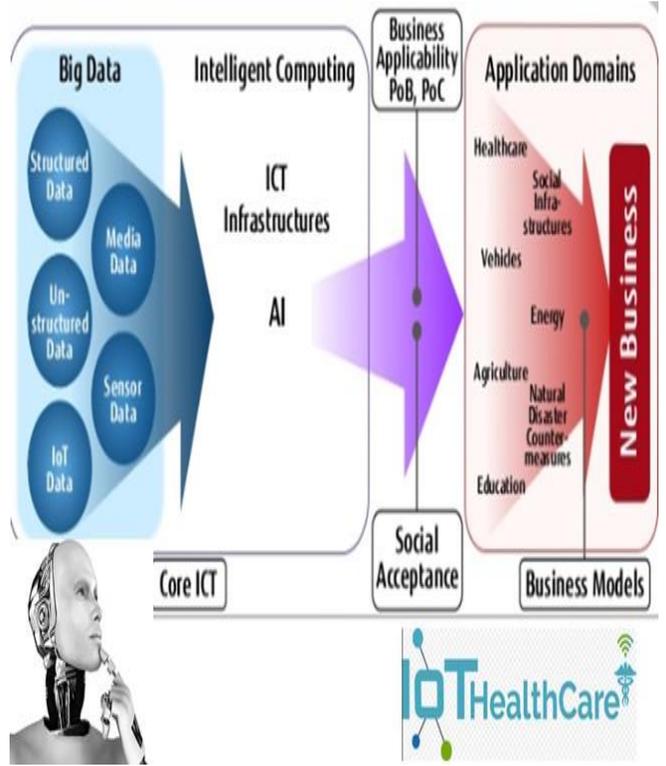
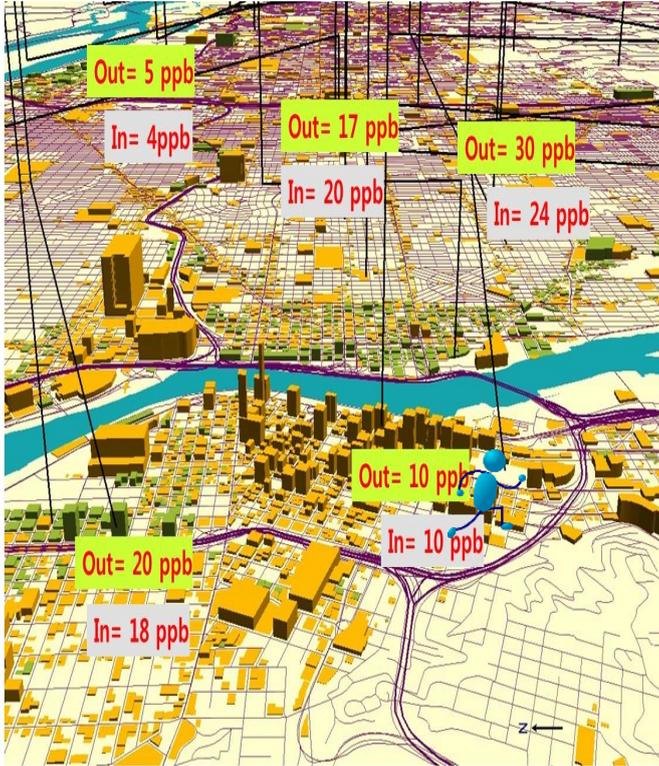
전생애 (Life-stages) 유해인자 노출



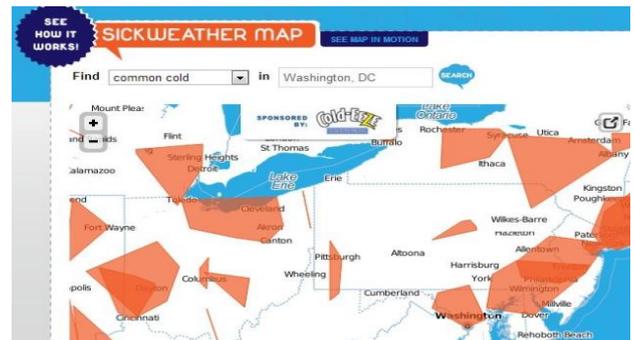
‘정부24’ 생애주기별 서비스 (행안부, 2018년 7월)

영·유아 (0~5세)	아동·청소년 (6~18세)	청년 (19~34세)	중·장년 (35~64세)	어르신 (65세 이상)
<ul style="list-style-type: none"> 양육 지원 건강·보건 어린이집보육 유치원 교육 	<ul style="list-style-type: none"> 초등교육(취학) 중등교육 청소년 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 학업 지원 교육·훈련 창업 지원 혼인·출산 일자리 이사 	<ul style="list-style-type: none"> 주택 마련 금융 지원 가족·건강 혼인·출산 일자리 이사 	<ul style="list-style-type: none"> 의료·돌봄 교육·취업 노후 자금 상속

노출평가 고도화에 따른 환경보건 서비스



국외사례 : Sickweather 플랫폼



- Sickweather는 SNS를 통해 질병 관측 지도를 보여주는 서비스임 페이스북이나 트위터와 같은 SNS임
- '아픔', '열이 남', '가려움' 등 자신의 지역에서 발생하는 질병에 대한 발생 현황을 게시시 위치정보 수집

국외사례: ASTHMAPOLIS 플랫폼

- 현재까지 국내외에서 노출평가를 고려하여 대국민 자가 환경보건 위해성을 확인 할 수 있는 시스템은 매우 부족
- 본 연구를 통해 양방향 환경보건서비스 제공이 가능함
- 국민들이 활동하면서 생성되는 데이터와 환경부에서 제공되는 데이터가 또 다른 환경보건감시 및 서비스를 실행 할 수 있을 것

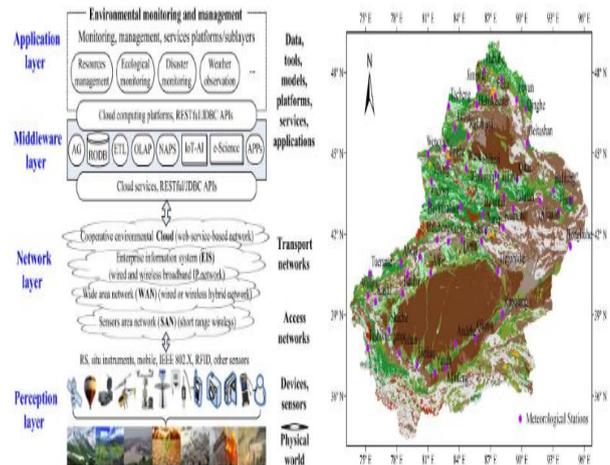
(1) Asthmapolis



자료: medGadget (2015.11.10, <http://www.medgadget.com/2012/07/asthmapolis-receives-fda-clearance-for-asthma-inhaler-sensor-system.html>) 참조.

- Asthmapolis는 천식환자를 추적하여 관리하기 위한 서비스
- 모바일 센서에 천식 흡입기를 부착하고 애플리케이션을 통해 증상, 시간, 위치를 모니터링
- 위험환자 식별 이외에 역학연구 및 공중보건에 활용할 수 있는 실시간 데이터를 수집

(2) 센서를 이용한 환경모니터링 시스템 대국민 서비스



국외사례: PRISMS



HOME ABOUT PROJECTS PUBLICA

Program pursues dual goals: to develop a non-invasive health monitoring system for pediatric asthma research and to make the resulting environmental and health data available to epidemiologists.

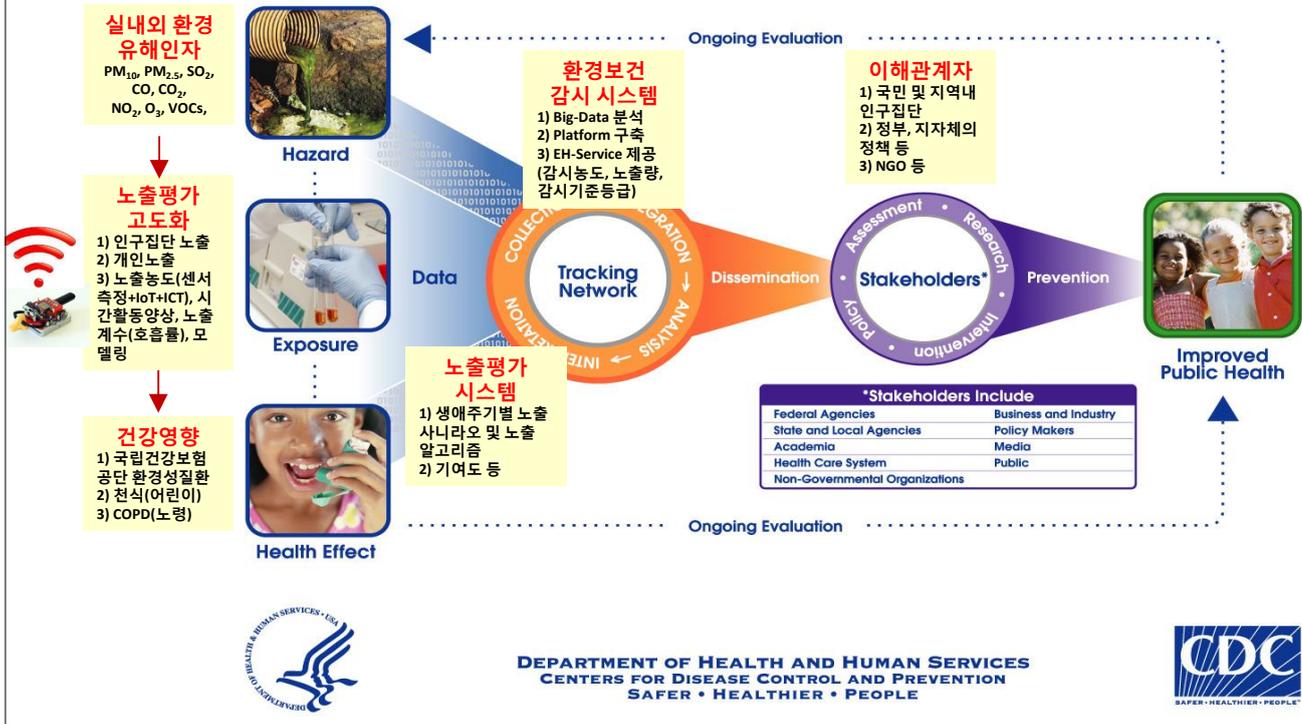
Specialized centers comprise the work of the PRISMS Program:

- **Sensor Development Centers** establish specifications for device operation and measurement and develop new or redesigned sensors to monitor multiple environmental stressors and physiological parameters correlated with pediatric asthma.
- Sensors transmit data to **Informatics Platform Centers**, which manage transmission and acquisition of data securely for processing and

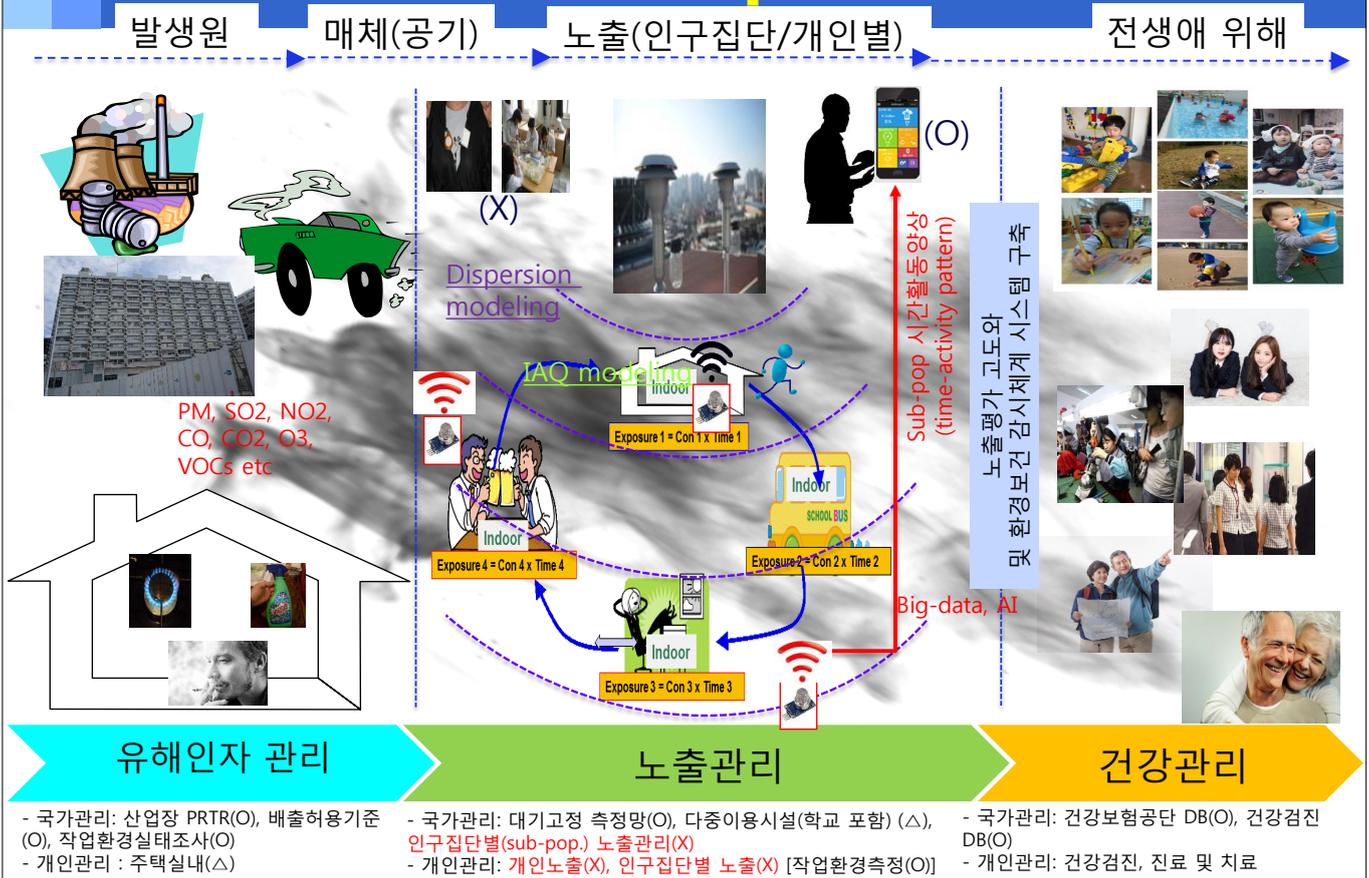


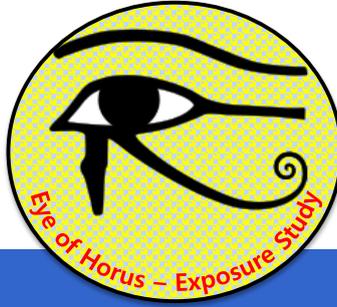
환경보건 감시체계

ENVIRONMENTAL PUBLIC HEALTH TRACKING



요약





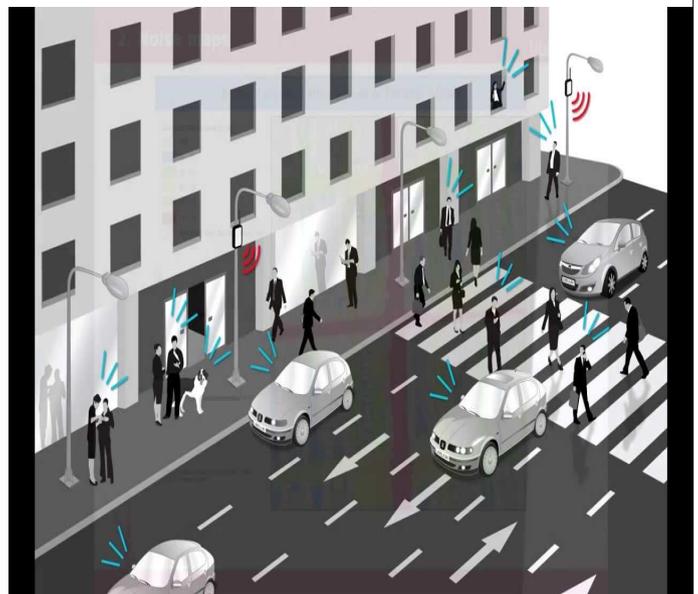
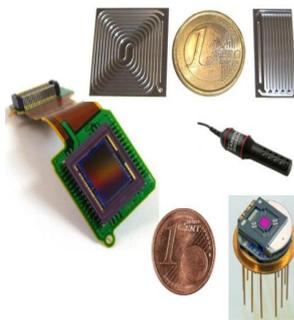
실내·외 환경유해인자 노출평가 고도화 및 환경보건 감시체계 시스템 기술개발 (Eye of Horus - Exposure Study)

호루스의 눈(Eye of Horus)은
건강과 총체적인 인식과 이해를 상징

A solution for air pollution & smart city

Emerging technologies

- Development of new materials
- Advancement in MEMS
- Nanotechnologies
- More powerful computing in small size
- Lighter, smaller and cheaper
- Easy installation roadside to form network
- Portable for easy application
- Professional sensing technology
- NO, NO₂, O₃, CO, SO₂, CO₂ and PM_{2.5}/PM₁₀
- Benzene, VOC and others;



센서(sensor) 측정 기술

Table 2. Number of papers analyzed per publication year. The sum of all papers resulting from raw research within ISI Web of Knowledge, PubMed and Scopus (inclusion/exclusion criteria not considered) were reported in the second column. The number of papers selected and present in this work was reported in the third column. The only paper published before 2004 is reported in brackets.

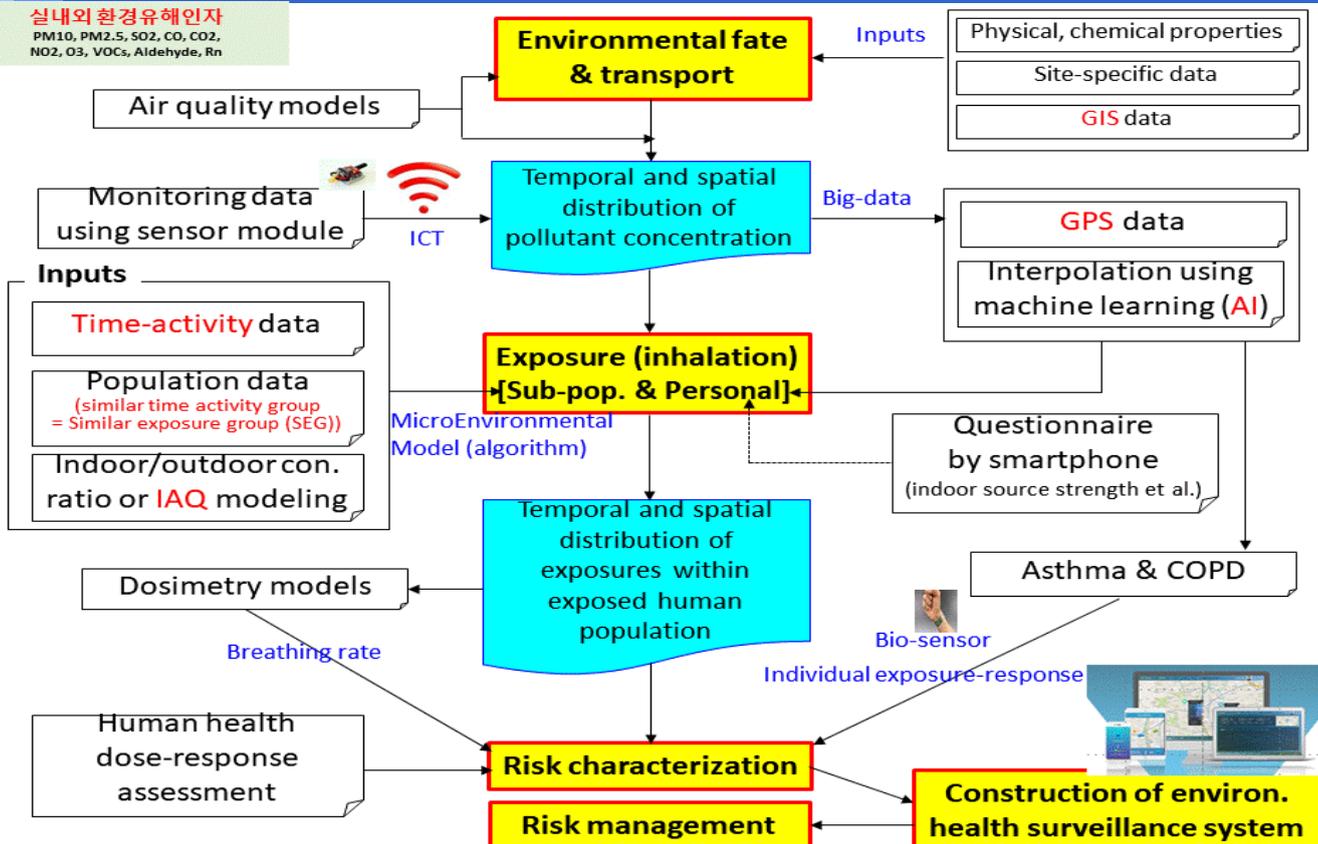
Publication Year	Sum of Papers
(1977)	1
2004	1
2005	0
2006	5
2007	0
2008	12
2009	6
2010	11
2011	12
2012	17
2013	26
2014	39
2015	57
2016	56



Borghi et al., Miniaturized monitors for assessment of exposure to air pollutants: a review, 2017

노출평가 기반 플랫폼 및 감시시스템 구축

실내외 환경유해인자
PM10, PM2.5, SO2, CO, CO2, NO2, O3, VOCs, Aldehyde, Rn

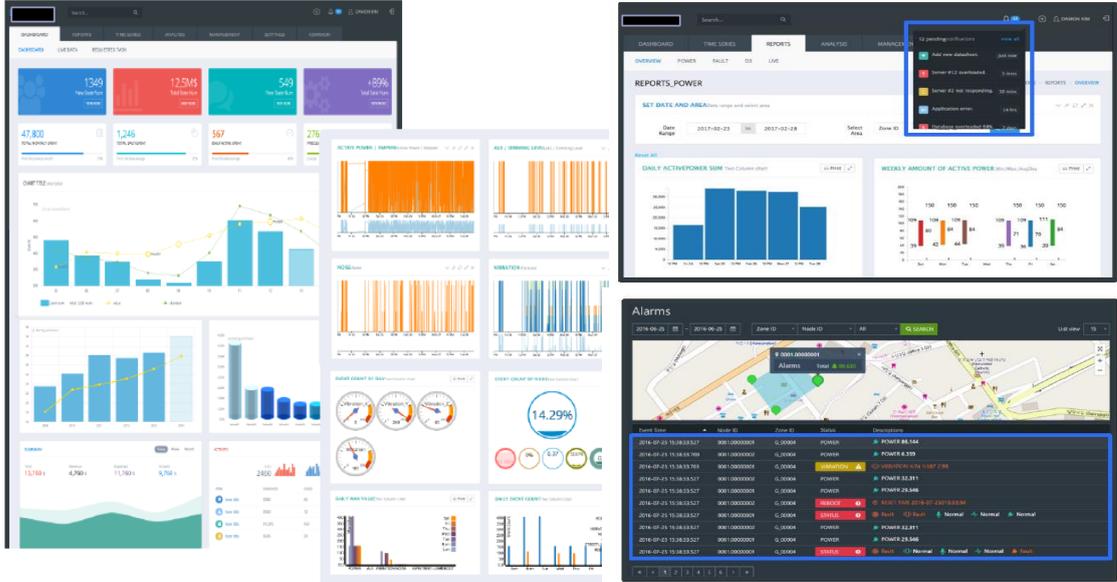


2-3차년도

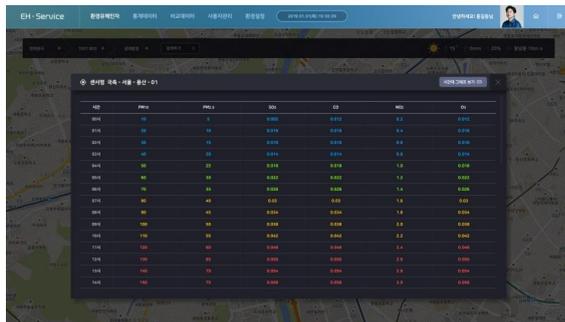
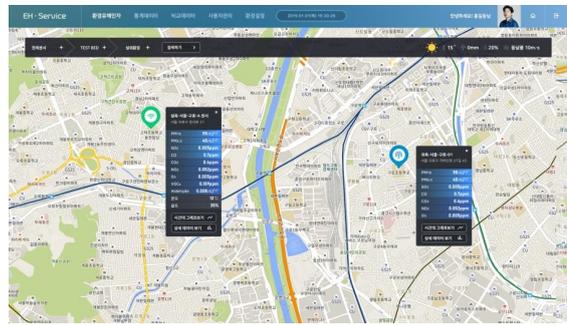
실내·외 환경유해인자에 의한 수용체 중심 노출 예측 서비스 플랫폼 개발 및 시범적용

2. 수용체 중심 노출 평가에 따른 노출량 예측·평가 플랫폼 기술개발

- 서비스 플랫폼 운영보고서 작성



UX/UI_Web 개발



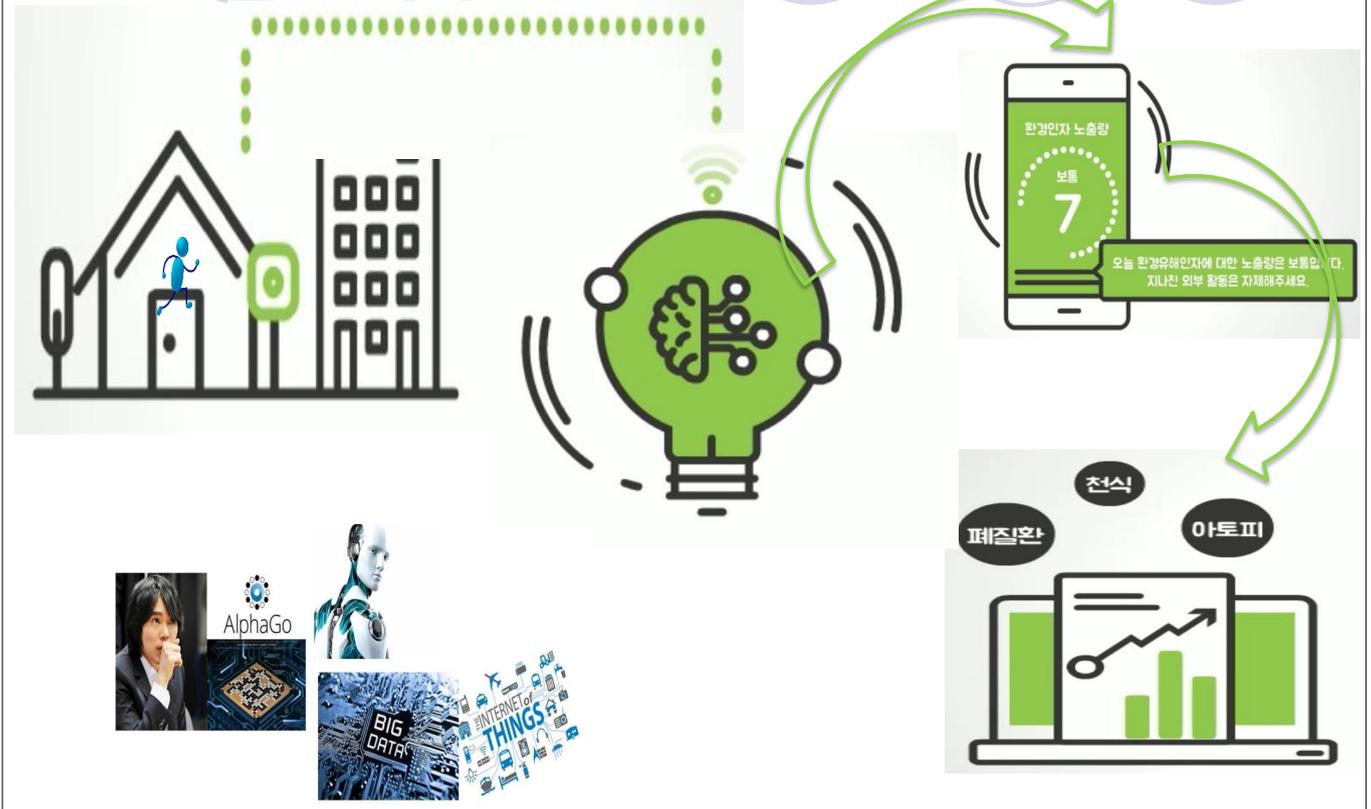
Platform 개발 최종 결과 이미지



UX/UI_Mobile App 개발



감사합니다



1. 우리나라 및 충청남도 미세먼지 오염 현황

가. 우리나라 미세먼지 오염 현황

- 2016년 관계부처합동 「미세먼지 관리 특별대책」을 수립·추진하고 있으며, 2018년부터 2022년까지 30% 감축을 목표로 중장기 대책을 수립하여 추진하고 있으나 우리나라의 대기 중 미세먼지 수준은 18년 연속으로 OECD 국가 가운데 미세먼지 수치가 최악으로 나타났습니다.
- 세계 주요도시별 미세 및 초미세먼지 농도에서 최근 4년간 서울은 미국 로스엔젤리스, 일본 도쿄, 프랑스 파리 및 영국 런던과 비교하여 현저히 높은 것으로 조사되었다(표 1 과 그림 1)

표 1. 세계 주요도시별 초미세먼지 농도

국외 주요도시 비교

구분	지역	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ (ppm)	SO ₂ (ppm)	O ₃ (ppm)	
						O ₃ 연평균	O ₃ 8시간 최고 농도연평균
2017년	서울	44	25	0.030	0.005	0.025	0.039
	미국(LA)	33	14.8	0.025	0.001	-	0.111
	일본(도쿄)	17	12.8	0.016	0.001	0.032	0.084
	프랑스(파리)	21	14	0.020	-	0.020	-
	영국(런던)	17	11	0.020	0.111	0.015	0.022
2016년	서울	48	26	0.031	0.005	0.024	0.038
	미국(LA)	34	12.0	0.024	0.001	-	0.1
	일본(도쿄)	17	12.6	0.016	0.002	0.031	0.087
	프랑스(파리)	22	14	0.02	-	0.019	-
	영국(런던)	20	12	0.022	0.001	0.013	0.019
2015년	서울	45	23	0.032	0.005	0.022	0.036
	미국(LA)	37	12.9	0.25	0.001	-	0.056
	일본(도쿄)	19	13.8	0.017	0.002	0.031	0.091
	프랑스(파리)	23	14	0.020	-	0.020	-
	영국(런던)	19	11	0.025	0.001	0.016	0.022
2014년	서울	46	-	0.033	0.006	0.023	0.037
	미국(LA)	30	13.1	0.022	0.0003	-	0.064
	일본(도쿄)	20	16.0	0.017	0.002	0.032	0.091
	프랑스(파리)	22	15	0.021	-	0.019	-
	영국(런던)	20	15	0.027	0.0008	0.014	0.021



미세먼지 오염도

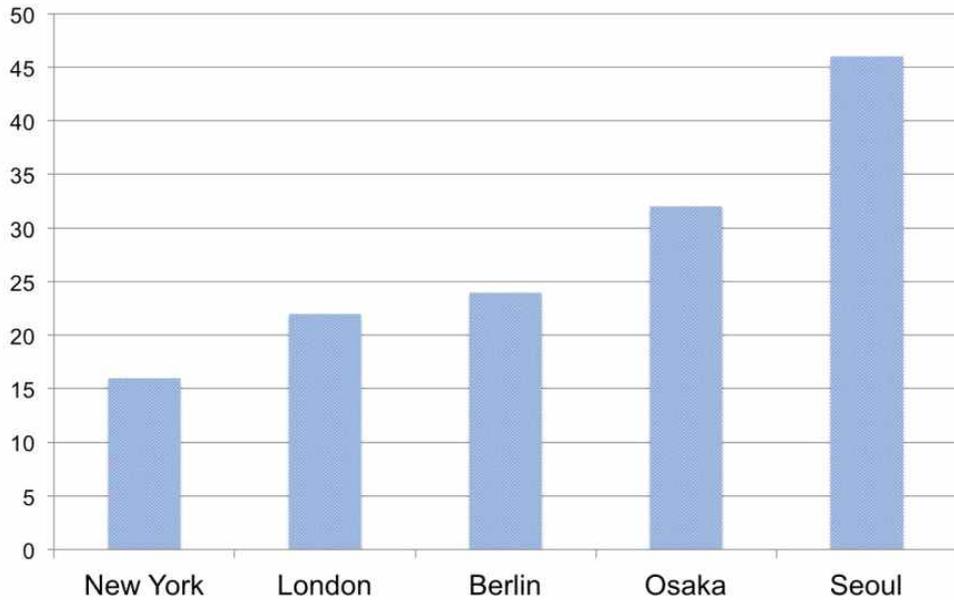


그림 1. 2016년 주요 도시 미세먼지(PM₁₀) 오염도, 단위:µg/m³ (자료원: WHO)

나. 충청남도 미세먼지 오염 현황

- 최근 5년간('13-'17) 시도별 미세먼지 농도에서 충청남도의 경우 타시도와 비교하여 높지 않았으며, '14부터 매년 감소 추세에 있는 것으로 나타났다(그림 2).

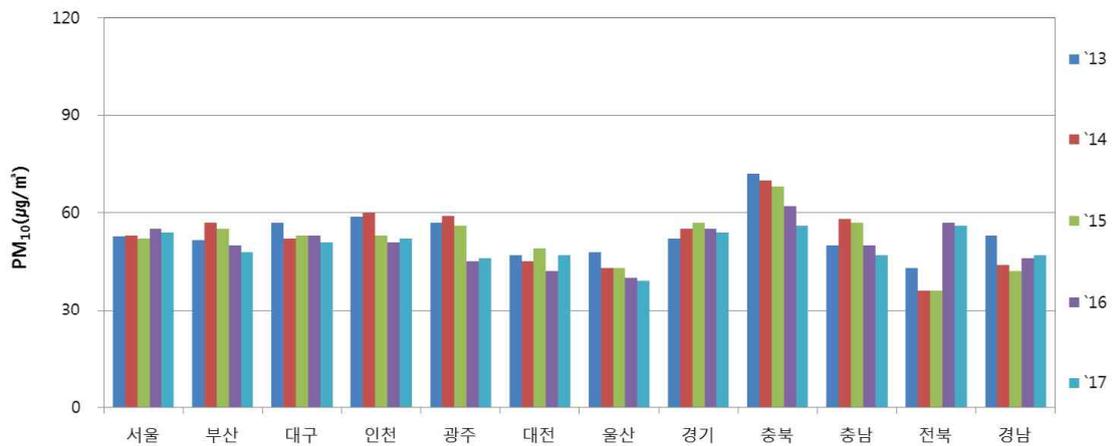


그림 2. 최근 5년간 시도별 미세먼지 농도

- 초미세먼지의 경우에는 '17년에 충북 보다 낮았지만 다른 시도에 비교하여 높게 나타났으며, (그림 3). 초미세먼지 나쁨 일 수는 25일로 전북, 경북, 충북 다음으로 높은 것으로 조사되었다(그림 4).

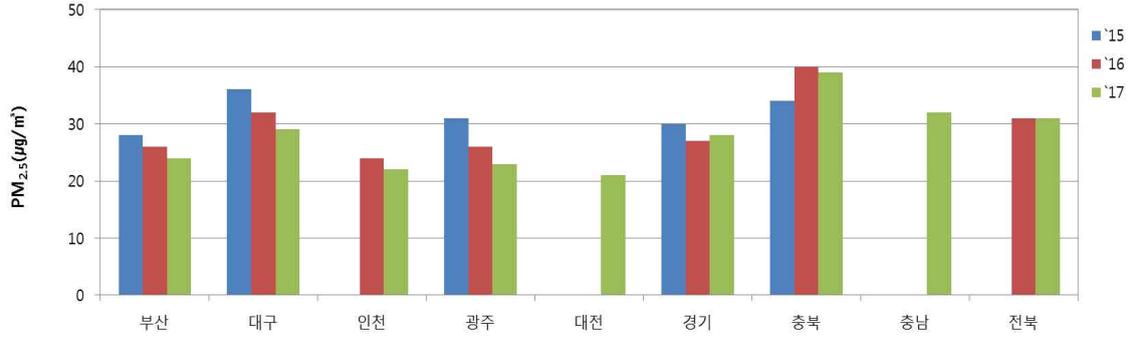


그림 3. 최근 3년간 시도별 초미세먼지 농도

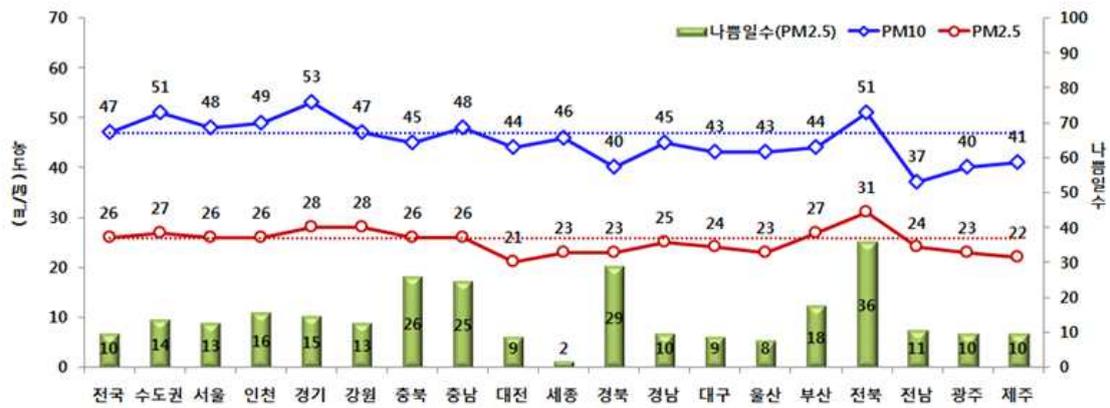


그림 4. '17년도 미세먼지 농도(자료: 관계부처합동 2017. “미세먼지관리종합대책”)

- 그러나 최근 대기오염측정망 자료에서 주간 평균 및 최고값에서 다른 시도에 비교하여 높았으며(그림 5), 초미세먼지 주의보 발령횟수 및 발령일수도 증가하였다(그림 6).

지역별(16개 시도)주간대기오염도비교

초미세먼지(PM_{2.5}) 미세먼지(PM₁₀) 오존 이산화질소 일산화탄소 아황산가스



* 단위(µg/m³)

	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
주간평균	30	29	25	29	24	23	31	28	30	23	30	31	33	24	24	22	23
최고값	42	36	30	40	28	29	35	29	57	34	38	48	50	43	32	28	27
최저값	24	21	21	25	12	20	26	26	19	16	23	17	17	15	16	16	18

- 주간평균: 해당지역측정소별 주간평균의 평균치
- 최고/최저값: 해당지역 측정소별 주간평균의 최고/최저값

그림 5. 2019년 4월-5월(4월 29일-5월 5일) 시도별 초미세먼지 농도

초미세먼지 주의보·경보 발령 현황



그림 6. 최근 4년간 충청남도 초미세먼지 주의보/경보 발령 현황

- 또한 환경부 2018년 ‘굴뚝 자동측정기기(TMS)’가 부착된 사업장 연간 대기오염물질 배출량 자료에서 현대제철이 한 해 동안 2만3291톤가 가장 많이 발생시켰고, 서부발전 태안화력본부(1만4993톤)가 5위, 태안화력이 7위, 보령화력이 7위, 당진화력이 9위로 배출량 상위 10위 내에 5개가 충청남도에 소재하여 사업장이었다.
- 시도별로는 충청남도가 7만5825톤(23%), 강원도가 5만2810톤(16%), 전라남도 4만8370톤(15%), 경상남도 3만6078톤(11%), 충청북도가 2만5572톤(8%) 순으로 나타났다.

2. 미세먼지의 건강영향

- 미세먼지는 입자의 크기가 작아 인체 내 침투가 용이하고, 폐나 기도를 비롯해 인체 장기에서 흡수되기 쉽고, 호흡기에서 입자를 제거하는 속도가 느려 건강에 각종 악영향을 주게 된다. 기관지나 폐에 쌓인 미세먼지는 코나 기도점막에 자극을 줘 비염, 중이염, 후두염증, 기관지염, 천식을 유발하거나 악화시킨다. 미세먼지의 독성물질이 모세혈관에 유입돼 혈액의 점도가 증가하면 혈관을 수축시키고 심혈관에 영향을 주게 된다.
- 세계보건기구(WHO)는 대기오염을 1등급 발암물질로 규정했다. 크기가 더 작은 초미세먼지는 인체에 침투해 심혈관 질환 뿐만 아니라 뇌경색과 치매 위험을 높인다. 선천성 심장 기형, 선천성 기형, 자폐증, 주의력 결핍 과잉 장애 등도 초미세먼지와 연관되어 있다고 한다. 초미세먼지가 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가하면 총사망률이 7~14% 증가하고, 심혈관 호흡기계 사망률은 12~19% 증가한다.
- ‘19년 4월 미국 비영리단체 보건영향연구소(HEI)가 발표한 「지구 공기 상태 2019 보고서」에 따르면, 2017년 한국의 대기오염 사망자는 1만7300명으로 추산됐다. 1990년 1만 3100명 이후 최고치다. 국내 대기오염 10만 명당 사망자 수는 1990년 54명에서 2017년 22명으로 집계됐다. 우리나라 전체 사망자 중 초미세먼지에 의한 사망자 수는 1만 6100명이다. 이는 오존으로 사망한 사람(1550명)보다 10배 많은 규모다.

- HEI는 대기오염은 전 세계 만성 폐쇄성 폐 질환 사망자의 41%, 2형 당뇨병 사망자의 20%, 폐암 사망자의 19%, 허혈성 심장질환 사망자의 16%, 심장마비 사망자의 11%에 영향을 미친 것으로 판단했다.
- 2017년 대기중금속측정망 자료에서 미세먼지 중 금속은 마그네슘, 칼슘, 알루미늄 및 철이 주종인 것으로 나타났으며(그림 7), 유해중금속은 비교적 저농도로 함유되어 있어 중금속으로 인한 건강위해성은 낮은 것으로 판단된다. 그러나 과잉 철분은 각 장기에 축적되며, 위치에 따라 간 경변, 간 섬유화를 비롯해 부정맥, 심부전, 당뇨병, 관절염 등 다양한 합병증을 유발할 수 있는 것으로 보고되고 있기 때문에 향후 이에 대한 연구가 필요하다.

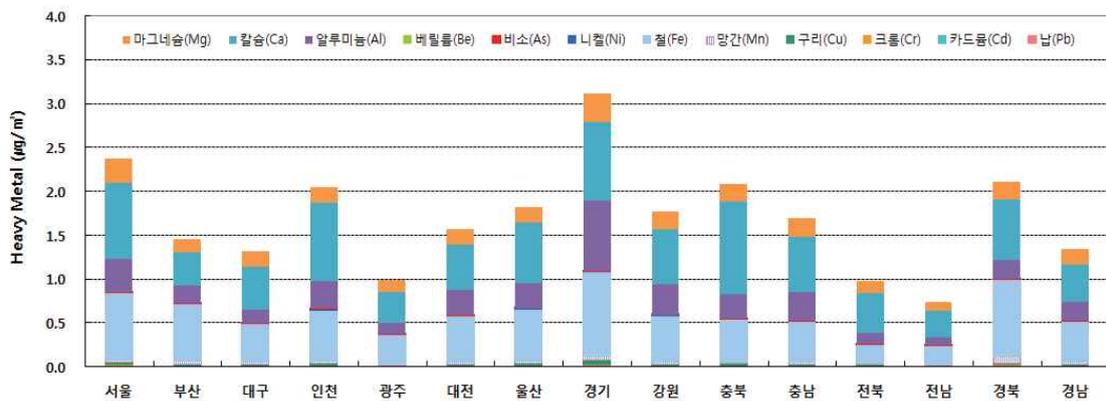


그림 7. 2017년 중금속 측정망 자료

3. 미세먼지의 대책

가. 국가적 대책

- 2016년 관계부처합동 「미세먼지 관리 특별대책」을 수립·추진하고 있으며, 최근에 정부는 2022년까지 미세먼지를 35.8%(11만6천 톤) 감축키는 것을 목표로 로드맵을 세웠다. 특히 ▲건강영향·국민불안 해소 ▲고강도 배출저감 ▲국제협력 강화 ▲과학기술 인프라 확충 ▲활발한 국민소통 등 5대 핵심과제를 세우고 구체적인 실천 방안을 계획했다.
- 5대 과제의 구체적인 방안에는 미세먼지 시준제 도입, 핵심 배출원(경유차, 사업장) 및 사각지대 배출원(군용장비, 농업 등) 관리, 경유차 및 노후차 폐기, 사업장 관리 강화, 석탄 발전 재검토, 한·중 협력 강화, 지난 4월 29일 출범한 국가기후환경회의 등을 통한 활발한 국민소통 등이 포함됐다(그림 8).
- 그러나 최근 KCERN (Korea Creative Economy Research Network) 포럼에서 김용표(이화여자대학교 환경공학과) 교수는 미세먼지 해결을 위해서는 10년 이상의 장기계획이 마련돼야 한다고 강조했다. 장기 계획이 없기 때문에 중국에 무엇을 요구할지, 어떤 전략을 세워야 할지 어렵다”면서 “결국 중국이 원하는 방향으로 갈 수 밖에 없게

된다”고 말했으며, 장기계획이 없으면 파생되는 문제로 소통의 어려움과 현상규명의 부재를 들었다. 또한, 미세먼지 정책에 대해 국민들이 정부 정책을 불신하는 정도가 심각하다며, 정부는 적극적인 소통을 해야 한다고 지적했다.



그림 8. 미세먼지 중장기 대책

나. 충청남도 대책

■ 미세먼지 발생원 파악

- 우리나라 미세먼지의 발생 원인은 기온과 바람의 방향에 따라 다르지만, 한국:중국:북한이 40%:40%:20% 정도로 추정하고 있다. 전체 미세먼지 중에서 국내가 원인인 40%는 석유, 석탄 등 화석연료의 사용으로 만들어지고 있고, 초미세먼지는 많은 부분이 자동차 배기가스에서 나오는 것으로 조사되고 있다.

- 환경부에서 발표한 2015년 배출원별 대기오염물질 배출량에 따르면 제조업 연소, 비산먼지, 도로이동오염원, 생물성 연소, 비도로이동오염원 순으로 기여도가 높은 것으로 나타났다(표 2).

표 2. 2015년 배출원별 대기오염물질 배출량

(단위 : 톤)

배출원 대분류	CO	NOx	SOx	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	BC	VOCs	NH ₃
합 계*	792,776 (100%)	1,157,728 (100%)	352,292 (100%)	604,243 (100%)	233,177 (100%)	98,806 (100%)	15,934 (100%)	1,010,771 (100%)	297,167 (100%)
에너지산업 연소	55,138 (7.0%)	150,818 (13.0%)	91,243 (25.9%)	4,692 (0.8%)	4,394 (1.9%)	3,607 (3.7%)	307 (1.9%)	7,464 (0.7%)	1,379 (0.5%)
비산업 연소	72,299 (9.1%)	82,948 (7.2%)	28,736 (8.2%)	1,841 (0.3%)	1,582 (0.7%)	1,025 (1.0%)	155 (1.0%)	2,622 (0.3%)	1,351 (0.5%)
제조업 연소	16,854 (2.1%)	169,139 (14.6%)	85,098 (24.2%)	121,668 (20.1%)	70,893 (30.4%)	36,317 (36.8%)	741 (4.6%)	3,101 (0.3%)	627 (0.2%)
생산공정	26,069 (3.3%)	59,830 (5.2%)	105,385 (29.9%)	11,876 (2.0%)	6,658 (2.9%)	5,132 (5.2%)	16 (0.1%)	182,899 (18.1%)	39,432 (13.3%)
에너지수송 및 저장								29,137 (2.9%)	
유기용제 사용								555,359 (54.9%)	
도로이동오염원	245,516 (31.0%)	369,585 (31.9%)	209 (0.1%)	9,583 (1.6%)	9,583 (4.1%)	8,817 (8.9%)	5,456 (34.2%)	46,145 (4.6%)	10,078 (3.4%)
비도로이동오염원	135,700 (17.1%)	304,376 (26.3%)	39,424 (11.2%)	15,320 (2.5%)	15,317 (6.6%)	14,106 (14.3%)	6,879 (43.2%)	40,311 (4.0%)	117 (0.04%)
폐기물처리	1,548 (0.2%)	11,977 (1.0%)	2,119 (0.6%)	340 (0.1%)	246 (0.1%)	209 (0.2%)	3 (0.02%)	57,074 (5.6%)	22 (0.01%)
농업									231,263 (77.8%)
기타 면오염원	7,197 (0.9%)	172 (0.01%)		498 (0.1%)	317 (0.1%)	285 (0.3%)	15 (0.1%)	648 (0.1%)	12,882 (4.3%)
비산먼지				408,242 (67.6%)	109,633 (47.0%)	17,248 (17.5%)	108 (0.8%)		
생물성 연소	232,455 (29.3%)	8,883 (0.8%)	79 (0.02%)	30,183 (5.0%)	14,552 (6.2%)	12,060 (12.2%)	2,255 (14.2%)	86,012 (8.5%)	15 (0.01%)

- 배출원별 대기오염물질 배출량은 시도별로 다르기 때문에 도차원의 적절한 대책을 수립하기 위해서는 충청남도의 배출원별 기여도를 정확하게 조사할 필요가 있다.

■ 대기오염물질(미세먼지) 발생원별 기여도 파악

- 각 시도별 미세먼지 발생원별 기여도가 서로 다른 것으로 조사되었다. 초미세먼지의 경우에 충청남도는 제조업 연소, 에너지산업 연소, 비산먼지 순으로 나타났으며, 경기도의 경우에는 비산먼지, 비도로이동오염원, 도로이동오염원 순으로 나타났다(그림 9와 12).

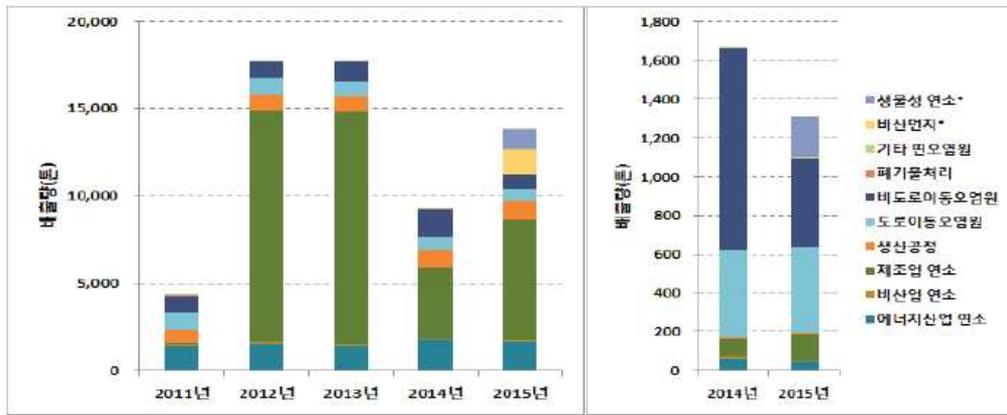


그림 9. 충청남도 발생원별 PM2.5(좌), BC(우) 배출량 추이

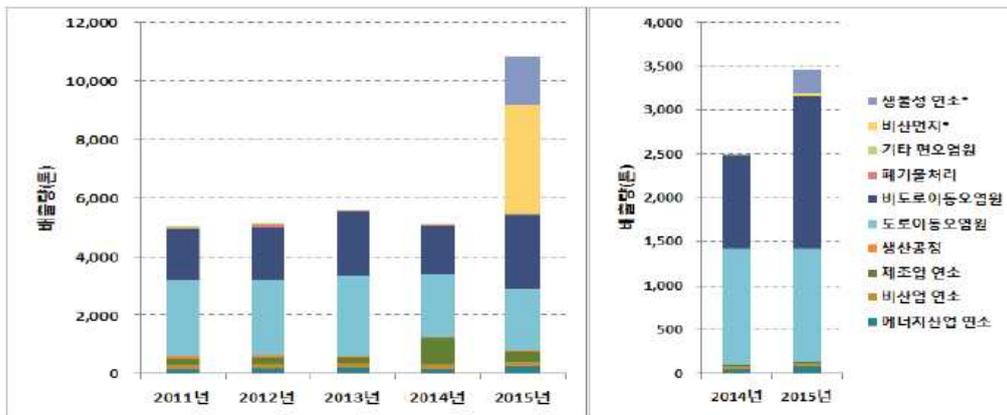


그림 10. 충청남도 발생원별 PM2.5(좌), BC(우) 배출량 추이

- NOx의 배출원에서 충청남도의 경우에 에너지산업 연소, 도로이동오염원, 생산공정 순으로 기여도가 높았으며, 서울시의 경우에는 도로이동오염원, 비산업 연소, 비도로이동오염원 순으로 조사되었다(그림 11과 12).

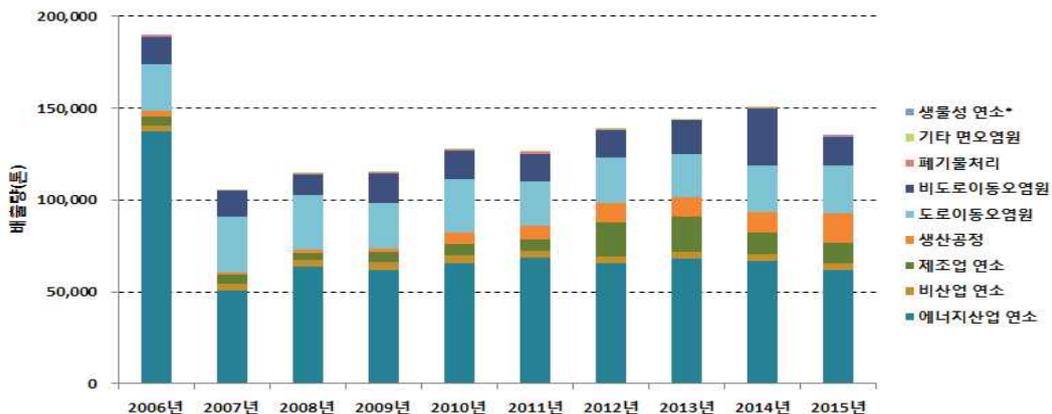


그림 11. 충청남도 배출원별 NOx 배출량 추이

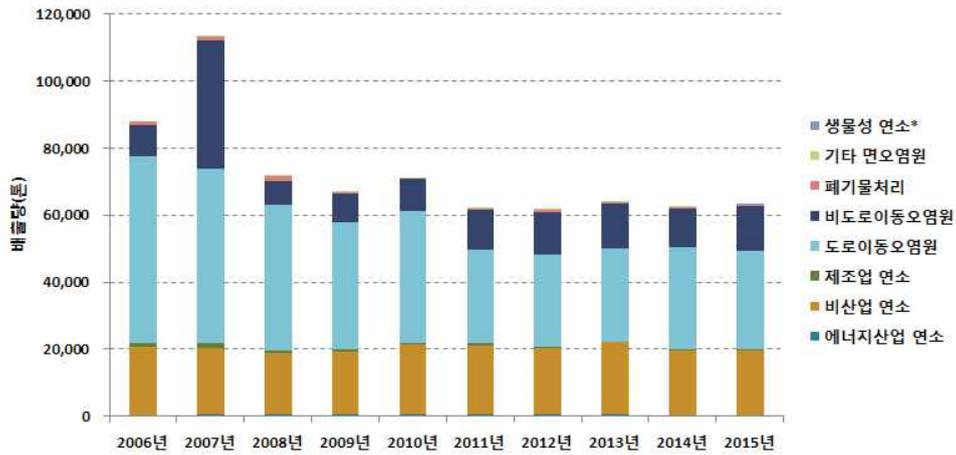


그림 12. 서울시 배출원별 NOx 배출량 추이

- 시도별 오염물질별 배출량도 상당히 다른 것으로 조사되었다. 대부분의 대기오염물질 배출량이 많았으며, 충청남도는 SOx가 상대적으로 높았다(표 3).

표 3. 2015년 대기오염물질별 배출량

(단위 : 톤)

시도	CO	NOx	SOx	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	BC	VOCs	NH ₃
서울특별시	53,678	63,197	5,509	22,442	9,163	2,580	794	62,916	4,668
부산광역시	22,019	43,755	10,659	15,680	6,607	2,458	521	42,207	1,978
대구광역시	20,441	26,193	4,185	9,886	3,939	1,381	392	31,216	2,100
인천광역시	38,917	49,460	12,854	21,244	8,292	2,730	654	54,211	7,333
광주광역시	9,188	10,552	399	4,963	1,872	576	172	15,629	1,137
대전광역시	11,892	13,897	957	4,877	1,912	656	226	16,057	970
울산광역시	30,456	47,506	47,979	11,886	5,910	2,987	382	98,781	14,668
세종특별자치시	4,840	6,201	176	2,866	1,379	400	155	6,176	3,248
경기도	129,420	185,176	14,811	83,566	33,148	10,836	3,468	188,801	47,301
강원도	45,417	78,689	16,379	39,749	11,869	5,177	736	22,488	11,884
충청북도	48,418	65,429	10,683	33,663	11,016	4,490	954	39,711	17,351
충청남도	64,995	135,487	77,465	66,591	28,650	13,845	1,308	69,545	48,227
전라북도	40,373	36,597	5,913	39,892	9,877	3,282	760	69,908	31,328
전라남도	65,662	104,037	64,649	80,941	33,854	16,140	1,202	85,226	39,700
경상북도	94,249	100,731	36,364	104,748	44,265	21,255	2,156	82,389	33,212
경상남도	54,948	94,311	31,434	48,674	14,786	6,107	1,279	101,232	24,298
제주도	12,013	14,296	1,703	9,519	3,584	1,048	253	9,319	7,757
바다*	45,850	82,214	10,174	3,055	3,055	2,859	523	14,959	7
합 계**	792,776	1,157,728	352,292	604,243	233,177	98,806	15,934	1,010,771	297,167

■ 충청남도 미세먼지 발생 특성에 따른 대책

분 야		중점 추진과제
배출원별 기여도	① 제조업 연소	① 총량관리 대상지역 확대 및 먼지총량제 실시 ② TMS사업장 확대 ③ 불법행위에 대한 전방위적인 점검·감시 실시 -고농도 발생시즌(봄, 겨울)에 다량 배출업소 집중 점검
	② 에너지산업 연소	① 노후 석탄화력 폐지 등 석탄발전 비중 축소 ② 화력발전소 배출량 감소 국가적 지원 ③ 재생에너지 보급 확대
	③ 비산먼지	① 도로 및 건설공사장 비산먼지 저감 ② 미세먼지 저감 및 조기 분산을 위한 '도시숲' 조성·관리
지리적 특성 기인 국제협력		① 양국간 공고한 환경협력체계구축 - 중국지역 대상 공동연구 및 기술이전 협력사업 강화: 국내 영향이 큰 중국지역(화북지역·산동성 등) 대기질 공동조사·연구 ② 동아시아 국제협약 체결 적극 검토 - 한·중·일 채널, 동아시아 다자 채널 등 활성화: NEACAP (동북아청정대기파트너십) 출범 추진으로 동북아 미세먼지 협약 체결 기반마련 - 유럽(CLR TAP), 미국-캐나다의 대기질협약 모델
환경오염 취약지역 주민 보호		① 미세먼지 대량 배출 사업장(화력발전, 제철 등)지역 주민 건강보호 서비스 강화 ② 민감계층(노인 및 어린이) 대상 보호서비스 강화 ③ 선제적 대도민 홍보·교육 실시- 매년 미세먼지 집중홍보 기간(2주)으로 설정, 선제적 홍보 실시 ④ 학교 미세먼지 교육 강화 및 인식 제고
과학적 관리 기반		① 미세먼지 생성메커니즘 연구 등 과학적 연구 강화 ② 미세먼지 도 배출량 정보의 체계적인 생산·관리 ③ 인공지능(AI) 기반의 대기질 예·경보시스템 구축 등
미세먼지 관리 거버넌스 구축		① 미세먼지 관리대책은 관련부처와의 협의하에 기후 환경국이 주도적으로 추진 ② 대기질 개선에 대한 특별대책, 미세먼지 관리 특별 대책, 미세먼지 관리 종합대책 등

다. 도민 개인적 대책

- 도는 최선의 노력을 다해 시민 건강을 개선할 수 있는 방안을 구축해야 하지만 개인 차원에서도 미세먼지에 책임이 있다고 생각하고 노력해야 한다.
 - 개인들은 책임을 다하기 위해선 어떤 방식으로 오염물질을 배출하는지 알아야 한다. 그래서 교육이 중요하다.
- 미세먼지 대응 요령: 가급적 외출 자제하기, 외출 시 보건용 마스크 착용하기, 외출 후 깨끗이 씻기, 물과 비타민이 풍부한 과일·야채 섭취하기, 환기·실내 물청소 등 실내 공기질 관리하기 등
- 미세먼지 저감 요령: 생활주변 미세먼지를 줄이기 위한 실천 약속에는 대중교통 이용하기, 가정에서 에너지 사용 줄이기, 친환경 운전하기, 쓰레기 태우지 않기, 공기정화식물 키우기 등

미세먼지의 유해성은 일반적으로 두가지로 분류할 수 있는데 첫째는 입자의 크기이며 둘째는 입자의 성분이다. 먼저 입자의 크기는 알려진 바와 같이 일반적인 미세먼지로 불리는 PM10과 초미세먼지로 불리는 PM2.5로 분류해서 사용하고 있으며 PM10은 대개 호흡기로 침투하여 각종 호흡기 질환을 야기시킬 수 있으며 PM2.5는 혈액으로 침투하여 각종 장기에 건강영향을 줄 수 있다고 알려져 있다.

다음으로 입자의 성분으로는 황산화물, 질산화물, 각종 금속 성분의 혼합물 등 여러 가지 성분이 있으며 그 중에는 발암물질로 분류되는 여러 물질들이 일반적으로 혼재해있다.

그러므로 입자의 크기도 작고, 성분도 유해도가 높은 물질로 구성된 미세먼지는 건강에 치명적인 위협을 가할 수 있는 요소이다. 하지만 미세먼지는 성분이 아주 복잡하므로 연구자는 분석을 할지 모르나 일반적으로 관리에 있어서는 분별을 할 수 없는 문제가 있으며 그럼에도 성분 분석을 많은 연구자들이 하는 것은 결국 배출원 관리를 위해서라고 생각이 든다.

우리나라에서는 공기중 총부유분진 측정은 오래전부터 측정해 왔지만, 초미세먼지 측정은 2015년부터 시작되었다 하며 전문가들에 따르면 과거 70-8-년대의 미세먼지 양은 현재보다 훨씬 심각한 수준이었다고 한다. 하지만 미세먼지에 대한 여러 정보가 쏟아지면서 과학적으로는 오염량이 많이 개선되었으나 국민들 인식 속에는 오히려 더 증가한 것으로 보여진다.

특히 2013년 WHO 산하 국제암연구소에서 미세먼지를 1군 발암물질로 지정하고 2014년부터 우리나라에서 예경보제를 시행하면서 미세먼지에 대한 불안감은 증폭된 것으로 보인다.

한 때 우리나라 미세먼지는 중국으로 특정되는 국외영향이 과하게 인식되었으나 최근 조사에 따르면 물론 국외영향이 있기는 하지만 그로인해 우리 자체의 문제가 상대적으로 가벼워 보이는 착시 현상을 가지고 있는 것 같다. 현재 중국이 획기적으로 미세먼지를 줄이고 있음을 보면 우리가 뭘 할 수 있는냐, 무얼 해야 하는가 하는 것이 고민의 핵심이어야 한다.

현 정부 들어서 미세먼지를 30% 줄이겠다는 감축 계획을 발표하고 각종 대책 마련에 나름 이전과는 다른 노력을 기울이고 있지만 아직 피부로 많이 느껴지지 않는 듯하다.

모든 문제에 대한 행정적인 접근에는 예산과 조직이 수반되어야 하는데 국민들의 불안해소를 위한 투자가 제대로 되고 있는지 살펴 볼 필요가 있을 것으로 생각된다.

미세먼지의 주범으로 보통 시멘트, 발전, 철강, 석유화학을 드는데 그 중 단일 최대의 오염원은 석탄발전으로 알려져 있고 특히 중남의 경우 전국 최대규모의 석탄발전소가 있다. 그동안의 석탄 발전에 대한 규제가 효과적으로 이루어졌는지, 또한 도심에서의 경유차 운행에 대한 문제 해결에 어떤 노력이 있었는지 되돌아보고 거시적으로라도 하나하나 개선시켜야 할 것이다.

미세먼지는 크게 3가지의 문제가 있다는데 첫째 국내배출과 둘째 국외영향, 셋째 기상상태에 직접적인 영향을 받는다. 이 중 둘째와 셋째는 우리가 할 수 없는 부분이라는 생각이 들고 우리가 실제 할 수 있는 국내배출을 최소화 할 수 있는 노력이 따라야 할 것이다.

모언론에 나왔던 “미세먼지는 정직하며 오염물질 발생량은 연료사용량과 비례한다”라는 말처럼 미세먼지에 대한 환경 개선을 위해서는 결국 우리가 그동안 누리던 많은 부분을 일정정도 포기하거나 참아야하는 문제로 느껴진다.

환경보건의 관점에서 미세먼지에 대한 개인적인 예방법은 한계가 뚜렷하게 느껴진다. 실제 오염원이 있다면 피하는게 최선이겠지만 공기중에 있는 미세먼지를 완벽하게 피할 재간이 없다. 지자체 차원에서 각종 행사 때 마스크를 공급해주기도 하고 건강 취약계층의 집단 거주 시설에 공기청정기를 설치하기도 하는 등 여러 가지 개인에 대한 지원책을 사용하기도 하지만 실제 느끼는 부분은 근원적인 해결 없이는 개인 회피 수준의 대책들은 한계가 더욱 뚜렷할 수 밖에 없다는 것이다.

미세먼지는 에너지, 산업, 교통, 소비 등 개인의 일상생활 전 영역에 걸쳐 있다. 궁극적으로 친환경적인 에너지 체제로의 변화나 전체 사회를 위해 개개인의 희생이 없이는 불가능할 것으로 생각된다. 일단 미세먼지 배출의 주된 원인으로 생각되는 각종 발전소, 사업장등에 돈이 많이 들더라도 상시 모니터링 할 수 있는 장치의 공급도 반드시 필요할 것 같다.

충남은 공기 좋고 수려한 자연경관이 많은 곳임에도 불구하고 미세먼지 예보를 볼 때, 공기좋은 시골이라는 말도 예전의 말이 되어가는 것 같다.

현 정부에서 과거와는 달리 구체적인 목표를 세우고 각종 노력을 기울이고 있지만 전 국민적인 동의가 뒷받침 되었으면 하고, 일관성있게 지속적인 정책 실현이 되어야 할 것이다.

과도한 화석연료 기반의 에너지 사용으로 폭염과 사막화 등 기후변화가 급격히 증가하고, 인간의 건강을 직접적으로 위협하는 미세먼지가 빈번하게 발생하면서 시민들의 불안감이 고조되고 있습니다.

실제로 최근 환경부에서 국민 1,000여명을 대상으로 미세먼지에 대한 인식을 조사한 결과, 응답자 10명 중 9명이 미세먼지 오염도를 심각하게 느끼고 있었으며, 10명 중 8명이 건강에 위협이 된다고 인식하고 있는 것으로 나타났습니다.

특히 오늘 환경부 자료에서 보듯 전세계적으로 연간 700만명이 미세먼지로 인해 조기사망하고, 우리나라는 미세먼지로 인한 조기사망이 매년 12,000~16,000명 수준인 것으로 나타날 만큼 이제 미세먼지 문제는 국민의 건강과 쾌적한 삶의 보장을 위해 더 이상 미룰 수 없는 과제, 어떤 정책보다 적극적으로 나서야 할 시급성을 깨닫고 함께 공유하는 소중한 시간이었습니다.

충남의 데이터가 필요하다

저는 발제문을 보며 가장 먼저 드는 생각은 내 삶의 터전인 ‘충남은 과연 미세먼지로부터 어느정도 안전할까?’ ‘충남은 미세먼지 해결을 위해 무엇을 해야지?’라는 생각이었습니다.

환경부 자료에 보면 우리나라에서 건강영향에 미치는 요인 중 흡연이 1위인 반면 미세먼지는 다섯번째라고 했는데, 대기오염물질 발생량이 전국 2위('15년 기준)이며, 특히 석탄화력발전소, 석유화학단지, 철강단지 등 산업부문에서 발생하는 대기오염물질이 전체의 67.4%를 차지하고 있는 충남도는 미세먼지가 건강에 더 큰 해악을 끼치지 않을까? 걱정도 들었습니다.

그런데 정작 중요한 것은 이런 걱정은 저 혼자만의 생각이 아니고 최근 각종 언론매체를 통해 미세먼지의 심각성을 보고 듣는 많은 도민들도 저와 같은 걱정을 할 텐데 충남의 미세먼지 현황과 건강영향 사이의 상관관계를 과학적으로 규명하는 데이터를 확보하기 위해 충남도는 어떤 노력을 기울이고 있을까 의문이 들었습니다.

환경부가 현재 지역별, 집단별로 추적조사를 실시해서 환경유해인자 노출수준과 건강영향을 파악하고 미세먼지로 인한 건강영향 연관성 등을 밝히는 사업을 추진 중이라는데 다른 지역 보다 미세먼지에 대한 우려가 많은 충남도가 이런 연구결과를 정부에 의존하지 않고 선도적으로 노력할 수는 없는 것일까? 욕심도 내봅니다.

막연하고 과장된 추측으로 도민에게 미세먼지에 대한 공포심을 자극하기 보다는 이런 연구결과를 통해 미세먼지와 건강에 미치는 과학적이고 객관적인 자료를 제공했을 때 미세먼지의 심각성을 도민들이 함께 공감하고 도민 스스로 미세먼지 해결을 위한 의식을 갖는데 더 큰 도움이 될 수 있습니다.

시·군 미세먼지 기여 GIS 제작 필요

충남도는 미세먼지 문제를 선제적으로 대응하기 위해 경제적 위협과 주민갈등을 무릎쓰고 노후화력발전소를 폐쇄하기 위해 노력하고 있는 것은 도민의 건강권을 지키기 위해 행정의 선도적 노력을 하고 있다는 측면에서 매우 긍정적인 평가를 받을만합니다.

좀 더 욕심을 내자면 충남도가 지금까지는 미세먼지 대책에 대한 큰 그림을 그려왔는데, 이제부터는 좀 더 충남의 환경과 여건에 맞는 보다 다양하고 세심한 정책을 펼쳐 나갔으면 좋겠다는 부탁을 드리고 싶습니다. 그 중 하나가 우선 지리정보체계 GIS(Geographic Information System)를 활용해서 시·군 미세먼지 기여도를 확인할 수 있는 지도를 만들었으면 좋겠습니다.

GIS는 지역에서 수집한 각종 지리 정보를 수치화하여 컴퓨터에 입력·정보·처리하고, 이를 사용자의 요구에 따라 다양한 방법으로 분석·종합하여 제공하는 정보 처리 시스템을 말합니다.

노후발전소와 현대제철, 중국발 미세먼지 등 산업적 측면과 외부적 요인은 그동안 국가적 차원에서 다양한 분석들이 추진되어 어느 정도 신뢰할 만한 데이터를 구축하고 있지만, 충남 자체적으로 시·군에서 발생하고 있는 다양한 미세먼지 발생규모에 대한 데이터는 아직 확보가 되어 있지 못합니다.

GIS를 활용하면 현재 큰 공장 중심으로만 표시된 오염원을 지역별로 오염물질의 종류, 양 등을 한 눈에 볼 수 있고, 오염원의 확산경로까지 파악할 수 있습니다.

지역의 다양한 시민사회와 거버넌스를 통해 이런 다양한 분야의 오염원을 조사하고, 자료가 누적되면 충남 15개 시·군에서 자체적으로 발생하는 미세먼지의 발생 원인을 파악할 수 있고 충남도가 그 원인에 맞는 대안을 마련하고 정책의 우선순위도 마련해서 각 시·군의 여건에 맞게 지원할 수 있다고 생각합니다. 그래야 보다 좋은 성과가 나올 수 있습니다.

역동적인 협업시스템 만들자

미세먼지 문제는 다양한 사안들이 복합적으로 얽혀 있는 만큼 행정 내부, 혹은 행정과 전문가, 시민사회들과의 협업 시스템이 매우 중요합니다.

현재 충남도는 미세먼지를 해결하기 위해 팀을 신설했고, 문제해결을 위한 집중할 수 있는 행정구조를 만들었는데 행정주도형 보다는 지역현장의 목소리를 반영하여 지역사회의 시민사회가 더 참여할 수 있는 정책으로 확장하면 더 큰 성과를 만들어 낼 수 있을 것입니다.

시민사회의 역동적인 참여는 미세먼지 해결을 위한 굳건한 토대가 되는 다양한 사업들을 전개할 수 있습니다.

- 미세먼지 대응 시민교육 진행 :

미세먼지 비상저감조치 발령시 시민참여 행동방안 안내

- 미세먼지 강사단(활동가) 양성과정 :

자연의 소중함과 에너지 저감·절약 등 환경의식을 고취시킬 수 있는 교육전담 인력을 양성

- 미세먼지 대응 우수사례 발굴 및 평가 토론회 :

시민들의 미세먼지 대응 행동 매뉴얼 및 우수사례 학습, 효과적인 미세먼지 정책이 추진되도록 정책 모니터링과 대안제시 활동을 연계하는 활

동을 기획하고 펼치도록 돕는다.

- **효과적인 미세먼지 대응 정보지원 :**

행동 매뉴얼, 효과적인 정책사례제공, 관련 전문가 교육지원을 통한 시·군 대응력 향상

- **미세먼지 대 배출업소(지역) 모니터링을 통한 감축 촉진 활동 :**

미세먼지 대응에 관심을 가진 교육 참가자나 시민 등이 정기적이고 심화된 모니터링 활동을 통해 미세먼지 다배출업소(지역)가 미세먼지 감축행동에 나서도록 촉진하는 활동을 조직한다.

- **시민참여에 의한 정기적인 데이터 기반 조사활동 :**

미세먼지 기여도에 대한 데이터 구축 등 조사

이런 활동들은 미세먼지 해결을 위해 매우 중요한 활동들인데, 이는 행정 혼자 힘 만으로는 할 수 없는 사업들입니다.

시민사회의 역동성을 촉진시켜 지역의 문제를 해결 할 수 있는 행정의 협치정신이 매우 중요합니다.

마지막으로 역동적인 협업시스템은 민관 차원 뿐만 아니라 지자체와 지자체와의 관계에서도 매우 중요합니다.

가령 충남이 충북과 경기도 전라도 등 인접 지자체와 협력을 통해 오염원 관리에 대한 효율성을 높이고 정책의 일관성을 함께 유지하는 노력을 기울인다면 미세먼지 저감효과정책의 효율성은 더욱 높아질 수 있습니다.

마무리

충남연구원을 중심으로 전문가들이 행정, 전문가, 시민사회들의 역할성을 극대화 할 수 있는 제안들을 많이 해 주었으면 좋겠습니다.

충남지속가능발전협의회 역시 행정과 전문가, 그리고 시민사회와 더 소통되고 연대할 수 있는 거버넌스 기구가 될 수 있도록 노력하겠습니다.

미세먼지 폭풍이 지나갔다. 재난 수준으로 치달던 초미세먼지 농도의 수치가 최근 많이 낮아졌다. 기후변화로 인해 겨울철 온도가 높아지고 ‘대기 정체일’이 예년의 2배로 늘어나다 보니 미세먼지가 흩어지지 않고 대기 중에 축적되면서 역대 가장 높은 수치를 경신한 것이다.

모든 국민은 맑은 공기를 마실 권리가 있다. “헌법 35조 1항은 ‘모든 국민은 건강하고 쾌적한 환경에서 생활할 권리를 가지며, 국가와 국민은 환경보전을 위해 노력해야 한다’라고 되어 있다. 하지만 미세먼지로 인한 조기 사망자가 연간 1만 명이 넘는 나라에서 어떻게 보면 이 권리는 공허하기만 느껴진다. 미세먼지가 국가적 재난이 되어 연달아 오는 재난 문자가 일상화 되어버렸고 사람들이 쓴 마스크로 인해 길에서 만난 옆집 사람들의 얼굴조차 알아보기 어려울 지경이 되어 버린 현실속에 미세먼지로 인해 모든 국민이 신음하는 동안 대기업을 비롯한 수많은 기업은 집단으로 배출조작까지 공모하며 법을 비웃고 시민을 기만한 사태가 발생되었다. 더 큰 사태는 미세먼지를 최대 40% 저감하는 도시의 천연 공기청정기인 도시공원이 2020년 7월 1일부터 공원일몰제로 인해 속수무책으로 해지될 위기에 처해 있다는 점이다. 전국적으로 1만 9천여곳에 달한다. 나무 한 그루당 일 년에 약 금 열돈 무게 만큼의 미세먼지를 흡수하는데 팍팍한 도시에서의 쉼터인 도시숲이 사라질 위기에 처해 있는 것이다. 세계보건기구(WHO)는 쾌적한 환경과 시민건강을 위해 1인당 공원면적을 9m²으로 규정하고 있지만 우리나라는 세계 주요 도시에 비해 턱없이 부족한 실정이다. 미세먼지로 인한 공포와 피해를 피할 수 없는 현실에서 마땅히 누려야 할 시민들의 건강권을 짓밟는 심각한 인권침해의 문제이다.

미세먼지 피해는 어린이, 환자, 야외노동자, 노숙인 등 취약계층이 가장 먼저 그 피해를 입을 수밖에 없다는 점에서 사회정의와 불가분의 문제이다. <위험사회>로 잘 알려진 울리히 벡은 빈곤은 위계적이지만 스모그는 평등하다고 했는데 대부분 특정 계층, 계급에게 전가되는 빈곤과 다르게 미세먼지는 모두에게 영향을 끼친다는 의미로 보이지만 공기청정기 회사와 당리당락을 앞세우는 정치인 일부는 미세먼지로 행복해하고 있어 불평등한 상황이 전개되고 있다. 건강을 위해 사람들은 더 소비하며 가장 좋은 성능의 최신의 공기청정기를 사무실에, 집안에 들여야 하나 고민하는 처지에 놓였다. 관련 업계에 따르면 폭발적인 수요 증가로 올해 공기청정기 시장이 2016년 대비 3배 가까이 성장할 것으로 전망되고 있고 향후 공기청정기 필터에 대한 수요도 함께 폭증할 것으로 예상된다고 한다. 공기청정기는 시민들의 건강에 어느 정도 일조할 수 있지만, 공기청정기에 사용되는 전력으로 인해 화력발전소는 더욱 많이 가동될 것이고, 이는 악순환으로 이어지게 된다.

석탄발전이 전체 발전원 중 80~90%의 대기오염물질과 이산화탄소를 배출하고 있고 한국의 석탄발전소 60기 가운데 30기가 해안가에 몰려있는 충남의 현실은 녹녹

치 않다. 그래서 도민의 불안은 더욱 크고 답답하다. 유럽연합(EU)에서 가동중인 석탄화력으로 인해 매년 18,000명 이상의 조기 사망자와 약 428억 유로(약61조원)의 경제적인 피해가 유발되고(2013.Health and Environment Alliance, HEAL), 미국에서 매년 석탄화력에 의한 조기사망 17,000명(만성 기관지염 4,300건, 비치명적 심장마비 11,000건, 어린이 천식환자 120,000명_2011. 미국 에너지 정보국), 인도에서 석탄발전에 따른 대기오염으로 연간 8~12만명 조기사망과 2천만 명의 천식환자가 발생되어 이로 인해 병원에 들어가는 비용이 연간 33억~46억 달러(한화 3조 6천억~5조원/2013 그린피스) 피해 사례가 보고 된 바 있다.(2014 충남화력발전소 및 제철소주변 주민피해와 환경문제 대책토론회)

그러함으로 쌓아둔 석탄으로 인해 바람에 흩날려 주변 마을로 퍼져 천식 같은 호흡기 질환을 일으키고 있는 충남 화력발전소와 제철소 주변 오염지역 인근 주민들의 건강피해에 대해 지속적인 전수조사와 정책적인 관심을 놓치지 말아야 하는 이유이며 석탄화력발전소와 충남 고농도 미세먼지의 연관성이 드러난 만큼 특단의 실행계획들이 다른 정책에 우선하여 좀 더 속도감있게 조속히 추진되어야 한다. 다행히 지난 3월 민선 7기 주요 미세먼지 정책으로 충남 맞춤형 미세먼지 대책 수립과 산업체와 민간의 참여를 끌어내기 위한 ‘미세먼지 없는 더 행복한 충남위원회’를 구성, 출범하였다. 130여명에 달하는 각 분야의 위원회를 구성하고 활동에 돌입했으나 세심한 실천 계획은 아직 미흡한 수준이다. 충남도가 오염도가 상대적으로 높은 시기에만 정책적 관심을 나타낼게 아니라 산제적이면서 일상적인 고강도 관리대책이 요구된다.

미세먼지는 더 강해진 모습으로 다시 찾아올 것이다. 미세먼지 대란이 남기고 간 교훈을 되새기면서 일상적인 미세먼지 관리에 나설 것을 촉구한다. 도민들이 원하는 파란 하늘, 도민의 호흡권을 되찾는 길은 멀고 험한 길일 수 있다. 미세먼지 재난은 비상시기 대처로만 해결할 수 없다. 일상적인 방비가 중요하다. 평상시 강력한 배출원 관리만이 미세먼지로부터 벗어 날 수 있고 도민 건강을 지키는 길이다. 끝.

[부록]
제6차 워크숍

환경보건 정책방향

- 환경보건과 화학안전 관리 -

2019. 10. 28.



목차

- 1 추진배경
- 2 추진 경과
- 3 환경보건정책 추진현황
- 4 향후 추진방향





추진배경



1. 추진배경

환경관리정책의 발전

환경관리정책의 발전

1970~80년대

경제성장 기조 속에서, 환경정책은 도시위생 확보 및 공해극복을 위해 추진

1963년 공해방지법(최초의 환경법) 제정, 시행 1977년 환경보전법으로 개정
하지만 사회적 인식 및 행정적 기반 미흡으로 정책 추진의 한계 존재

1990년대 이후

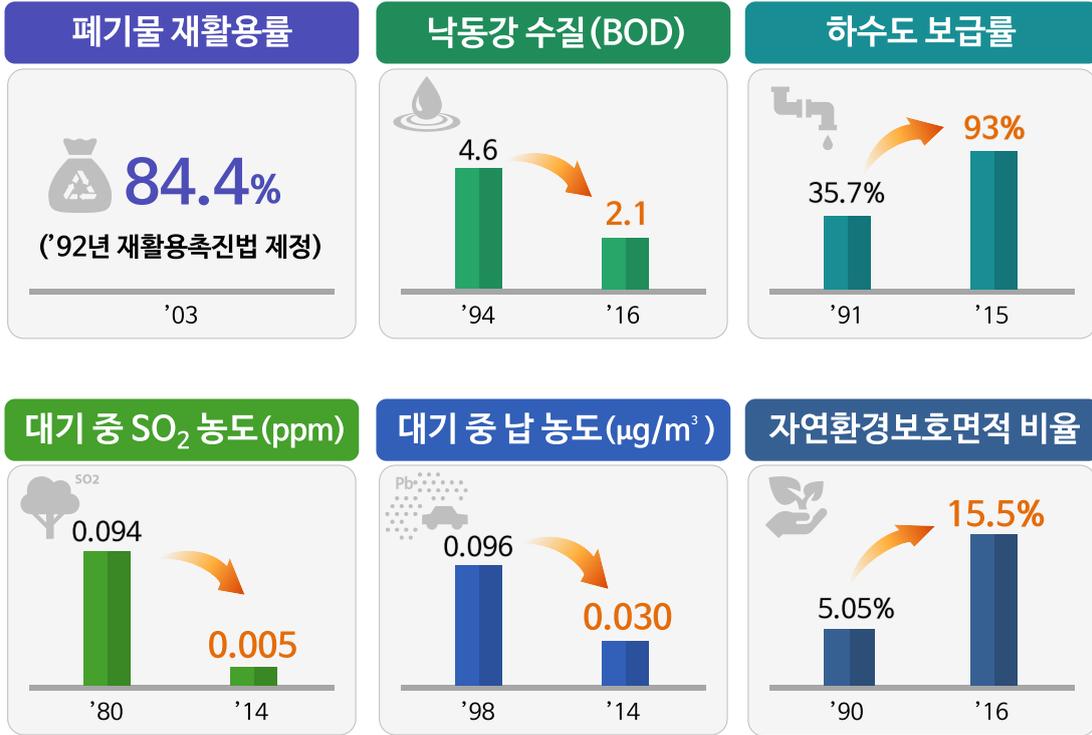
효과적인 환경 보전을 위해 매체별 관리기반 마련 (배출허용기준 설정 등)

환경보전법 분법

환경정책기본법, 대기환경보전법, 수질환경보전법,
자연환경보전법, 폐기물관리법 등

→ 체계적인 매체별 환경관리체계로 자연 및 생활환경 보전에 이바지

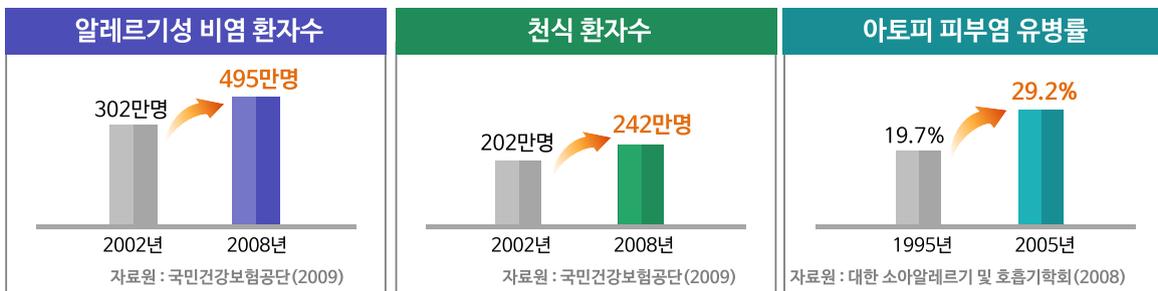
정책지표상의 성과



5

매체관리 중심 환경정책의 한계

- 환경성질환의 양적 증가 : 아토피, 천식, 알레르기성 비염 등



- 신규 환경유해인자의 대두 : 미세먼지, 라돈, 석면, 전자파, 환경호르몬 등



6

매체관리 중심 환경정책의 한계

- 화학물질의 지속 개발로 새로운 건강위험요인 증가



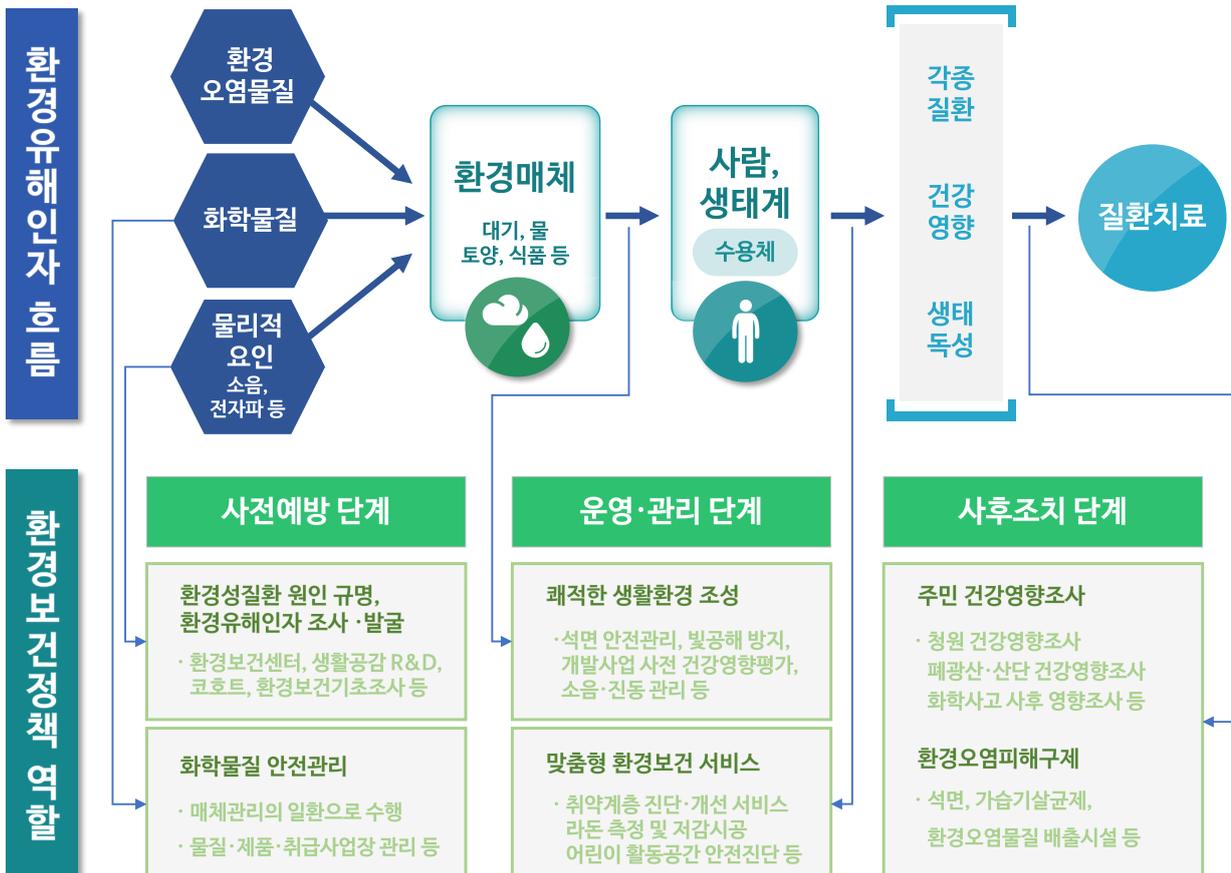
가습기살균제 참사

▶ 케미포비아(Chemi-phobia) 현상

✓ 우리나라에서 유통되는 화학물질 5억 5천 8백만톤('16년)

그간 매체관리 중심의 환경정책에서,
수용체 중심의 건강보호를 위한 '환경보건정책' 강화 필요

* 생활양식 변화, 생활·건강의 중요성 부각으로 환경유해인자와 그로 인한 건강 영향이 중요한 사회 문제로 대두



참고 선진국은 과거부터 환경보건 정책 추진 중

 <p>일본</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ '60년대 공해병에 의한 건강피해 지원 중심의 환경보건 정책 추진 ▪ 환경성 질환 감시체계, 지역별 환경질환 지정 관리제도 등 마련
 <p>OECD</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ '71년부터 국가간 화학물질 관리체계 수립 추진 ▪ 대량유통 화학물질에 대한 위해성 경감과 대처정보 제공
 <p>EU</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ '70년대, 환경정책의 초기단계부터 보건 관점에서 수립 ▪ '91년 유럽환경보건센터를 설립(독일 본), 환경성 질환 연구 추진
 <p>미국</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ '80년대 이후 환경정책을 국민건강 보호를 위해 수립·추진 ▪ 위해성 평가/관리제도 확립, 건강보호 권고/목표 기준 설정
 <p>WHO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 범지구적인 환경문제에 대한 환경보건 정보 및 대책 제안 ▪ 환경문제로 인한 질병자료 평가 및 환경지표에 의한 국가간 환경평가



2. 추진경과

2006년 : '환경보건 10개년 종합계획' 수립 - 환경보건의 원년 선언

- 사전예방원칙(Precautionary Principle)에 기초한 환경보건정책 기반 마련



* 2006년 '환경보건포럼'을 구성, 정책역량을 결집하여 정책 우선순위 결정 등 추진

2. 추진경과

2006년 이후 : 환경보건 정책의 법적기반 마련 및 추진



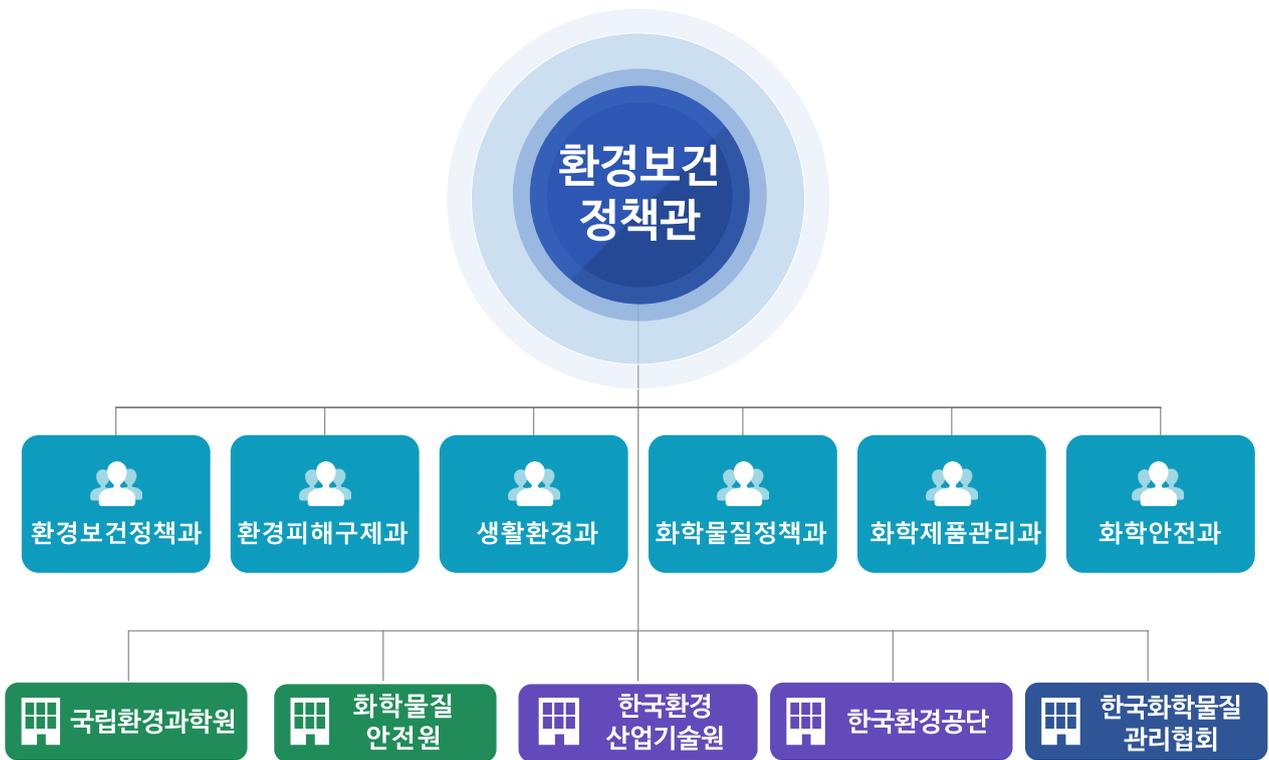


환경보건정책 추진현황



3. 환경보건정책 추진현황

환경부 환경보건정책관 조직도



3. 환경보건정책 추진현황

환경성질환 예방관리

- 아토피, 천식 등 환경성 질환을 사전에 예방하고 관리대책 수립 시행

환경오염 피해 규명 및 구제

- 환경오염 피해발생시 역학조사 등 원인규명 실시
- 피해자들은 보험, 구제계정 등으로 실효적 구제

국민건강을 위한 환경보건

유해환경인자 안전관리

- 화학물질 등록 및 유·위해성 평가 등 사전안전관리체계 구축
- 석면, 라돈, 실내공기질, 어린이 활동공간 등 생활주변 유해인자 안전관리

15

3. 환경보건정책 추진현황

1 환경성질환 예방 관리

국민환경보건 기초조사('09~)

- 전 국민을 대상(만 3세이상 5,500여명)으로 체내 환경유해물질 노출 수준을 매 3년마다 지속 조사
- 설문 및 임상 검사로 중금속, 프탈레이트 대사체 등 33항목 분석
 - ▶ 환경유해인자가 건강에 미치는 영향을 파악하기 위한 기초조사

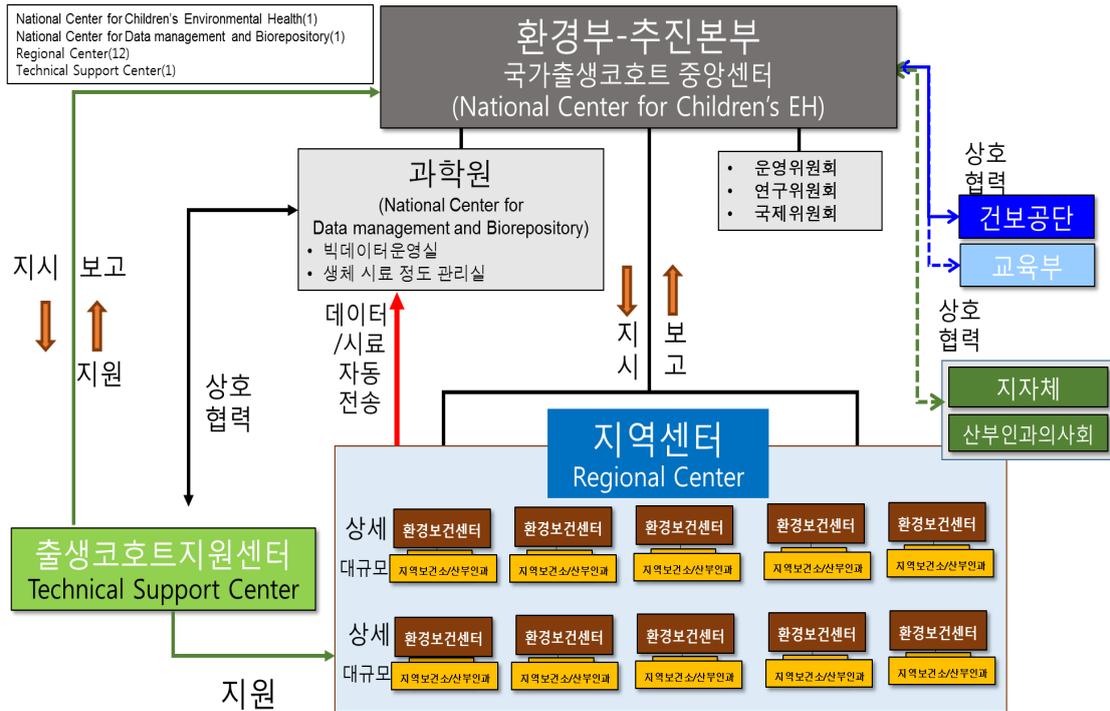
어린이 환경보건 출생코호트('15~'36)

- 태아·영유아 시기부터 청소년기까지 환경유해인자에 대한 노출과 환경성 질환간의 상관관계를 장기간 추적조사
 - * '15~'19년까지 임산부 7만명 모집
- 출생 전부터 18세까지 설문·생체시료 분석·환경측정 등 진행

16

3. 환경보건정책 추진현황

<참고> 어린이 출생코호트사업 추진체계



3. 환경보건정책 추진현황

1 환경성질환 예방 관리

환경보건센터 지정 운영 (12개)

- 환경유해인자로 인한 건강피해의 규명·감시를 위한 조사·연구
 - * 아토피, 천식, 선천성기형, 유류, 호흡기, 중금속, 화학물질 등
- 환경성질환 모니터링 및 추적조사를 통해 환경요인과 연관성 파악

환경성질환 예방관리센터

- 지자체 환경성질환 예방관리센터 설립 지원
 - * (운영 중) 진안, 보성, 수원, 동해, 제주, 가평, 공주 (설치 중) 함양
- 환경성질환 예방관리 교육, 건강상담, 친환경 주거문화 체험 등

3. 환경보건정책 추진현황

1 환경성질환 예방 관리

사회취약계층·어르신 환경성질환 예방정책 추진

주요내용

- 취약계층, 어르신 활동공간 대상 생활환경 유해인자 진단 및 컨설팅
- 주거환경 열악가구에 대해 벽지, 장판 등 교체 지원(기업 후원, 지자체 협력)
- 아토피·천식·비염 등 환경성 질환자는 무료 진료 및 치료 병행

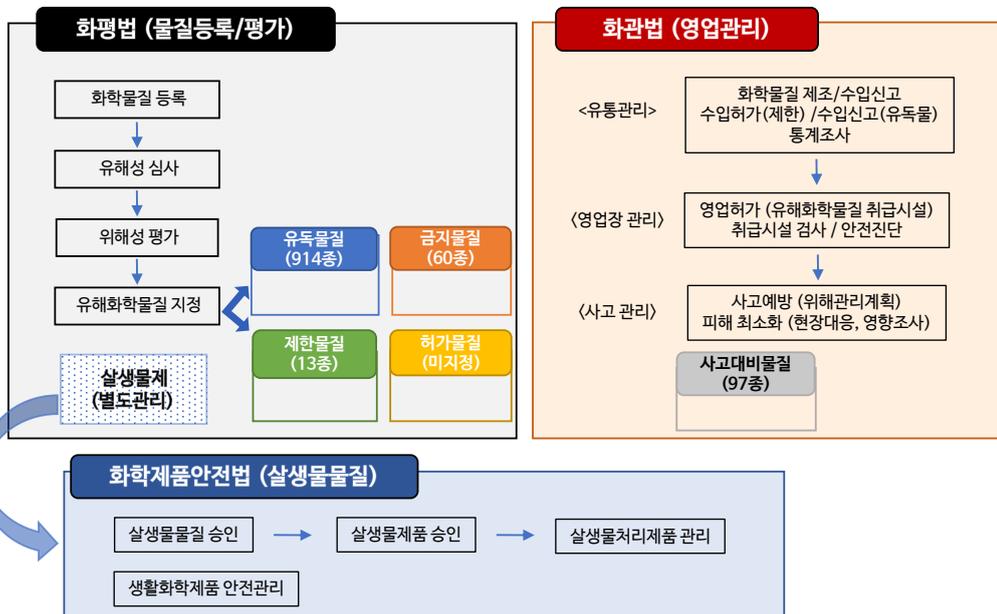
추진절차



3. 환경보건정책 추진현황

2 유해환경인자 안전관리

유해화학물질 안전관리 체계



3. 환경보건정책 추진현황

2 유해환경인자 안전관리

유해화학물질 안전관리 체계

✓ 화학물질등록평가법

“내가 사용하는 물질이 무엇인지, 어떤 위험성이 있는지 알고 사용하자”

국내 제조·수입하는 화학물질
유해성 정보 등록·확인

✓ 화학물질관리법

“유해물질 취급시설 사고 시 어떤 영향이 있을지 미리 예측하고 안전하게 관리하자”

유해화학물질을 취급하는
사업장의 안전관리 규정

✓ 화학제품안전법

“일상 생활에서 자주 사용하는 화학제품은 안전하게 만들고, 안전하게 관리·사용하자”

생활화학제품,
살생물제 (Biocide)의 안전관리

3. 환경보건정책 추진현황

2 유해환경인자 안전관리

화학물질 사전안전관리 (화평법)

- 선진적 화학물질 정보 확보체계 구축
 - EU REACH('07.6 도입) “No Data, No Market” 원칙
 - 친환경적 물질 개발, 위해 관리 방법 강구 유도



화학물질

보고

등록

유해성심사

위해성평가

허가
물질

제한금지
물질

유독
물질



화학제품

실태조사

위해성평가

안전확인대상
생활화학제품 지정

안전·표시기준

부적합시 금지·회수

3. 환경보건정책 추진현황

2 유해환경인자 안전관리

화학물질 사전안전관리(화평법)



기존화학물질

(등록) 연간 1톤 이상의 기존화학물질을 제조·수입하는 자,
'30년까지 유해성, 제조·수입량에 따라 단계적 등록유예기간 부여

등록유예기간



신규화학물질

(등록) 연간 0.1톤 이상의 신규화학물질을 제조·수입하는 자



제조·수입 전 등록 必

(신고) 연간 0.1톤 미만의 신규화학물질을 제조·수입하는 자



제조·수입 전 신고 必

* (신고 시 제출서류) 제조·수입자 정보, 화학물질 명칭 및 식별 정보, 용도, 화학물질 분류·표시 등

23

3. 환경보건정책 추진현황

2 유해환경인자 안전관리

화학사고 피해 최소화 방안(화관법)

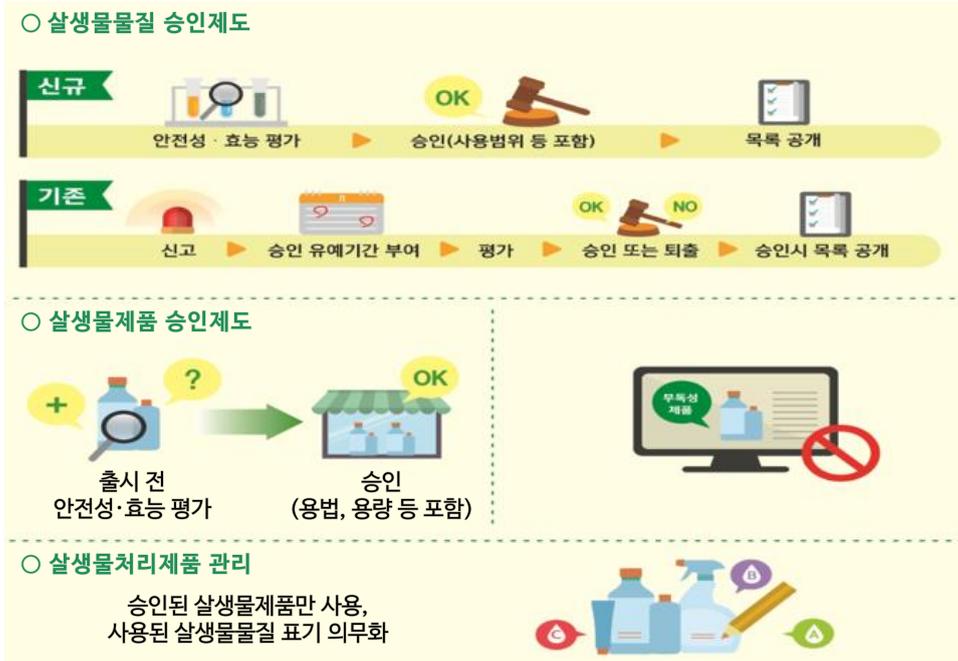
- (1단계) 사전예방, 위험도 저감 **장외영향평가**
 - 유해화학물질 취급 사업자는 화학사고 발생으로 사업장 주변지역에 미치는 영향과 위험도를 평가하고 사전 안정성 확보방안을 마련
- (2단계) 정기적인 안전(점검) 관리 **취급시설 검사/ 진단**
 - 유해화학물질 취급시설 설치자는 유해화학물질 취급 시설별 배치, 설치, 관리 기준 등을 따라야 함
 - 장외영향평가 위험도에 따른 주기별 안전진단 실시
- (3단계) 화학사고 시 주민 신속 대피 **위해관리계획**
 - 사고대비물질을 일정량 이상 취급하는 자는 취급하는 사고대비물질의 목록, 취급시설 목록, 방제시설 및 장비의 보유 현황 등에 대한 **위해관리계획서 작성·제출**
 - **위해관리계획서 내용 중 취급하는 사고대비물질의 유해성정보 및 화학사고 위험성, 화학사고 발생시 영향범위 및 주민대피 등에 관한 사항을 주민에게 고지** (매년 1회 이상)

24

3. 환경보건정책 추진현황

2 유해환경인자 안전관리

살생물제 안전관리 제도 (화학제품안전법)



25

3. 환경보건정책 추진현황

2 유해환경인자 안전관리

어린이 활동공간 안전관리

- 어린이활동공간 유해요소 관리 강화
 - * 환경부-감독기관 합동점검(‘19년 5천개소) 등
- 관리사각 어린이 활동공간 발굴(‘19.12월 키즈카페 지정 추진)
- 어린이 활동공간 환경안심인증 추진(‘19년 450개소 예정)



어린이용품 유해물질 관리

- 어린이용품 내 환경유해인자 안전 관리
 - * 위해성평가 대상이 되는 환경유해인자(128종) 신규 지정(‘19.7월)
- 어린이용품 유해물질 실태조사 실시(매년)
 - * ‘19년 : 26개 제품 온·오프라인 판매 회수 조치
- ‘시장감시단’ 구성·운영(‘19.9월)



26

3. 환경보건정책 추진현황

2 유해환경인자 안전관리

생활주변 환경관리 - 다중이용시설 실내공기질

다중이용시설('19년 45,817개소)

- (유지기준, 6종) 미세먼지(PM-10, PM-2.5), 이산화탄소, 폼알데히드, 일산화탄소, 총부유세균
- (권고기준, 4종) 휘발성유기화합물, 라돈, 이산화질소, 곰팡이

신축 공동주택(100세대이상 아파트, 기숙사, 연립주택)

- (권고기준, 7종) 폼알데히드, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 자일렌, 스티렌, 라돈

대중교통차량(지하철, 철도, 고속버스 및 직행버스)

- 이산화탄소, 미세먼지 권고기준 설정·관리

실내 오염의 주된 원인인 건축자재 관리

- 기준 초과 오염물질 방출 건축자재는 다중이용시설 또는 공동주택에 사용금지

27

3. 환경보건정책 추진현황

2 유해환경인자 안전관리

생활주변 환경관리 - 다중이용시설 실내공기질

지하철 공기질 관리('18~'22)

터널	차량	지하역사
<ul style="list-style-type: none"> • 자갈도상자재 단계적 제거 • 콘크리트로 개량시 미세먼지 27.9% 저감 • 터널 물청소 확대 • 살수배관 설치, 집진·살수차량 운영 등 • 양방향 집진시스템 도입 • 대구지역 시범운영('18~) • 배기시 최대 73%, 급기시 최대 54%의 저감효과 기대 	<ul style="list-style-type: none"> • 차량내 PM2.5 관리 검토 • PM2.5 현황 파악을 위한 수도권 지하철 실태조사 실시 • 신규차량 내장재 관리 강화 • 내장재 內 톨루엔 등 유해물질 방출량 기준 적용 검토 • 전동차 공기질 개선장치 설치 확대 • 서울지역 신규 전동차 연차별 도입('19~) 	<ul style="list-style-type: none"> • 미세먼지 자동측정망 설치 • '19년 250여 대 설치 • '20년까지 주요 역사 측정망 설치 완료 추진 • 노후환기설비 교체 • '19년 국비 + 추경 포함 85억원 투자 • 특별관리역사 집중 관리 • 미세먼지 오염도가 높은 역사 물청소 증회 • 도시철도기관별 비상저감조치 방안 마련·이행

지하역사 미세먼지 관리 예산 200억원, 추경 650억원 편성
 ⇒ 국민이 체감할 수 있는 지하철 역사 및 차량 공기질 개선

28

3. 환경보건정책 추진현황

2 유해환경인자 안전관리

생활주변 환경관리 - 실내 라돈 관리

라돈 노출 취약주택(지하, 1층), 마을회관 실내 라돈 무료측정

- (주택) 온·오프라인을 통해 신청 및 접수, 고농도 주택·마을회관 라돈 알람기 설치
 - (마을회관) 라돈 고농도 지역 소재 마을회관 측정
- ※ 전국 주택 라돈조사(국립환경과학원) 결과를 토대로 라돈 고농도 지역 선정

라돈 저감시공

- 라돈 측정결과 400Bq/m³ 이상으로 나타난 주택 또는 마을회관을 대상으로 저감시공
- ※ 전국 주택 라돈조사(과학원), 라돈 무료측정서비스(한국환경공단) 결과 활용

<라돈 시공 공법>



① 배출관 설치 굴착



② 굴착 후 흙을 파내 흡입 공간을 만들어 줌



③ 파놓은 곳에 배출관 설치 및 주위를 실리콘으로 실링



④ 저감팬 설치



⑤ 팬의 정상적인 작동여부 확인을 위한 유압계 설치



⑥ 마이크로마노미터를 이용한 토양층 음압 형성 확인

29

3. 환경보건정책 추진현황

2 유해환경인자 안전관리

생활주변 환경관리 - 석면관리

석면 및 자연발생석면 안전관리

- 석면(함유제품)의 시중 유통 시 회수·판매중지 조치
- 석면함유가능물질(활석 등) 수입·생산 시 승인
- 자연 발생석면 광역지질도 및 정밀지질도 작성

건축물 석면 관리 및 석면해체사업장 주변 환경 관리

- 건축물 석면 조사 및 대상 확대(취약계층 이용시설 모두 포함)
- 석면 건축물 관리·감독 전문성 강화를 위한 교육체계 개편
- 석면 해체작업 시 감리인 제도 고도화

노후 석면슬레이트 철거 지원

- 가구당 철거비 일부 지원(국고 50 : 지방비 50, '19년 국비 394억원)

30

3. 환경보건정책 추진현황

3 환경오염 피해 규명 및 구제

주민건강영향조사

- 산업단지, 폐금속광산 등 환경오염 취약지역 주민에 대한 건강영향 감시
 - * 울산, 시화, 포항, 청주 등 산단(국가&일반) 주변 주민 대상으로 환경오염 모니터링, 노출평가 등 환경역학 감시 수행
- 일반 국민이 청원시 국가에서 필요한 건강영향조사 수행
 - * (사례) 대구안심 연료단지 주변 건강영향조사('13~'14)
 - 연료단지 발생 분진이 주변 공기질에 영향 → 직업력이 없는 진폐환자 8명 확인



산업단지



폐금속광산



시멘트공장

31

3. 환경보건정책 추진현황

3 환경오염 피해 규명 및 구제

가습기살균제 피해자 구제

가습기살균제 사용

- PGH, PHMG, CMIT, MIT 등 화학물질이 가습기살균제의 원료 화학물질로 사용



인과관계 확인

- 원인미상 폐손상 환자 계속 발생
- 질병관리본부에서 역학조사, 동물실험 실시
- 인과관계 확인('12.2월)
- 역학조사 등을 통해 대상질환 인정(구제급여 4개, 특별구제계정 6개)



피해자 지원

- 피해 신청 및 판정('19.9)
 - (신청) 6,558명
 - (판정) 판정자 5,758명 중 2,791명 피해인정
- 피해자 지원('19.9)
 - ※ 피해인정자 중 신청자 2,083명에게 의료·장의비, 생활수당 등 483억원 지급



32

3. 환경보건정책 추진현황

3 환경오염 피해 규명 및 구제

석면피해자 구제

- **대상** 석면에 노출되어 석면질환(악성중피종 등)에 걸린 사람 또는 유족
- **지원** 요양급여, 요양생활수당, 장의비, 특별유족조양금 및 특별장의비

* '11년 1월부터 석면 피해자 3,834여명에게 구제급여 777억원 지급('19.8월 기준)

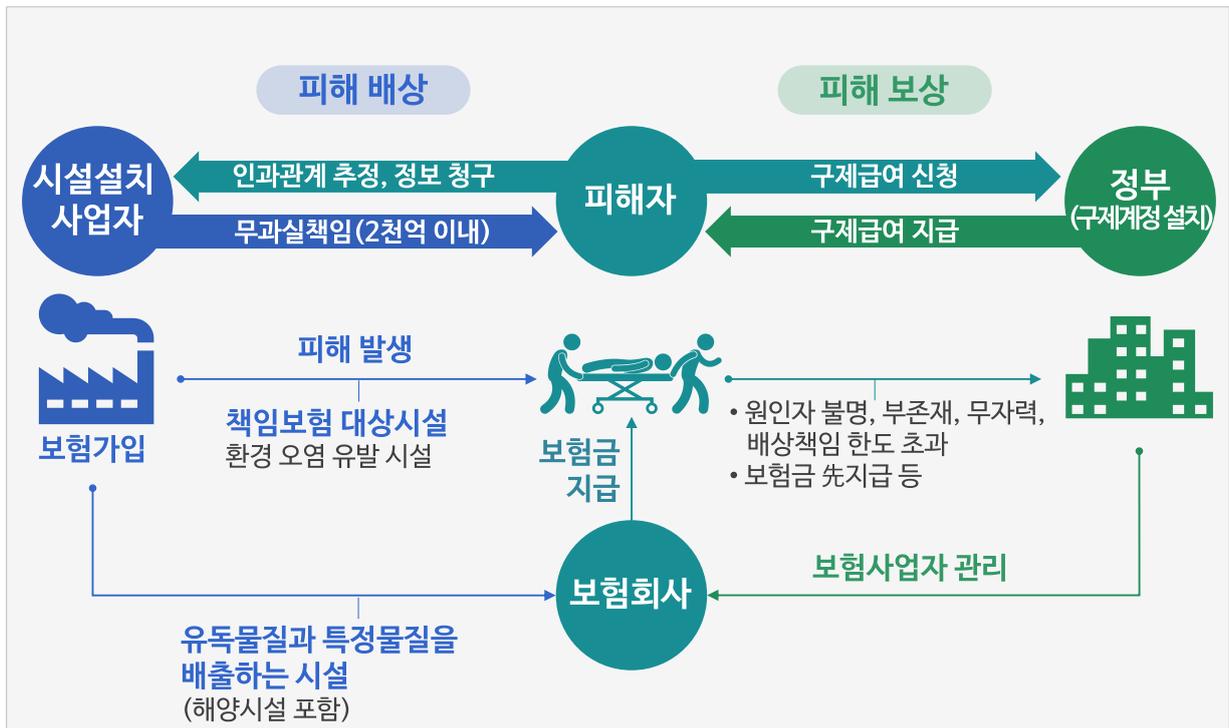
환경오염 유발 시설로부터 피해구제

- 환경오염피해 무과실책임 부과
- 환경오염시설 책임보험 의무 가입
- 피해 배상을 받지 못한 피해자는 심사를 통해 구제급여 지급



3. 환경보건정책 추진현황

참고 피해구제 체계도





향후 추진방향



5. 향후 추진방향

1 화학안전의 사각지대 해소

1) 생활화학제품 전 주기 관리체계 실현

- ✓ 승인을 받지 않은 살생물물질과 살생물제품은 사용 금지

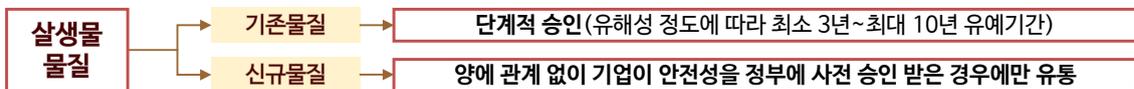


승인 기준

유해생물 제거 등의 효과·효능이 충분할 것
 사람, 동물 및 환경에 부정적 영향이 없을 것
 안전용기를 사용하거나 안전포장 할 것

- ✓ 살생물제품 표시기준 강화

- 살생물물질 전 성분 및 함량, 사용방법, 주의사항 표시 의무화
- '무해한', '무독성', '친환경' 등 소비자가 오해할 수 있는 표시·광고 금지



살생물물질

PHMG 등
 $(C_7H_{15}N_3)_n \cdot xH_3O_4P$

살생물제품

소독제, 방부제 등



살생물처리제품

항균기능성의류 등



5. 향후 추진방향

2 환경보건정책 선진화

1) 환경성 질환 조사·감시체계 강화

국민환경보건 기초조사

* 현재는 33항목의 인체 내 농도를 측정하여 자료 축적

- 유해인자와 질환간 상관성 분석의 추적조사 기능 강화
- 조사결과를 토대로 생체 내 농도 기준 마련 등 정책에 활용

환경보건센터 기능강화

* 현재는 특정 질환별로 센터 지정 중

- 지역사회 환경보건에 기여할 수 있도록 체계 개선
- 미세먼지 등 새로운 질환에 대한 연구 강화, 환경성 질환 확대

2) 환경보건서비스 확대

민감계층 보호 강화

- 어린이 활동공간 관리대상 확대(어린이집 → 키즈카페 등)
- 어린이용품 안전기준(현 4종) 확대 및 사전 위해관리체계 마련
- 노령계층 환경보건 실태파악 → 노인성 질환 예방관리대책 마련

지역 환경보건기반 마련

- 지자체별 환경보건대책 수립 및 지역 오염우심지역 감시
- 지역 환경보건문제 해결을 위한 거버넌스 구축 (정부, 지자체, 사업자, 시민사회 등이 함께 참여)

37

5. 향후 추진방향

3) 국민 환경권 보장을 위한 One-Stop 피해구제시스템 구축

현 행 : 개별 사안에 따라 조사·판정 기준, 지원규모 등이 상이



개 선 방 향 : 피해유형에 관계없이 통합 시스템에 의해 구제



38

3 환경정책 전반의 환경보건화



- 한국형 노출계수 등 수용체 중심 통합 위해성 평가에 기초한 **환경기준** 설정
➔ **매체별 배출허용기준들의 건강보호 효과 창출**

- 국가의 환경보건상태를 나타내는 **환경보건지표**를 개발, 국가 및 지자체의 환경정책 우선순위 도출에 활용

- 산업, 발전소 등의 **건강영향평가**를 강화하여 개발사업에 따른 건강영향 사전 관리

감사합니다.



2019년 충남 환경보건열린포럼

충남의 환경보건 현황(이슈)과 정책방향

2019.10.28



충남연구원
ChungNam Institute

명형남

목 차

I 충남의 환경보건 현황

II 충남의 환경보건 관리

III 충남의 환경보건 정책방향

I. 충남의 환경보건 현황

1. 일반현황
2. 환경오염피해 현황조사
3. 주요 환경보건문제 도출

1. 일반현황

입지 및 인구 특성

입지특성

- 충남은 8개 시, 7개 군 구성, 총면적 8,204.5km²로 전국(100,266km²)의 약 8.2% 차지
- 국토의 중서부에 위치하며, 북쪽은 경기도, 동쪽은 충청북도, 세종시, 대전시, 남쪽은 전라북도, 서쪽은 서해와 연접함



충남 전체 인구 추이



충남 고령화율 변동 추이



2. 환경오염피해 현황조사

언론기사 사례조사

- 검색기간 : 2016년 1월~2019년 6월
- 검색방법 : 한국언론진흥재단, BIGKinds 활용하여 검색·분석
- 검색Keyword : 대기, 악취, 수질, 소음, 기후변화·에너지, 자원순환(폐기물), 산림생태(산림파괴, 멸종위기동물), 환경보건(환경매체+건강), 중복내용 기사 삭제

분야	기사 건수	
대기	63	
악취	15	
수질(수생태계)	9	
기후변화·에너지	8	
소음·진동(헬기, 층간소음, 발전소, 도로)	7	
자원순환(폐기물)	7	
산림·생태(생태계파괴, 멸종위기동물)	4	
환경보건	대기(실외·실내)+환경성질환	10
	중금속(토양)+건강	1
	빛공해	1
	석면+석면질환	7
합계	132	

5

2. 환경오염피해 현황조사

언론기사로 본 충남의 환경보건 관련 주요이슈

키워드	시군	주요내용	비고
대기	충청남도	· 대기측정망 부족	환경측정기반시설 미흡
	충청남도	· 대기오염물질 경보발령 횟수 증가, 오존주의보 증가	-
	충청남도	· 전국대기오염지도 분석결과, 미세먼지는 에너지산업, 제조업 집중되어 있는 충남에서 가장 많이 발생	대형 환경오염시설 밀집
	충청남도	· 대기 1종 사업장 20곳 중 8곳 환경법 위반	-
	당진시,태안군, 보령시,서천군	· 석탄화력발전소에서 다량 배출되는 대기오염물질(미세먼지) · 발전소로부터 새카만 연기, 주민들 연기만 봐도 불안	대형 환경오염시설
	서산시	· 대산석유화학단지 유해대기오염물질	대형 환경오염시설
	당진시	· 당진철강단지+석탄화력발전에 의한 대기오염물질 다량배출	대형 환경오염시설 밀집
소음, 진동	당진시,태안군, 보령시,서천군	· 발전소 주변 송전탑 주변 소음피해	환경오염시설
	천안시,아산시, 예산군	· 층간 소음 문제, 아파트 발파작업 소음 문제	주거환경
	공주시	· 신관동 주민들 월미 농공단지 화물차로 수년째 생활불편	주거+시설
	서산시, 태안군, 당진시	· 군사기지 및 군사시설 인근 항공기 소음피해 · 헬기소음에 참다 못한 주민들은 국민권익위원회에 민원 제기	주거+시설

6

2. 환경오염피해 현황조사

언론기사로 본 충남의 환경보건 관련 주요이슈

키워드	시군	주요내용	비고
자원순환 (폐기물)	충청남도	• 해양쓰레기, 영농폐기물	-
	당진시	• 라돈 매트리스 산더미 쌓였는데 해체 못하고 지역 오염	-
	금산군	• 의료폐기물 소각시설 반대	환경오염시설
	홍성군	• 폐플라스틱 연료 태워 전기 생산 시설 반대	-
	서산시	• 오코밸리산업단지 내 산업폐기물 매립장 관련 피해 민원 증가	환경오염처리시설
	논산시	• 의료폐기물 처리시설 반대	환경오염시설
환경성 질환, 석면, 라돈, 인공빛	당진시, 태안군, 보령시, 서천군	• 석탄화력발전소 주변 아이들 아토피와 비염, 기관지염 민원 • 비소가 일반지역 대비 2배 검출	환경오염시설
	천안시	• 병천면 용두, 송정리, 레미콘 공장 설립 반대(고압송전탑 위치)	주거+시설 혼재
	충청남도 홍성군	• 석면철거공사, 석면광산, 강정리 석면가루비산 호소 • 자연발생석면 지대 개발 민원	지질학적 요인
	충청남도	• 라돈기준치 초과, 전국 초등학교 두 번째로 많아	지질학적 요인
	서천군	• 인공빛공해로 농작물 피해	-

7

2. 환경오염피해 현황조사

언론기사로 본 충남의 환경보건 관련 주요이슈

키워드	시군	주요내용	비고
난개발, 주거 시설 혼재	예산군	• 석산단지, 연탄공장, 레미콘 공장, 폐기물 처리시설 난개발	주거+시설 혼재
	부여군	• 토석채취장, 농촌 환경 파괴 주민갈등 고조	-
	천안시	• 동남구 풍세면 남관1~4리 인근지역의 소각업체, 레미콘·아스콘공장 오염물질로 피해, 농작물피해, 암발생 우려 민원, 음식물 쓰레기 비료공장 건립 추가 반대 • 목천 영흥산업 증설 반대, 소각장 증설 • 용두 123리, 송정2,3리 은성레미콘 공장 허가	주거+시설 혼재
	서산시	• 레미콘 공장 대부분이 비산먼지 방지시설을 제대로 갖추지 않고 가동, "환경오염사각지대" • 성연면 명천리 페아스콘 2,500톤을 공장부지에 매립 의혹	주거+시설 혼재
	청양군	• 석면광산(자연발생석면 지대)에 건축폐기물 중간처리장	지질학적요인+ 환경오염처리시설

8

3. 주요 환경보건문제 도출

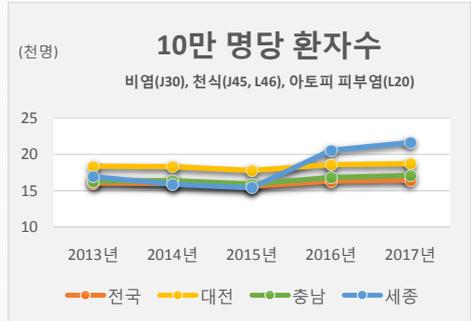
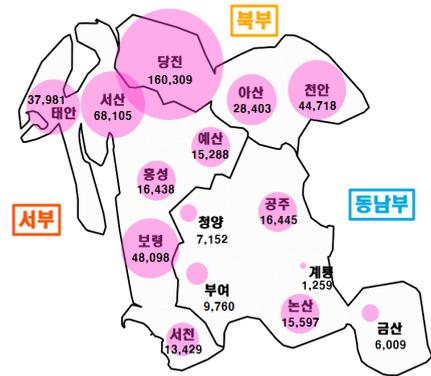
대기오염물질 다량 배출사업장 분포

[대기오염물질 다량 배출사업장 분포]

단위 : kg/년

순위	사업장명	시·도	합계	먼지	SOx	NOx	HCl	CO
1	현대제철(당진)	충남	23,291,827	569,462	11,546,245	11,175,745	375	
2	남동발전삼천포본부	경남	19,931,742	374,085	9,963,059	9,594,598		
3	포스코(광양)	전남	19,668,220	215,045	8,896,572	10,552,533	4,024	46
4	포스코(포항)	경북	17,341,122	208,445	4,695,765	12,434,046	845	2,021
5	서부발전태안화력본부	충남	14,993,145	625,230	6,749,145	7,618,770		
6	남부발전하동화력	경남	14,934,513	350,211	7,708,044	6,876,258		
7	쌍용양회공업동해공장	강원	13,889,354	279,585		13,606,769	3,000	
8	동서발전당진화력본부	충남	13,427,746	435,224	6,412,124	6,580,398		
9	중부발전보령화력본부	충남	11,346,480	316,188	5,197,530	5,832,762		
10	지에스칼텍스	전남	10,581,328	118,194	6,513,094	3,217,489		732,551

자료 : 전국의 대기오염물질 다량 배출사업장 조사(2018년)자료 정리



자료 : 국가 의료통계정보 자료 분석

3. 주요 환경보건문제 도출

석면(석면함유)광산 및 자연발생석면분포

- 충남은 자연발생석면과 석면(석면함유)광산지역으로부터 석면노출 위험성이 가장 높은 지역

전국 석면함유가능 암석 면적 현황

단위 : km²

구분	가능성 높은 지역 = 초염기성암(1)	가능성 중간 지역 = 염기성암(2)	가능성 낮은 지역 = 변성퇴적암 및 기타 암석(3)	합계 (1+2+3)
강원도	5.95	624.04	1,048.93	1,678.92
경기도	9.3	135.18	543.54	688.02
경상남도	0	330.69	79.76	410.45
경상북도	21.91	494.76	293.45	810.12
대구광역시	0.06	45.04	2.96	48.06
대전광역시	0	16.54	3.96	20.5
부산광역시	0	5.51	0	5.51
서울특별시	0	0.79	15.82	16.61
세종시	0	21.04	2.9	23.94
울산광역시	1.32	1.02	0	2.34
인천광역시	0	108.98	15.95	124.93
충청남도	157.25	178.57	207.53	543.35
충청북도	3.05	277.49	342.22	622.76
전라남도	8.52	128.86	144.39	281.77
전라북도	0	114.81	108.67	223.48
광주광역시	0	3.02	2.3	5.32
제주도	0	0	0	0
총 합계	207.36	2,486.34	2,812.38	5,506.08
(%)	(0,206)	(2,469)	(2,793)	(5,467)

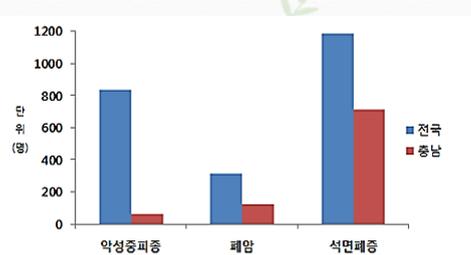
전국과 충남의 폐석면광산 분포

구분	총계	충남(66%)						
		소계	보령	서산	청양	홍성	예산	태안
석면광산수	38	25	5	1	3	10	3	3

타시도(34%)

소계	경기	강원	충북	경북	전남
13	4	2	2	3	2

석면피해자(질환자+특별유족), 2017년 기준



3. 주요 환경보건문제 도출

라돈

- 전국 초중고의 실내라돈 측정결과, 기준치 초과 학교 408개교
 - 충남(104개교_초등학교 55개교)

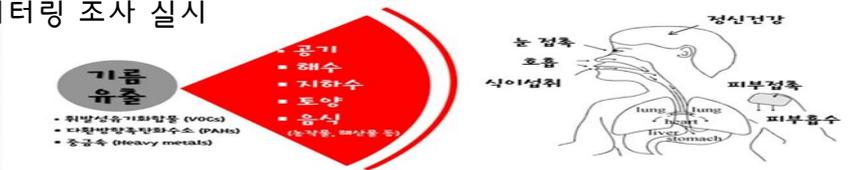
충남 서천의 구)장항제련소 지역 피해자

- 장항제련소 주변지역의 주민건강영향조사 결과, 주민 687명 중 **165명**(24.0%)가 세계보건기구 카드뮴 인체 노출 참고치 초과. 사후관리 진행

구분	카드뮴		혈중 납($\mu\text{g}/\text{dl}$)
	혈중($\mu\text{g}/\text{l}$)	노중($\mu\text{g}/\text{g}_{\text{crea}}$)	
(비교) 폐금속광산 주변지역	1.64	2.75	3.26
구)장항제련소 주변지역	3.12	3.47	4.53

충남 태안의 기름유출사고 피해자

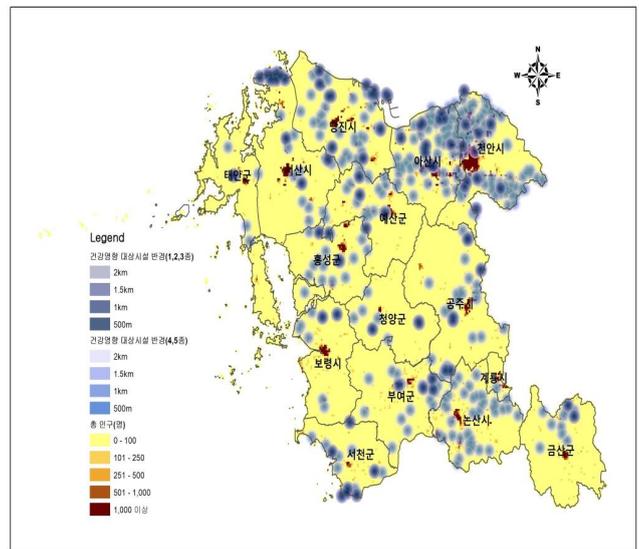
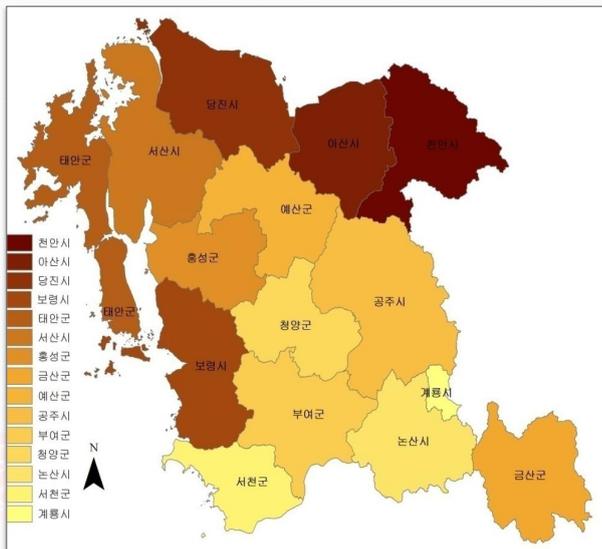
- 기름 유출 이후 급성건강영향이 나타남에 따라 중장기적인 추적 건강영향 모니터링 조사 실시



3. 주요 환경보건문제 도출

환경오염에 의한 건강피해 우려지역

- 환경오염민감지역과 충남의 오염물질 배출시설(1종~5종)의 분포를 분석한 결과, 천안시, 아산시, 당진시 지역은 환경오염에 의한 건강피해 우려지역임

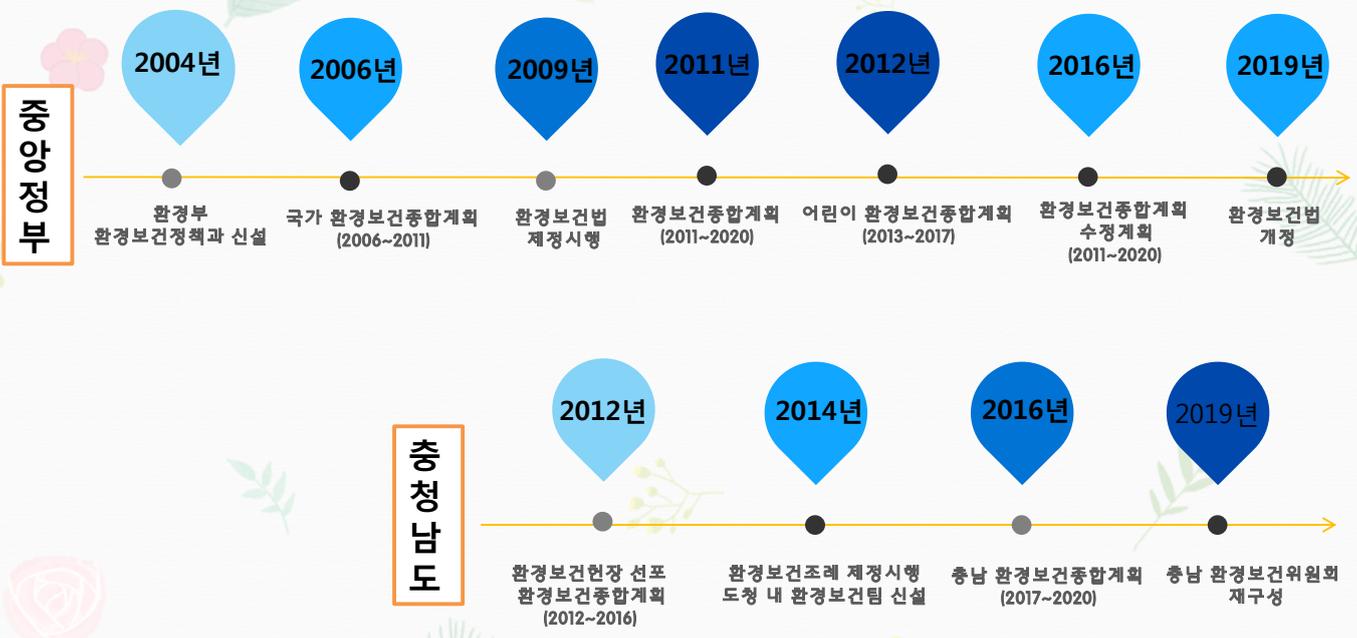


환경오염민감지역 : 충남의 환경보건특성이 반영된 환경보건지표를 도출하고 DPSEEA 모형간 상관관계 분석을 통해 상관성이 있는 지표를 선정한 후, Z-score를 활용한 지수화를 통해 시군별 민감지역 순위를 정함

Ⅱ. 충남의 환경보건관리

1. 배경
2. 충남 환경보건종합계획 (2017~2020)
3. 충남 환경보건전담조직

1. 배경



2. 충남 환경보건종합계획(2017~2020)

비전

쾌적한 환경, 건강한 사람, 행복한 충청남도

미래상
(목표)

환경보건을
선도하는 충남

누구나 건강한
충남

추진
전략

지역 주도
환경보건
역량 강화

지역
환경보건
조사연구
기반 구축

도민
공감형
환경보건
확대

환경오염에
의한
취약지역·계층
건강격차
해소

새로운
환경유해인자
예방관리

추진
사업

최종 29개 추진사업
(신규 12개, 보완 6개, 기존 10개, 1차 미이행 1개)

2. 충남 환경보건종합계획(2017~2020)

충남 환경보건종합계획(2017~2020) 사업 추진 로드맵

연도	2017	2018	2019	2020	
환경 보건을 선도하는 충남	지역 주도 환경보건 역량 강화	충남 환경보건열린포럼 구성·운영	환경보건인력 강화 방안	환경보건 교육확대 강화	
		지역 환경보건 조사연구 기반 구축	충남형 환경·보건 정보관리시스템 구축	충남형 환경보건지표 개발 및 활용	
			도민 공감형 환경보건 확대	시민참여형 환경보건리빙랩 시범사업	우리동네 환경위해정보 소통
	건강취약계층 이용시설 실내공기질 측정	다중이용시설 등의 실내공기질 관리		어린이 활동 공간 환경위해성 관리	석면피해자 구제급여 지급
	어린이집 보육실 실내공기질 측정·컨설팅	석면피해자 힐링캠프 운영		건축물 석면 안전관리	
	누구나 건강한 충남	환경 오염에 의한 취약지역· 계층 건강격차 해소	석탄화력발전소 주변지역 어린이건강영향조사	유해중금속 노출경로조사 및 저감방안	학교 주변 대기오염 수준 실태 조사 및 위험요인 관리
			송전선로 주변지역 역학조사	환경오염취약지역 주민건강영향조사	석탄화력발전소 주변지역 주민건강영향조사
			태안 유류피해지역 주민건강영향조사	구장항제련소 주변 주민건강 사후관리사업	
인공 빛공해에 의한 건강피해 예방·관리			자연발생석면 지질대를 중심으로 한 건강피해 예방·관리	라돈에 의한 주민건강피해 예방·관리	
어린이 풀건강 프로그램 개발 및 운영			사회취약계층 환경성질한 예방사업		
새로운 환경유해 인자 예방관리					

3. 충남 환경보건 전담조직



환경보건팀(4명)
 석면피해자 규제 및 실태점검,
 실내공기질 측정, 빛공해 방지,
 환경오염취약지역 주민건강영향조사,
 환경보건통합계획 추진,
 환경성질환자 홍보교육,
 사회취약계층환경성질환 예방사업,
 환경보건열린포럼 구성운영 등

Ⅲ. 충남의 환경보건 정책방향

1. 고찰
2. 환경보건 정책방향 제언

1. 고찰

1) 환경오염민감지역(우심 지역) 증가-환경정의 관점

※ OECD에서 명시한 환경정의 : 천연자원, 환경서비스 및 혜택에 대한 접근, 환경위험에 대한 노출에서의 공정성, 환경적 피해에 대한 책임과 구제에서의 공정성, 환경정보, 사법, 행정절차 접근과 의사결정 과정에 참여의 공정성

※ 우리나라 환경정책기본법에 분배적 형평성 고려 명문화 : 국가와 지방자치단체는 지역 간, 계층 간, 집단 간에 환경 관련 재화와 서비스 이용에 형평성을 유지되도록 고려한다(환경정책기본법 2조 2항)

수도권 및 대도시 주변 입지규제 완화, 수도권에 인접하고 교통이 비교적 용이한 비도시지역 개별입지로 인한 난개발 증가(도미노 현상) : 현행 제도로 지속적인 난개발 사업 막을 수 없음

※ 사업자는 2013년 9월에 래미콘·아스콘 공장 사업계획서를 제출하였고, 10월에 00군과 조정위원회는 사업계획이 부적합하다고 사업자에게 통보. 이에 사업자는 부적합 통보 처분을 취소해 달라는 행정소송을 제기하였고, 2016년 대법원 최종판결을 통해 승소함. 이후 주민들과 00군은 사업자를 대상으로 래미콘·아스콘 공장 입지에 따른 누적환경과 건강피해 우려를 사유로 행정소송을 제기하여 진행 중임

이러한 난개발은 농·어촌지역, 비도시지역, 고령인구 밀집지역, 저소득층, 자연(보전)지역으로 이동

19

1. 고찰

2) 환경보건문제 사전예방 강화

환경유해시설의 입지부터 결정까지의 모든 과정에 있어 환경오염민감지역 주민의 환경권과 건강권을 보장하기 위한 제도적 장치 미흡(사전 예방 제도 필요) : 국토-환경계획 연동 혼령

유해배출시설에 의해 누적되는 환경건강피해를 주민들이 입증하기에는 한계가 있어, 해당지역의 데이터를 모니터링 할 수 있는 감시체계 필요. 과학적 근거 마련

시군 단위의 환경보건정책 역량 강화 필요 : 난개발 및 소형배출시설(사각지대) 주변지역(주거-공장 혼재지역)

환경오염민감지역 주민건강영향조사 후, 사후관리 방안 고려

20

1. 고찰

3) 도민참여강화, 환경보건 정보 접근성 문제

- 지역의 환경유해시설 허가 과정에 **도민이 참여할 수 있는 메커니즘 도입**, 환경적 의사 결정에 참여, 환경적 갈등 해결
- 우심지역의 **자체적인 모니터링** 과정 참여(환경일지 작성 등)를 통해 지역의 환경보건 자료 확보, 환경보건 데이터 강화
- 지역의 환경보건정보에 대한 기록 공개 확대하여 **도민의 환경정보 접근성 강화**. 정보요청 및 의사 결정을 위한 검토 절차를 활발히 이용 (OECD에서 한국에 대해, 환경정보 접근성 개선이 필요하다고 권고, 한국 환경성평가 EPR)

21

2. 환경보건 정책방향 제언

광역적 차원의 환경보건 기반 마련

- 환경보건조례, 환경보건계획수립, 환경보건열린포럼
- 대형점 오염원 주변지역 주민 건강 피해 사후조사 및 관리
- 지질학적 특성-석면, 라돈, 태안유류유출사고 등

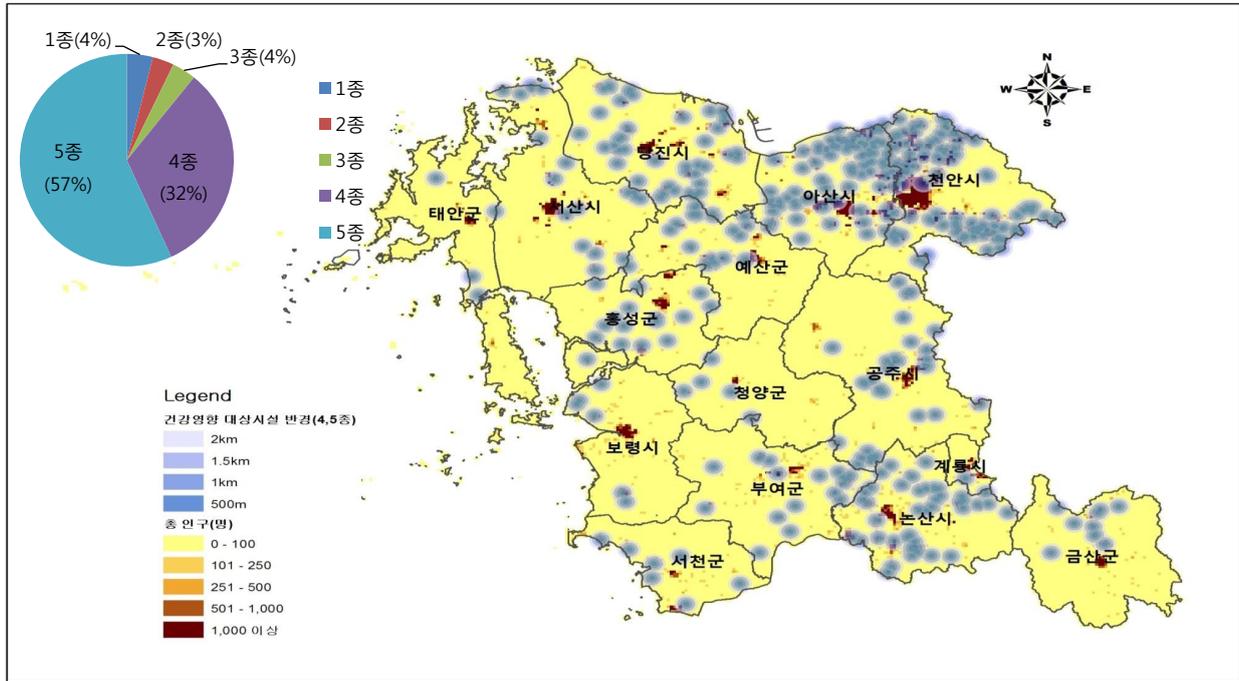
지역의 환경보건문제해결 역량 강화

- 환경보건문제 사전예방 강화
- 환경오염민감지역(우심지역) 관리. 시군 역량 강화(환경부-충남-15개 시군 연계)
- 환경보건정책 수립 과정에 있어 도민참여강화
- 지역의 환경보건정보 접근성 강화
- 환경보건서비스 강화
- 충청권 환경보건정책 추진 인프라 확대·강화

22

2. 환경보건 정책방향 제언

1) 환경보건문제 사전예방 강화, 우심지역 관리



2. 환경보건 정책방향 제언

1) 환경보건문제 사전예방 강화, 우심지역 관리

건강영향물질 배출시설(소형) 거리별 인구

시군	2km		1.5km		1km		500m		대상시설(한국산업표준분류 기준)	관련 건강영향
	총인구	노유인구	총인구	노유인구	총인구	노유인구	총인구	노유인구		
계룡시	11,329	3,056	4,766	1,467	222	63	40	8	아스팔트 콘크리트 및 혼합제품 제조업	눈/코/목 따가움, 두통, 기침, 메스꺼움, 피부질환, 피로, 위통, 기관지염, 폐암, 기타 암
공주시	31,970	7,105	23,648	5,423	7,687	1,527	2,150	435	시멘트, 석회, 플라스터 및 그 제품의 제조업 - 시멘트, 석회, 플라스터 제조업 - 콘크리트, 레미콘 및 기타 시멘트, 플라스터 제품 제조업	호흡기계 알러지(두드림, 침정암 등) 호흡기계 질환, 심혈관계 질환 폐암, 비-호흡기 암프종, 호흡기계 질환 조산(미숙아 출산)
금산군	6,351	1,623	4,313	1,098	2,084	515	655	164	화학물질 및 화학제품의 제조업; 의약품 제외 - 기초 (유기, 무기) 화학물질 제조업 - 무기 안료, 염료, 유연제 및 기타 착색제 제조업 - 합성고무 및 플라스틱 물질 제조업 - 비료, 농약 살충제 제조업 - 기타 화학제품(인크, 페인트, 코팅제 및 유사 제품 / 세제, 화장품 및 광택제, 그 외 기타) 제조업 - 화학섬유(합성섬유 / 재생섬유) 제조업	어린이 DNA 손상 *석유화학 물질 제조업(00111) 해당
논산시	43,465	11,837	27,359	7,282	11,701	2,867	3,974	951	목재 및 나무제품 제조업; 가구 제외 - 제재 및 목재 가공업(표면가공, 보전, 방부처리, 도장 등) - 나무제품 제조업(합판, 건축용 나무제품, 목재상자 등) - 코르크 및 조물 제품 제조업	호흡기계 질환(기관지 과민반응, 천식) 암, 기관지염, 천식, 피부질환
당진시	37,905	7,196	25,127	4,189	15,250	2,483	2,365	337	펠프, 종이 및 종이제품 제조업 - 펄프, 종이 및 판지 제조업(신문, 인쇄, 필기용, 합성 및 특수표면) - 골판지, 종이상자 및 종이용기 제조업(골판지, 종이포대, 상자, 용기) - 기타 종이 및 판지 제품 제조업(문구용, 위생용, 벽지, 장판지 등)	호흡기계 질환(기관지 과민반응, 천식) 암, 기관지염, 천식, 피부질환
보령시	6,242	1,245	4,951	996	3,197	671	504	67	고무 및 플라스틱제품 제조업** - 고무 타이어 및 튜브 생산업 / 기타 고무제품 생산업 - 플라스틱 제품 제조업	뇌 및 중추신경계 암
부여군	17,015	4,366	11,870	3,041	7,762	1,985	3,335	881	전기장비 제조업** - 전동기, 발전기 및 전기 변환장치 / 전기공급 및 제어장치 제조업 - 일차전지 및 축전지 / 절연선 및 케이블 / 전구 및 조명장치 / 가정용기기 / 기타 전자장비 제조업	뇌 및 중추신경계 암
서산시	32,620	7,362	17,064	3,991	3,333	598	368	17		
서천군	11,993	3,341	5,561	1,403	1,802	447	439	128		
아산시	198,269	50,357	143,996	36,236	79,847	19,066	13,746	2,787		
예산군	29,062	7,356	15,680	4,068	5,224	1,266	1,394	317		
천안 동남구	93,088	21,197	68,370	15,217	38,022	8,747	11,866	2,499		
천안 서북구	248,066	55,299	85,204	42,783	105,147	25,550	49,348	11,886		
청양군	3,117	568	1,704	308	864	171	146	9		
태안군	935	40	450	16	176	6	61	-		
홍성군	14,163	3,477	8,767	2,042	3,933	878	1,055	209		
총합계	785,589	185,424	548,829	129,559	286,251	66,839	91,445	20,696		

2. 환경보건 정책방향 제언

1) 환경보건문제 사전예방 강화, 우심지역 관리

충청남도 환경보건안전도시 선언

담양군 생태도시 선언 사례(조례) : 환경위해시설 개발행위허가 기준(거리제한)

대상시설	거리제한
1)시멘트, 석회, 플라스터 및 그 제품 제조업 [한국표준산업분류 C233. 통계청]	가)취락지구 및 5호이상 집단취락, 관광지, 공원, 문화재, 유적지, 정온 시설(공공시설, 학교, 병원, 사찰) 등의 경계에서 직선거리 600m 이내
2)기타 비금속 광물제품 제조업 [한국표준산업분류 C239. 통계청]	가)취락지구 및 5호이상 집단취락, 관광지, 공원, 문화재, 유적지, 정온 시설(공공시설, 학교, 병원, 사찰) 등의 경계에서 직선거리 1,200m 이내
3)다음 각호의 시설 가) 폐기물수집·운반업 및 처리업 단, 생활폐기물 수집·운반업은 제외한다. [폐기물관리법 제25조] 나) 고물성(신고대상 이상)폐기물관리법 제46조) 다) 해체 선별 및 원료 재생업[한국표준산업분류 C383. 통계청]	
4)비료 및 질소화합물 제조업 [한국표준산업분류 C2031. 통계청]	
5)가축분뇨 관련영업(재활용신고등) [가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 제28조]	가)취락지구 및 5호이상 집단취락, 관광지, 공원, 문화재, 유적지, 정온 시설(공공시설, 학교, 병원, 사찰) 등의 경계에서 직선거리 1,500m 이내
6)폐차장 자동차관리법 제2조 제9호)	가)취락지구 및 5호이상 집단취락, 관광지, 공원, 문화재, 유적지, 정온 시설(공공시설, 학교, 병원, 사찰) 등의 경계에서 직선거리 1,000m 이내

25

2. 환경보건 정책방향 제언

2) 지역의 환경보건정보 접근성 강화

자연발생석면지역 내 주거, 산업, 농업환경 분석(00군)

구분	주택입지		공장입지		농경지	
	인구 (명)	%	공장 (수)	%	전(m ²)	%
00군 전체	84,244	100	306	100	98,483,048	100
염기성암 지역	23	0.0	-	-	7,936	0.0
초염기성암 지역	2,087	2.5	82	26.8	5,376,691	5.5
소계	2,110	2.5	82	26.8	5,384,627	5.5

26

2. 환경보건 정책방향 제언

3) 환경보건서비스 강화

주민들에게 밀접한 생활 공감형 정책 강화 (정책추진과 실생활에서 체감하는 격차 줄이기)

- 충청남도는 수려한 자연환경 이면에 지리와 지질학적 요인들로 인해 환경과 건강피해 우려가 증가하고 있음
- 충청남도는 도시와 농·어촌에서 발생하는 복합적인 환경문제가 발생, 이에 따른 환경성질환자 발생 예상
- 환경보건정책 기반은 형성되고 있지만 여전히 주민들이 실생활에서 체감하기에는 여전히 한계를 보임
- 주민들에게 다가가고 실생활에서 체감할 수 있는 사업과 서비스가 필요
- 노령인구를 대상으로 한 환경유해인자 파악과 치유 및 예방 프로그램 개발 필요

27

2. 환경보건 정책방향 제언

4) 충청권 환경보건정책 추진 인프라 확대·강화

충청권의 강점

- 충청남도는 전국 지자체 최초로 환경보건조례와 환경보건종합계획을 수립, 환경보건 전담팀이 환경보건정책을 추진
- 환경부 지정 환경보건센터 충남도내 위치(단국대의료원, 순천향대, 태안의료원)
- 충남연구원, 대전세종연구원, KEI 등 연구기관 등의 환경보건 관련 연구기능역량 강화
- 단국대, 충남 도립대, 순천향대, 공주대, 을지대, 건양대 등 환경보건 관련 학과
- 충청남도 공주시에 '중부권환경성건강센터' 건립

충남도청 "환경보건팀" -> "환경보건과" 확대 - 기존환경보건업무+ 화학안전 관리+충청권 환경보건문제 협업

28



감사합니다

참여연구진

연구책임 명 형 남 충남연구원 공간·환경연구실 책임연구원

연구원 김 정 아 충남연구원 공간·환경연구실 연구원
 박 현 진 충남연구원 공간·환경연구실 연구원

포럼참여자(가나다순)

강 찬 환경부 환경보건정책과 사무관
권 호 장 단국대학교 교수
김 갑 수 부여군 보건소장
김 대 식 공주시 보건소장
김 동 원 한국산업기술연구원 박사
김 상 경 청양군 보건의료원장
김 용 찬 충청남도 행정부지사
김 우 경 서산시 보건소 보건행정과장
김 은 영 충청남도 환경보건과 주무관
김 진 식 충남보건환경연구원 과장
노 열 전남대학교 교수
류 소 리 충청남도 환경보건과 주무관
박 노 찬 충남지속가능발전협의회 사무처장
박 승 필 보령시 보건소장
박 찬 영 예산군 보건소 보건행정과장
박 천 웅 충남보건환경연구원 연구사
박 향 순 논산시 보건소장
배 상 혁 가톨릭대학교 교수
백 경 렬 충남도립대학교 교수
서 기 원 충청남도 환경보건과 주무관
서 상 옥 충남환경운동연합 사무처장
시 향 숙 공주시 보건소 건강증진과장
신 은 미 예산홍성환경운동연합 사무국장
양 승 조 충청남도지사
양 원 호 대구가톨릭대학교 교수
유 승 진 홍성군 보건소 건강증진과장

이 경 석 충청남도 환경보전과 주무관
 이 선 아 충청남도 환경보전과 주무관
 이 왕 호 충청남도 운영지원과 주무관
 이 정 남 아산시 보건소 건강증진과장
 이 종 화 순천향대학교 교수
 이 지 숙 충청남도 환경보전과 주무관
 이 진 현 공주대학교 교수
 이 후 영 충청남도 환경보전과 주무관
 장 봉 기 순천향대학교 교수
 정 명 상 충남보건환경연구원 연구사
 정 종 관 충남연구원 선임연구위원
 정 진 형 서천군 보건소 보건행정과장
 조 남 황 충청남도 환경보전과 주무관
 조 성 혁 충청남도 환경보전과 주무관
 조 원 희 한국산업기술연구원 박사
 조 현 수 환경부 환경보건정책과장
 주 인 선 충청남도 환경보전과 주무관
 천 혜 연 충청남도 환경보전과 주무관
 최 민 숙 천안시 서북구보건소 건강관리과장
 최 재 호 충청남도 환경보전과 주무관
 한 방 우 한국기계연구원 실장
 허 종 일 태안군 보건의료원장
 황 태 운 환경부 환경보건정책과 주무관

충청남도 및 시군 환경보건 분야 공무원
 충청남도내 환경보건 관련 전공 대학생 약 100명

행정지원

구 기 선 충청남도 환경보전과 과장
 김 미 희 충청남도 환경보전과 환경보건팀 팀장
 김 옥 선 충청남도 환경보전과 환경보건팀 주무관
 정 황 진 충청남도 환경보전과 환경보건팀 주무관
 이 찬 우 충청남도 환경보전과 환경보건팀 주무관