

제 출 문

부산광역시장 귀하

본 보고서를 「부산광역시 환경보건계획 수립 용역」의 요약보고서로 제출합니다.

2023년 5월

BDI 부산연구원
원장 신현석

연구진

총괄연구책임자 허종배 (부산연구원 연구위원)

공동연구책임자 김상헌 (경성대학교 교수)

참여연구진

【부산연구원】

양진우 (선임연구위원)

백경훈 (선임연구위원)

박봉철 (연구위원)

임진아 (초빙연구원)

임화평 (초빙연구원)

임미선 (초빙연구원)

이현희 (초빙연구원)

【경성대학교】

정장표 (교수)

장영환 (겸임교수)

구영희 (연구원)

김다빈 (석사과정)

윤승민 (석사과정)

최보겸 (석사과정)

목차

제1장 계획의 개요	1
1. 수립배경 및 경과	3
가. 수립 배경	3
나. 수립 경과	3
2. 계획의 범위 및 수립체계	5
가. 계획 범위	5
나. 계획 수립 체계	6
제2장 환경보건 관련 국내·외 여건	7
1. 국내·외 동향	9
가. 국내 동향	9
나. 국외 동향	10
2. 관련계획	11
가. 국가환경종합계획	11
나. 환경보건종합계획	11
다. 충청남도 환경보건계획	13
라. 공공보건의료 기본계획	14
마. 어린이 환경보건정책	14
바. 타지역 환경보건 관련 연구	14
사. 요약 및 시사점	15
3. 부산지역 환경보건 이슈 및 의견수렴	17
가. 부산시민 환경보건에 관한 인식도 설문조사	17
나. 전문가 자문회의	22
다. 구·군 담당자 간담회	24
라. 전문가 및 구·군 담당자 의견 요약정리	25
제3장 부산광역시 환경보건 현황 및 여건분석	27
1. 환경유해인자 현황	29
가. 기후변화	29

나. 대기	29
다. 수질	31
라. 소음·진동	31
마. 토양오염	32
바. 생활 속 유해인자	33
사. 빛공해	33
아. 악취	33
2. 취약·민감계층 현황	35
가. 취약계층	35
나. 민감계층	36
다. 취약지역 지역 대비 VOCs	37
3. 환경유해인자 노출 건강영향 현황	38
가. 지역별 사망자 현황	38
나. 환경성질환별 발생 현황	39
4. 환경보건 현황 요약 및 시사점	42
가. 환경유해인자	42
나. 환경유해인자 건강 노출 영향	42
5. 환경유해인자 노출 건강영향 취약지역 선정	43
가. 통계자료	43
나. 환경부 기준	44
다. 취약지역 선정	44
제4장 환경오염 우려지역 환경노출 조사 및 건강영향 조사	45
1. 환경오염도 조사	47
가. 조사개요	47
나. 조사결과	47
2. 환경노출 및 건강영향 분석	55
가. 설문조사	55
나. 건강검진	57
다. 생체시료 분석 결과	59
3. 요약 및 시사점	66
가. 환경오염도 조사	66
나. 환경노출 및 건강영향 분석	66

제5장 환경유해인자와 건강영향 분석	67
1. 부산광역시 환경성질환 현황	69
가. 자료 수집	69
나. 표본 코호트 DB	70
2. 건강영향 분석	71
가. 환경유해인자	71
나. 환경유해인자 노출 건강영향 평가	74
제6장 환경보건계획 기본방향 및 추진 목표 설정	81
1. SWOT 분석	83
가. 강점(Strength)	83
나. 약점(Weakness)	83
다. 기회(Opportunity)	84
라. 위협(Threat)	85
2. 환경보건계획 수립 설정 근거	86
가. 설정 근거	86
나. 수행방법	86
3. 비전 및 목표, 핵심전략	87
가. 비전 및 목표 설정	87
나. 핵심전략	87
4. 추진 전략별 핵심과제	89
가. 핵심과제	89
나. 연차별 로드맵	91
다. 소요재원	93
5. 전략별 사업 우선순위	95
가. 전략별 사업 우선순위 선정	95
나. 전략별 사업 우선순위	95
6. 전략 사업 도출 및 계획	96
가. 전략1 : 환경유해인자 사전 감시 체계 구축	96
나. 전략2 : 환경유해인자 노출 저감 및 관리 강화	111
다. 전략3 : 환경유해인자 피해대응 및 복구	126
라. 전략4 : 환경보건 기반 시스템 강화	134
참고문헌	145

표 목차

[표 II-1] 국가환경종합계획의 비전, 목표 및 전략	11
[표 II-2] 환경보건 10개년 종합계획의 비전, 목표 및 전략	11
[표 II-3] 제1차 환경보건종합계획의 비전, 목표 및 전략	12
[표 II-4] 제1차 환경보건종합계획(수정)의 비전, 목표 및 전략	12
[표 II-5] 제2차 환경보건종합계획의 비전, 목표 및 전략	12
[표 II-6] 제1차 충청남도 환경보건계획의 비전, 목표 및 전략	13
[표 II-7] 제2차 충청남도 환경보건계획의 비전, 목표 및 전략	13
[표 II-8] 제3차 충청남도 환경보건계획의 비전, 목표 및 전략	13
[표 II-9] 공공보건의료 기본계획의 비전, 목표 및 전략	14
[표 II-10] 어린이 환경보건정책의 비전, 목표 및 전략	14
[표 II-11] 서울시 환경보건정책 로드맵의 비전, 목표 및 전략	14
[표 II-12] 제1기 아토피 종합계획의 비전, 목표 및 전략	15
[표 II-13] 제2기 아토피 종합계획의 비전, 목표 및 전략	15
[표 II-14] 환경보건 영향 평가 항목별 부산지역과 거주 지역 5점 평균 비교	18
[표 II-15] 환경 분야 전문가 자문회의 주요내용	22
[표 II-16] 의료·보건 분야 전문가 자문회의 주요내용	22
[표 II-17] 핵심과제 도출 전문가(공공보건의료지원단) 자문회의 주요내용	23
[표 II-18] 구·군 담당자 간담회 주요내용	24
[표 IV-1] 환경오염도 조사 일자	47
[표 IV-2] 성별 FVC와 FEV1	58
[표 V-1] 질환별 GAM 모형 분석결과	76
[표 V-2] Cox 비례위험모형 분석결과	80
[표 VI-1] 추진 전략별 핵심과제	90
[표 VI-2] 전략사업 연차별 로드맵	91
[표 VI-3] 전략사업 연차별 소요재원	93

그림 목차

[그림 I-1] 부산광역시 환경보건계획 수립 추진체계	6
[그림 II-1] 환경보건문제 대응 정책의 시급성과 중요성 IPA 분석 결과	20
[그림 III-1] 7대 특·광역시 폭염, 열대야, 한파 발생일 수	29
[그림 III-2] 초미세먼지 오염원별 기여도	30
[그림 III-3] 토양오염도 현황	32
[그림 III-4] 부산광역시 기초수급자 및 독거노인 비	36
[그림 III-5] 부산광역시 유아인구 및 노인인구 비	37
[그림 III-6] 부산광역시 구·군별 및 행정구역 대비 VOCs 배출량	37
[그림 III-7] 통계기반 취약지역 선정	43
[그림 III-8] 환경유해인자 노출 취약지역 선정 방법	44
[그림 IV-1] 각 측정지점별 PM2.5 농도와 부산시 평균농도의 비교	48
[그림 IV-2] 각 측정지점별 PM2.5 중금속 성분 농도	48
[그림 IV-3] 각 측정지점별 PM2.5 중금속 농도와 부산시 평균 농도의 비교	49
[그림 IV-4] 입자상 PAHs 성분들의 각 지점별 농도 분석 결과	50
[그림 IV-5] 입자상 PAHs 성분 중 7종의 환경학적 관심성분들의 농도분포	51
[그림 IV-6] 입자상 PAHs 성분 중 7종의 환경학적 관심성분들의 타 지역과의 농도비교	53
[그림 IV-7] 초미세먼지 농도 대비 중금속 농도 비	54
[그림 IV-8] 초미세먼지 농도 대비 저분자 및 고분자 PAHs 농도 비	54
[그림 IV-9] 각 구별 FVC, FCV1, FVC%와 표준편차	58
[그림 IV-10] 전국과 부산지역의 혈 중 납 농도	60
[그림 IV-11] 구별과 성별에 따른 납 농도	60
[그림 IV-12] 전국과 부산지역의 요 중 카드뮴 농도	61
[그림 IV-13] 구별과 성별에 따른 카드뮴 농도	62
[그림 IV-14] 구별과 성별에 따른 크롬 농도	63
[그림 IV-15] 구별과 성별 크레졸 농도	64
[그림 IV-16] 전국과 부산지역의 요 중 나프톨 농도	64
[그림 IV-17] 구별과 성별에 따른 나프톨 농도	65
[그림 V-1] 건강보험공단 자료 사용 승인 진행 과정	69
[그림 V-2] 부산시 연도별 환경성질환 진료인원 및 진료비	70

[그림 V-3] 권역별 대기오염 물질 현황	72
[그림 V-4] 권역별 낮 소음 크기	73
[그림 V-5] 권역별 밤 소음 크기	73
[그림 VI-1] 부산광역시 환경보건 관련 담당부서	84
[그림 VI-2] 부산광역시 환경보건계획 수립을 위한 SWOT 분석	85
[그림 VI-3] 부산광역시 환경보건계획 수립 설정 수행방법	86
[그림 VI-4] 부산광역시 환경보건계획 비전 및 목표, 핵심전략	88
[그림 VI-5] 전략별 우선순위 사업	95
[그림 VI-6] 환경유해인자 환경모니터링 조사 강화 사업	99
[그림 VI-7] IoT 기반 스마트 환경유해인자 모니터링 강화 사업	101
[그림 VI-8] IoT 기반 환경유해인자 관제 시스템 운영	103
[그림 VI-9] 환경유해인자와 환경성질환 의료정보화 네트워크 구축	105
[그림 VI-10] 스마트밴드 활용 비대면 환경성질환 인지 모니터링	105
[그림 VI-11] 환경유해인자 관련 환경성질환 코호트 구축	109
[그림 VI-12] 환경오염 취약지역 환경유해인자 저감 사업	117
[그림 VI-13] 환경유해인자 노출 저감 기술개발 지원 및 실증화 사업	121
[그림 VI-14] 기후변화 연관 환경성질환 관리 시스템 구축	124
[그림 VI-15] 트라이포트 전자동 유해화학물질 시스템 구축 및 운영	126
[그림 VI-16] 부산형 환경성질환 건강센터 예시	129
[그림 VI-17] 우리마을 치유 쉼터 운영	132
[그림 VI-18] 우리마을 갈등관리 힐링 행복 추진단	133
[그림 VI-19] B-환경보건 협의체	139
[그림 VI-20] 환경보건기술 R&D 거버넌스 시스템 구축	140
[그림 VI-21] 시민참여형 환경보건교육 프로그램	143

제1장

CHAPTER

계획의 개요

01 수립배경 및 경과

02 계획의 범위 및 수립체계



01 수립배경 및 경과

가. 수립 배경

- 시민의 건강과 삶의 질에 대한 중요성이 부각되면서 환경유해인자와 그로 인한 건강영향을 예방·관리하는 환경보건정책 방향이 국가 중심에서 지역 사회 중심으로 전환·확대 됨
- 더불어 환경보건법 개정(시행일 2021.07.06.)에 따라 부산의 환경보건 관리에 관한 역할 강화와 부산의 특성을 반영한 지자체 차원의 환경보건 대응책 마련이 필요함
- 부산광역시 환경보건계획(2022~2030) 수립으로 향후 부산시의 환경보건 정책의 기반 정립 및 방향 설정, 여건 변화에 맞는 새로운 환경보건 정책 수단을 마련한 필요가 있음

나. 수립 경과

- 부산광역시 환경보건계획 수립 용역 착수(2022.04.)
- 부산광역시 환경보건계획 수립 용역 착수보고회(2022.04.)
- 부산광역시 환경보건계획 수립 용역 1차 중간보고회(2022.09.)
- 부산광역시 환경보건계획 수립 용역 관련 전문가 자문의견 수립
 - 환경 분야 전문가 의견 수립(2022.10.)
 - 의료·보건 분야 전문가 의견 수립(2022.11.)
 - 핵심과제 도출 관련 부산광역시 공공보건의료지원단 의견 수립(2023.02.)
 - 사업 우선순위 도출을 위한 환경·보건·의료 관련 전문가 서면 자문(2023.03.)
 - 부산광역시 환경보건계획 수립 용역 관련 구·군 담당자 의견 수립(2022.11.)
- 부산광역시 환경보건계획 수립 용역 관련 시민 설문조사(2022.11.)
- 부산광역시 환경보건계획 수립 용역 2차 중간보고회(2022.12.)
- 부산광역시 환경보건계획 수립 용역 최종보고회(2023.03.)

- 부산광역시 환경보건계획 환경보건위원회 승인(2023.05.)
- 부산광역시 환경보건계획 수립 제출(2023.05.)

02 계획의 범위 및 수립체계

가. 계획 범위

1) 시간적 범위

- 계획기간 : 2023~2030년
 - (상위계획) 제2차 국가 환경보전종합계획(2021~2030)과 연계하여 계획기간을 2023~2030년으로 함
- 기준년도 : 2020년, 2021년
 - 자료마다 확보할 수 있는 년도가 상이한 관계로 각 자료의 최신년도 적용
- 목표년도 : 2030년
 - 계획기간 동안 추진할 전략에 따른 각 사업들을 2030년을 목표로 단기·중기·장기사업으로 나누어 연차별 실행 계획을 수립

2) 공간적 범위

- 부산광역시 전역

3) 내용적 범위

- 부산광역시 환경보전 현황 및 여건 분석
- 부산광역시 환경보전 우려지역 평가 및 선정
- 부산광역시 환경보전 대응 기본방향 및 추진 목표 설정
- 민간계층 및 취약지역 주민에 대한 특별관리 대책 마련
- 재정투자 및 자원 조달 방안

나. 계획 수립 체계

1) 계획 수립 방법

- 계획을 수립하기 위한 방법으로 국내·외 선행연구, 관련 계획, 언론 동향 등 문헌 고찰과 국가와 부산광역시 통계자료 수집을 통하여 여건과 현황을 분석
- 전문가 및 실무 담당자 의견 수렴과 국가와 부산의 환경보건 관련 언론이슈 분석, 부산시민 대상으로 설문조사, IPA 분석, SWOT 분석, 부산시 환경보건 관련 사업 조사 등 다양한 경로를 통하여 계획을 수립함

2) 추진체계



[그림 I-1] 부산광역시 환경보건계획 수립 추진체계

제2장 CHAPTER

환경보건 관련 국내·외 여건

01 국내·외 동향

02 관련계획

03 부산지역 환경보건 이슈 및 의견수렴



01 국내·외 동향

가. 국내 동향

1) 우리나라 환경관리 정책의 발전 및 법적 기반 마련

- 우리나라는 1970~80년대 급격한 경제 성장 기조 속에서 도시 위생을 확보하고 공해를 극복하기 위하여 환경관리 정책이 발전하였음
 - 1963년 최초의 환경법인 「공해방지법」이 제정 및 시행되었고 이후 1977년 「환경보전법」으로 개정되었음
- 1990년 이후 배출허용기준 설정 등 효과적인 환경보전 관리를 위해 매체별 관리 기반을 마련하였으나 이후 체계적인 매체별 환경관리체계로 자연과 생활환경 보전에 이바지하는 계기가 되었으나 매체 관리 중심의 환경정책에서 한계를 보임
 - 아토피, 천식, 알레르기 등 환경성질환의 증가와 미세먼지, 라돈, 석면, 환경호르몬 등 새로운 환경유해인자가 대두됨
- 또한 환경오염 취약지역의 인근 주민에게서 건강피해 의심사례가 발생하고 경제성장에 따른 화학물질의 지속적인 개발로 건강을 위협하는 새로운 요인 증가와 이밖에 생활양식의 변화, 생활 건강의 중요성 부각으로 환경유해인자와 그로 인한 건강 영향이 중요한 사회 문제로 대두됨으로써 매체관리 중심의 환경정책에서 수용체 중심의 건강보호를 위한 ‘환경보건정책’의 필요성이 강화됨
- 2008년 환경보건법이 제정된 후 석면피해 문제제기(2009년), 기습기살균제 사고(2011년), 구미 불산사고(2012년) 등 각종 환경보건 관련 문제가 발생하였음
- 이와 관련하여 석면피해구제법(2010년), 화학물질 등록 및 평가 등에 관한 법률(2013년), 환경오염피해 배상책임 및 구제에 관한 법률(2014년), 기습기살균제 피해구제를 위한 특별법(2017년), 생활화학제품 및 살생물제의 안전관리에 관한 법률(2018년) 등이 제정되어 환경보건정책 개정의 법적 기반이 마련됨

나. 국외 동향

1) 유럽연합(EU)¹⁾

- 유럽연합의 경우 제7차 환경행동계획(Environment Action Programme)에서는 2050년 장기 비전으로 ‘지구의 환경용량 범위 안에서 우리가 잘 사는 미래(living well, within the limits for our planets)’라는 비전을 바탕으로 저탄소 경제로의 전환과 건강보호를 함께 강조함
 - 실외대기질·소음공해 개선, 화학물질 인체노출 모니터링 및 건강영향 평가·대응, 기후변화 적응 등을 포함
- 환경보건 관련 목표로는 환경관련 압력과 리스크로부터 시민의 건강을 보호하며,
 - 환경보건 관련 이행방안으로는 실외대기질·소음공해 개선, 안전한 음용수 및 생활수 확보, 화학물질의 복합적 영향 및 내분비계 장애물질과 관련된 문제 대응, 유해물질의 환경과 건강영향(특히 어린이)에 대한 리스크 분석 및 최소화 등을 강조

2) 미국(환경보호청, EPA)²⁾

- 미국 EPA의 2022~2026 전략계획에서는 미션을 ‘To Protect Human Health and the Environment(인간 건강과 환경 보호)’로 제시하였고 4가지 전략 하에 7개의 목표를 제시함
 - ① 기후 위기 대응, ② 환경정의와 시민권리 향상을 위한 행동, ③ 환경법 강화, ④ 건강하고 깨끗한 대기, ⑤ 청정하고 안전한 물 보장, ⑥ 지역사회 보호 및 활성화, ⑦ 사람과 환경을 위한 화학물질의 안전성 보장
- 환경보건 관련 목표로는 기후 위기 대응(기후변화를 일으키는 배출가스 감소), 건강하고 깨끗한 대기(대기질 향상과 지역오염 및 건강영향 감소, 방사능 노출 감소 및 실내공기질 향상), 청정하고 안전한 물 보장(안전한 식수 및 신뢰할 수 있는 물 인프라 구축), 사람과 환경을 위한 화학물질의 안전성 보장(화학물질 및 살충제 안전성 보장) 등이 포함되어있음

1) EU 제7차 환경행동계획(EPA) 2020(요약)(주벨기에유럽연합대사관, 2013)

2) FY 2022-2026 EPA Strategic Plan(EPA, 2022)

02 관련계획

가. 국가환경종합계획³⁾

[표 II-1] 국가환경종합계획의 비전, 목표 및 전략

비전	국민과 함께 여는 지속가능한 생태국가
목표	자연생명력이 넘치는 녹색환경 삶의 질을 높이는 행복환경 사회·경제적 시스템을 전환하는 스마트환경
전략	<ul style="list-style-type: none"> ❶ 생태적 지속가능성과 삶의 질 제고를 위한 국토 생태용량 확대 ❷ 사람과 자연의 지속가능한 공존을 위한 물 통합관리 ❸ 미세먼지 등 환경위해요소로부터 국민건강 보호 ❹ 기후환경 위기에 대비된 저탄소 안심사회 조성 ❺ 모두를 포용하는 환경정책으로 환경정의 실현 ❻ 산업의 녹색화와 혁신적 R&D를 통해 녹색순환경계 실현 ❼ 지구환경보전을 선도하는 한반도 환경공동체 구현

나. 환경보건종합계획

1) 환경보건 10개년 종합계획⁴⁾

[표 II-2] 환경보건 10개년 종합계획의 비전, 목표 및 전략

비전	'15년 환경보건 선진국가 진입; 환경오염 위험인구 최소화
전략	<ul style="list-style-type: none"> ❶ 매체관리 정책과의 연계, 조정·통합 및 기준제시 ❷ 과학적 규명체계 구축으로 불확실성의 최소화 ❸ 인체/생태위해의 예측, 감시를 통한 예방적 질환관리 ❹ 활발한 정보제공을 통한 다양한 주체의 참여유도 ❺ 지구적, 아-태 등 지역협력 네트워크 구축 ❻ 질병부담 및 비용-건강편익분석을 통한 정책효과 극대화
기본원칙	<ul style="list-style-type: none"> ❶ 사전예방원칙(Precautionary Principle) ❷ 수용체 중심의 접근 ❸ 취약·민감계층 보호 우선 ❹ 국민참여와 정보공유 등 알권리 보장
3대 전략과제	<ul style="list-style-type: none"> ❶ 오염 등 위해요인 노출 및 위험인구 감소대책 ❷ 환경성질환 조사·감시·관리전략 ❸ 환경보건 기반 구축 전략

3) 제5차 국가환경종합계획(2020~2040)(관계부처합동, 2020c)

4) 환경보건 10개년 종합계획(환경부, 2006)

2) 제1차 환경보건종합계획⁵⁾

[표 II-3] 제1차 환경보건종합계획의 비전, 목표 및 전략

비전	환경유해인자로 인한 건강피해 예방으로 건강하고 안전한 사회 구현
목표	환경성 질환부담 저감으로 [세계 20위] 환경보건 선진국가 달성 ('10) 40위 → ('20) 20위
기본원칙	① 사람·생태계 중심의 통합 환경관리 ② 사전주의원칙 (precautionary principle)의 적용·강화 ③ 환경보건 정의 실현 ④ 이해관계자 참여 및 알 권리 보장
전략	① 환경성질환 조사·감시 및 피해·구제 ② 환경유해인자로 인한 건강피해 저감 ③ 환경오염 민감계층 및 취약지역 대책 ④ 기후변화에 따른 건강피해 대응기반 마련 ⑤ 환경보건기반 선진화

3) 제1차 환경보건종합계획(수정)⁶⁾

[표 II-4] 제1차 환경보건종합계획(수정)의 비전, 목표 및 전략

비전	환경유해인자로 인한 피해를 예방하여 건강하고 안전한 사회 구현
목표	2020년까지 환경보건 선도국가 진입
기본원칙	① 사전 예방 원칙 ② 수용체 지향 접근 원칙 ③ 환경정의 구현 원칙 ④ 참여와 알권리 보장 원칙
전략	① 환경성질환 예방·관리 내실화 ② 국민환경유해인자 노출 최소화 ③ 환경보건기반 개선

4) 제2차 환경보건종합계획⁷⁾

[표 II-5] 제2차 환경보건종합계획의 비전, 목표 및 전략

비전	안전한 환경, 모두가 건강한 사회(Safe Environment, Healthy People)
목표	환경보건 안전망 구축을 통한 환경성 질병부담 완화
기본원칙	① 사전주의 원칙 ② 수용체 지향 원칙 ③ 환경정의 구현 원칙 ④ 참여와 알권리 보장 원칙
전략	① 환경유해인자 사전 감시 강화 ② 환경유해인자 노출 관리 강화 ③ 환경성 건강피해 대응능력 강화 ④ 환경보건 시스템 견고화

5) 제1차 환경보건종합계획(2011~2020)(관계부처합동, 2011)

6) 환경보건 10개년 종합계획(2011~2020 수정계획)(관계부처합동, 2015))

7) 2021~2030 제2차 환경보건종합계획(관계부처합동, 2020a)

다. 충청남도 환경보건계획

1) 제1차 충청남도 환경보건계획(2012~2016)⁸⁾

[표 II-6] 제1차 충청남도 환경보건계획의 비전, 목표 및 전략

비전	행복한 변화를 이끄는 환경보건 선도 지자체 충청남도
목표	환경유해인자로 인한 도민의 건강피해 예방
전략	① 환경오염 민감계층 환경보건 대책 ② 환경오염 취약지역 관리 ③ 환경성질환 피해구제 대책 ④ 환경유해인자로 인한 건강피해 예방 ⑤ 환경보건 인프라 및 관리체계구축 ⑥ 환경보건 협력 강화

2) 제2차 충청남도 환경보건계획(2017~2020)⁹⁾

[표 II-7] 제2차 충청남도 환경보건계획의 비전, 목표 및 전략

비전	쾌적한 환경, 건강한 사람, 행복한 충남
목표	환경보건을 선도하는 충남, 누구나 건강한 충남
전략	① 지역주도 환경보건 역량 강화 ② 지역 환경보건 조사연구 기반 구축 ③ 새로운 환경유해인자 예방관리 ④ 환경오염에 의한 취약지역·계층 건강격차 해소 ⑤ 도민 공감형 환경보건 확대

3) 제3차 충청남도 환경보건계획(2021~2030)¹⁰⁾

[표 II-8] 제3차 충청남도 환경보건계획의 비전, 목표 및 전략

비전	건강한 환경복지사회 구현으로 소외 없는 더 행복한 충청남도
목표	환경보건 건강안전망 구축, 도민밀착형 환경보건 서비스 선도
전략	① 환경보건 유해인자 사전 감시망 고도화 ② 환경보건 안전망(조사-대응-복구) 구축 ③ 도민 밀착형 환경보건 사업 확대·강화 ④ 환경보건 거버넌스 구축

8) 환경유해인자로부터 건강피해 예방을 위한 충청남도 환경보건종합계획(2012~2016)(충청남도, 2012)

9) 충청남도 환경보건종합계획(2017~2020)(충청남도, 2017)

10) 충청남도 환경보건종합계획(2021~2030)(충청남도, 2021)

라. 공공보건의료 기본계획¹¹⁾

[표 II-9] 공공보건의료 기본계획의 비전, 목표 및 전략

비전	모든 국민 필수보건의료 보장으로 포용적 건강사회 실현
목표	① 누구나 어디서든 이용할 수 있는 공공보건의료 ② 양질의 적절한 공공보건의료 제공 ③ 공공보건의료의 효과적 협력 및 운영
전략	① 필수의료 제공 체계 확충 ② 공공보건의료 역량 강화 ③ 공공보건의료 제도 기반 강화

마. 어린이 환경보건정책¹²⁾

[표 II-10] 어린이 환경보건정책의 비전, 목표 및 전략

비전	어린이가 건강하고 안전하게 자랄 수 있는 환경
목표	어린이 환경유해인자 노출 저감 및 환경보건 인식 제고
전략	① 어린이 환경성질환 예방·관리 연구 강화 ② 어린이 활동공간 조사 및 환경안전관리 강화 ③ 어린이용품 조사 및 환경 안전관리 강화 ④ 지역기반 어린이 환경보건 체계 마련 ⑤ 어린이 환경보건인식 제고를 위한 교육·홍보 강화

바. 타지역 환경보건 관련 연구

1) 서울¹³⁾

[표 II-11] 서울시 환경보건정책 로드맵의 비전, 목표 및 전략

비전	건강한 환경, 안심 서울
목표	유해물질 -20, 건강수명 +10 (2017년까지 유해물질의 노출을 20% 줄이고 서울시민의 건강수명을 10% 늘림)
전략	① 쉼기는 서울 : 어린이 환경부터 꼼꼼히 ② 함께하는 서울 : 모두의 건강과 안전을 함께 ③ 없애는 서울 : 발암물질과 환경호르몬 만큼은 ④ 이끄는 서울 : 단단한 기반으로 건강한 미래를

11) 제2차 공공보건의료 기본계획(2021~2025)(보건복지부, 2021)

12) 어린이 환경보건정책 전략 및 세부 시행계획(환경부, 2023)

13) 서울시 환경보건정책 로드맵 수립 연구(서울특별시, 2013)

2) 경기도

가) 제1기 아토피 종합계획¹⁴⁾

[표 II-12] 제1기 아토피 종합계획의 비전, 목표 및 전략

비전	아토피 없는 경기도
목표	<ul style="list-style-type: none"> ① 경기도 아토피성 질환예방·관리를 통해 사회·경제적 비용을 최소화하고 도민 삶의 질 향상 ② 수요자 중심의 맞춤형 정책을 통한 정책 접근성과 만족도 향상 ③ 아토피성 취약계층에 대한 서비스 강화 및 환경복지 실현
전략	<ul style="list-style-type: none"> ① 아토피 연계 지역산업 육성 및 일자리 창출 ② 어린이가 건강한 생활환경 조성 및 취약계층 서비스 강화 ③ 아토피 치유거점 네트워크 구축 ④ 아토피 연계 지역산업 육성 및 일자리 창출 ⑤ 제도적 기반 구축

나) 제2기 아토피 종합계획¹⁵⁾

[표 II-13] 제2기 아토피 종합계획의 비전, 목표 및 전략

비전	환경성질환으로부터 안심할 수 있는 경기도 구현
목표	선택과 집중을 통한 정책 추진으로 정책 소외지역과 취약계층에 대한 안전망 강화 및 경기도민의 환경성질환 부담 저감
전략	① 환경성질환 관리 기반강화 ② 어린이 및 취약계층 안전망 강화 ③ 환경성질환 치유거점 강화 및 네트워크 활성화

사. 요약 및 시사점

- 환경보건은 환경분야 최상위 계획인 「국가환경종합계획」에서도 주요정책 과제로,
 - 위해성 기반의 대기오염물질 감시 강화, 오존 대응 강화, 실내 공기질 관리 강화, 수용체 중심 환경 관리 강화, 환경오염 민감·취약계층의 건강 우선 보호, 화학물질 사전위해성 관리 강화, 생활화학제품 등 안전관리체계 구축, 미세플라스틱 관리기반 구축, 지역주도 기후위험 대응과 취약지역·계층 집중관리 등 환경보건 관련 과제가 담겨져 있음
- 또한 관련 계획에서 모두 공통으로 다루고 있는 전략이나 과제로, ① 관련 정책을 뒷받침할 수 있는 법·제도·조직 정비, ② 환경오염 민감계층(어린이, 산모, 노인)과 취약지역 주민 관련 정책, ③ 환경(보건) 교육 및 인력 양성 관련 과제가 포함되어 있음

14) 아토피 없는 경기도 종합계획 추진방안(경기개발연구원, 2012)

15) 아토피 없는 경기도 종합계획(2기) 수립 연구(경기연구원, 2018)

- 국민 건강과 삶의 질의 중요성이 부각되면서 환경유해인자로부터의 건강영향을 예측하고 건강을 예방·관리하는 환경보건정책의 중요성이 더욱 부각되고 있으며, 이러한 환경보건정책은 기존의 매체관리 중심에서 수용체 중심의 건강보호로 전환되었고 지자체가 주도적인 역할을 시행하여 정책의 효율성을 제고하는 기반이 마련됨

03 부산지역 환경보건 이슈 및 의견수렴

가. 부산시민 환경보건에 관한 인식도 설문조사

1) 설문조사 개요 및 내용

- 설문기간 : 2022년 11월 1일~30일
- 설문대상 : 부산광역시 16개 구·군에 거주하는 만19세 이상 성인 남녀
- 설문방법 : 부산연구원에서 설문문항을 개발하고 전문 리서치 업체에서 조사목적에 맞게 구조화된 설문지를 통하여 1대 1 면접조사를 실시
- 설문목적 : 부산시민의 환경보건에 관한 인식도 조사, 부산시 환경보건정책의 방향 설정과 개선 방안을 모색하기 위한 부산시민의 의견을 수렴함
- 설문조사 내용
 - 응답자 특성
 - 환경보건에 대한 인식
 - 부산시 환경보건정책 사업의 필요성 및 우선순위
 - 환경보건정책 실천의지(시민참여의향)

2) 설문조사 결과

가) 환경보건에 대한 인식

(1) 환경보건 인지도

질문 귀하께서는 “환경보건”에 대하여 들어본 적이 있습니까?

- “환경보건”에 대하여 들어본 적이 있는지에 대해서는 안다 69.6%(잘 알고 있음 9.1% + 조금 알고 있음 60.5%), 모른다 30.4%(잘 모름 27.7% + 처음 들어봄 2.7%)로 나타남

(2) 환경보건 문제 심각성

질문 귀하께서는 부산광역시의 환경오염과 유해화학물질 노출로 인한 시민의 건강위해성인 환경보건 문제가 얼마나 심각하다고 생각하십니까? 부산지역 전체와 거주지(구/군)로 구분하여 답해 주십시오.

- 환경보건 문제의 심각성에 대한 5점 평균은 ‘거주 지역(구/군)’이 2.96으로 ‘부산 전체’ 2.66에 비해 높게 나타남

(3) 환경보건 영향 평가

질문 귀하께서는 부산시에서 생활하기에 제시된 환경보건 문제로 인한 영향이 체감상 어떻다고 생각하십니까? 부산지역 전체와 귀하의 거주지역(구/군)으로 구분하여 답하여 주시기 바랍니다.

(가) 부산지역과 거주지역 5점 평균 비교

- 부산지역 전체 환경보건 영향 평가 항목의 5점 평균은 ‘수질’(3.02), ‘실내공기질’(2.95), ‘기후변화(폭염, 한파 등)’(2.94), ‘토양 및 지하수오염’(2.86), ‘전자파 노출’(2.79), ‘대기질(미세먼지 등)’(2.78), ‘인공 빛공해’(2.75), ‘해양/방사능오염’(2.73), ‘소음·진동’(2.72), ‘중금속 환경호르몬’(2.68), ‘생활 속 유해물질’(2.61) 순으로 나타남
- 거주지역 환경보건 영향 평가 항목의 5점 평균은 ‘기후변화(폭염, 한파 등)’(3.26), ‘수질’(3.24), ‘실내공기질’(3.23), ‘대기질(미세먼지 등)’(3.15), ‘토양 및 지하수오염’(3.09), ‘해양/방사능오염’(3.06), ‘전자파 노출’(3.06), ‘중금속 환경호르몬’(3.04), ‘소음·진동’(3.04), ‘인공 빛공해’(3.01), ‘생활 속 유해물질’(2.97) 순으로 나타남

[표 II-14] 환경보건 영향 평가 항목별 부산지역과 거주 지역 5점 평균 비교



(4) 환경보건 정책성의 중요성

질문 귀하는 경제, 일자리, 주택, 복지, 교통 등 부산의 다양한 정책분야 대비 환경보건과 관련된 정책 분야는 얼마나 중요하다고 생각하십니까?

- 경제, 일자리, 주택, 복지, 교통 등 부산의 다양한 정책분야 대비 환경보건과 관련된 정책 분야의 중요성은 5점 평균 4.22이며, 중요하다 82.9%(매우 중요하다 39.6% + 중요하다 43.3%), 보통 16.3%, 중요하지 않다 0.8%(중요하지 않다 0.8% + 전혀 중요하지 않다 0.0%)로 나타남

(5) 환경보건 건강 영향

질문 부산의 환경보건 문제들이 귀하의 건강에 얼마나 영향을 미친다고 생각하십니까?

- 부산의 환경보건 문제들이 건강에 미치는 영향에 대해서는 5점 평균 4.21이며, 영향을 준다 88.5%(매우 큰 영향을 준다 32.9% + 영향을 준다 55.6%), 보통 11.2%, 영향을 주지 않는다 0.3%(영향을 주지 않는다 0.2% + 전혀 영향을 주지 않는다 0.1%)로 나타남

나) 부산시 환경보건정책 사업의 필요성 및 우선순위

(1) 부산시 환경보건 관련 정책 수행 여부

질문 부산시가 환경유해인자로 인한 시민 건강피해를 예방·관리하는 환경보건정책을 잘 수행하고 있다고 생각하십니까?

- 부산시가 환경유해인자로 인한 시민 건강피해를 예방·관리하는 환경보건정책을 잘 수행하고 있다고 생각하는지에 대해서는 5점 평균 2.99이며, 동의 20.5%(매우 그렇다 0.6% + 그렇다 19.9%), 보통 60.8%, 비동의 18.7%(그렇지 않다 15.1% + 전혀 그렇지 않다 3.6%)로 나타남

(2) 환경보건문제 대응 정책의 시급성과 중요성에 대한 IPA 분석 결과

질문 부산시에서 해결해야 할 환경보건문제와 대응 정책을 아래에 나열하였습니다. 각 정책에서 시급성, 효과성, 중요성 정도를 체크하여 주십시오.

- 부산시에서 해결해야 할 환경보건문제와 대응 정책에서 시급성과 중요성이 모두 높게 나타난 정책은 ‘잠재적 환경유해인자 관리·대비책 마련’, ‘생활환경 불편·위해요소 적극 관리’, ‘부산시 환경보건 조사·감시 망 구축’, ‘부산시 환경보건 대응팀 전문성 강화’, ‘화학물질로부터 안전한 사회 조성’, ‘지역 중심의 환경보건 정책 추진 강화’로 나타남



- ◆ ① 부산시 환경보전 조사·감시 망 구축
- ◆ ② 잠재적 환경유해인자 관리·대비책 마련
- ◆ ③ 사전 건강영향평가 제도 고도화
- ◆ ④ 생활환경 불편·위해요소 적극 관리
- ◆ ⑤ 화학물질로부터 안전한 사회 조성
- ◆ ⑥ 맞춤형 환경보전 서비스 제공
- ◆ ⑦ 윈스톱 환경오염 피해 대응 시스템 구축
- ◆ ⑧ 환경오염 피해구제 확대 및 환경개선 체계 구축
- ◆ ⑨ 지역 중심의 환경보전 정책 추진 강화
- ◆ ⑩ 환경보전 조사·연구 결과 대시민 공개
- ◆ ⑪ 부산시 환경보전 조직 개선 및 운영
- ◆ ⑫ 부산시 환경보전 대응팀 전문성 강화

[그림 II-1] 환경보전문제 대응 정책의 시급성과 중요성 IPA 분석 결과

(3) 부산시에서 가장 우선적으로 추진해야 할 환경보전 정책 분야

질문 부산시에서 가장 우선적으로 추진해야 할 환경보전정책 분야는 무엇이라고 생각하십니까?

- 부산시에서 가장 우선적으로 추진해야 할 환경보전정책 분야로는 ‘환경보전 조사·감시 체계 구축’이 36.4%로 가장 높고, 다음으로 ‘잠재적 유해인자 예방·관리 기반구축’ 23.0%, ‘법, 제도, 조직 강화 등 환경보전정책 추진기반 구축’ 13.1%, ‘사전 건강영향평가 제도 고도화’ 12.3%, ‘맞춤형 환경보전 서비스 제공’ 9.6%, ‘윈스톱 환경오염 피해 대응 시스템 구축 및 피해구제 확대’ 5.6% 순으로 나타남

3) 요약 및 시사점

- 환경보전 관련 부산시민의 인식도 설문조사 결과 응답자의 약 70%가 환경보전에 대하여 인지하고 있었으며 시민건강에 위대한 환경보전 문제의 심각성은 부산전체로는 40% 이상이 심각하다고 한 반면 해당 거주 지역에서는 약 25%만이 심각하다고 응답하여 부산전체와 거주 지역에서 바라보는 환경보전 문제의 심각성 차이를 확인할 수 있었음
- 환경보전 문제를 야기하는 환경유해인자 영향은 ‘수질’, ‘실내공기질’, ‘기후변화(폭염, 한파 등)’ 항목은 상대적으로 부산전체와 거주지역에서 환경보전 영향이 적다는 응답을 보였고 ‘생활 속 유해인자’와 ‘중금속/환경호르몬’이 부산전체와 거주지역에서 환경보전 영향을 가장 많이 미친다는 결과를 보였음

- 부산시에서 시행하고 있는 다양한 정책들과 비교하였을 때 환경보건정책 또한 중요하다는 응답이 약 83%, 환경보건 문제가 건강에 영향을 준다는 응답이 약 89%, 현재 부산시가 환경보건정책을 잘 수행하고 있느냐는 질문에는 약 61%가 보통으로 응답하여 환경보건정책과 관련하여 개선책이 필요한 것으로 보임
- 부산시 환경보건정책과 환경보건 문제 대응에 대한 IPA 분석 결과 ‘부산시 환경보건 조사·감시 망 구축’, ‘잠재적 환경유해인자 관리·대비책 마련’, ‘생활환경 불편·위해요소 적극 관리’, ‘화학물질로부터 안전한 사회 조성’, ‘지역 중심의 환경보건 정책 추진 강화’, ‘부산시 환경보건 대응팀 전문성 강화’ 정책이 시급성과 중요성이 높아 환경보건계획 사업 발굴시 위의 사항을 고려하여 도출
- 또한 부산시에 가장 우선적으로 추진해야할 환경보건정책으로 ‘환경보건 조사·감시 체계 구축’이 36.4%로 가장 높아 현재 사업 중인 환경유해인자 모니터링 사업을 강화시킬 필요성이 있음
- 관심 있는 환경보건 문제로는 대기질(미세먼지 등), 생활 속 유해물질의 응답이 높아 관련 정책과 사업 도출로 시민들의 환경보건 관심도와 정책 참여를 유도할 수 있도록 계획 수립

나. 전문가 자문회의

1) 환경 분야

- 회의일시 : 2022년 10월 31일 / 부산연구원 BS룸
- 회의목적 : 부산 환경보전문제에 대한 전문가 의견 청취
- 전문가 의견 주요내용

[표 II-15] 환경 분야 전문가 자문회의 주요내용

제시의견	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 부산지역 응급실 내원 환자에 대한 데이터(질환, 건수 등)를 확보하여 환경보전 현황 및 여건 분석에서 기초조사 자료로 다룰 수 있는 부분은 다루어서 계획에 포함
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 화학물질관리법은 취급량(배출량) 기준이나 이를 사람의 건강에 미치는 영향 정도를 파악(오염물질 농도 수준 관측 자료 중심)하여 새로운 기준을 마련하는 것이 필요 ■ 부산시 폐수처리위탁업체는 부산시 폐수뿐만 아니라 타 지역 폐수도 함께 처리하고 있는 실정이며, 특히 대부분의 업체가 영세하여 무단 방류 등으로 폐수를 방류하고 이로 인한 수질 및 대기오염 관련 환경보전문제도 발생할 것이라 예상함 ■ 발표 자료에 부산의 수는 노출이 높다고 하였는데 위생사업소(분뇨처리장)의 수는 농도가 높은 경우가 있음 ■ 취약계층에 환경보전 관련 복지 사업 필요(예, 정밀 종합건강검진 지원)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 부산시의 전반적인 환경수준을 현황에서 분석하여 현재 상황 제시 ■ 발암과 환경유해물질 노출 평가 필요
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 기준치 이하 미량 중금속 등으로 인한 수돗물 기인 질환 발병을 무시할 수 없음 ■ 노후 주택의 경우 슬레이트(석면)가 가장 큰 문제이며 이를 위한 지원(철거·설치) 사업이 필요 ■ 이전의 불법 매립(비위생매립)은 지하수 오염 등의 문제 야기 ■ 생활폐기물은 지자체가 관리하나 사업장폐기물(지정(유해)폐기물)은 지자체가 관리하지 않아 이 부분에 대한 환경보전 대응 문제가 발생할 수 있음

2) 의료·보건 분야

- 회의일시 : 2022년 11월 4일 / 부산연구원 8층 회의실(화상회의)
- 회의목적 : 부산의 환경보전문제에 대한 전문가 의견 청취
- 전문가 의견 주요내용

[표 II-16] 의료·보건 분야 전문가 자문회의 주요내용

주요내용	제시의견
1. 지역별 주요 환경보전	<ul style="list-style-type: none"> ■ 항만에서의 환경유해인자 조사 필요 ■ 수리조선소(영도구, 감천항-다대포항)에서의 석면 노출 조사 필요 ■ 부산의 지역적 특성을 고려하여 식수 관련 현황 및 분석 필요

주요내용	제시의견
문제 현황 및 여건	<ul style="list-style-type: none"> ■ 소음문제의 경우 화력발전소(저주파 소음)의 현황 파악 필요 ■ 하계에 공단밀집지역(사상, 장림)의 악취, 유독물질, 라돈 등의 위험 노출이 높음 ■ 알레르기성 피부염, 천식, 직업성 호흡기 질환, 폐암 등의 발생 위험 높음 ■ 대기 중 꽃가루는 비염, 결막염, 천식의 원인 및 악화 요인이 되므로 관리 필요 ■ 전국 대비 부산시의 환경보건 관련 현황 파악 및 환경유해인자 우선순위를 선정하여 수용체 중심의 접근 방식으로 계획 수립 ■ 부산을 포함한 동남권의 미세먼지 농도가 높으며 미세먼지 주의보, 경보 발령횟수도 전국에서 가장 많음 ■ 부산 중심으로 동남권은 석면 사용 공장, 조선소 등이 밀집해 있어 이에 대한 조사 필요 ■ 2008년 이후 10년간 양산부산대학교병원의 환경성폐질환 환자수가 약 1,000여명으로 집계
2. 민감/취약계층 환경보건 대응 방안	<ul style="list-style-type: none"> ■ 취약계층 이용 소규모 어린이집의 대기환경이 열악한 경우를 보임 ■ 환경보건 문제 노출도 있으나 경제적 여건 등의 이유로 해당 환경에서 벗어나지 못하는 경우가 많으므로 환경 개선과 더불어 사회 시스템의 안전망 강화 동반 필요 ■ “2022년 2월 취약계층 환경성질환 예방사업 신청을 받았음. 자료 확인하여 사업 유형 파악과 관련 사업 발굴 시 참고
3. 부산광역시 환경보건 대응 전략 및 실천 사업	<ul style="list-style-type: none"> ■ 재정적, 실행가능성 등의 여러 이유로 기존 사업과의 연계성을 통한 사업 발굴 필요 ■ 자동측정망과 대학병원(응급) 등을 연계하여 환경성질환 발생률을 예측할 수 있는 시스템 구축 ■ 생활 속 환경유해인자 소개, 인체 영향 및 예방법 홍보 사업 등의 사업 제안 ■ 코호트 구축과 관련 센터의 연계를 통한 환경보건 관련 시스템 구축 ■ 환경보건 관련으로 작업장의 환경 개선과 관련 질환 발생자 관리 필요 ■ 서울시의 경우 취약지역인 소각장 주변 지역을 대상으로 지원 사업 진행 중이며 김해 장유 소각장 주변 지역을 대상으로 건강검진을 수행한 경험 있음
4. 환경보건 대응 거버넌스 구축 및 운영	<ul style="list-style-type: none"> ■ 계획 수립 전 관련 전문가 및 시민들의 목소리를 수렴하는 과정을 통하여 수용체 중심의 계획 수립과 실행 가능한 사업 발굴 도출 필요 ■ 시민 참여형 계획을 수립하기 위하여 시민의견을 듣고 반영할 수 있으면 좋겠음. 이와 관련하여 설문조사 진행이 예상되나 설문지 내용이 다소 어려워 일반 시민이 조사에 응하기 쉽지 않아 보임 ■ 정부-지자체-시민 등의 거버넌스 구축으로 생명환경연구센터 설치 필요

3) 핵심사업 도출

- 회의일시 : 2023년 2월 17일 / 부산연구원 9층 회의실
- 회의목적 : 부산광역시 환경보건계획 기본 방향 및 추진 전략별 핵심과제 도출
- 전문가 의견 주요내용

[표 II-17] 핵심과제 도출 전문가(공공보건의료지원단) 자문회의 주요내용

제시의견
<ul style="list-style-type: none"> ■ 매년 시행하는 지역사회 건강통계조사사업의 설문문항을 환경유해인자와 환경성질환의 관계 등을 규명할 수 있도록 추가·보완하는 사업 필요 ■ 건강 빅데이터 파이프라인 구축·운영은 자료를 직접 다루어야 할 수 있는 사업으로 여건 상 현실적으로 어려움이 있음 ■ 장기적인 관점에서 부산시민 건강에 대한 모니터링이 필요함 ■ 환경보건 관련 교육·인력 양성 등 주도적인 역할과 구심점을 잡아 줄 수 있는 특화된 조직이 필요함

제시의견

- 마을건강센터는 주민이 참여하여 주도적, 자발적으로 건강을 관리하며 마을 간의 건강격차를 줄이자는 취지로 운영되고 있으며 나아가 건강동아리, 마을유해환경 감시단 등으로 마을을 건강하게 만드는 선순환적 기능을 가지고 있음
- 이러한 상황에서 마을건강센터에 환경보건 관련 치유쉼터를 운영한다면 그 기능을 제대로 하지 못할 우려가 있음. 그러나 치유 쉼터 운영은 필요할 것으로 보이므로 환경보건 취약지역 중심으로 치유 쉼터를 운영하여 추후 단계적으로 마을건강센터를 확장하는 것을 제안함
- 의료 관련 자료를 현재 국민건강보험공단에서 모두 관리하며 지역 자료 또한 국민건강보험공단에 요청 후 활용하고 있는 실정임. 환경성질환 인지모니터링 시스템 구축(건강 빅데이터 파이프라인 구축·운영)의 필요성에는 전적으로 동의하지만 현재 여건 상 사업의 실현가능성이 낮음
- 환경성질환 인지모니터링 시스템 구축의 발판으로 시범지역을 선정하여 보건소, 해당 지역 거점병원 등의 협조를 구하여 환경성질환 관련 환자 건수 정도의 정보를 실시간 제공받는 사업을 제시하여 환경유해인자와 환경성질환 의료정보화 네트워크 구축 마련이 필요함

다. 구·군 담당자 간담회

- 회의일시 : 2022년 11월 2일 / 부산연구원 9층 회의실
- 회의목적 : 부산시 환경보건계획 수립 관련 구·군 담당자 의견 청취
- 구·군 담당자 의견 주요내용

[표 II-18] 구·군 담당자 간담회 주요내용

주요내용	제시의견
1. 지역별 주요 환경보건 문제 현황 및 여건	<ul style="list-style-type: none"> ■ 환경보건 관련 민원 많음 ■ 폐수배출업소시설 자료 제공에 협조하겠음 ■ 재개발 시 고층건물로 인한 일조권 방해 민원 빈발 ■ 분류식 하수관로 사업으로 인한 악취 민원 빈발 ■ 합류식 하수관로 사용에 따른 하수구 악취 민원 발생 ■ 과거 부두 항만시설로 인한 대기질 관련 민원이 많았으나 근래에는 다소 감소하는 추세임(북항 재개발 영향 등) ■ 초량천 생태하천 복원사업으로 인한 수질 및 악취 민원 발생 ■ 최근 토양오염(유류, 중금속) 신고 발생 ■ 소음 발생지를 찾기 힘든 불특정소음 민원이 잦음
2. 민감/취약계층 환경보건 대응 방안	<ul style="list-style-type: none"> ■ 취약계층 재래식 화장실 개선사업 ■ 저녹스 보일러 지원사업 ■ 고령인구 증가에 따른 지원 관리 사업 필요 ■ 서구 동대신동 일원 ■ 고령인구가 많고 취약계층을 대상으로 실내공기질(라돈) 측정 사업 실시 중이며 내년부터 실내공기질(PM, CO₂, CO, TVOC 등)을 법정규모 미만 시설에 대하여 실시예정 ■ 환경부에서 하는 취약계층 환경성질환 예방 사업 신청함 ■ 관련 유관기관과 협업 중 ■ 이동 관련 시설 대상으로 미세먼지 안심zone 지정·운영 중이며 시설관리자의 자율적인 환경개선 유도 ■ 고령층, 빈곤층, 노후주택이 많으며 특히 석면환경제거가 가장 우선시

주요내용	제시의견
3. 부산광역시 환경보건 대응 전략 및 실천 사업	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2021년 동대신동 일원 미세먼지 집중관리구역으로 지정됨에 따라 미세먼지 정보제공(미세먼지 알리미), 회파·저감시설(에어샤워기, 에어클린매트, 창호부착형 환기시스템) 지원하여 취약계층(노년층)의 건강 및 미세먼지 안심 공간 제공 ■ 계획수립 시 지자체에서 실제 추진가능 한 사업 발굴 필요 ■ 소규모 시설 실내공기질 측정, 미세먼지 알람타워 운영, 대형공공장 미세먼지 전광판 설치 등 사업 실시
4. 환경보건 대응 거버넌스 구축 및 운영	<ul style="list-style-type: none"> ■ 환경통합관제센터 운영으로 미세먼지, 악취 등 지역 환경을 24시간 종합적으로 관리하여 주민들에게 실시간 정보 제공 중에 있음 ■ 부산환경운동연합과 협업하여 환경보호운동, 지역 환경 교육 등에 힘쓰고 있음 ■ 공사에서 발생하는 소음·진동, 먼지로 인한 건강상의 피해 호소 시 해결 방안이 없는 실정임

라. 전문가 및 구·군 담당자 의견 요약정리

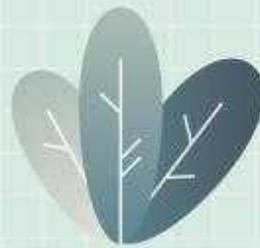
- 전문가 및 구군 담당자 의견을 추진전략별로 정리하면 다음과 같음
- (전략1) 환경유해인자 사전 감시체계 구축
 - 환경유해인자 현황 조사
 - ▶ 폐수처리위탁업체, 수은노출, 불법 매립, 향만 미세먼지, 수리조선소 식면 노출, 식수, 화력발전소 소음, 빛공해, 악취 등
 - 환경유해인자의 우선순위 선정 필요
- (전략2) 환경유해인자 노출 저감 및 관리 강화
 - 취약계층에 대한 지원 사업 필요
 - 현재 재래식 화장실 개선사업, 저녹스 보일러 지원사업, 실내공기질(라돈) 측정, 미세먼지 안심 zone, 노후 슬레이트 철거 지원 등의 사업이 진행 중임
- (전략3) 환경유해인자 피해대응 및 복구
 - 취약계층 대상 환경보건 관련 복지 사업 필요
 - 노후 슬레이트 관련 사업 필요
 - 환경성질환을 일으키는 요인(꽃가루 등) 관리 필요
- (전략4) 환경보건 기반 시스템 강화
 - 환경 개선과 더불어 사회안전망 강화 동반 필요
 - 기존 사업과의 연계를 통한 사업 발굴
 - 자동측정망과 대학병원 등의 연계로 환경성질환 발생률을 예측할 수 있는 시스템 구축
 - 환경보건 관련 내용 전달 및 홍보 체계 구축
 - 취약지역 인근 주민들의 건강검진지원
 - (가칭)생명환경연구센터 설치를 통하여 정부-지자체-시민 등의 거버넌스 구축

- 전문적이고 체계적인 조직 구성 및 담당자 배치
- 통장조직, 관련 단체 등 주민 참여 사업 및 지자체가 실제 추진 가능한 사업 발굴 필요
- 환경보건계획 사업 관련 전문가 자문회의 결과
 - 매년 시행하는 지역사회 건강통계조사사업의 설문문항 개선을 통하여 환경유해인자와 환경성질환의 관계를 규명하고 장기적인 관점에서 환경보건 측면에서의 부산시민 건강에 대한 코호트 구축이 필요함
 - 또한 환경보건 관련 교육과 인력 양성을 위한 특화 조직의 필요성과 마을건강센터의 선순환적 기능을 활용한 환경보건사업 발굴
 - 장기적으로는 필요하지만 현재 여건 상 실현가능성이 낮은 환경성질환 인지모니터링 사업의 경우 시범사업으로 환경유해인자와 환경성질환 의료정보화 네트워크 구축의 발판 마련

제3장 CHAPTER

부산광역시 환경보건 현황 및 여건분석

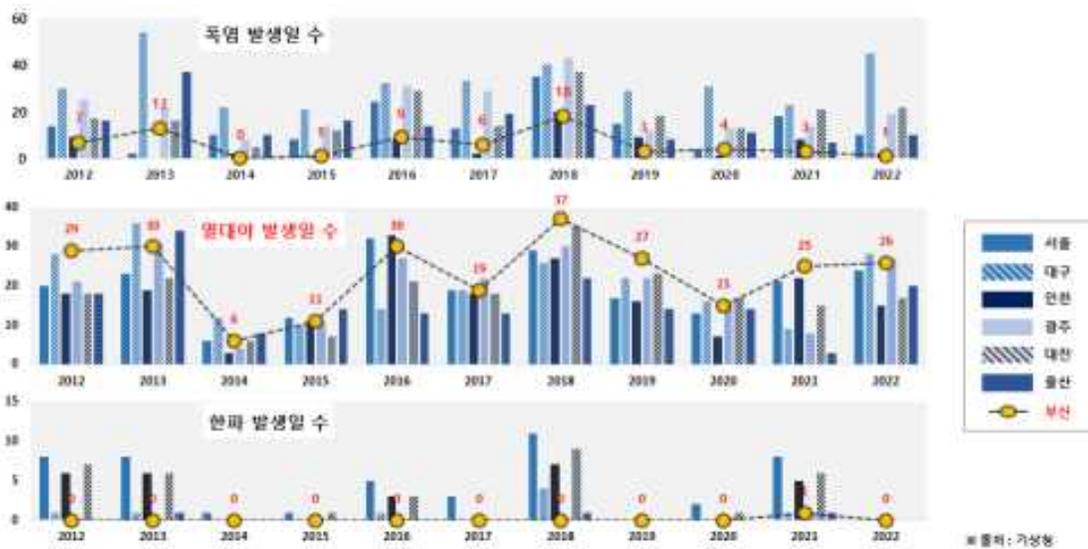
- 01 환경유해인자 현황
- 02 취약·민감계층 현황
- 03 환경유해인자 노출 건강영향 현황
- 04 환경보건 현황 요약 및 시사점
- 05 환경유해인자 노출 건강영향 취약지역 선정



01 환경유해인자 현황

가. 기후변화

- 최근 10년간(2012~2021년) 기후변화에 따른 한파, 열대야, 폭염 발생일 수를 살펴본 결과 전국 7대 특·광역시 중 부산은 한파, 폭염 대비 열대야 발생일이 높음



[그림 III-1] 7대 특·광역시 폭염, 열대야, 한파 발생일 수

나. 대기

1) 대기오염물질

- 항만에 인접한 부산지역은 선박에서 배출되는 다량의 NOx 영향이 존재하며 이들이 오존의 증가에 영향을 미칠 수 있음
- 부산시 대기 중 연평균 오존농도는 타 대도시보다 높은 상황으로 과거부터 현재까지 꾸준히 증가하고 있는 것으로 나타나며 특히, 대부분의 구·군 지역에서 2021년도 오존농도가 2020년보다 높음

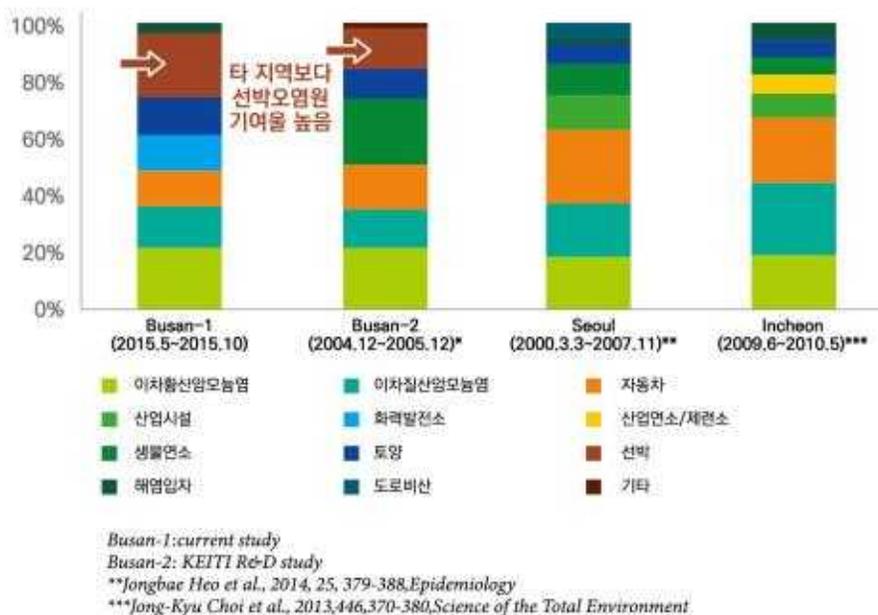
- PM₁₀ 농도는 2013년 67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 최고치를 보인 이후 최근까지 꾸준히 감소하는 추세를 보이고 있으며, 2020년부터 확연히 줄어든 추세를 보이고 있음

2) 중금속

- 최근 5년간(2017~2021년) 대기중금속 연평균 농도는 대기환경기준을 준수하고 있으며 2021년 또한 지점별 대기중금속 연평균 농도를 만족하고 있었음
- 지점별 농도분포를 보면 사상구(공업)가 대부분의 항목에서 가장 높은 수준을 나타냈으며, 수영구와 북구(주거)가 가장 낮은 수준을 나타냈음
- 부산시는 타 도시 대비 대부분의 중금속 농도 크롬(Cr), 망간(Mn), 니켈(Ni) 항목이 다소 높은 수준이며 이는 공업지역에 위치한 사상구와 항만에 밀접한 수영구의 농도에 의한 것으로 판단됨

3) 항만지역 미세먼지

- 부산시 대기 중 초미세먼지 농도에 기여하는 주요 오염원을 타 지역의 초미세먼지 농도에 기여하는 주요 오염원과 비교 시, 부산의 초미세먼지 농도는 타 지역에 비해 선박에서 기인한 초미세먼지 오염원의 기여가 상당히 높은 상황임



[그림 III-2] 초미세먼지 오염원별 기여도

- 부산시 대기 중 초미세먼지의 주요 화학적 구성성분과 주요 오염원의 건강 위해도 평가 결과에서 PM_{2.5} 중 K⁺, Pb, NO₃⁻, V 등 자동차, 생물연소, 선박 기인 초미세먼지의 구성성분의 노출로 인한 사망자 발생의 유의한 증가가 관측됨
- 항만시설, 항만시설 연관 대형 화물차량 및 비산먼지관리 정책과 북항과 남항 주변 원도심 우선 관리 정책이 필요함

다. 수질

1) 수돗물

- 2012~2021년 수도꼭지 검사 결과 총트리할로메탄, 클로로포름, 브로모디클로로메탄, 디브로모디클로로메탄은 각 수질 기준 이하로 검출됨

2) 하천

- 최근 10년간 낙동강(물금) 지점의 BOD는 꾸준히 감소하는 추세를 보이거나 전국 주요 4대강(한강, 낙동강, 금강, 영산강) 중 농도가 가장 높음

3) 폐수배출시설

- 2020년 기준 부산 폐수배출시설은 2,444개로 증가하는 추세를 보이며 7개 특·광역시 중 4번째로 배출시설이 많으며 폐수방류량은 미미하게 감소하는 추세를 보이며 3번째로 많이 방류하고 있으나 전국에서는 중간 이하의 수준임

라. 소음·진동

1) 주거지역

- 최근 10년간(2012~2021년) 부산시 10년 평균 소음도는 '가'지역 도로(낮), '다'지역 일반(낮, 밤), '다'지역 도로(낮)을 제외하고는 기준을 초과함
 - 연평균 지역별 소음도는 '다'지역 일반(낮, 밤)을 제외하고는 기준을 초과하고 있으며, 지역별 환경 기준 달성률 또한 '가'지역이 가장 저조하며 도로변 지역보다 일반지역이, 낮보다 밤 시간대에 소음도 달성률이 낮음

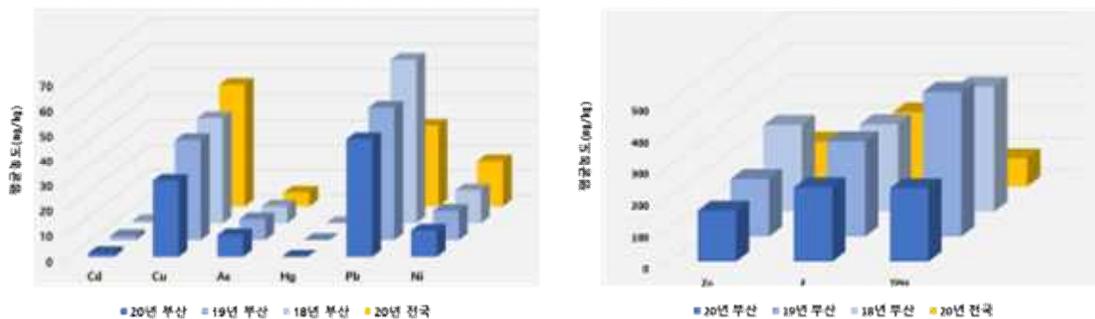
2) 교통소음

- 가지역(도로)의 연평균 주간평균 소음도는 해운대구 68~70dB(A), 사하구 69~72dB(A), 북구 70~74dB(A)로 관리기준 68dB(A)을 초과하였으며 야간평균 소음도는 해운대구 64~66dB(A), 사하구 63~67dB(A), 북구 64~69dB(A)로 관리기준 58dB(A)을 초과하였음
- 나지역(도로)의 연평균 주간평균 소음도는 연제구 72~76dB(A), 사상구 71~74dB(A)로 관리기준 73dB(A)을 2020년 이후에는 만족하고 있으며 야간평균 소음도는 연제구 70~75dB(A), 사상구 67~69dB(A)로 관리기준 63dB(A)을 초과하고 있음

마. 토양오염

1) 토양오염

- 최근 10년간(2011~2020년) 부산시 연도별 토양오염 실태 조사결과 폐기물 처리 및 재활용 관련 지역에서 토양오염우려기준 초과 건수가 21건(30.9%)으로 가장 많고 다음으로 원광석, 고철 등의 보관·사용지역에서 13건(19.1%), 산업단지 및 공장지역에서 10건(14.7%), 어린이놀이시설에서 9건(13.2%), 교통관련시설 등 지역과 토지개발 지역에서 6건(8.8%), 철도관련시설 등 지역에서 3건(4.4%) 초과하였음
- 2011~2020년 간 항목별 기준초과 횟수는 총 110회 이며 이중 석유계총탄화수소(TPH)가 34건으로 가장 많았고 다음으로 아연, 불소, 납, 카드뮴, 구리 순이었음
- 2020년 기준 카드뮴(Cd), 비소(As), 납(Pb), 아연(Zn), 석유계총탄화수소(TPH)는 전국 농도보다 높게 검출되었음



자료 : 국가통계포털(<https://kosis.kr>(검색일 : 2022.10.28.))

[그림 III-3] 토양오염도 현황

바. 생활 속 유해인자

1) 석면

- 석면 검출은 고흥석면(퇴적면지 중 석면) 조사지점에서 모두 검출되었고 2020년에 조사건수(16건) 대비 석면 검출이 62.5%(10건)로 가장 많이 검출되었음
 - 고흥석면 검출의 대부분이 수리조선소와 슬레이트 지역으로 조사건수 대비 85% 이상의 검출률을 보이며 수리조선소 주변 퇴적면지에서 최근 5년 지속적으로 검출됨
- 2021년 전국 슬레이트 조사(환경부) 결과 7대 특·광역시 중 부산이 가장 많았으며 전체 25,515동 중 주택이 86.8%로 가장 높은 비율을 차지하고 있었으며 기타, 창고, 공장, 축사 순이었음

2) 라돈

- '17년~'20년 진행된 도시철도 1~4호선 총 114개 역사에 대한 라돈 전수조사 자료에 따르면 전 호선 역사의 라돈농도는 권고기준 이내임
- '21년 진행된 고농도 우려 역사에 대한 조사 결과 평균 라돈 농도의 경우 대합실 12.1 Bq/m³, 승강장 16.8 Bq/m³, 역사 평균농도가 14.4 Bq/m³ 로 실내공기질 라돈권고기준 대비 9.7 % 수준임
- 역사별 계절적 농도 분포 특성은 하절기에 동절기보다 낮거나 비슷한 농도가 나타났으나, 망미역, 미남역에서 하절기에 동절기대비 최대 94% 높은 농도 분포를 보임

사. 빛공해

- 최근 3년간(2019~2021년) 빛공해 관련 민원은 총 1,711건으로 기장군, 부산진구, 해운대구, 동래구, 수영구 순으로 많음
 - 기장군의 경우 농작물피해와 생활불편 관련 민원이 수면방해 보다 높아 다른 지역과 차이를 보임

아. 악취

1) 공단지역

- 최근 10년(2011~2021년, 2019년 자료 부재) 4개구(사하구, 사상구, 강서구, 기장군) 공단 공업지역의 평균 복합악취(희석배수)는 7~16배로 배출허용기준(20배) 이내였음

- 최근 10년(2011~2021년, 2019년 자료 부재) 4개구(사하구, 사상구, 강서구, 기장군) 기타지역의 평균 복합악취(회석배수)는 3~12배로 배출허용기준(15배) 이내였음

2) 악취관리지역

- 최근 10년(2011~2021년, 2019년 자료 부재) 4개구(사하구, 사상구, 강서구, 기장군)공단 공업지역의 평균 복합악취(회석배수)는 7~16배로 배출허용기준(16배) 이내였음

02 취약·민감계층 현황

가. 취약계층

1) 요보호 아동

- 취약계층 중 요보호 아동의 경우 2013년 1,886명에서 2021년 1,301명으로 585명 감소하여 줄어드는 추세를 보이며 2021년 기준 해운대구가 158명(12.1%)으로 가장 많은 반면 중구가 7명(0.5%)으로 가장 적음

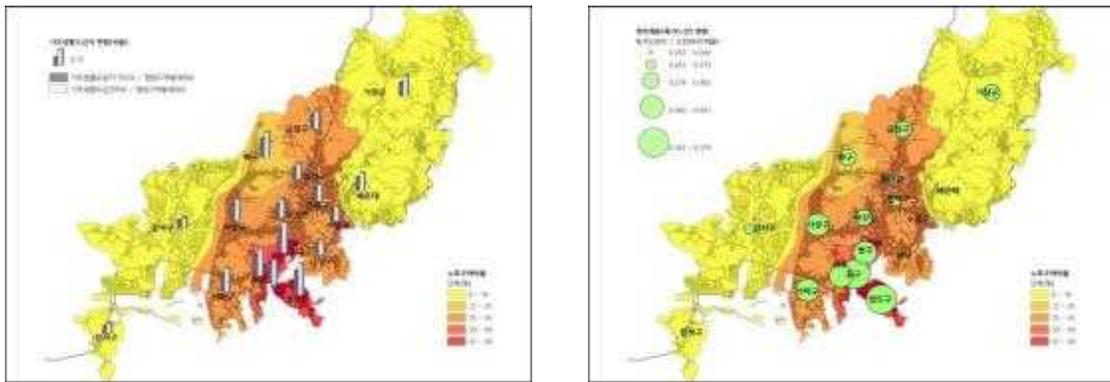
2) 독거노인

- 부산시 취약계층 중 국민기초생활보장 수급자(65세 이상 1인 가구), 저소득(65세 이상 1인 가구), 일반 대상자(65세 이상 1인 가구)를 합한 독거노인 현황(만 65세 1인 가구)은 2014년 총 118,292명에서 2020년 198,846명으로 증가하는 추세를 보임
 - 우리나라 전체 독거노인 비율은 2014년 18.4%에서 2020년 19.8%로 1.4% 증가한 반면 부산시 노인인구/독거노인 구성비는 2014년 24.0%에서 2020년 30.2%로 독거노인의 비율이 큰 폭으로 증가하고 있음
 - 부산시 구·군별 독거노인 현황을 살펴보면 2014년~2020년 독거노인 수는 16개 구·군에서 모두 증가하는 경향을 볼 수 있으며 특히 해운대구(120.9%)와 사하구(198.9%)에서 2014년 대비 독거노인수가 많이 증가하였음

3) 기초수급자

- 부산시 취약계층 중 기초수급자 수는 2012년 135,043명에서 2020년 196,039명으로 60,996명이 증가하였으며 기장군이 2012년 대비 142.6%로 가장 많이 증가하였고 다음으로 동래구, 강서구, 수영구, 남구, 중구, 금정구, 연제구, 부산진구, 영도구, 해운대구, 사상구, 서구, 사하구, 북구, 동구 순으로 증가하였음

- 기초수급자 비는 2020년 기준 영도구가 10.2%로 가장 높으며 다음으로 동구, 사상구, 서구, 중구, 북구, 기장군, 부산진구, 금정구, 해운대구, 연제구, 사하구·수영구, 남구·동래구, 강서구 순이었음
 - 2012년 대비 2020년 기초수급자 증가비가 가장 큰 곳은 동래구이며 다음으로 영도구, 중구, 남구, 사상구, 금정구, 수영구, 기장군, 부산진구, 해운대구, 서구, 연제구, 사하구, 북구, 동구 순이었고 강서구의 경우 기초수급자 비가 유일하게 감소하였음



[그림 III-4] 부산광역시 기초수급자 및 독거노인 비

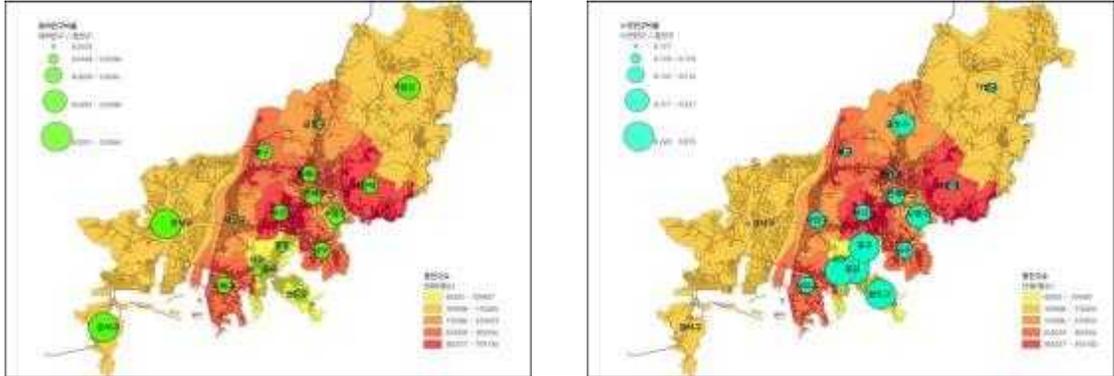
나. 민감계층

1) 유아인구

- 유아인구 비는 2022년 기준 강서구가 5.0%로 가장 높으며 다음으로 기장군, 동래구, 연제구, 북구, 해운대구, 수영구·부산진구, 사하구, 남구, 동구·사상구·서구, 금정구, 남구, 영도구, 중구 순이었음
 - 2013년 대비 2022년 유아인구 감소비가 가장 큰 곳은 중구이며 다음으로 기장군, 사상구, 사하구, 남구, 금정구, 영도구, 부산진구, 해운대구, 북구, 동구, 수영구, 연제구, 서구, 동래구, 강서구 순이었음

2) 노인인구

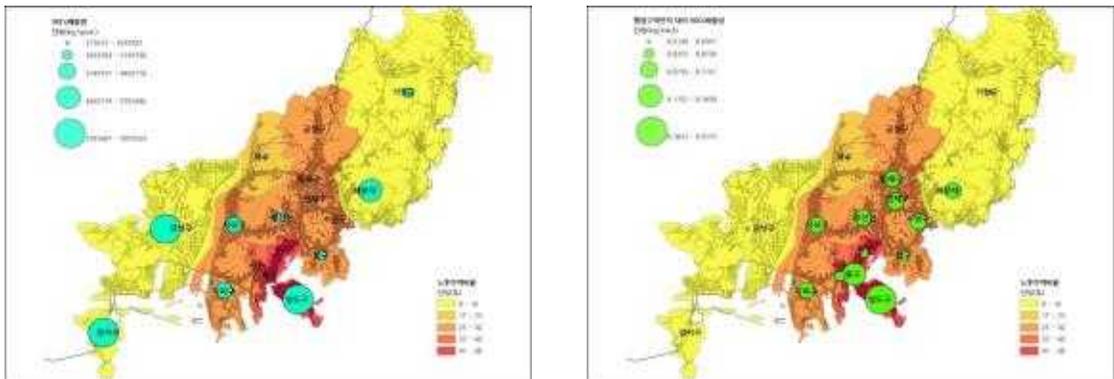
- 노인인구 비는 2022년 기준 영도구가 29.7%로 가장 높으며 다음으로 동구, 중구, 서구, 금정구, 수영구, 남구, 연제구, 사하구, 부산진구, 사상구, 동래구, 북구, 해운대구, 기장군, 강서구 순이었음
 - 2013년 대비 2022년 노인인구 증가비가 가장 큰 곳은 사상구이며 다음으로 북구, 사하구, 금정구, 해운대구, 영도구, 연제구, 남구, 동래구, 수영구, 부산진구, 중구, 서구, 동구, 강서구, 기장군 순이었음



[그림 III-5] 부산광역시 유아인구 및 노인인구 비

다. 취약지역 지역 대비 VOCs

- 부산시 취약지역(노후주택비율) 대비 VOCs 배출량은 강서구, 영도구, 해운대군 순으로 많았으나 행정구역 대비 VOCs 배출량은 영도구, 중구, 사하구, 사상구 순으로 많았음
- 노후주택비율은 영도구, 중구, 동구, 서구가 높아 상대적으로 영도구가 취약성이 높음



[그림 III-6] 부산광역시 구·군별 및 행정구역 대비 VOCs 배출량

03 환경유해인자 노출 건강영향 현황

가. 지역별 사망자 현황

1) 사망 현황

- 최근 10년간(2012~2021년) 평균 7대 특·광역시 연평균 사망자 수는 서울이 43,862명으로 가장 많으며 다음으로 부산이 21,550명으로 많은 반면 인구 십만명 당 사망률은 부산이 627.3%로 가장 높음

2) 질환별 사망 현황

가) 고혈압성 질환

- 최근 10년간(2012~2021년) 평균 7대 특·광역시 고혈압성 질환 사망자 수는 서울이 632명으로 가장 많으며 다음으로 부산이 528명으로 많은 반면 인구 십만명 당 사망률은 부산이 15.3%로 가장 높음
 - 2021년 사망률은 영도구가 가장 높았고 다음으로 중구, 사상구, 사하구, 기장군, 부산진구, 연제구, 동구, 서구, 남구, 북구, 동래구, 금정구, 해운대구, 수영구, 강서구 순이었음

나) 뇌혈관 질환

- 최근 10년간(2012~2021년) 평균 7대 특·광역시 뇌혈관 질환 사망자 수는 서울이 3,514명으로 가장 많으며 다음으로 부산이 1,794명으로 많은 반면 인구 십만명 당 사망률은 부산이 52.2%로 가장 높음
 - 2021년 사망률은 영도구가 가장 높았고 다음으로 중구, 서구, 동구, 금정구, 수영구, 부산진구, 북구, 사하구, 사상구, 남구, 동래구, 기장군, 해운대구, 연제구, 강서구 순이었음

다) 심장 질환

- 최근 10년간(2012~2021년) 평균 7대 특·광역시 심장 질환 사망자 수는 서울이 4,116명으로 가장 많으며 다음으로 부산이 2,743명으로 많은 반면 인구 십만명 당 사망률은 부산이 79.8%로 가장 높음
 - 2021년 사망률은 중구가 가장 높았고 다음으로 영도구, 동구, 서구, 수영구, 금정구, 사하구, 부산진구, 사상구, 남구, 해운대구, 연제구, 동래구, 기장군, 북구, 강서구 순이었음

라) 폐렴

- 최근 10년간(2012~2021년) 평균 7대 특·광역시 폐렴 사망자 수는 서울이 2,261명으로 가장 많으며 다음으로 부산이 1,113명으로 많은 반면 인구 십만명 당 사망률은 광주가 37.2%로 가장 높았고 다음으로 부산이 35.7%로 높았음
 - 2021년 사망률은 금정구가 가장 높았고 다음으로 영도구, 수영구, 서구, 중구, 사하구, 연제구, 동구, 강서구, 기장군, 해운대구, 사상구, 남구, 부산진구, 북구, 동래구 순이었음

마) 만성하기도 질환

- 최근 10년간(2012~2021년) 평균 7대 특·광역시 만성하기도 질환 사망자 수는 서울이 698명으로 가장 많으며 다음으로 부산이 515명으로 많은 반면 인구 십만명 당 사망률은 부산이 15.0%로 가장 높음
 - 2021년 사망률은 영도구가 가장 높았고 다음으로 동구, 중구, 서구, 수영구, 사하구, 사상구, 금정구, 부산진구, 북구, 남구, 동래구, 해운대구, 연제구, 기장군, 강서구 순이었음

나. 환경성질환별 발생 현황

1) 발생 현황

가) 천식

- 최근 10년간 7대 특·광역시 천식 환자 수는 서울이 가장 많았으며 다음으로 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산 순이었으며 전국적으로 환자 수는 감소하는 추세를 보임
 - 2021년 기준 부산진구에서 환자 수가 가장 많았고 다음으로 북구, 해운대구, 서구, 연제구, 사하구, 동래구, 금정구, 남구, 사상구, 수영구, 동구, 영도구, 기장군, 강서구, 중구 순이었음

나) 피부염

- 최근 10년간 7대 특·광역시 피부염 환자 수는 서울이 가장 많았으며 다음으로 인천, 부산, 대구, 대전, 광주, 울산 순이었으며 전국적으로 환자 수는 증감을 반복하고 있음
 - 2021년 기준 해운대구에서 환자 수가 가장 많았고 부산진구, 남구, 동래구, 사하구, 연제구, 북구, 기장군, 수영구, 금정구, 강서구, 사상구, 영도구, 서구, 동구, 중구 순이었음

다) 비염

- 최근 10년간 7대 특·광역시 비염 환자 수는 서울이 가장 많았으며 다음으로 부산, 인천, 대구, 대전, 광주, 울산 순이었으며 전국적으로 환자 수는 증감을 반복함
 - 2021년 기준 해운대구에서 환자 수가 가장 많았고 다음으로 부산진구, 동래구, 사하구, 남구, 북구, 연제구, 강서구, 금정구, 기장군, 사상구, 수영구, 동구, 영도구, 서구, 중구 순이며 발생률의 경우 중구, 강서구, 동구, 동래구 순으로 높음

라) 만성폐쇄성 폐질환

- 최근 10년간 7대 특·광역시 만성폐쇄성 폐질환 환자 수는 서울이 가장 많았으며 다음으로 부산, 대구, 광주, 인천, 대전, 울산 순이었으며 전국적으로 환자 수는 감소하는 추세를 보임
 - 2021년 기준 서구에서 환자 수가 가장 많았고 다음으로 부산진구, 사상구, 해운대구, 수영구, 동래구, 동구, 연제구, 금정구, 사하구, 영도구, 북구, 남구, 중구, 기장군, 강서구 순이었고 발생률의 경우 서구, 사상구, 중구, 동구 순으로 높음

마) 뇌경색

- 최근 10년간 7대 특·광역시 뇌경색 환자 수는 서울이 가장 많았으며 다음으로 대구, 부산, 인천, 대전, 광주, 울산 순이었으며 전국적으로 환자 수는 증가하는 추세를 보임
 - 2021년 기준 부산진구에서 환자 수가 가장 많았고 다음으로 서구, 해운대구, 사상구, 동구, 동래구, 북구, 수영구, 연제구, 남구, 사하구, 금정구, 중구, 영도구, 기장군, 강서구 순이었고 발생률의 경우 서구, 부산진구, 동구, 중구 순으로 높음

바) 온열질환

- 최근 10년간 7대 특·광역시 온열질환 환자 수는 서울이 가장 많았으며 다음으로 부산, 인천, 광주, 대전, 울산, 대구 순이었으며 전국적으로 환자 수는 증감을 반복함

- 2021년 기준 영도구에서 환자 수가 가장 많았고 다음으로 사상구, 사하구, 해운대구·부산진구, 강서구, 연제구, 남구, 동래구, 북구·서구, 수영구·동구, 기장군, 중구 순이었고 발생률의 경우 영도구, 사상구, 강서구, 사하구 순으로 높음

사) 석면질환

- 최근 10년간(2012~2021년) 7대 특·광역시 석면질환자 수는 서울, 부산, 인천, 대전, 대구, 울산, 광주 순으로 많음
- 부산시 석면질환 환자수는 증가하는 추세를 보이며 서구, 부산진구, 남구, 사하구, 동구, 사상구, 해운대구, 영도구, 동래구, 연제구, 기장군, 금정구, 수영구, 북구, 강서구, 중구 순으로 높음

04 환경보전 현황 요약 및 시사점

가. 환경유해인자

- 대기오염물질의 경우 오존을 제외한 다른 오염물질은 감소하는 추세를 보이거나 기준보다 상회하는 농도를 보이며 오존의 경우 계속 증가하고 있어 이에 대한 대응이 필요할 것임
 - 또한 다른 지역보다 미세먼지의 선박오염원 기여율이 높은 특징을 보여 항만지역에 대한 관리가 필요
- 전국 4대강 중 낙동강(물금)의 BOD 농도가 가장 높음
- 부산시 평균 소음도는 낮과 밤 모두 기준치를 초과하고 있음
- 부산시 토양오염도는 2020년 기준 조사지점 102개소 중 5개에서 토양오염우려기준을 초과하였고 카드뮴(Cd), 비소(As), 납(Pb), 아연(Zn), 석유계총탄화수소(TPH)는 전국 평균 농도보다 높음
- 수리조선소와 슬레이트 지역에서 고형석면이 상대적으로 많이 검출되고 있으며 슬레이트는 2013년 대비 2021년 46% 정도 줄어들었으나 여전히 7대 특·광역시 중 가장 높음

나. 환경유해인자 건강 노출 영향

- 7대 특·광역시 사망률은 부산이 가장 높으며 부산 내에서는 영도구, 서구, 동구, 중구 순이었음
- 부산 내 각 질환별 사망률은 영도구, 중구, 서구, 동구가 높음
- 환경성질환 발생률은 동구, 서구, 부산진구가 많이 나타남
- 민감계층 중 유아인구 비는 강서구, 기장군, 동래구, 연제구가 높으며 노인인구 비는 영도구, 중구, 동구, 서구가 높음
 - 기초수급자 비는 영도구, 동구, 서구가 높고 노인인구 중 독거노인 비는 영도구, 중구, 동구, 서구가 높음

05 환경유해인자 노출 건강영향 취약지역 선정

가. 통계자료

- 각 질환별 사망률과 발생률, 민감계층인 유아인구비와 노인인구비, 노후주택비, 면적 대비 VOCs 배출량을 기준으로 상위 4개 구에 점수를 부여하여 총계가 높은 4개구를 선정한 결과 부산지역의 취약지역은 서구, 영도구, 중구, 동구임

구군	사망률				발생률 및 발생률						민감계층		노후 주택비	VOCs 배출량/면적	
	고혈압	뇌혈관	심장	폐암	암성 유전도	환기	지부염	비염	만성폐쇄성 질환	담낭염	프롤립종	석문질염			유아인구비
강서구								4점							
공정구															
기정구	4점														
남구															
동래구					4점										
부산진구															
북구															
사상구															
사하구	4점														
수영구															
연제구															
영도구		4점													
중구															
동구															
해운대구															

↓

서구, 영도구, 중구, 동구

[그림 III-7] 통계기반 취약지역 선정

나. 환경부 기준

- 환경피해 취약지역은 유해공장과 거주 인구가 혼재하여 거주자의 환경피해 가능성이 있는 지역과 1-5종 사업장의 PM2.5 전환배출량, PRTR 발암·비발암물질 배출량 이용 등 환경유해인자 배출량 DB를 기반으로 여건을 분석하여 선정하였음¹⁶⁾
- 분석결과 지자체 관리가 필요한 3~4등급 취약지역은 강서구, 사상구, 사하구, 기장군, 영도구, 금정구, 부산진구, 남구, 해운대구, 북구로 선정되었고 이 중 강서구가 41개 지점으로 가장 많았고 다음으로 사상구, 사하구 순이었음

다. 취약지역 선정



[그림 III-8] 환경유해인자 노출 취약지역 선정 방법

- 부산의 환경보건 취약지역은 환경·건강지표와 환경부 유해대기오염물질 배출 통계량 기준으로 최종 선정한 결과 부산광역시 16개 구·군 중 사상구, 사하구, 서구, 동구에서 우선적 관리가 필요한 것으로 선정되었음
 - 다음으로 취약성이 높은 잠재력을 가진 지역은 영도구, 중구, 강서구였음

16) 환경오염 취약지역 주민건강영향조사 시범사업(환경부, 2021)

제4장

CHAPTER

환경오염 우려지역 환경노출 조사 및 건강영향 조사

- 01 환경오염도 조사
- 02 환경노출 및 건강영향 분석
- 03 요약 및 시사점



01 환경오염도 조사

가. 조사개요

1) 조사기간

- 본 과제에서의 시료채취는 2022년 9월부터 2023년 1월까지 약 5개월 동안 매월 1회씩 5일 연속으로 진행되었으며 4곳의 시료채취지점 모두 동일한 날짜와 시간대에 시료를 채취하는 것을 원칙으로 하였음

[표 IV-1] 환경오염도 조사 일자

시료채취 지점	시료채취 일자				
	2022년 9월	10월	11월	12월	2023년 1월
연산동, 초량동, 중앙동, 남부민 2동	26일 ~ 10월 1일	17일 ~ 22일	21일 ~ 26일	12일 ~ 17일	9일 ~ 14일

2) 조사지점의 선정과정

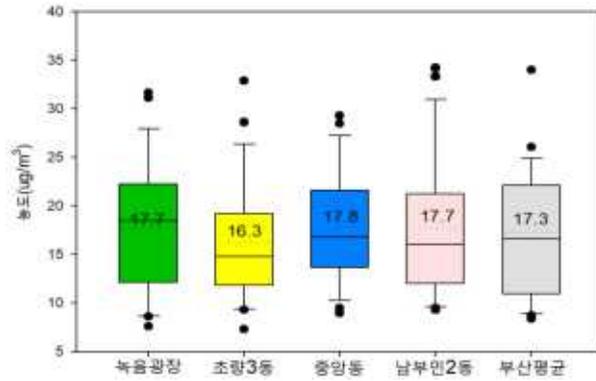
- 환경오염 우려지역의 환경노출조사지점 선정을 위해 부산시의 구·군별 건강영향 자료를 분석하였으며 우선적으로 연령표준화 총사망률, 호흡기/심혈관계 관련 연령표준화 사망률로 1차 선별하는 과정을 진행하였음
- 1차 선별과정을 통해 연령표준화 사망률이 높은 지역을 확인해 중구, 서구, 동구 및 영도구 등의 원도심 지역을 선정하였음

나. 조사결과

1) PM_{2.5} 질량농도 분석결과

- 본 과제에서는 환경노출 대상지점과 대조지점을 대상으로 2022년 9월부터 2023년 1월까지 약 5개월간 대기 중 PM_{2.5} 농도를 측정하였음

- 조사대상 지점들의 농도수준을 측정기간과 동일한 기간 동안의 부산시 전체 측정망 평균농도와 비교하여 아래의 [그림 IV-1]에 도시하였는데 본 과제의 조사대상 지점들은 부산시 전체 평균 농도와 비슷한 수준의 농도를 나타내는 것으로 조사되었음

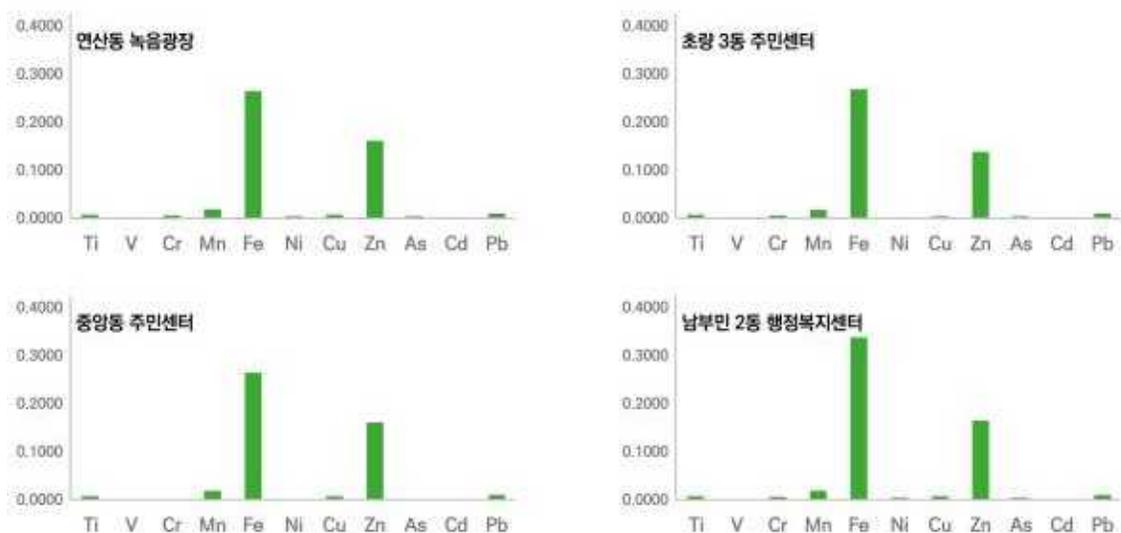


[그림 IV-1] 각 측정지점별 PM_{2.5} 농도와 부산시 평균농도의 비교

2) 중금속 농도 분석결과

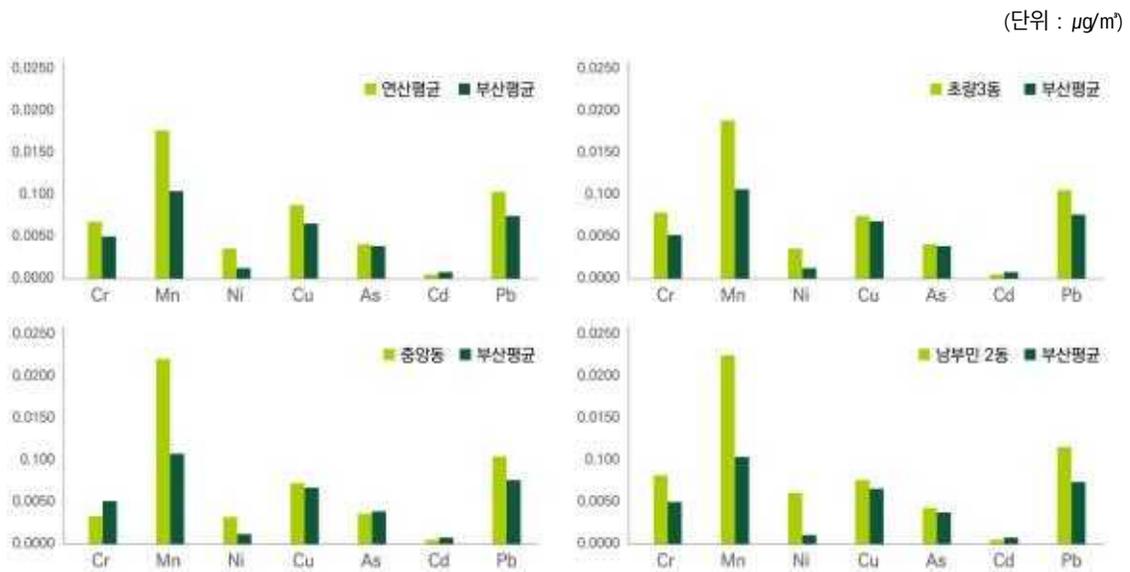
- 또한 아래의 [그림 IV-2]에 도시된 바와 같이 모든 측정지점에서 Fe와 Zn의 농도가 가장 높은 수준을 보였으며 각 측정지점별 및 항목별 농도수준 또한 유사한 것으로 조사되었음

(단위 : µg/m)



[그림 IV-2] 각 측정지점별 PM_{2.5} 중금속 성분 농도

- 각 측정지점별 농도수준을 비교한 결과를 살펴보면 Ti와 Cu를 제외한 나머지 모든 중금속 성분의 농도가 남부민2동에서 가장 높은 것으로 조사되었으며 Ti의 경우는 초량3동이 Cu의 경우는 연산동 녹음광장 지점이 가장 높게 나타남
- 그러나 남부민2동의 경우 Ti와 Cu 또한 두 번째로 높은 농도수준을 나타내고 있어 남부민2동의 중금속 농도가 분석된 모든 항목에 대해 전반적으로 가장 높은 수준을 나타내고 있는 것으로 조사되었음
- 현재 부산시에서는 부곡, 학장, 덕천, 광안 및 연산동 등 5곳의 대기오염 자동측정망 지점에서 각 월별 단위로 대기 중 PM_{2.5}의 중금속 성분을 모니터링 하고 있으며 이들 측정망에서 분석된 중금속 성분 중 본 과제에서 분석된 성분과 동일한 7개 항목의 중금속 성분 농도를 서로 비교해 그 결과 모든 대상지점에서 대부분의 비교 항목들이 부산시의 5개 지점 평균 농도와 유사하거나 높은 특징을 나타내었음

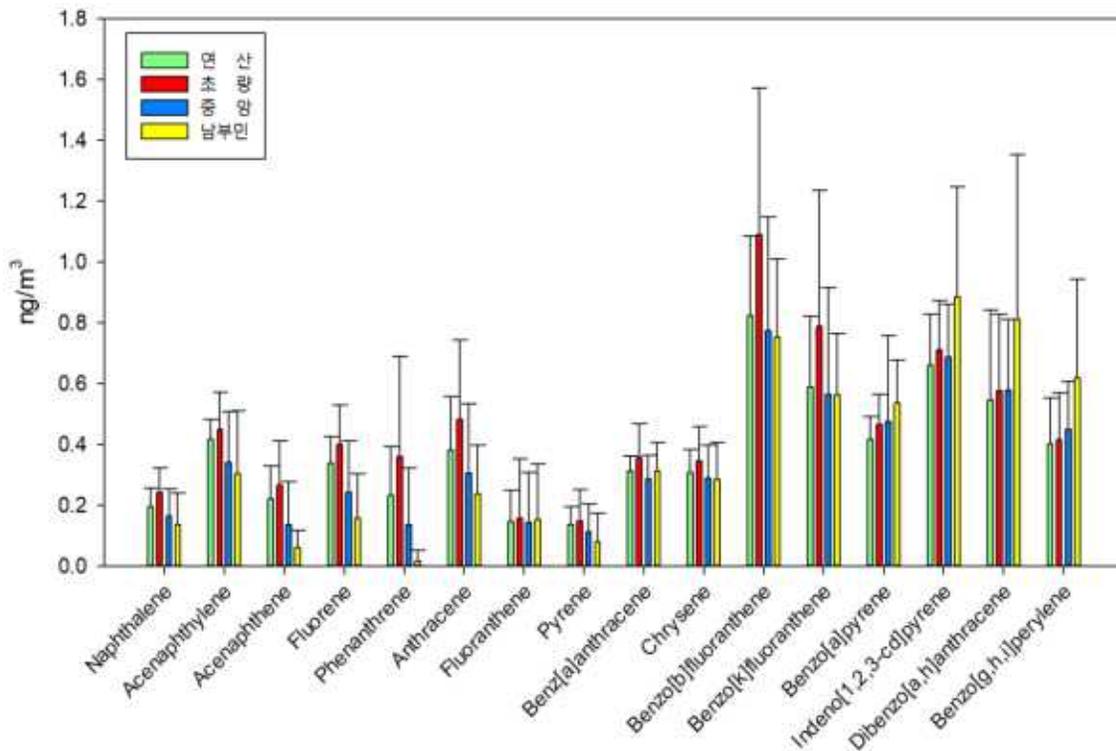


[그림 IV-3] 각 측정지점별 PM_{2.5} 중금속 농도와 부산시 평균 농도의 비교

3) 입자상 PAHs 농도 분석결과

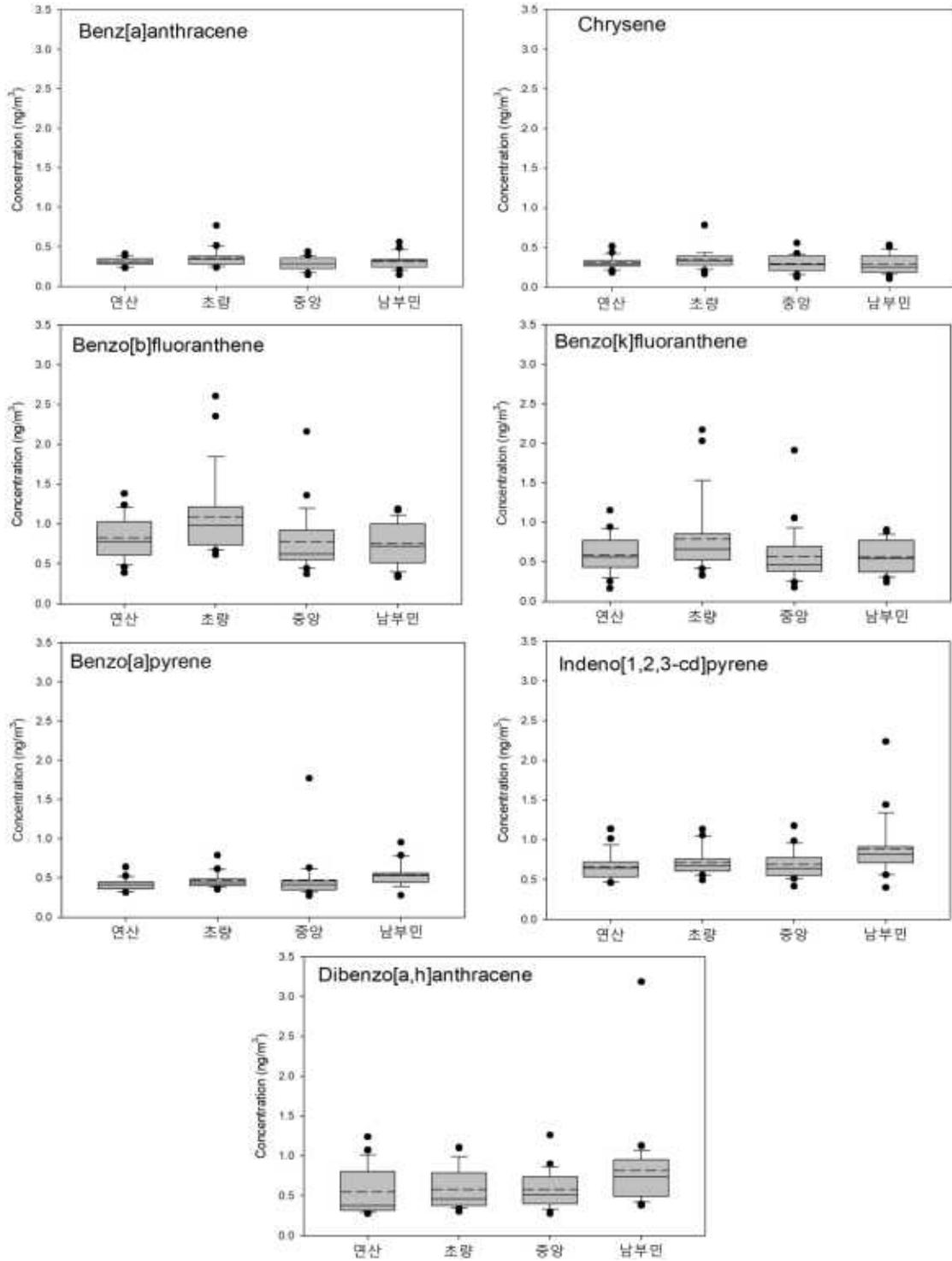
- 각 지점별 및 항목별 평균농도 결과를 살펴보면 연산동, 초량3동 및 중앙동 지점에서는 장기간 노출 시 피부 및 폐암을 유발할 수 있으며 발암물질로 분류된 벤조[b]플루오란텐(Benzo[b]fluoranthene) 성분이 가장 높은 농도를 나타내었으며 남부민2동의 경우는 석탄, 석유, 가스, 목재, 쓰레기 및 숯불에 구운 고기와 같은 기타 유기물질의 불완전 연소에 의해 생성되는 발암물질 성분인 인데노피렌(Indeno[1,2,3-cd]pyrene)의 농도가 가장 높게 나타남

- 입자상 PAHs 성분들에 대해 전체 측정기간 동안의 평균 농도를 각 지점별로 비교한 결과를 아래의 [그림 IV-4]에 도시하였음
- 6개의 분석항목 중 Benzo[a]pyrene, Indeno[1,2,3-cd]pyrene, Dibenzo[a,h]anthracene 및 Benzo[g,h,i]perylene 등 4종의 성분은 모든 대상지점이 대조지점인 연산동 지점보다 높은 농도를 나타내었음
- 또한 이들 물질들은 모두 남부민동에서 가장 높은 농도를 나타내었으며 나머지 14종의 성분들은 모두가 초량동 지점에서의 농도가 가장 높은 특징을 보였음



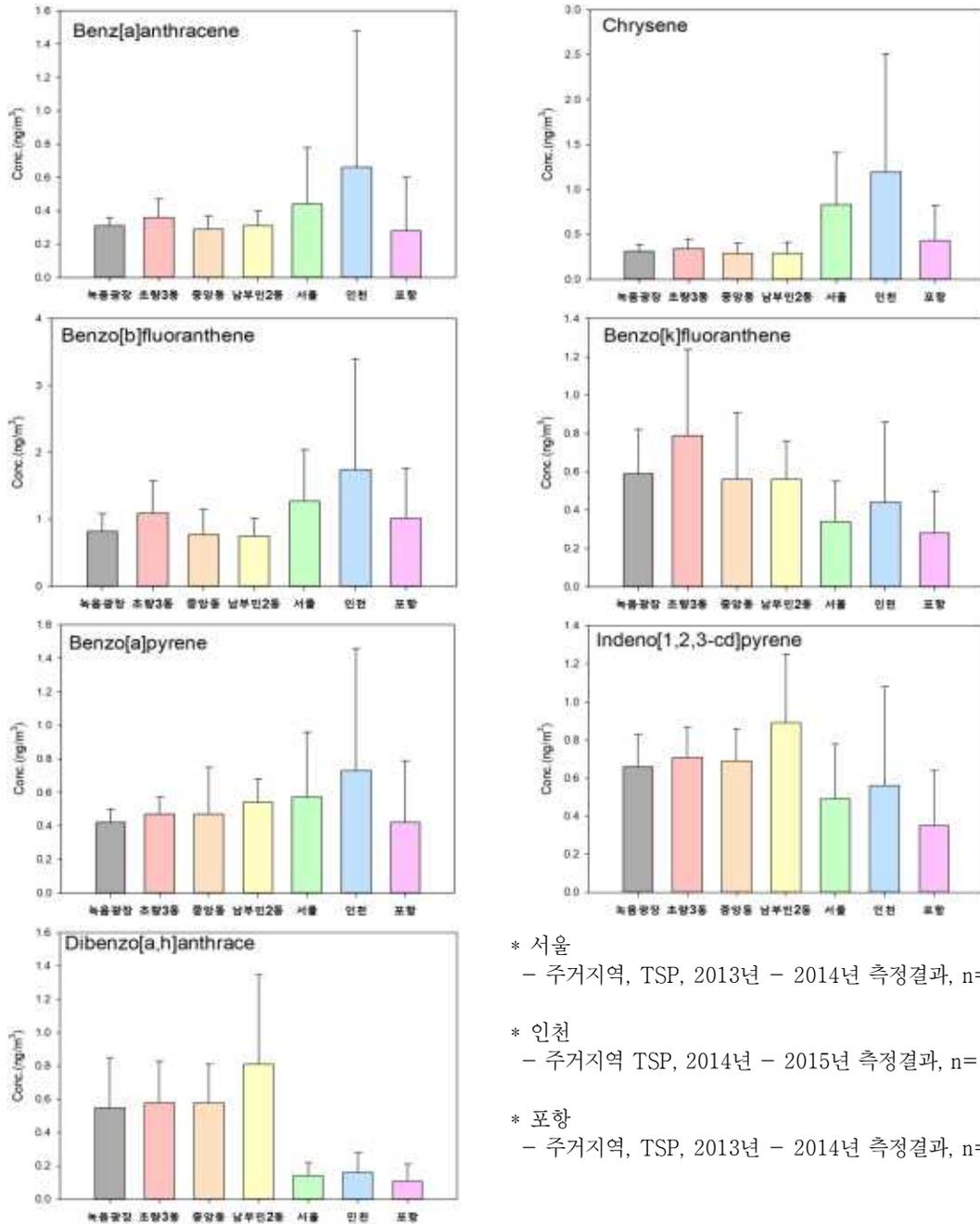
[그림 IV-4] 입자상 PAHs 성분들의 각 지점별 농도 분석 결과

- 입자상 PAHs 성분들 중 Benz[a]anthracene 및 Chrysene 등과 같이 인체 노출될 시 나타내는 유해성에 의해 환경학적 관심이 높은 7종의 입자상 PAHs에 대한 농도분포 특성을 아래의 [그림 IV-5]에 도시하였음
- Benz[a]anthracene, Chrysene 및 Benzo[b]fluoranthene 등은 상대적으로 낮은 농도 수준을 형성하는 것을 알 수 있었으며 기타 Benzo[b]fluoranthene, Benzo[k]fluoranthene, Indeno[1,2,3-cd]pyrene 및 Dibenzo[a,h]anthracene 성분들은 대상지점이 대조지점보다 대체로 높은 농도 수준을 보였음



[그림 IV-5] 입자상 PAHs 성분 중 7종의 환경학적 관심성분들의 농도분포

- 환경학적 관심이 높은 7종의 입자상 PAHs에 대한 농도수준을 서울, 인천 및 포항 등의 타 지역의 선행사례 결과와 비교해 아래의 [그림 IV-6]에 도시하였음
- 결과를 살펴보면 Benz[a]anthracene, Benzo[b]fluoranthene, Benzo[a]pyrene 및 Chrysene 등의 성분들은 본 과제에서의 측정대상 지점들이 서울, 인천 및 포항 지역의 농도보다 낮거나 유사한 수준을 보였으며 Dibenzo[a,h]anthracene, Benzo[k]fluoranthene 및 Indeno[1,2,3-cd]pyrene 등의 성분들은 비교지역들보다 상대적으로 높게 나타났음
- 다환 방향족 탄화수소류인 PAHs는 국내 대기환경보전법으로 지정하고 있는 대기오염물질로 분류되어 있으며 그와 더불어 사람의 건강이나 동식물의 생육에 위해를 끼칠 수 있어 지속적인 측정이나 감시·관찰 등이 필요하다고 인정된 42종의 유해성대기감시물질로도 추가로 분류되어 있음
- 특히 PAHs는 저농도에서도 장기적인 섭취나 노출에 의하여 사람의 건강이나 동식물의 생육에 직접 또는 간접으로 위해를 끼칠 수 있다고 판단되어 대기 배출에 대한 관리가 필요하다고 인정된 물질인 35종의 특정대기유해물질로도 분류되어 있음
- 그러나 그럼에도 불구하고 현재 국내에서는 PAHs에 대한 대기환경기준이 설정되지 않고 있는 실정임
- 따라서 본 과제에서는 본 과제를 통해 부산시 내에서 관측된 PAHs의 농도결과에 대한 상대적인 비교를 위하여 유럽연합과 영국에서 설정한 benzo[a]pyrene의 대기환경기준(유럽연합 : 연평균 1.00 ng/m³, 영국 : 연평균 0.25 ng/m³)치와 비교하였는데, 본 과제에서 측정된 benzo[a]pyrene 성분의 농도는 0.416 ng/m³(연산동) ~ 0.538 ng/m³(남부민2동)의 범위를 나타내어 유럽연합의 기준치는 만족하는 것으로 나타났지만 영국의 기준치보다는 약 2배 가까이 높은 수준인 것으로 조사되었음

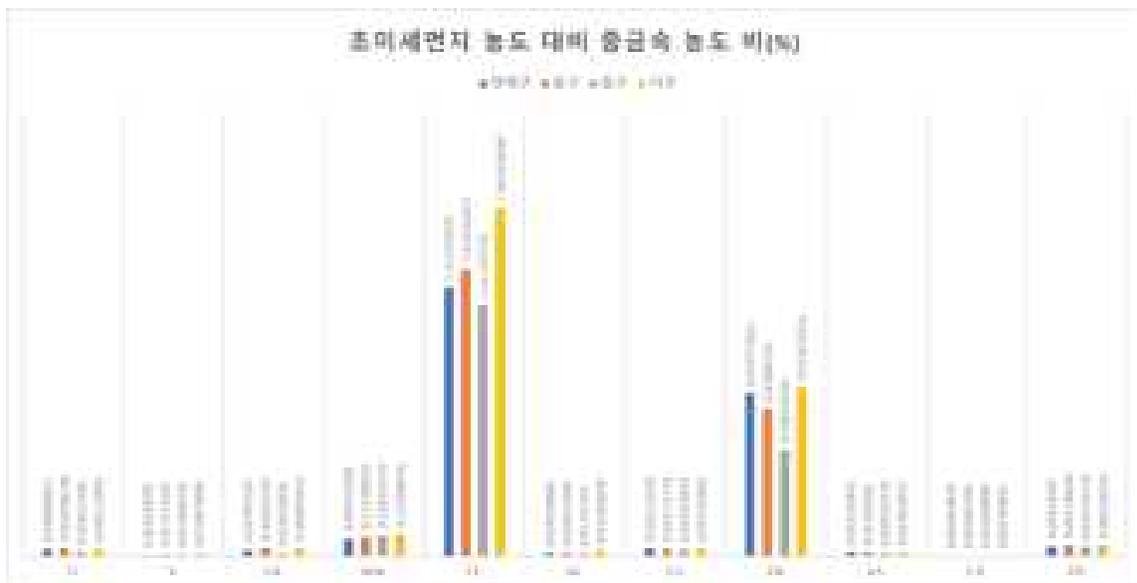


- * 서울
- 주거지역, TSP, 2013년 - 2014년 측정결과, n=85
- * 인천
- 주거지역 TSP, 2014년 - 2015년 측정결과, n=112
- * 포항
- 주거지역, TSP, 2013년 - 2014년 측정결과, n=56

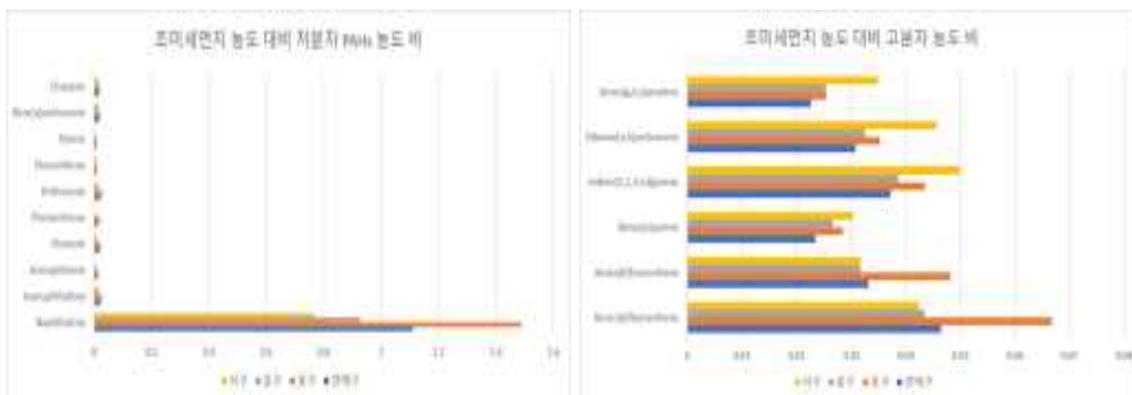
[그림 IV-6] 입자상 PAHs 성분 중 7종의 환경학적 관심성분들의 타 지역과의 농도비교

4) 조사지역내 초미세먼지 농도 대비 중금속과 PAHs 농도비

- 초미세먼지 농도 대비 중금속과 PAHs 농도 결과를 [그림 IV-7], [그림 IV-8]에 정리하였고, 조사기간 동안 초미세먼지 농도 대비 중금속 농도 비는 서구지역에서 대체적으로 높은 경향을 보이고 있음
- 초미세먼지 농도 대비 저분자 및 고분자 PAHs와 결과를 살펴보면, Naphthalene, Benzo[k]fluoranthene, Benzo[b]fluoranthene 등의 성분이 동구지역에서 비교지역들보다 상대적으로 높게 나타났음



[그림 IV-7] 초미세먼지 농도 대비 중금속 농도 비



[그림 IV-8] 초미세먼지 농도 대비 저분자 및 고분자 PAHs 농도 비

02 환경노출 및 건강영향 분석

가. 설문조사

1) 조사개요

가) 조사 목적

- 본 조사는 부산광역시에 거주하고 있는 시민을 대상으로 부산광역시의 건강상태의 파악과 함께 일반적인 환경오염의 노출을 파악하기 위하여 시민의 참여를 통한 부산광역시 환경보건계획을 수립하는데 필요한 기초자료를 제공하는 데 있음

나) 조사 대상

- 부산시에 거주하는 만19세 이상 성인남녀 601명

2) 조사결과

가) 남·여 연령분포

- 응답자의 연령분포를 보면 70대에서 가장 높은 응답률을 보였고, 남자에 비해 여자가 더 높은 응답률을 보였음

나) 생활습관(흡연)

- 흡연 여부 설문 결과 설문 대상자 총 587명 중 흡연자는 50명 이었고 남자 흡연자 중에서는 60대 흡연율이 가장 높았고 여자 흡연자 중에서는 70대 흡연율이 가장 높았음
- 간접흡연에 관한 설문 결과 남자는 전반적으로 60대 이상일 때 간접흡연을 경험하고 여성의 경우 70대에서 간접흡연 비율이 가장 높게 나타났으나 60대 이상이 전체 설문 조사자의 89.7%를 차지하고 있어 이와 같은 결과를 보임

다) 생활습관(음주)

- 성인들의 음주 여부를 설문한 결과 음주자는 136명으로 여성에 비해 남성이 음주율이 높은 편이며, 60세 이상에서 높은 비율을 보였음

라) 생활습관(신체활동)

- 신체활동 여부를 설문한 결과 규칙적으로 운동을 하는 남성은 55.4%, 여성은 50.4%로 응답자의 절반 주 1회 이상 신체활동을 하고 있음

마) 직업

- 응답자의 직업은 '무직'이 48.6%로 가장 높고, 다음으로 '주부' 17.1%, '기타' 9.9%, '자영업' 8.4%, '관리자' 7.4%, '단순노무종사자' 4.6%, '전문직' 3.1%, '기능종사자' 1.4% 순으로 나타남

바) 최종학력

- 응답자의 최종학력은 '중졸이하'가 48.7%로 가장 높고, 다음으로 '고등학교 졸업' 20.4%, '중학교 졸업' 20.4%, '대학교 졸업' 8.9%, '대학원 졸업' 1.2% 순으로 나타남

사) 월평균 가구소득

- 응답자의 월평균 가구소득은 '모름'이 48.7%로 가장 높고, 다음으로 '50~99만원' 20.8%, '49만원 이하' 20.4%, '100~299만원' 8.9%, '500만원 이상' 1.9%, '300~499만원' 1.2% 순으로 나타남

아) 가족 구성원 수

- 응답자의 가족 구성원 수는 평균 1.8명이며, '2명'이 45.0%로 가장 높고, 다음으로 '1명' 37.5%, '3명' 9.5%, '4명' 5.5%, '5명' 1.5%, '6명' 1.0% 순으로 나타남

자) 주거 건물형태

- 응답자의 주거 건물형태는 '단독주택(양옥)'이 46.3%로 가장 높고, 다음으로 '다세대주택' 18.6%, '아파트(10층 이상)' 15.2%, '아파트(1~4층)' 9.9%, '아파트(5~9층)' 5.1%, '단독주택(한옥)' 4.9% 순으로 나타남

차) 주거지와 도로와의 거리

- 응답자의 주거지와 도로와의 거리는 '300m 이내'가 30.7%로 가장 높고, 다음으로 '50 m 이내' 24.9%, '100 m 이내' 20.8%, '300 m 이상' 18.7%, '2 km 이상' 5.5% 순으로 나타남

카) 주변의 대기오염

- 응답자 주변의 대기오염은 '별로 불쾌하지 않다'가 24.5%로 가장 높고, 다음으로 '전혀 불쾌하지 않다' 23.7%, '보통이다' 20.4%, '조금 불쾌하다' 15.8%, '매우 불쾌하다' 15.5% 순으로 나타남

나. 건강검진

- 폐기능 검사는 임상에서 환자의 진단 및 치료효과를 판정하는 데 가장 기본적인 검사방법으로 널리 이용되고 있을 뿐 아니라 폐의 연구, 특히 폐의 생리학 및 폐질환의 역학 연구에 일찍부터 사용됨. 또한 직업성 호흡기 질환뿐만 아니라 폐질환과 일반적 건강상태의 판정, 스포츠의학 등에 폐기능을 알아보기 위한 기본적인 검사 방법임

1) 검사 개요

- 검사 기관 : 고신대학교 복음병원 직업환경보건센터
- 검사 기간 : 2022년 12월 27일 ~ 2023년 1월 31일
- 연구 대상
 - 부산광역시 서구, 중구, 동구, 연제구 주민들을 대상으로 601명이 설문조사와, 폐기능 검사를 하였고, 이 중 검사자가 제대로 이루어지지 않은 결과를 제외한 최종 583명을 대상으로 폐기능에 대한 분석

2) 검사 결과

가) 검사자들의 평균 연령과 성별 폐기능 결과 판정 분포

- 폐기능 검사에 참여한 583명 사람들의 연령 평균은 약 71세(24세~96세)였고, 남성 184명의 평균 71세(29세~89세), 여성 403명의 평균 연령은 약 70세(24세~96세) 이었음

- 폐기능 판정결과는 정상 434명(73.94%), 제한성 장애 93명(15.84%), 폐쇄성 장애 44명(7.50%), 혼합성 장애 12명(2.04%)로 나타났고 폐기능 결과판정 남성이 여성보다 정상 범위에서 벗어난 제한성 장애, 폐쇄성 장애와 혼합성 장애가 많이 나타남

나) 성별 FVC와 FEV₁의 평균값

- 성별간 FVC와 FEV₁ 결과 남자보다 여성의 값이 낮은 경향을 보이고 성별의 차이는 p < 0.001로 유의하게 나타남

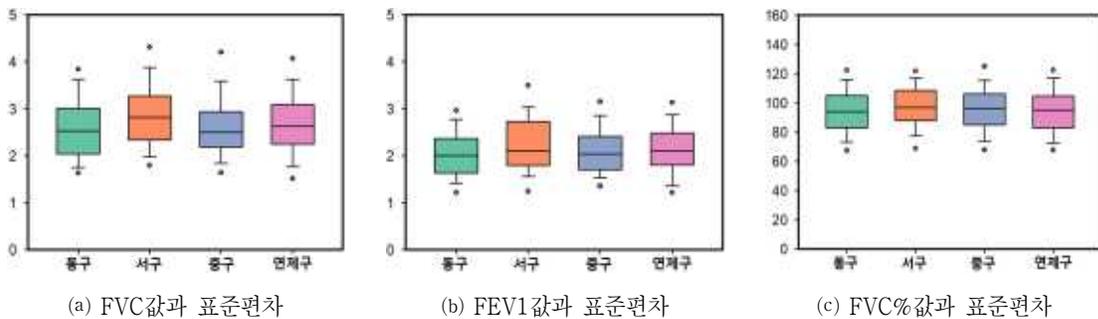
[표 IV-2] 성별 FVC와 FEV₁

구분	FVC(L)		FEV ₁ (L)	
	평균	표준편차	평균	표준편차
남성*	3.28	0.72	2.51	0.61
여성*	2.39	0.50	1.93	0.42

p < 0.001

다) 구별 FVC와 FEV₁

- FVC의 경우 중구의 가장 높았고, 서구의 수치가 가장 낮았으며 FEV₁도 중구가 가장 높았고, 서구의 수치가 가장 낮았음
- 상대적으로 중구지역의 검사 대상 인원이 적어 일반화로 해석하기에는 무리가 따르며 구별 차이는 p값이 유의하지 않아서 다르다고 보기 어려움



[그림 IV-9] 각 구별 FVC, FEV₁, FVC%와 표준편차

라) 환경 요인에 따른 FVC와 FEV₁

- 환경 요인에 따른 FVC와 FEV₁의 비교로 폐기능에 영향을 미치는 환경 요인으로는 흡연여부(총 20갑 이상 흡연자, 간접흡연, 흡연을 하지 않는 사람), 거주하는 집의 형태(단독주택-양옥, 단독주택-한옥, 다세대주택, 5층 미만 아파트, 5-10층의 아파트, 10층 이상 아파트, 기타), 난방형태(중앙난방, 단독난방, 기타, 없음), 난방연료(가스, 석유, 석탄과 연탄, 나무, 전기, 기타), 요리연료(가스, 석유, 석탄과 연탄, 나무, 전기, 기타), 집과 도로와의 거리에 따른 폐활량을 살펴봄
- 이 중 난방연료에서는 나무연료를 제외한 가스, 석유, 석탄, 전기, 기타를 연료로 사용하며 요리 연료에서도 주로 가스와 전기를 사용하였고 이들 중 흡연여부와 난방연료에서 $p < 0.05$ 로 유의하게 다른 것으로 나타남
- 집과 주요 도로와의 거리와의 관계에 있어서는, 집과의 거리에 따라 %FVC 평균이 유의하게 달랐음($p < 0.05$)
 - 주요도로와 100-200 m가 떨어져 있다고 대답한 사람들의 FVC가 인접한 지역의 사람들보다 낮았는데, 이는 주요 도로에 인접한 곳에 있는 사람들과 도로와의 거리가 100 m이상 떨어진 사람들이 일상생활에서 환기의 형태나, 창문을 열어놓는 빈도나 시간과 영향이 있을 것으로 판단됨
 - 한편 200 m 이상 떨어진 사람들의 경우 FVC 평균이 다시 높아지는 양상을 보이고 있는 것을 확인 할 수 있음

다. 생체시료 분석 결과

- 주민 건강검진 조사자 601명 중 102명에 대하여 생체시료를 분석하였고 분석은 고신대학교 직업환경보건센터와 한국과학기술원에서 실시하였음
 - 고신대학교 직업환경보건센터에서는 혈 중금속(Pb, Cd) 요 중금속(Pb, Cd, Cr), 요 VOCs(PGA, MA, mHA, o-Cresol)를 분석하였고 한국과학기술원에서 요의 PAHs를 분석함

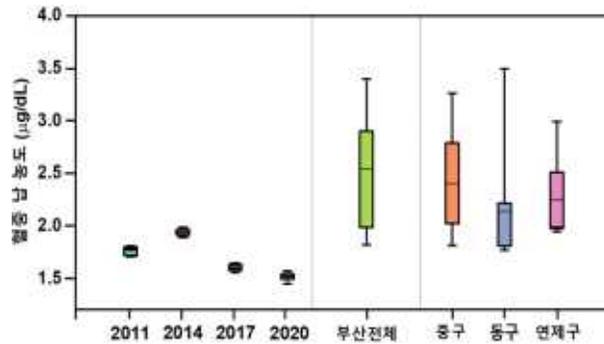
1) 중금속

가) 혈·요 중 납 분석 결과

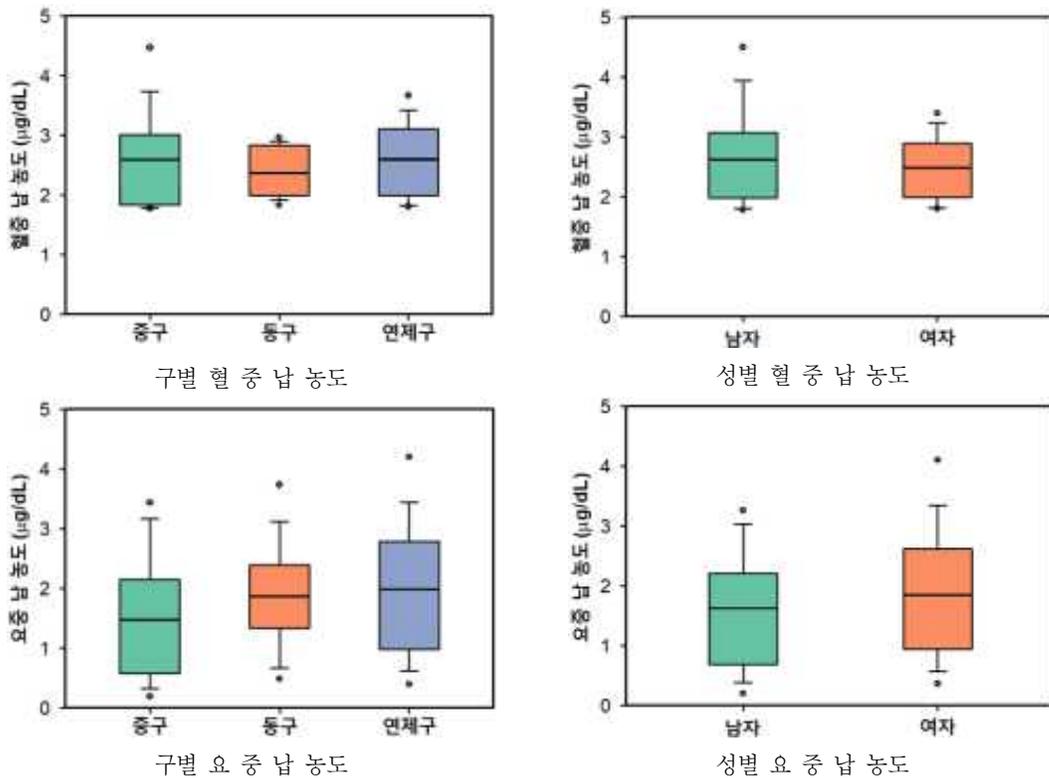
(1) 구·성별에 따른 인체 납 농도

- 전체 대상자 102명이 혈 중 납 분석을 시행한 중구, 동구, 연제구이고 부산 취락지역의 평균은 2.54 $\mu\text{g/dL}$, 농도범위는 1.77~4.93 $\mu\text{g/dL}$ 이었음

- 성별에 따른 혈 중 납 평균 농도는 남자 2.62 $\mu\text{g/dL}$ (1.77~4.93 $\mu\text{g/dL}$), 여자 2.49(1.78~3.09 $\mu\text{g/dL}$)로 나타났고, 남자의 혈 중 납 농도가 여자보다 유의하게 높은 것으로 조사되었음
- 전국대비 부산 취약지역의 인체 내 납 농도는 높은 것으로 나타났고 중구, 연제구, 동구 순으로 혈 중 납 농도가 높았고, 요의 경우는 동구, 연제구, 중구 순으로 농도가 높았음



[그림 IV-10] 전국과 부산지역의 혈 중 납 농도



[그림 IV-11] 구별과 성별에 따른 납 농도

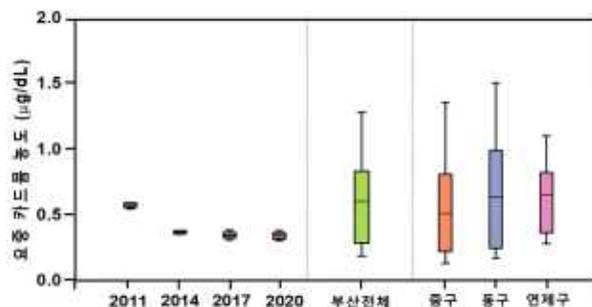
(2) 일반적 특성에 따른 인체 내 납 농도

- 개인 및 거주지역의 일반적인 특성에 따른 인체 내 납 농도는 성별에 따라 남성이 높는데 이는 남성이 여성에 비해 직업적인 노출이 더 높을 가능성이 있는 것으로 예상
- 교육수준과 소득수준이 낮을수록 혈 중 납 농도가 증가하는 경향을 보이고 있는 반면 일반적으로 알려져 있는 것처럼 개인의 보건 형태 중 흡연에 따라서도 납 노출이 증가하는 경향을 보이고 있음
- 반면 도로에 따라서는 그 차이를 볼 수 없었으나, 교통에 의한 기여도와 더불어 산단 및 개인특성에 의해서 납 노출에 기여하는 것으로 추측됨
- 전체적으로 성별, 연령, 교육수준, 거주지, 사회경제적 수준, 흡연 여부에 따라 납 노출에 영향을 주는 것으로 관찰이 되며 향후 추적조사를 통해 중장기간 노출에 이러한 일반적 특성과 더불어 직업적 노출, 산단을 통한 노출 기여도에 대한 산출이 필요함

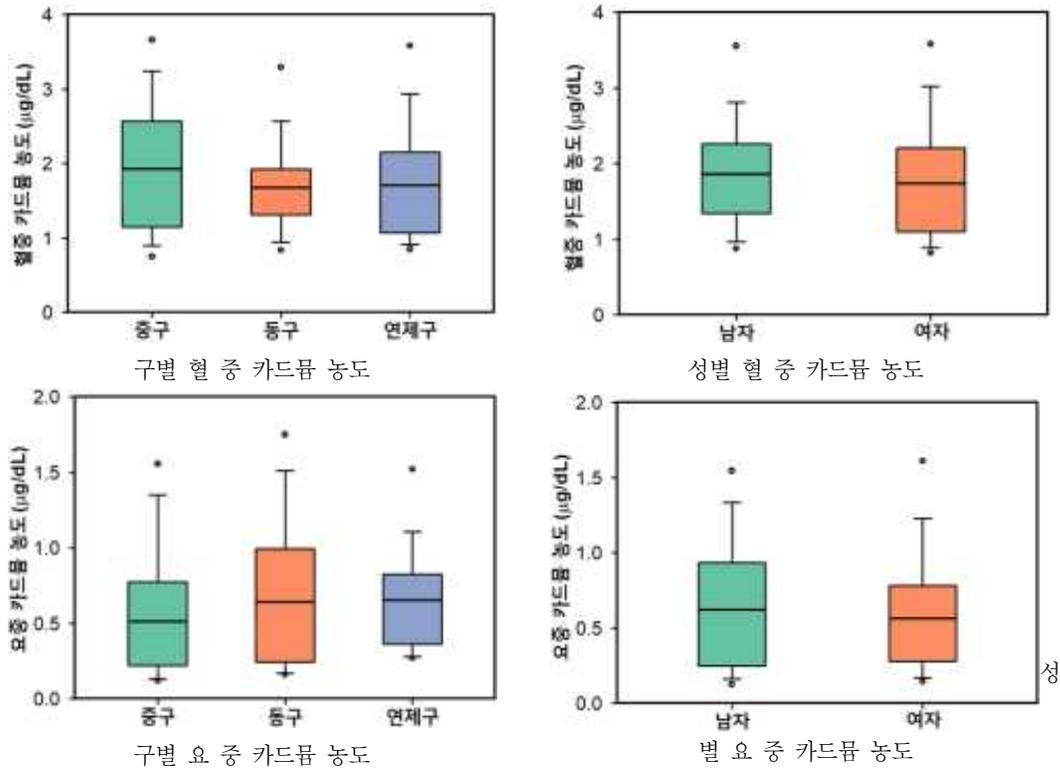
나) 혈·요 중 카드뮴 분석 결과

(1) 구·성별에 따른 인체 내 카드뮴 농도

- 전체 대상자 102명 중에서 혈 중 카드뮴 분석을 시행한 중구, 동구, 연제구의 평균 카드뮴 농도는 $1.79 \mu\text{g/dL}$ 이고, 농도범위는 $0.69 \sim 4.49 \mu\text{g/dL}$ 이었음
- 성별에 따른 혈 중 카드뮴 평균 농도는 남자 $1.87 \mu\text{g/dL}$ ($0.73 \sim 3.67 \mu\text{g/dL}$), 여자 1.74 ($0.69 \sim 4.49 \mu\text{g/dL}$)로 나타났고, 상대적으로 남성이 직업적인 노출로 인해 인체에 카드뮴이 더 축적되어 있을 가능성이 있는 것으로 예상됨
- 성별에 따른 요 중 카드뮴 평균 농도는 남자 $0.60 \mu\text{g/dL}$ ($0.12 \sim 1.60 \mu\text{g/dL}$), 여자 $0.58 \mu\text{g/dL}$ ($0.12 \sim 1.75 \mu\text{g/dL}$)로 나타남
- 평균적으로 동구, 중구, 연제구 순으로 혈 중 카드뮴 농도가 높은 것으로 조사되었고, 연산동이 다른 지역에 비해 남성보다 여성이 카드뮴에 더 노출되어 있는 결과를 보임



[그림 IV-12] 전국과 부산지역의 요 중 카드뮴 농도



[그림 IV-13] 구별과 성별에 따른 카드뮴 농도

(2) 일반적 특성에 따른 인체 내 카드뮴 농도

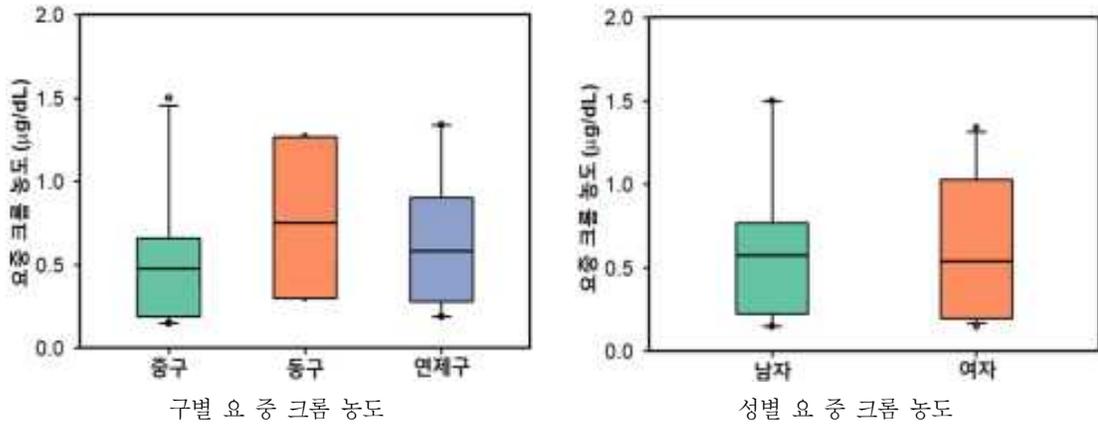
- 개인 및 거주지역의 일반적인 특성에 따른 인체 내 카드뮴 농도를 보면 남성이 여성보다 높는데 이는 남성이 직업적인 노출이 더 높을 가능성이 있는 것으로 예상되며 교육수준이 낮거나, 주거지역이 도로와 근접하였을 때 혈중 카드뮴 농도가 높은 결과를 보임
- 카드뮴이 인체 내에 흡수되면 대부분 체외로 배출이 되지 않고 신체 내 축적된다는 기존의 연구 보고를 통해서 카드뮴은 상당부분 만성노출을 적절히 반영하는 것으로 판단되며 흡연, 사회경제적 수준, 성별, 교통 등 인구학적 변수에 따른 변화가 관찰되지 않았는데, 이는 카드뮴 노출과 건강 영향의 연구에 있어서 단면연구에서의 한계를 보임

다) 요 중 크롬 분석 결과

(1) 구·성별에 따른 체내 크롬 농도

- 전체 대상자 102명 중에서 요 중 크롬 분석을 시행한 중구, 동구, 연제구의 평균 크롬 농도는 $0.55 \mu\text{g/dL}$ 이고, 농도범위는 $0.15 \sim 1.50 \mu\text{g/dL}$ 이었음

- 크롬의 경우 방법검출한계(MDL, Method Detection Limit) 이하의 값이 많고 각 지역별 데이터 부족으로 인하여 추후 연구가 필요함



[그림 IV-14] 구별과 성별에 따른 크롬 농도

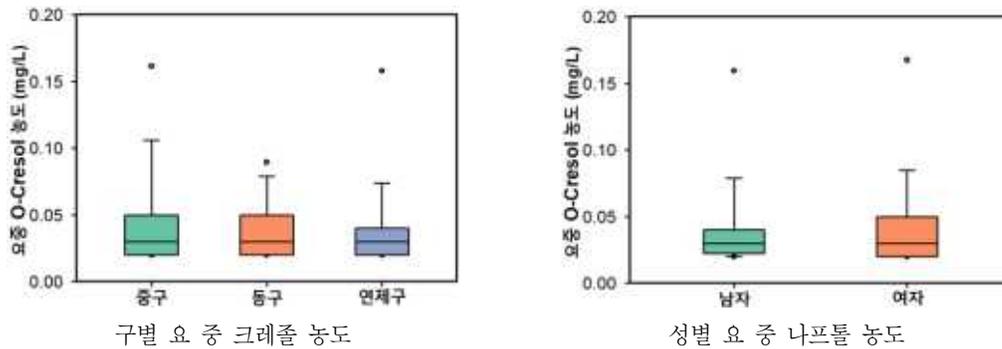
(2) 일반적 특성에 따른 요 중 크롬 농도

- 개인 및 거주지역의 교육수준과 소득수준이 낮을수록 체내 크롬 농도가 증가하는 경향을 보이고 있으며 크롬의 경우 직업적 노출로 인한 영향이 큰 반면 비직업적 영향으로는 식이섭취와 흡연이 원인이지만 데이터 값이 부족하여 추후 연구가 필요

2) 생체시료 중 VOCs 분석 결과

가) 구·성별에 따른 요 중 VOCs(PGA, MA, mHA, o-Cresol) 농도

- 총 4가지의 물질 Phenylglyoxylic acid(페닐글리옥실산), Mandelic Acid(만델릭산), Methyl Hippuric acid(메틸마뇨산)과 2022년 이후부터 기초건강자료에 추가된 o-Cresol(오르토-크레졸)을 분석을 실시함
- 전체 대상자 102명 중 VOCs 중 크레졸 분석을 시행한 중구, 동구, 연제구 평균 농도는 0.05 µg/dL 이고, 농도범위는 0.02 ~ 0.39 mg/L 이었음



[그림 IV-15] 구별과 성별 크레졸 농도

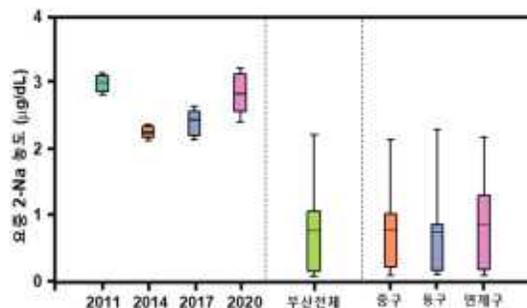
나) 일반적 특성에 따른 요 중 크레졸 농도

- 크레졸이 인체에 장기 축적이 되고 있고, 담배나 음식을 조리할 때 크레졸이 오염되어 있는 것을 고려할 때 크레졸 노출 수준이 증가할 것으로 예상되나, 본 연구에서는 주거지와 도로와의 거리, 흡연은 요 중 크레졸과의 뚜렷한 연관성이 관찰되고 있지 않음

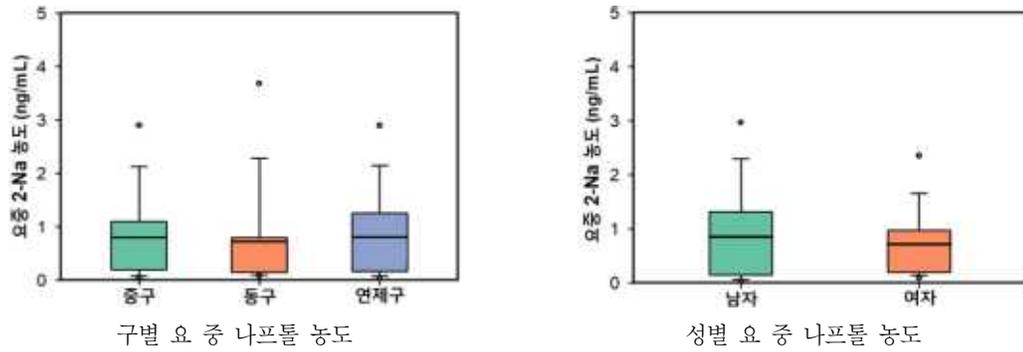
3) 생체시료 중 PAHs 분석 결과

가) 구·성별에 따른 요 중 PAHs(2-Na, 1-OHP, 9-OH-Phe) 농도

- 총 3가지의 물질 2-Naphthol(2-나프톨), 1-Hydroxypyrene(1-하이드록시렌), 9-hydroxyphenanthrene(9-하이드록시페난트렌) 분석을 실시하였으며, 나프톨을 제외한 두 물질은 검출이하 값으로 측정됨
- 전체 대상자 102명 중 PAHs 중 나프톨 분석을 시행한 중구, 동구, 연제구 평균 농도는 0.78 $\mu\text{g}/\text{dL}$ 이고, 농도범위는 0.03 ~ 3.84 $\mu\text{g}/\text{dL}$ 이었음
- 부산지역은 전국평균대비 요 중 나프톨 농도가 낮았으며 구별로는 연제구, 중구, 서구 순으로 요 중 카드뮴 농도가 높은 것으로 조사되었음



[그림 IV-16] 전국과 부산지역의 요 중 나프톨 농도



[그림 IV-17] 구별과 성별에 따른 나프톨 농도

나) 일반적 특성에 따른 요 중 나프톨 농도

- 개인 및 거주지역의 일반적인 특성에 따른 인체 내 나프톨 농도를 살펴보면 주로 소각시설에서 발생하는 오염물질로 노출이 되지만 부산지역의 3개의 구는 해당사항이 없는 것으로 판단됨

03 요약 및 시사점

가. 환경오염도 조사

- 환경오염 우려지역의 환경노출 조사지점 선정을 위해 부산시의 구·군별 건강영향 자료를 분석하였으며, 우선적으로 연령표준화 총 사망률, 호흡기/심혈관계 관련 연령표준화 사망률로 선별
- PM_{2.5} 농도 결과 남부민동이 다른 조사 지역(연산동, 초량동, 중앙동)보다 PM_{2.5} 농도뿐만 아니라 중금속 농도가 높게 나타는 경향을 보임
- 각 지점별 PAHs의 항목별 평균농도 결과를 살펴보면 연산동, 초량3동 및 중앙동 지점에서는 장기간 노출 시 피부 및 폐암을 유발할 수 있으며 발암물질로 분류된 벤조[b]플루오란텐(Benzo[b]fluoranthene) 성분이 가장 높은 농도를 나타내었으며 남부민2동의 경우 유기물질의 불완전 연소에 의해 생성되는 발암물질 성분인 인데노피렌(Indeno[1,2,3-cd]pyrene)의 농도가 가장 높게 나타남

나. 환경노출 및 건강영향 분석

- 부산지역의 취약지역의 폐기능 판정결과 남성이 여성보다 정상범위에서 벗어난 제한성 장애, 폐쇄성 장애와 혼합성 장애가 많이 나타나고 있음
- 부산지역의 선정지역에서의 납, 카드뮴 농도가 전국 대비 높은 것으로 조사되었음
- 대체적으로 환경노출 부분에 있어 남성이 여성에 비해 흡연여부와 직업 부분에 있어 노출이 되고 있음을 알 수 있음
- 환경노출과 건강영향 분석을 위한 기초자료인 체내 중금속과 PAHs, VOC 등의 전국 데이터가 현재 부족하여 분석 한계가 있으므로 이에 대한 방안을 마련할 필요가 있음

제5장

CHAPTER

환경유해인자와 건강영향 분석

- 01 부산광역시 환경성질환 현황
- 02 건강영향 분석



01 부산광역시 환경성질환 현황

가. 자료 수집

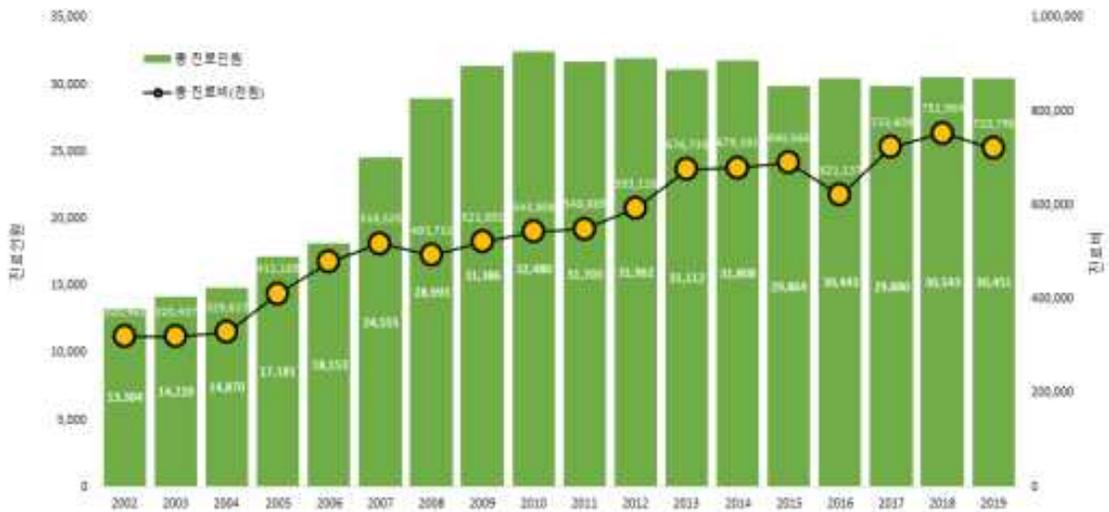
- 부산시민과 환경유해인자와의 건강영향을 분석하기 위하여 건강보험공단에 맞춤형 DB와 표본 코호트 DB를 신청하여 분석에 활용
- 인간대상 연구심의(e-IRB)를 2차례 거쳐 2022년 9월 국민건강보험 건강보험자료 제공 확정을 취함
 - 인간대상 연구심의(e-IRB) 신청
 - ▶ 2022. 06. 연구계획서 및 심의 자료 작성
 - ▶ 2022. 07. 공용위원회 사전검토(심의, 신속심의, 면제 여부) 후 심의결과 반영 후 최종제출
 - ▶ 2022. 08. 03. 연구심의(e-IRB) 신청
 - ▶ 2022. 08. 26. 연구심의(e-IRB) 변경 신청 → 최종 승인완료
 - 국민건강보험 건강보험자료 공유 신청
 - ▶ 2022. 08. 국민건강보험 자료 공유 접수
 - ▶ 2022. 09. 맞춤형 DB, 표본코호트 DB 자료 제공 확정



[그림 V-1] 건강보험공단 자료 사용 승인 진행 과정

나. 표본 코호트 DB

- 환경성질환(알레르기성비염, 천식, 천식 지속상태, 아토피피부염)으로 진료 받은 부산시민은 증가하는 추세를 보이며 2002년 13,304인에서 2019년 30,451인으로 약 1.29배 증가하였고 진료비는 2002년 320,462천원에서 2019년 720,796천원으로 1.25배 증가하였음
 - 2002년 환경성질환 진료 인원 비율은 알레르기성비염 48.6%, 천식 37.8%, 천식 지속상태 0.3%, 아토피피부염 13.3% 이었고 2019년 환경성질환 진료 인원 비율은 알레르기성비염 72.7%, 천식 18.4%, 천식 지속상태 1.1%, 아토피피부염 7.8%로 알레르기성비염 환자가 크게 증가하였음



자료 : 국민건강보험공단

[그림 V-2] 부산시 연도별 환경성질환 진료인원 및 진료비

- 2015~2019년 평균 연령군별 환경성질환 진료 인원은 0~9세가 27.8%, 60세 이상이 27.3%로 환경성질환은 어린이와 노년층의 비율이 높은 특징을 보이며 평균 1만명당 연령별 환경성질환 진료인원은 60세 이상 노년층이 가장 많았고 다음으로 0~9세 연령이 많았음

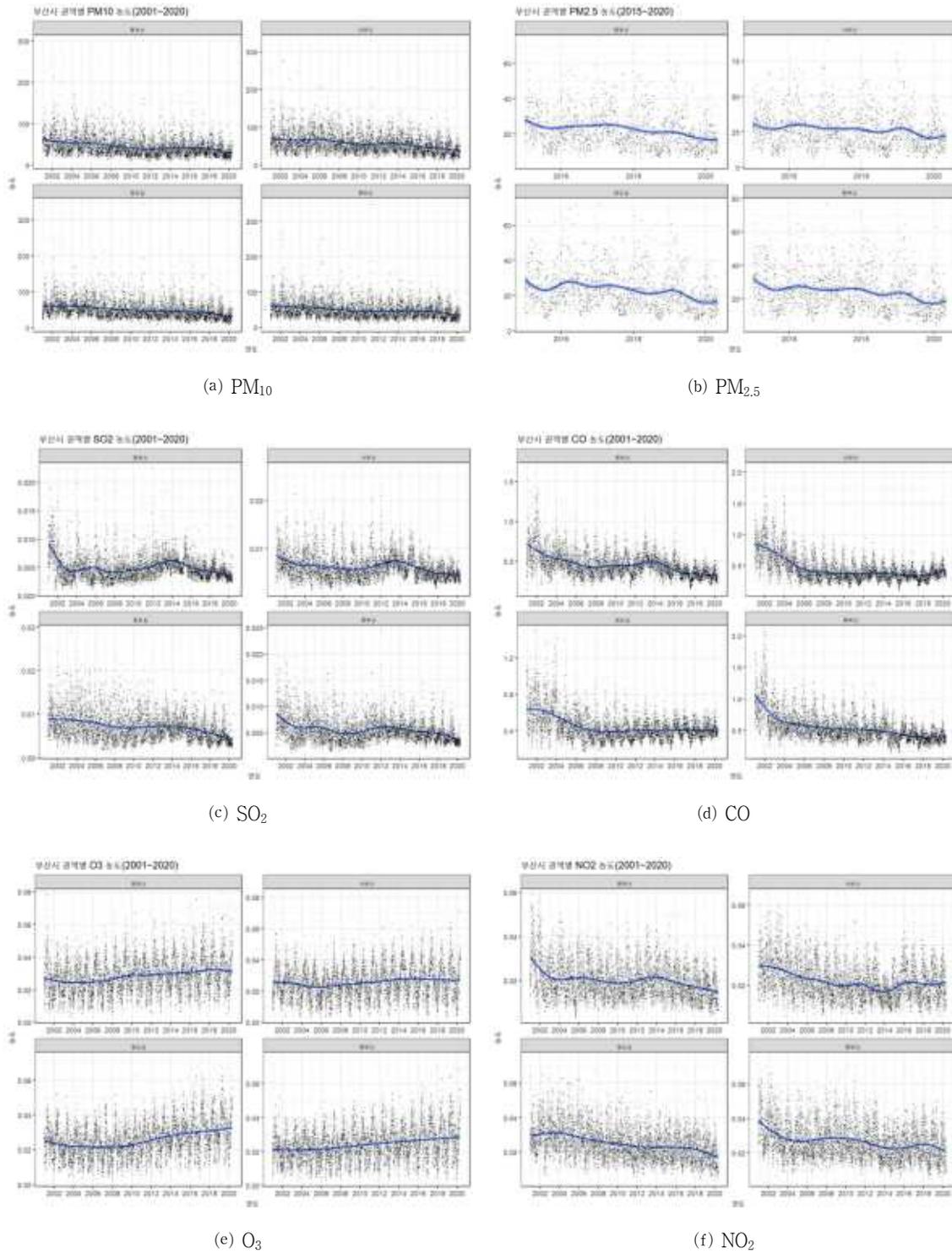
02 건강영향 분석

가. 환경유해인자

- 부산시 환경유해인자 노출로 인한 시민의 건강 위해성을 빅데이터 관점에서 분석하기 위하여 환경유해인자 관측자료(대기, 수질, 소음)와 일별 질환자 발생자료(부산광역시 표본코호트 DB)를 분석함
- 건강영향 분석에 활용한 환경유해인자는 대기, 수돗물, 소음으로 대기 오염물질은 SO₂, CO, O₃, NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, 수돗물은 총트리할로메탄, 클로로포름, 브로모디클로로메탄, 디브로코클로로메탄, 소음은 낮과 밤 측정 자료를 활용함
 - 환경유해인자별 관측자료는 기본적으로 시간단위 관측자료이며, 이를 환경역학통계 분석의 형태에 따라서 일평균, 월평균, 분기평균 등 필요 기간별로 평균하여 활용하였음
- 부산시 환경유해인자 노출로 인한 건강영향은 부산시 전체와 권역별로 나누어 분석을 진행함
 - 부산시 표본코호트는 2019년 기준으로 약 3만 명으로서, 각 구·군(혹은 동별 단위)별 환경유해인자 노출로 인한 질환자 발생의 건강 위해도를 평가하기에는 표본코호트 자료가 부족하여 구·군을 권역별로 지역화하여 부산시 전체와 권역별 영향을 분석함
 - ▶ 서부산권 : 강서구, 사하구, 사상구, 북구
 - ▶ 원도심권 : 영도구, 서구, 동구, 중구
 - ▶ 중부산권 : 부산진구, 연제구, 동래구, 금정구
 - ▶ 동부산권 : 수영구, 남구, 해운대구, 기장군

1) 대기

- 2001~2020년 대기 오염물질별 현황을 살펴보면 O₃을 제외한 나머지 항목은 미세하지만 감소하는 추세를 보이는 반면 O₃는 증가하는 추세를 보임
- 권역별 대기 오염물질 현황 분포를 살펴보면 비슷한 경향을 보이거나 서부산권역에서 PM₁₀과 PM_{2.5}, 중부산권역에서 CO 농도가 상대적으로 높게 나타남



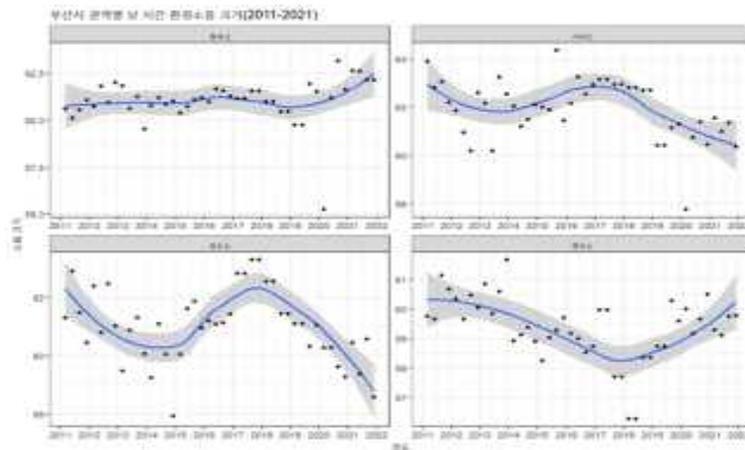
[그림 V-3] 권역별 대기오염 물질 현황

2) 수돗물

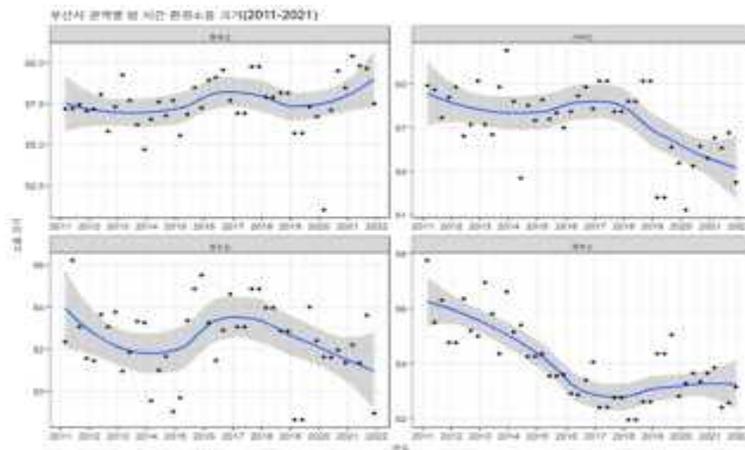
- 최근 10년간(2012~2020) 수도꼭지 수질 농도는 총트리할로메탄이 0.024 ~ 0.033 mg/L로 평균 0.029 mg/L, 클로로포름이 0.013 ~ 0.019 mg/L로 평균 0.016 mg/L, 브로모디클로로메탄이 0.008 ~ 0.010 mg/L로 평균 0.009 mg/L, 디브로모클로로메탄이 0.004 ~ 0.005 mg/L로 평균 0.005 mg/L로 모두 기준치 이하로 검출되었음

3) 소음

- 권역에 따른 연도별 낮 소음 크기 변화는 크지 않고 권역별로 차이를 보이지 않으나 밤 소음 크기는 동부산과 서부산권역이 상대적으로 큼



[그림 V-4] 권역별 낮 소음 크기



[그림 V-5] 권역별 밤 소음 크기

나. 환경유해인자 노출 건강영향 평가

1) 단기 노출 건강영향 평가

가) 분석방법

- 대기오염물질 농도, 수돗물 중 미량유해물질, 소음의 단기 노출 건강영향을 시계열 분석 모형인 GAM(Generalized Additive Model, 일반화부가모형)을 이용하여 분석함
 - 일별 환자 발생자에 대한 확률분포에 대하여 정규분포가 아닌 포아송 분포(Poisson Distribution)을 적용
- 환자 발생수는 부산시 표본코호트에서 2002~2019년 동안 부산 지역에 한 번이라도 거주한 사람(n=52,672)을 대상으로 일별 대상 질환의 진료 건 수로 도출함
- 분석에 활용한 환경유해인자 일별 농도는 2002년 1월 1일부터 2019년 12월 31일이며, 분석 결과는 부산 전역, 권역별(동부산, 서부산, 원도심, 중부산)로 도출하였고, 부산 전역 분석의 결과는 노출 지연효과(lag (0, 1, 2))를 고려하였으며, 권역별 분석은 lag 0으로 일괄 적용하여 결과를 도출함
 - Lag 0 (환경유해인자 당일 노출로 인한 건강위해도), Lag 1 (환경유해인자 1일전 노출로 인한 건강위해도), Lag 2 (환경유해인자 2일전 노출로 인한 건강위해도)
- 분석 결과는 환경유해인자 IQR(Inter Quartile Range: 사분위수) 증가당 초과 상대위험도(%)로 제시함
- 환경유해인자의 단기 노출 건강영향 평가의 GAM분석은 각 환경유해인자별 노출에 대한 건강영향을 분석하고, 이후 모든 환경유해인자의 복합 단기 노출을 multi-pollutant model의 개념을 이용하여 모델을 수정하여 추가 분석을 진행함
 - 모든 환경유해인자 노출 모델에서 변수의 중요도는 후진선택(Backward selection)을 통해 산출하였음

나) GAM 모형 분석 결과

(1) 환경유해인자 단기 노출 건강영향 분석 결과: 부산시 전체

- 대기오염물질, 수돗물 미량유해물질, 소음의 각 항목별 일별 사분위(IQR) 증가의 노출에 따라 질병발생의 통계적 유의한 위해도 증가가 관측됨
- 부산지역 전체 표본코호트 자료에서 각 환경유해인자의 사분위 농도 증가에 따른 환경성질환, 호흡기질환, 심혈관계질환, 암발생의 퍼센트 상대위해도 결과는 다음과 같음

- 대기오염물질 PM_{2.5}, PM₁₀, O₃, SO₂, NO₂, CO 각각의 사분위수 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 0.02 ppm, 3 ppb, 13 ppb, 0.1 ppm 증가에 따른 당일 노출(Lag 0)로 각 질환자 발생의 위해도가 관측
- 소음 사분위수 노출 증가에 따른 당일 노출(Lag 0)로 환경성질환자 발생 위험도가 관측
- 밤 소음도의 노출 지연효과가 환경성질환과 호흡기질환자 발생의 상관관계서 발생, PM₁₀은 환경성질환자와 호흡기질환자 발생에서 지연효과가 관측, O₃는 환경성질환자 발생에서 지연효과 관측, SO₂는 호흡기질환자 발생에서 1일 지연효과 발생, NO₂는 호흡기질환자와 암환자 발생에서 지연효과가 발생, CO는 호흡기질환자 발생에서 노출 지연효과가 있는 것으로 관측
- 수돗물 미량유해물질의 단기 노출로 인한 환자 발생의 유의한 상관성은 관측되지 않음

[표 V-1] 질환별 GAM 모형 분석결과

Disease/lag	Percent excess risk for per IQR increase (%)											
	AIR POLLUTION						WATER POLLUTION				NOISE	
	PM _{2.5}	PM ₁₀	O ₃	SO ₂	NO ₂	CO	THMs	Chloroform	BDCM	DBCM	Day	Night
Environmental disease												
Lag 0	1.67 (-0.01, 3.39)	3.21 (1.64, 4.80)	4.16 (2.09, 6.27)	-0.52 (-2.46, 1.46)	4.13 (2.13, 6.18)	2.03 (0.16, 3.93)	-1.95 (-3.44, -0.44)	-2.34 (-3.99, -0.04)	-4.11 (-6.09, -2.08)	-0.91 (-2.30, 0.50)	-1.65 (-4.00, 0.76)	2.4 (0.53, 4.30)
Lag 1	0.38 (-1.28, 2.08)	1.56 (0.05, 3.08)	4.04 (2.04, 6.08)	-1.51 (-3.38, 0.40)	0.71 (-1.20, 2.66)	-0.34 (-2.12, 1.48)	-2.52 (-3.98, -1.03)	-2.59 (-4.52, -0.61)	-4.14 (-6.00, -2.24)	-1.49 (-0.29, -0.10)	-2.18 (-4.53, 0.22)	1.95 (0.09, 3.85)
Lag 2	0.25 (-1.42, 1.94)	1.8 (0.31, 3.31)	3.43 (1.39, 5.51)	-1.56 (-3.42, 0.33)	0.33 (-1.52, 2.23)	0.37 (-1.41, 2.17)	-2.95 (-4.40, -1.48)	-3.09 (-5.00, -1.14)	-5.35 (-7.29, -3.38)	-1.74 (-3.12, -0.35)	-1.64 (-3.96, 0.74)	2.4 (0.53, 4.30)
Respiratory diseases												
Lag 0	3.29 (1.71, 4.89)	4.11 (2.67, 5.57)	1.34 (-0.57, 3.28)	3.58 (1.68, 5.52)	6.59 (4.70, 8.51)	4.38 (2.58, 6.21)	-0.26 (-1.75, 1.25)	-0.57 (-2.49, 1.39)	-1.19 (-3.13, 0.78)	0.43 (-0.92, 1.79)	-3.2 (-5.67, -0.67)	3.31 (0.95, 5.72)
Lag 1	1.44 (-0.11, 3.02)	2.06 (0.67, 3.47)	1.29 (-0.57, 3.17)	1.96 (0.13, 3.82)	3.38 (1.57, 5.22)	1.89 (0.17, 3.64)	-0.73 (-2.20, 0.76)	-1.02 (-2.93, 0.92)	-1.74 (-3.65, 0.21)	-0.05 (-1.38, 1.30)	-3.79 (-6.25, -1.27)	2.45 (0.11, 4.85)
Lag 2	0.91 (-0.64, 2.47)	1.83 (0.46, 3.21)	0.93 (-0.95, 2.84)	0.82 (-0.97, 2.65)	2.19 (0.44, 3.96)	2.17 (0.47, 3.91)	-1.07 (-2.52, 0.41)	-1.2 (-3.09, 0.72)	-2.29 (-4.18, -0.37)	-0.46 (-1.79, 0.89)	-3.06 (-5.51, -0.54)	3.48 (1.11, 5.91)
CVD												
Lag 0	0.59 (-1.37, 2.60)	0.89 (-0.99, 2.80)	-2.25 (-4.45, -0.01)	0.32 (-1.96, 2.65)	4.87 (2.56, 7.22)	1.9 (-0.22, 4.06)	-0.37 (-2.07, 1.35)	0.13 (-2.12, 2.43)	-0.96 (-3.18, 1.32)	-0.92 (-2.53, 0.72)	-1.33 (-3.37, 0.75)	0.38 (-1.82, 2.63)
Lag 1	-0.19 (-2.17, 1.84)	-0.23 (-2.04, 1.61)	-1.39 (-3.53, 0.80)	0.44 (-1.76, 2.69)	1.21 (-1.02, 3.49)	-0.25 (-2.32, 1.85)	-0.67 (-2.35, 1.04)	-0.14 (-2.37, 2.14)	-1.27 (-3.48, 0.99)	-1.31 (-2.92, 0.32)	-1.67 (-3.71, 0.38)	-0.36 (-2.50, 1.84)
Lag 2	0.31 (-1.71, 2.38)	0.24 (-1.55, 2.05)	0.79 (-1.37, 3)	-0.42 (-2.62, 1.82)	-0.78 (-3.01, 1.51)	0.48 (-1.63, 2.63)	-0.69 (-2.36, 1.00)	-0.14 (-2.35, 2.11)	-1.44 (-3.64, 0.82)	-1.4 (-3.01, 0.24)	-1.63 (-3.65, 0.44)	-0.38 (-2.52, 1.80)
Cancer												
Lag 0	1.95 (0.24, 3.69)	1.89 (0.25, 3.56)	-2.56 (-4.43, -0.66)	1.58 (-0.46, 3.67)	6.34 (4.25, 8.47)	3.38 (1.5, 5.29)	-0.16 (-1.63, 1.34)	-0.47 (-2.43, 1.52)	0.25 (-1.71, 2.25)	0.18 (-1.21, 1.59)	-2.14 (-4.32, 0.08)	0.4 (-1.68, 2.52)
Lag 1	0.76 (-0.97, 2.52)	0.07 (-1.50, 1.67)	-1.66 (-3.47, 0.19)	0.81 (-1.13, 2.80)	2.1 (0.13, 4.10)	0.88 (-0.93, 2.72)	-0.22 (-1.69, 1.26)	-0.47 (-2.40, 1.50)	0.3 (-1.65, 2.30)	-0.14 (-1.52, 1.27)	-2.49 (-4.64, -0.30)	-0.38 (-2.41, 1.69)
Lag 2	0.45 (-1.30, 2.24)	-0.22 (-1.77, 1.34)	-0.94 (-2.77, 0.91)	-0.77 (-2.70, 1.20)	0.22 (-1.73, 2.21)	0.77 (-1.09, 2.67)	-0.27 (-1.72, 1.21)	-0.55 (-2.47, 1.41)	0.28 (-1.67, 2.28)	-0.16 (-1.55, 1.26)	-2.46 (-4.61, -0.27)	-0.51 (-2.54, 1.56)

(2) 환경유해인자 단기 노출 건강영향 분석 결과: 권역별

- 대기오염물질 단기 노출로 인한 건강 위해도가 부산시 권역별로 다르게 관측
 - PM_{2.5}의 사분위 농도 증가로 인한 환경성질환자 발생 위험도가 중부산권역에서 2.94% 증가하는 것으로 관측, PM_{2.5} 사분위 농도 증가로 호흡기질환자 발생이 각 권역별(동부산: 2.03%, 서부산: 3.64%, 원도심: 3.66%, 중부산: 3.6%)로 증가하는 것으로 관측, PM_{2.5} 사분위 농도 증가로 암환자 발생이 동부산권역에서 2.78%, 서부산권역에서 2.6% 증가하는 것으로 관측
 - PM₁₀의 사분위 농도 증가로 인한 환경성질환자 발생 위험도 증가가 권역별(서부산: 3.06%, 원도심: 3.08%, 중부산: 4.61%)로 증가하는 것으로 관측, PM₁₀ 사분위 농도 증가로 호흡기질환자 발생 위험도가 권역별(동부산: 3.09%, 서부산: 4.8%, 원도심: 4.16%, 중부산: 4.52%)로 증가하는 것으로 관측, PM₁₀ 사분위 농도 증가로 암환자 발생이 서부산권역에서 3.65% 증가하는 것으로 관측
 - O₃의 사분위 농도 증가로 환경성질환자 발생 위험도가 권역별(동부산: 4.56%, 서부산: 4.77%, 원도심: 3.66%, 중부산: 4.19%)로 발생하는 것으로 관측, 호흡기질환자 발생 위험도는 동부산에서 2.44% 증가하는 것으로 관측
 - SO₂ 사분위 농도 증가로 호흡기질환자 발생의 위험도가 권역별(서부산: 4.89%, 원도심: 3.66%, 중부산: 2.86%)로 증가하는 것으로 관측되었고, 서부산권역에서 암환자 발생 3.98% 증가에 영향을 미치는 것으로 조사
 - NO₂ 사분위 농도 증가로 각 권역에서 환경성질환자 발생(동부산: 2.7%, 서부산: 4.88%, 원도심: 5%, 중부산: 3.14%)이 증가, 호흡기질환자 발생(동부산: 4.55%, 서부산: 7.0%, 원도심: 6.93%, 중부산: 6.08%) 증가, 심혈관계질환자 발생(서부산: 5.91%, 원도심: 5.81%, 중부산: 3.96%) 증가, 암환자 발생(동부산: 3.87%, 서부산: 8.84%, 원도심: 5.49%, 중부산: 5.44%) 증가가 관측
 - CO의 사분위 농도 증가로 호흡기질환자 발생이 모든 권역(동부산: 3.07%, 서부산: 4.73%, 원도심: 3.54%, 중부산: 4.84%)에서 증가하는 것으로 관측, 환경성질환의 경우 중부산권역에서 2.48% 증가하는 것으로 관측, 암환자 발생은 권역별(동부산: 2.56%, 서부산: 4.94%, 중부산: 3.05%)로 증가하는 것으로 관측
- 수돗물의 미량유해물질 농도 노출로 인한 건강위해성 증가는 지역별로 관측되지 않음
- 소음도 노출로 인한 건강위해도가 동부산권역에서 환경성질환자 발생의 증가와 호흡기질환자 발생의 증가에 유의한 상관성이 있는 것으로 조사되었고, 원도심권역의 경우 환경소음도 노출로 인하여 호흡기질환자 발생이 증가하는 것으로 조사되었으며 암환자발생이 중부산권역에서 관측되는 것으로 조사됨

(3) 변수 중요도 도출 결과

- 각 환경유해인자의 단기 노출을 복합 노출의 관점에서 GAM 모델링을 수정·수행하였고, 환자발생에 가장 크게 영향을 미치는 중요 환경유해인자(혹은 중요 변수)를 도출함

- GAM multi-pollutant 모델에 사용된 각 변수는 날짜(시간), 계절(봄, 여름, 가을, 겨울), 대기오염 물질인 PM_{2.5}, PM₁₀, SO₂, NO₂, CO, O₃, 낮 시간 환경소음, 밤 시간 환경소음, 수질오염물질인 총 트리할로메탄, 클로로포름, 브로모디클로로메탄, 디브로모클로로메탄 임

(가) 환경성질환

- 환경유해인자 복합 단기노출로 인한 환경성질환 발생의 변수 중 중요도는 NO₂가 가장 높았으며 계절, 밤 시간 환경소음, PM₁₀, SO₂, PM_{2.5}, 낮 시간 환경소음, 날짜순임
- 환경성질환 발생은 다른 변수보다 대기오염물질(특히, NO₂)의 영향을 가장 크게 받는 것으로 분석됨

(나) 심혈관질환

- 환경유해인자 복합 단기노출로 인한 심혈관질환 발생의 변수 중요도는 밤 시간 환경소음도 노출이 가장 높았으며 NO₂, PM_{2.5}, PM₁₀, 낮 시간 환경소음도 순이었음
- 심혈관질환은 다른 변수보다 밤 시간대의 환경소음도 노출이 가장 중요한 환경유해인자로 분석됨

(다) 호흡기질환

- 환경유해인자 복합 단기노출로 인한 호흡기질환 발생의 경우, 12개의 변수 중 중요도는 NO₂가 가장 높았으며 SO₂, 밤 시간 환경소음도, 낮 시간 환경소음도 순이었음
- 호흡기질환 발생에 가장 중요한 변수는 대기오염물질로 분석됨

(라) 암

- 환경유해인자 복합 단기노출로 인한 암환자 발생의 경우, 12개의 변수 중 중요도는 NO₂가 가장 높았으며 낮 시간 환경소음도, SO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, 밤 시간 환경소음도 순이었음
- 암환자 발생에 중요하게 영향을 미치는 변수는 대기오염물질과 소음으로 분석됨

2) 대기오염물질 장기 노출 건강영향 평가

가) 분석 개요

- 부산지역의 환경유해인자 노출로 인한 단기 건강 위해도 평가에서 대기오염물질이 가장 중요한 변수로 분석되어 대기오염물질의 장기 노출로 인한 만성질환 발생 위험도를 평가함

- 각 대기오염물질 IQR 증가 당 변화되는 질환별(환경성질환, 호흡기질환, 심혈관계질환, 암) 장기 노출 위험비(Hazard Ratio, HR)와 95% 신뢰구간(Confidence Interval, CI)를 Cox 비례 위험 모형을 이용하여 분석함
- 연구 대상은 2015년에 부산시에 거주하여 건강보험자격 정보가 있는 대상자로 2014년 각 대상 질환(암, 심혈관질환, 호흡기질환, 환경성질환) 진단 경험이 있는 사람과 2015년 이전 사망자, 소득분위 정보 및 흡연 여부, BMI 관련 정보가 없는 사람은 배제하였음
- 결과변수는 2015~2019년 사이에 발생한 대상 질환(암, 심혈관질환, 호흡기질환, 환경성질환, 외래로 한정)이며 노출 변수는 구·군별 대기오염물질(PM_{2.5}, PM₁₀, SO₂, NO₂, CO, O₃)의 연간 IQR 농도이며 보정변수는 성별, 연령, 시간(연도), 권역(동부산, 서부산, 원도심, 중부산), 소득분위, 흡연 상태(현재, 과거, 평생 비흡연), BMI 임
- 노출 변수와 결과 변수를 구·군 및 연도를 기준으로 연계하여 2015년부터 2019년까지 추적하며 질병 발생 여부를 확인하고, 사망 또는 대상 질병이 발생하는 경우 추적을 중단하였음

나) 분석 결과

- <표 V-2>에 장기노출 대기오염물질 IQR 농도에 따른 질환별 발생 위험비(HR, 95% CI)를 도시함
- 초미세먼지(PM_{2.5}) 장기노출 농도에 따른 질병 발생 위험성이 '1'보다 크고 통계적인 유의성이 확보된 질환이 관측
 - 초미세먼지 장기노출로 인한 암(1.21, 1.10-1.34), 심혈관질환(1.32, 1.20-1.46), 환경성질환(1.31, 1.26-1.37)이 통계적으로 유의한 질환 발생 위험도를 나타냈고, 심혈관질환과 환경성질환이 암보다 위험도가 높은 것으로 나타남
- 미세먼지(PM₁₀) 장기노출 농도에 따른 질병 발생 위험성이 '1'보다 크고 통계적인 유의성이 확보된 질환이 관측
 - 미세먼지 장기노출로 인한 암(1.41, 1.27-1.56), 심혈관질환(1.46, 1.33-1.60), 환경성질환(1.45, 1.40-1.51)이 통계적으로 유의한 질환 발생 위험도를 나타냈고, 각 질환이 비슷한 발생 위험도를 보임
- CO 장기노출 농도에 따른 질병 발생 위험성이 '1'보다 크고 통계적인 유의성이 확보된 질환이 관측
 - CO 장기노출로 인한 암(1.17, 1.05-1.30), 심혈관질환(1.12, 1.02-1.23), 환경성질환(1.16, 1.11-1.21)이 통계적으로 유의한 질환 발생 위험도를 나타냈고, 각 질환이 비슷한 발생 위험도를 보임
- 오존 장기노출 농도에 따른 질병 발생 위험성이 '1'보다 크고 통계적인 유의성이 확보된 질환이 관측

- 오존 장기노출로 인한 암(1.18, 1.05-1.32)과 심혈관질환(1.21, 1.09-1.34) 발생 위험도가 통계적으로 유의하게 관측됨

[표 V-2] Cox 비례위험모형 분석결과

Exposure		Disease			
		암	심혈관질환	호흡기질환	환경성질환
		HR(95% CI)*	HR(95% CI)*	HR(95% CI)*	HR(95% CI)*
PM _{2.5}	IQR(17 μ g/m ³)	1.21 (1.10, 1.34)	1.32 (1.20, 1.46)	0.87 (0.85, 0.90)	1.31 (1.26, 1.37)
PM ₁₀	IQR(25 μ g/m ³)	1.41 (1.27, 1.56)	1.46 (1.33, 1.60)	0.89 (0.86, 0.92)	1.45 (1.40, 1.51)
SO ₂	IQR(3ppb)	0.98 (0.88, 1.09)	0.91 (0.82, 1.00)	0.97 (0.94, 1.00)	0.99 (0.96, 1.03)
NO ₂	IQR(13ppb)	0.90 (0.81, 1.01)	0.81 (0.73, 0.90)	0.97 (0.94, 1.00)	1.00 (0.96, 1.05)
CO	IQR(0.1ppm)	1.17 (1.05, 1.30)	1.12 (1.02, 1.23)	0.97 (0.94, 0.99)	1.16 (1.11, 1.21)
O ₃	IQR(0.02ppm)	1.18 (1.05, 1.32)	1.21 (1.09, 1.34)	1.00 (0.97, 1.02)	0.95 (0.91, 1.00)

제6장

CHAPTER

환경보건계획 기본방향 및 추진 목표 설정

- 01 SWOT 분석
- 02 환경보건계획 수립 설정 근거
- 03 비전 및 목표, 핵심전략
- 04 추진 전략별 핵심과제
- 05 전략별 사업 우선순위
- 06 전략 사업 도출 및 계획



01 SWOT 분석

가. 강점(Strength)

- 그린스마트 도시, 부산
 - 민선 8기 시정방향의 6대 목표 ① 내게 힘이 되는 도시 시민행복도시 ② 세계와 함께하는 글로벌 허브도시 ③ 지산학이 주도하는 창업금융도시 ④ 미래를 선도하는 디지털혁신도시 ⑤ 친환경기술로 앞서가는 저탄소그린도시 ⑥ 누구나 찾고 싶은 문화관광매력도시
- 시민행복도시
 - 15분 생활권 시범구역 지정 및 확산을 통해 공동체 교류공간을 조성하는 시민행복 15분 도시
 - 공공의료 및 아동 관련 의료 인프라 확충 등 시민 건강·보건의료 체계 강화
- 지산학 주도
 - 지산학 협력체계 강화와 더불어 지산학 인재 양성 및 도시 조성
- 환경보건정책 추진 기반 마련
 - 부산광역시 환경보건조례 제정(2021.12.29.)으로 환경유해인자로부터 부산시민의 건강을 보호하기 위한 환경보건계획을 수립
 - 환경보건위원회의 구성 : 공무원, 대학, 연구원, 시민단체 등 환경보건 관련 학식과 경험이 풍부한 조직원 보유
- 환경보건 관련 연구 및 문제 대응을 선도할 수 있는 병원, 학교, 산업체 등 탄탄한 인프라 보유
 - 5개의 대학병원(부산대, 동아대, 인제대, 동의대, 고신대), 대학, 공공기관, 산업단지, 동남권의·과학, 연구개발특구 등 조성완료 및 조성 중

나. 약점(Weakness)

- 담당부서 및 전문 인력의 부족
 - 환경보건 담당 업무의 다양성과 복잡성에 비해 현재 담당부서의 존재 미미 및 전문 인력 부족



[그림 VI-1] 부산광역시 환경보건 관련 담당부서

- 건강지표 및 환경보건지표 취약
 - 7개 특·광역시 중 부산의 사망률이 가장 높음
 - 미세먼지의 선박오염원 기여율이 높음
 - 평균 소음도는 낮과 밤 모두 기준치 초과
 - 토양오염은 특정 항목(카드뮴(Cd), 비소(As), 납(Pb), 아연(Zn), 석유계총탄화수소(TPH))에서 전국 평균보다 농도가 높음
 - 수리조선소 주변에서의 지속적인 석면 노출, 슬레이트는 감소하는 추세이나 여전히 7대 특·광역시 중 가장 높음
 - 빛공해 관련 민원의 증가 추세
- 초고령화 도시 부산, 노인인구(취약계층)가 7대 특·광역시 중 가장 높으며 전국에서는 전라남도, 경상북도, 전라북도, 강원도 다음으로 노인인구 비율이 높음
 - 2021년 기준 7대 특·광역시 노인인구 비가 15% 이하인 반면 부산은 19.8%로 인구 5명당 한명이 노인인 초고령화 도시임
- 병원, 학교, 산업체, 연구기관 등 많은 인프라 대비 관련 전문 인력 부족과 네트워크 기반 미미

다. 기회(Opportunity)

- 환경보건 관련 시민들의 관심 증대와 참여의사 증대
 - 부산시민 환경보건에 관한 설문조사 결과 환경보건 인식, 환경보건 정책의 중요성, 환경보건 정책의 참여·실천 의향 증대
- 환경보건법제화 및 환경보건센터의 설립
 - 환경보건센터의 운영으로 환경보건 관련 조사·연구·교육 및 기술개발, 역학조사 지원, 건강영향조사·평가 근거 마련
 - 또한 환경성질환 예방·관리센터의 설치 및 운영을 통한 환경성질환과 환경유해인자에 대한 시책 마련과 관련 정보 제공, 의료지원 및 교육·체험활동 등 운영

- 지역기반 제도 구축 및 확대
 - 지역 중심의 환경보건계획 수립
- 환경오염 취약지역 선정 및 관리 강화에 따른 환경보건 입지 강화

라. 위협(Threat)

- 기후변화로 인한 새로운 환경유해인자의 대두
 - 대기, 수질, 토양 및 지하수, 환경호르몬, 식품, 생활 속 유해물질 등 다양한 경로에서 기후변화에 따른 새로운 환경유해인자로 인한 건강 및 환경상의 피해 우려
- 기후위기에 따른 감염병, 환경성질환 증가 예상
 - 대기오염물질 농도에 영향, 특히 오존 농도의 지속적인 증가 예상
 - 기온 상승으로 인한 심혈관계 및 호흡기계 질환 초과 사망
 - 감염성 질환의 증가



[그림 VI-2] 부산광역시 환경보건계획 수립을 위한 SWOT 분석

02 환경보전계획 수립 설정 근거

가. 설정 근거

- 환경보전법 제6조 및 제6조의2, 환경보전법 시행령 제2조의2
 - 환경부장관이 10년마다 세운 환경보전종합계획(법 제6조)에 따라 각 시·도는 종합계획에 따른 지역 환경보전계획을 수립(법 제6조의2)하여야 하며 시·도지사는 종합계획이 수립되거나 변경된 날부터 1년 이내 지역환경보전계획을 세워야 하고(시행령 제2조의2) 이는 각 시·도의 조례에 근거함
- 제2차 국가 환경보전종합계획의 정합성에 따른 부산광역시 환경보전계획 수립

나. 수행방법

- 부산광역시 환경보전에 관한 전반적인 현황을 분석하여 부산의 환경보전 수준 파악
- 부산시민의 환경보전에 관한 설문조사를 통하여 인식도, 부산 환경보전정책 사업의 필요성과 우선 순위 파악과 관련하여 시민의 실천의지(시민참여의향) 조사
- 전문가와 담당 실무진들의 의견 수립
- SWOT 분석을 통한 부산 환경보전의 강점, 약점, 기회, 위협을 분석하여 부산시 환경보전계획의 비전, 목표, 원칙을 세우고 4대 핵심전략에 따른 핵심과제를 선정함



[그림 VI-3] 부산광역시 환경보전계획 수립 설정 수행방법

03 비전 및 목표, 핵심전략

가. 비전 및 목표 설정

- 부산광역시 환경보건계획 비전은 부산시민의 설문조사와 연구진 의견을 바탕으로 선정하였으며 이후 전문가 자문 및 담당부서와의 협의를 거쳐 최종 선정하였음
- 부산시 환경보건계획의 비전은 “모두 함께 건강한 그린 도시, 부산(Healthy Green City for All)”으로 민선 8기의 시정방향과 국가 환경보건계획의 정합성을 통해 ‘시민 중심의 스마트한 환경보건 기반 구축’이라는 목표로 환경보건의 격차 없이 모두 함께 건강한 그린 도시, 부산에 산다는 의미를 포함

나. 핵심전략

- 국가 환경보건계획의 원칙 4가지 ① 사전주의 원칙 ② 수용체 지향 원칙 ③ 환경정의 구현 원칙 ④ 참여와 알권리 보장 원칙에 부합하여 핵심전략 4개를 구상함
 - 전략 ① 환경유해인자 사전 감시체계 구축
 - 전략 ② 환경유해인자 노출 저감 및 관리 강화
 - 전략 ③ 환경유해인자 피해대응 및 복구
 - 전략 ④ 환경보건 기반 시스템 강화



[그림 VI-4] 부산광역시 환경보건계획 비전 및 목표, 핵심전략

04 추진 전략별 핵심과제

가. 핵심과제

- 4개 핵심전략에 따른 핵심과제와 전략사업을 도출하기 위하여 국가 환경보건종합계획과 부산광역시 관련 부서, 출연기관(공공보건의료지원단 등), 부산시 보건환경연구원 등의 기존 사업들을 검토하였음
- 기존 시행되고 있는 유사사업과의 연계, 타시도 관련 사업, 새로운 사업 발굴 등을 통해 12개 핵심과제와 30개의 전략사업을 도출하였음

[표 VI-1] 추진 전략별 핵심과제

전략	핵심과제	전략사업	목표	지표
01 환경유해인자 사전 감시체계 구축	스마트 ICT 기반 환경유해인자 모니터링 시스템 구축	환경유해인자 환경모니터링 조사 강화 사업	모니터링 및 횡수 증가	행정/환경
		IoT 기반 스마트 환경유해인자 모니터링 강화 사업	모니터링 및 횡수 증가	행정/환경
		IoT 기반 환경유해인자 관제 시스템 운영	사업 추진	행정
	Health Risks Surveillance 시스템 구축	환경성질환 인지모니터링 시스템 구축	사업 추진	행정/환경
		환경유해인자 관련 질병이환 평가 체계 구축	사업 추진	행정
		원-헬스(One Health) 기반 환경성질환 감시 핫라인 구축	사업 추진	행정
환경보건 건강영향평가 환류시스템 구축	지역사회 건강통계 조사 사업 강화 지역사회 환경노출 기초 조사 사업 강화	모니터링 및 횡수 증가 모니터링 및 횡수 증가	행정 행정	
02 환경유해인자 노출 저감 및 관리 강화	환경보건 민감계층·취약지역 주민에 대한 관리	취약계층 생활(실내)환경 개선과 컨설팅 사업	사업 추진	행정/환경
		취약계층 건강관리 지원 강화	사업 추진	행정
		환경오염 취약지역 환경유해인자 저감 사업	사업 추진	행정/환경
	환경유해인자 노출 저감 사업	환경유해인자 저감 사업 강화	사업 추진	행정/환경
		환경성질환 예방을 위한 생활공간 개선사업	사업 추진	행정/환경
		환경유해인자 노출 저감 기술개발 지원 및 실증화 사업	예산 증가	행정/환경
잠재적 환경유해인자 관리 및 노출 저감 사업	잠재적 환경유해인자 추적 및 모니터링	모니터링 및 횡수 증가	행정/환경	
	기후변화 연관 환경성질환 관리 시스템 구축	사업 추진	행정	
	트라이포트 유해화학물질 관제 시스템 구축 및 스마트 그린산단 통합관제센터	사업 추진	행정	
03 환경유해인자 피해대응 및 복구	환경보건 위기관리 대응 경보시스템 구축	환경보건 SOS 시스템 운영 및 대응 매뉴얼 제작	사업 추진	행정
	환경성질환 피해구제 사업	부산형 환경성질환 건강센터 운영	사업 추진	행정/환경
		취약계층·취약지역 환경성질환 피해구제 사업	사업 추진	행정
		우리마을 치유 센터 운영	사업 추진	행정/환경
	위소통위원회 구성	우리마을 갈등관리 힐링 행복 추진단 구성 및 운영	사업 추진	행정
04 환경보건 기반 시스템 강화	환경보건 공공 지원 인프라 강화	환경보건 제도 정비	사업 추진	행정
		환경보건 전문 인력 강화	사업 추진	행정
	환경보건 거버넌스 구축 및 운영	환경보건위원회 확대와 역할 강화	위원회 구성	행정
		B-환경보건 협의체 운영	사업 추진	행정
		환경보건기술 R&D 거버넌스 시스템 구축	사업 추진	행정
	환경보건 지역 역량 강화	환경보건기술 스타트업 기업 육성 및 지원	예산 증가	행정
시민참여형 환경보건교육 프로그램 운영		교육확대 및 인력양성	행정	
환경보건 전문가 양성 프로그램 운영	교육확대 및 인력양성	행정		

나. 연차별 로드맵

[표 VI-2] 전략사업 연차별 로드맵

전략사업	단기		중기			장기		
	23년	24년	25년	26년	27년	28년	29년	30년
01 환경유해인자 사전 감시체계 구축								
1-1 스마트 ICT 기반 환경유해인자 모니터링 시스템 구축								
1-1-1 환경유해인자 환경모니터링 조사 강화 사업								
① 대기 측정망 확대 및 증설	○	→	→	→	→	→	→	→
② 토양오염 우려지역 모니터링	○	→	→	→	→	→	→	→
③ 먹는물 수질 검사 지속	○	→	→	→	→	→	→	→
④ 생활환경 유해요소 노출 모니터링 지속 및 확대	○	→	→	→	→	→	→	→
⑤ 실내공기질 모니터링 지속 및 확대	○	→	→	→	→	→	→	→
1-1-2 IoT 기반 스마트 환경유해인자 모니터링 강화 사업								
① 사물인터넷(IoT) 기반 센서형 모니터링 확대				○	→	→	→	→
② 드론을 활용한 24시간 환경유해인자 감시				○	→	→	→	→
1-1-3 IoT 기반 환경유해인자 관제 시스템 운영								
○	→	→	→	→	→	→	→	→
1-2 Health Risks Surveillance 시스템 구축								
1-2-1 환경성질환 인지모니터링 시스템 구축								
① 환경유해인자와 환경성질환 관련 의료정보화 네트워크 구축 기반 마련				○	→	→	→	→
② 비대면 환경성질환 인지 모니터링			○	→	→	→	→	→
1-2-2 환경유해인자 관련 질병이환 평가 체계 구축								
① 국민환경보건 기초조사 지속 및 확대	○	→	→	→	→	→	→	→
② 환경유해인자 취약지역 주민건강영향조사 지속 및 확대	○	→	→	→	→	→	→	→
1-2-3 원-헬스(One Health) 기반 환경성질환 감시 핫라인 구축								
○	→	→	→	→	→	→	→	→
1-3 환경보건 건강영향평가 환류시스템 구축								
1-3-1 부산형 환경유해인자 관련 환경성질환 코호트 구축								
○		○	→	→	→	→	→	→
1-3-2 지역사회 환경노출 기초 조사 사업 강화								
○	→	→	→	→	→	→	→	→
02 환경유해인자 노출 저감 및 관리 강화								
2-1 환경보건 민감계층·취약지역 주민에 대한 관리								
2-1-1 취약계층 생활(실내)환경 개선과 컨설팅 사업								
① 민감계층(어린이집) 환경서비스 확대	○	→	→	→	→	→	→	→
② 어린이활동공간 조사 및 환경안전관리 강화	○	→	→	→	→	→	→	→
③ 취약계층 환경성질환 예방사업 확대	○	→	→	→	→	→	→	→
④ 기후변화 취약계층 맞춤형 지원 사업 확대	○	→	→	→	→	→	→	→
2-1-2 취약계층 건강관리 지원 강화								
① 환경성질환 진료 서비스	○	→	→	→	→	→	→	→
② 부산형 건강나누리 캠프 운영		○	→	→	→	→	→	→
③ 지역 중심의 어린이 환경보건 체계 구축		○	→	→	→	→	→	→
④ 환경보건 바우처 검토·도입			○	→	→	→	→	→
⑤ 우리집 환경유해인자 홈 리빙랩			○	→	→	→	→	→

전략사업	단기		중기			장기		
	23년	24년	25년	26년	27년	28년	29년	30년
2-1-3 환경오염 취약지역 환경유해인자 저감 사업								
① 항만지역 미세먼지 저감 사업	○	→	→	→	→			
② 산업단지/철도역 미세먼지 차단 숲 조성	○	→	→					
③ 신평·장림공단 대기오염 저감	○	→						
2-2 환경유해인자 노출 저감 사업								
2-2-1 환경유해인자 저감 사업 강화								
① 대기오염 저감 사업	○	→	→	→	→	→	→	→
② 기타 환경유해인자 저감 사업	○	→	→	→	→	→	→	→
2-2-2 환경성질환 예방을 위한 생활공간 개선사업								
2-2-3 환경유해인자 노출 저감 기술개발 지원 및 실증화사업								
2-3 잠재적 환경유해인자 관리 및 노출 저감 사업								
2-3-1 잠재적 환경유해인자 추적 및 모니터링								
2-3-2 기후변화 연관 환경성질환 관리 시스템 구축								
2-3-3 트라이포트 유해화학물질 관제 시스템 구축 및 스마트 그린산단 통합관제센터								
① 트라이포트 전자동 화학물질 시스템 구축 및 운영						○	→	→
② 스마트 그린산단 통합관제센터 도입				○	→	→	→	→
03 환경유해인자 피해대응 및 복구								
3-1 환경보건 위기관리 대응 경보시스템 구축								
3-1-1 환경보건 SOS 시스템 운영 및 대응 매뉴얼 제작								
① 환경보건 SOS 시스템 운영	○	→	→	→	→	→	→	→
② 환경보건 위기관리 대응 매뉴얼 제작 및 교육/이수		○	→	→	→	→	→	→
3-2 환경성질환 피해구제 사업								
3-2-1 부산형 환경성질환 건강센터 운영								
① 부산 환경성질환 예방·관리건강센터 개소 및 운영 확대			○	→	→	→	→	→
② 도심형 환경성질환 예방·관리건강센터 개소 및 운영			○	→	→	→	→	→
3-2-2 취약계층·취약지역 환경성질환 피해구제 사업								
3-2-3 우리마을 치유 쉼터 운영								
3-3 위기소통위원회 구성								
3-3-1 우리마을 갈등관리 협력 행복 추진단 구성 및 운영								
04 환경보건 기반 시스템 강화								
4-1 환경보건 공공 지원 인프라 강화								
4-1-1 환경보건 제도 정비								
4-1-2 환경보건 전문 인력 강화								
4-2 환경보건 거버넌스 구축 및 운영								
4-2-1 환경보건위원회 확대와 역할 강화								
4-2-2 B-환경보건 협의체 운영								
4-2-3 환경보건기술 R&D 거버넌스 시스템 구축								
4-3 환경보건 지역 역량 강화								
4-3-1 환경보건기술 스타트업 기업 육성 및 지원								
4-3-2 시민참여형 환경보건교육 프로그램 운영								
4-3-3 환경보건 전문가 양성 프로그램 운영								

다. 소요재원

[표 VI-3] 전략사업 연차별 소요재원

(단위 : 백만원)

전략사업	계	단기		중기			장기		
		23년	24년	25년	26년	27년	28년	29년	30년
총 합계	312530	43,503	44,534	39,613	39,546	35,001	36,123	36,700	37,510
01 환경유해인자 사전 감시체계 구축									
1-1 스마트 ICT 기반 환경유해인자 모니터링 시스템 구축									
1-1-1 환경유해인자 환경모니터링 조사 강화 사업									
① 대기 측정망 확대 및 증설	11,360	1,322	1,350	1,378	1,406	1,434	1,462	1,490	1,518
② 토양오염 우려지역 모니터링	832	104	104	104	104	104	104	104	104
③ 먹는물 수질 검사 지속	656	75	77	79	81	83	85	87	89
④ 생활환경 유해요소 노출 모니터링 지속 및 확대	1,528	191	191	191	191	191	191	191	191
⑤ 실내공기질 모니터링 지속 및 확대	7,060	760	795	830	865	900	935	970	1,005
1-1-2 IoT 기반 스마트 환경유해인자 모니터링 강화 사업									
① 사물인터넷(IoT) 기반 센서형 모니터링 확대	3,725	-	-	-	-	875	950	950	950
② 드론을 활용한 24시간 환경유해인자 감시	180	-	-	-	-	45	45	45	45
1-1-3 IoT 기반 환경유해인자 관계 시스템 운영	9,732	461	588	816	1,026	1,268	1,542	1,847	2,184
1-2 Health Risks Surveillance 시스템 구축									
1-2-1 환경성질환 인지모니터링 시스템 구축									
① 환경유해인자와 환경성질환 관련 의료정보화 네트워크 구축 기반 마련	1,000	-	-	-	100	150	200	250	300
② 비대면 환경성질환 인지 모니터링	5,200	-	-	500	700	1,000	1,000	1,000	1,000
1-2-2 환경유해인자 관련 질병이환 평가 체계 구축									
① 국민환경보건 기초조사 지속 및 확대	-	-	-	-	-	-	-	-	-
② 환경유해인자 취약지역 주민건강영향조사 지속 및 확대	1,280	160	160	160	160	160	160	160	160
1-2-3 원-헬스(One Health) 기반 환경성질환 감시 핫라인 구축	30,048	2,867	3,121	3,375	3,629	3,883	4,137	4,391	4,645
1-3 환경보건 건강영향평가 환류시스템 구축									
1-3-1 부산형 환경유해인자 관련 환경성질환 코호트 구축	600	-	-	100	100	100	100	100	100
1-3-2 지역사회 환경노출 기초조사 사업 강화	4,800	600	600	600	600	600	600	600	600
02 환경유해인자 노출 저감 및 관리 강화									
2-1 환경보건 민감계층·취약지역 주민에 대한 관리									
2-1-1 취약계층 생활(실내)환경 개선과 컨설팅 사업									
① 민감계층(어린이집) 환경서비스 확대	400	50	50	50	50	50	50	50	50
② 어린이활동공간 조사 및 환경안전관리 강화	240	30	30	30	30	30	30	30	30
③ 취약계층 환경성질환 예방사업 확대	800	100	100	100	100	100	100	100	100
④ 기후변화 취약계층 맞춤형 지원 사업 확대	1,320	165	165	165	165	165	165	165	165
2-1-2 취약계층 건강관리 지원 강화									
① 환경성질환 진료 서비스	840	105	105	105	105	105	105	105	105
② 부산형 건강나누리 캠프 운영	700	-	100	100	100	100	100	100	100
③ 지역 중심의 어린이 환경보건 체계 구축	350	-	50	50	50	50	50	50	50
④ 환경보건 바우처 검토·도입	1,200	-	-	200	200	200	200	200	200
⑤ 우리집 환경유해인자 홈 리빙랩	2,700	-	-	200	300	400	500	600	700
2-1-3 환경오염 취약지역 환경유해인자 저감 사업									
① 항만지역 미세먼지 저감 사업	2,040	510	510	510	510	-	-	-	-
② 산업단지/철도역 미세먼지 차단 숲 조성	3,000	1,500	1,500	-	-	-	-	-	-
③ 신평·장림공단 대기오염 저감	12,400	6,200	6,200	-	-	-	-	-	-

(단위 : 백만원)

전략사업	계	단기		중기			장기		
		23년	24년	25년	26년	27년	28년	29년	30년
2-2 환경유해인자 노출 저감 사업									
2-2-1 환경유해인자 저감 사업 강화									
① 대기오염 저감 사업	121,200	15,150	15,150	15,150	15,150	15,150	15,150	15,150	15,150
② 기타 환경유해인자 저감 사업	4,516	1,127	1,127	1,127	227	227	227	227	227
2-2-2 환경성질환 예방을 위한 생활공간 개선사업	23,916	5,979	5,979	5,979	5,979	-	-	-	-
2-2-3 환경유해인자 노출 저감 기술개발 지원 및 실증화 사업	3,660	-	-	610	610	610	610	610	610
2-3 잠재적 환경유해인자 관리 및 노출 저감 사업									
2-3-1 잠재적 환경유해인자 추적 및 모니터링	656	82	82	82	82	82	82	82	82
2-3-2 기후변화 연관 환경성질환 관리 시스템 구축	19,814	2,433	2,483	2,483	2,483	2,483	2,483	2,483	2,483
2-3-3 트라이포트 유해화학물질 관제 시스템 구축 및 스마트 그린산단 통합관제센터									
① 트라이포트 전자동 화학물질 시스템 구축 및 운영	500	-	-	-	-	-	300	100	100
② 스마트 그린산단 통합관제센터 도입	500	-	-	-	100	100	100	100	100
03 환경유해인자 피해대응 및 복구									
3-1 환경보전 위기관리 대응 경보시스템 구축									
3-1-1 환경보전 SOS 시스템 운영 및 대응 매뉴얼 제작									
① 환경보전 SOS 시스템 운영	135	5	10	20	20	20	20	20	20
② 환경보전 위기관리 대응 매뉴얼 제작 및 교육/이수	350	-	50	50	50	50	50	50	50
3-2 환경성질환 피해구제 사업									
3-2-1 부산형 환경성질환 건강센터 운영									
① 부산 환경성질환 예방·관리건강센터 개소 및 운영 확대	300	-	-	50	50	50	50	50	50
② 도심형 환경성질환 예방·관리건강센터 개소 및 운영	60	-	-	10	10	10	10	10	10
3-2-2 취약계층·취약지역 환경성질환 피해구제 사업	28,200	3,525	3,525	3,525	3,525	3,525	3,525	3,525	3,525
3-2-3 우리마을 치유 쉼터 운영	40	-	-	-	-	10	10	10	10
3-3 위기소통위원회 구성									
3-3-1 우리마을 갈등관리 힐링 행복 추진단 구성 및 운영	180	-	18	18	22	25	29	32	36
04 환경보전 기반 시스템 강화									
4-1 환경보전 공공 지원 인프라 강화									
4-1-1 환경보전 제도 정비	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4-1-2 환경보전 전문 인력 강화	2,000	-	-	500	300	300	300	300	300
4-2 환경보전 거버넌스 구축 및 운영									
4-2-1 환경보전위원회 확대와 역할 강화	42	2	4	6	6	6	6	6	6
4-2-2 B-환경보전 협의체 운영	300	-	-	50	50	50	50	50	50
4-2-3 환경보전기술 R&D 거버넌스 시스템 구축	700	-	100	100	100	100	100	100	100
4-3 환경보전 지역 역량 강화									
4-3-1 환경보전기술 스타트업 기업 육성 및 지원	700	-	100	100	100	100	100	100	100
4-3-2 시민참여형 환경보전교육 프로그램 운영	700	-	100	100	100	100	100	100	100
4-3-3 환경보전 전문가 양성 프로그램 운영	70	-	10	10	10	10	10	10	10

05 전략별 사업 우선순위

가. 전략별 사업 우선순위 선정

- 전략별 사업 우선순위를 도출하기 위하여 전문가 자문을 통해 시급성, 중요도, 실현가능성, 정책 대응 효과성 각각에 대한 우선순위를 평가하여 우선순위 사업을 도출함
 - 각 전략별 사업의 순위에 점수를 부여하여 항목별 100점을 만점으로 하여 높은 점수 순으로 순위 선정

나. 전략별 사업 우선순위

- 전략별 사업 우선순위는 전략 1에서는 ‘환경유해인자 환경모니터링 조사 강화 사업’, 전략 2에서는 ‘취약계층 건강관리 지원 강화’, 전략 3에서는 ‘환경보건 SOS 시스템 운영 및 대응 매뉴얼 제작’, 전략 4에서는 환경보건 제도 정비가 우선 사업으로 선정되었음
 - 우선순위 2위 사업은 전략 1에서는 ‘지역사회 환경노출 기초 조사 사업 강화’, 전략 2에서는 ‘취약계층 생활(실내)환경 개선과 컨설팅 사업’, 전략 3에서는 ‘취약계층/취약지역 환경성질환 피해구제 사업’, 전략 4에서는 환경보건위원회 확대와 역할 강화’가 선정되었음



[그림 VI-5] 전략별 우선순위 사업

06 전략 사업 도출 및 계획

가. 전략1 : 환경유해인자 사전 감시 체계 구축

1) 핵심과제 1-1. 스마트 기반 ICT 환경유해인자 모니터링 시스템 구축

가) 1-1-1. 환경유해인자 환경모니터링 조사 강화 사업

(1) 배경 및 필요성

- 부산시민의 건강에 영향을 미치는 환경유해인자 노출 정도를 모니터링 함으로써 기초자료 확보 및 환경보건 개선정책 수립 지원 기초 자료 활용
- 대기오염측정망 지속 및 확대, 조사항목 강화, 상시감시체계 구축, 예측기능 강화로 사전피해 예방체계 구축과 과학적 근거에 기반 한 대기질 상시감시 및 예측 서비스 강화
- 토양오염 우려지역 실태조사로 토양오염을 예방하고 사업장 폐기물 유해물질 조사 및 폐수 수질오염 검사 강화로 건강한 토양생태계 보전과 공공수역 수질오염 관리에 기여
- 먹는물 수질을 개선하고 시민 건강을 보호하기 위한 수질검사 강화 필요
- 소음, 악취 등 생활환경 유해요소 노출 조사를 통한 안전한 생활환경 조성

(2) 사업내용 및 추진일정

① 대기오염 측정망 확대 및 증설

①-1. 대기오염 측정망(실시간) 조사 지속 및 확대

- 조사지점(2022년 12월 기준) : 도시대기 28개소, 도로변 3개소로 총 31개소인 대기 측정망을 점진적으로 확대(부산북항과 부산신항 측정소는 2020.08.01. 운영주체가 국가(환경부)로 변경)
➡ 2023년 1개소 신설 예정, 필요시 기기 교체 및 확대
- 조사항목 : SO₂, CO, O₃, NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} ➡ 실시간 중금속 항목 확대

①-2. 대기중금속 측정망 조사 지속 및 확대

- 미세먼지 중 중금속 모니터링을 통한 자료 축적 및 분석으로 대기중금속 저감대책 수립 자료 활용
- 조사지점 : 덕천동, 부곡동, 광안동, 연산동, 학장동 총 5개소

- 조사기간 : 매월 둘째 주 5일간(24시간 연속채취)
- ➡ 필요시 조사지점 확대 및 조사인력 투입, 조사주기 확대
- ② 토양오염 우려지역 오염예방을 위한 지속적인 모니터링
 - 산업단지 및 공장지역 등 토양오염이 우려되는 지역과 오염사고 발생 등의 지역조사를 통하여 토양 오염예방과 오염토양 정화 및 복원, 토양환경보전 정책 수립을 위한 기초 자료로 활용
 - 폐광산지역 토양오염 실태조사 등 토양오염 우려지역에 대한 지속적인 조사
- ③ 먹는물 안전성 확보를 위한 수질 검사 지속
 - 먹는물공동시설, 민방위비상급수시설, 먹는샘물 등 수질검사
 - 지하수 수질측정망 수질 검사
 - 지하수 자연방사성물질(라듐, 우라늄) 수질검사
- ④ 생활환경 유해요소 노출 모니터링 지속 및 확대
 - ④-1. 환경소음측정망 지속 및 확대
 - 조사지점 : 9개 구·군 45개 지점 ➡ 필요시 16개 구·군 전역으로 단계적 확대
 - 조사기간 및 주기 : 분기별 1회(3, 6, 9, 12월) ➡ 실시간 측정
 - 지점 당 측정횟수 : 낮 4회(9시, 12시, 16시, 20시), 밤 2회(23시, 1시) ➡ 실시간 측정
 - ④-2. 교통소음측정망 지속 및 확대
 - 조사지점 : 도로변 6개소(주거지역 3개소, 공업지역 1개소, 상업지역 1개소, 동해남부선 1개소) ➡ 교통소음 취약지역 조사 후 확대
 - ④-3. 공단지역 악취 실태조사 모니터링 지속 및 확대
 - 조사지점 : 4개 산업단지 25개 지점(공업지역 14개 지점, 기타 11개 지점) ➡ 필요시 공단 전역으로 단계적 확대
 - 조사기간 : 분기별 1회(3, 6, 9, 11월) ➡ 실시간 측정
- ⑤ 실내공기질 모니터링 지속 및 개선
 - 다중이용시설/신축 공동주택 실내공기질 모니터링 및 개선
 - 지하역사 공기질 모니터링 지속 및 개선

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
① 대기 측정망 확대 및 증설								
② 토양오염 우려지역 모니터링								
③ 먹는물 수질 검사 지속								
④ 생활환경 유해요소 노출 모니터링 지속 및 확대								
⑤ 실내공기질 모니터링 지속 및 확대								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	연도별 투자계획							
		단기		중기			장기		
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
①	11,360	1,322	1,350	1,378	1,406	1,434	1,462	1,490	1,518
②	832	104	104	104	104	104	104	104	104
③	656	75	77	79	81	83	85	87	89
④	1,528	191	191	191	191	191	191	191	191
⑤	7,060	760	795	830	865	900	935	970	1,005

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	국비	시비	구군비	기타
①	11,360		11,360	-	-
②	832	-	832	-	-
③	656		656	-	-
④	1,528	-	1,528	-	-
⑤	7,060	-	7,060	-	-

(4) 사업주체

- 부산광역시 환경정책과, 탄소중립정책과, 맑은물정책과, 보건환경연구원

(5) 사업유형 : 기존사업

(6) 기대효과

- 부산시 환경보전 관리를 위한 환경유해인자 사전 예방적 감시 시스템 확대 및 기초자료 활용
- 대기 중금속 측정망 확대 및 증설로 대기환경 개선을 위한 기초자료로 활용
- 정기적이고 신속한 검사로 먹는물의 수질개선과 시민건강 보호
- 생활환경 유해인자의 지속적인 모니터링과 조사를 통한 쾌적하고 안전한 생활환경 기반 조성
건강한 실내 환경 조성



[그림 VI-6] 환경유해인자 환경모니터링 조사 강화 사업

나) 1-1-2. IoT 기반 스마트 환경유해인자 모니터링 강화 사업

(1) 배경 및 필요성

- 사물인터넷(IoT) 등을 활용한 환경유해인자의 정확한 노출 정보 수집으로 환경과 환경성질환과의 연계성 등을 파악하는 기초자료를 생성하는 시스템 구축 필요
- (간이측정기) IoT 센서 기반 동단위의 촘촘한 환경유해인자 감시 체계 구축으로 환경유해인자를 상시적·연속적으로 측정하여 데이터 구축 필요

(2) 사업내용 및 추진일정

① 사물인터넷(IoT) 기반 센서형 모니터링 확대

- 사물인터넷(IoT) 기반 스마트 소음관리시스템 구축 및 정밀측정망 추가 운영
 - 생활 속 환경유해인자에 대한 촘촘한 관리를 위한 기술기반 구축 및 지원 다각화의 일환으로 기존의 수동 환경소음 측정망을 자동측정망으로 교체하여 생활 속 환경유해인자 발생 정보를 실시간 확인
 - 현재 분기별 소음 발생 정보를 실시간 소음 발생 정보로 제공할 수 있게 24시간 자동소음측정망 설치 추진 ➡ 2030년까지 단계적으로 확대

○ IoT 기반 환경유해인자 모니터링 확대

- 어린이집, 대규모 점포 등 다중이용시설과 대중교통 차량에 센서형 측정기를 설치해 실시간으로 실내환경을 관측하고 자율적인 실내공기질 관리 지원
- 실시간 미세먼지 농도를 측정하여 시민들에게 미세먼지 상황과 대응정보 제공
- 차량 등을 이용하여 IoT 기반 빛공해를 측정하고 데이터 수집 및 빛공해 지도 서비스 제작

② 드론을 활용한 24시간 환경유해인자 감시

- 환경유해인자 배출시설 감시, 무단방류 또는 무허가 배출시설 등의 불법행위 차단, 사람이 접근하기 어려운 사각지대와 휴일이나 심야 시간대에 감시체계를 강화할 수 있도록 드론을 활용한 첨단장비 도입 확대

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
① 사물인터넷(IoT) 기반 모니터링 확대								
② 드론을 활용한 24시간 환경유해인자 감시								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	연도별 투자계획							
		단기		중기			장기		
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
①	3,725	-	-	-	-	875	950	950	950
②	180	-	-	-	-	45	45	45	45

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	국비	시비	구군비	기타
①	3,725	3,325	400	-	-
②	180	-	180	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 환경정책과, 보건환경연구원

(5) 사업유형

- ① 사물인터넷(IoT) 기반 모니터링 확대 : 신규사업
- ② 드론을 활용한 24시간 환경유해인자 감시 : 기존사업

(6) 기대효과

- 숨쉬기 편한 실내 환경 조성 등 부산시민의 건강 피해 최소화 및 건강한 삶 도모
- 사물인터넷(IoT) 실시간 측정 데이터로 환경유해인자의 효율적인 통합시스템 구축과 선제적인 대응 마련



[그림 VI-7] IoT 기반 스마트 환경유해인자 모니터링 강화 사업

다) 1-1-3. IoT 기반 환경유해인자 관제 시스템 운영

(1) 배경 및 필요성

- 환경통합관제센터(악취, 폐수, 미세먼지, 대기오염 등을 종합해 체계적으로 관리) 운영으로 24시간 환경유해인자를 실시간으로 감시하여 주민 삶의 질을 높임
 - 사상구, 사하구, 강서구, 기장군에 환경유해인자를 실시간 감시하는 환경통합관제센터를 운영하고 있으며 지역에서 발생하는 환경유해인자를 정밀하고 정확하게 측정하고 데이터 통합센터로 전송, 분석 후 신속히 대응하는 체계를 구축할 수 있음
 - 기장군의 경우 IoT 환경측정망, 빅데이터, 드론감시, 에어코리아 등 다양한 환경 데이터를 공간정보(GIS) 기반 환경행정 혁신 플랫폼으로 통합하여 24시간 비대면으로 환경오염유발 사업장을 감시하고 있는 환경통합관제센터를 구축해 운영하고 있음
- 부산 전역 환경통합관제센터를 구축하여 동네 단위의 촘촘한 환경유해인자 감시 체계와 측정된 관련 데이터를 총망라하여 관리할 수 있는 환경유해인자 통합 관제 시스템 구축으로 정확한 측정 자료 수집과 획일적인 데이터 관리로 지역별 환경유해인자 특성 파악 및 분석을 통한 효율적인 환경유해인자 관리 체계 구축 마련

(2) 사업내용 및 추진일정

● 부산시 환경유해인자 통합관제센터 운영

- (부산시) 환경유해인자 통합관제센터를 구축(부산시 보건환경연구원)하여 환경유해인자 관련 자료 수집 및 통합, 분석, 전파 가능
- (구·군) 환경유해인자를 통합적으로 감시하고 대응할 수 있는 환경통합관제센터를 16개 구·군에 단계적으로 확대 설치 및 운영하여 환경유해인자의 촘촘한 감시 및 대응 체계를 구축하고 부산시 보건환경연구원에 실시간으로 환경유해인자 빅데이터를 통합, 관리, 분석, 전파 가능하게 하는 시스템 구축

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
부산시 환경유해인자 통합관제센터 운영								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	연도별 투자계획							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
9,732	461	588	816	1,026	1,268	1,542	1,847	2,184

(단위 : 백만원)

총사업비	국비	시비	구군비	기타
9,732	-	3,012	6,720	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과

(5) 사업유형 : 기존 및 신규사업

(6) 기대효과

- 통합관제센터의 정확한 실시간 모니터링으로 환경보건 감시시스템 구축 및 사고발생시 즉각 대처
- 여러 데이터의 상관관계를 시각적으로 파악해 환경오염 예측과 선제적으로 대응해 주민들에게 쾌적한 정주환경 제공



[그림 VI-8] IoT 기반 환경유해인자 관제 시스템 운영

2) 핵심과제 1-2. Health Risks Surveillance 시스템 구축

가) 1-2-1. 환경성질환 인지 모니터링 시스템 구축

(1) 배경 및 필요성

- 기후변화로 인한 신종 질병과 환경유해인자 발생을 모니터링하여 관련 환경성질환을 인지 할 수 있는 Health Risks Surveillance 시스템 구축 필요
- 환경보건정책을 수립하는데 있어 국가가 중심이 되어 관리하는 자료(건강 등)가 필요하지만 자료의 접근성, 자료의 시간차 등으로 지역사회 중심의 환경보건정책을 수립하고 시행하는데 추진력을 받지 못할 가능성이 있으므로 이에 대한 대응 방안 마련

(2) 사업내용 및 추진일정

① 환경유해인자와 환경성질환 관련 의료정보화 네트워크 구축 기반 마련

- 환경보건 취약지역(사상구, 사하구, 서구, 동구)을 중심으로 시범사업 지역을 선정하여 환경성질환 인지모니터링 시범사업 시행
- 해당 지역 보건소, 약국, 개인병원, 거점병원 등의 협조·협업으로 환경성질환 관련 환자 건수 공유와 건강 빅데이터 파이프라인 구축과 운영을 통해 환경성질환 인지 모니터링 구축 및 사전 감시 강화

② 스마트밴드(스마트 헬스케어) 활용 비대면 환경성질환 인지 모니터링

- 환경보건 취약지역 중심으로 환경유해인자 및 환경성질환 관련 정보를 제공하고 자발적 관리 및 대응 등 ICT 기술 기반 자가 건강관리 유도
- “헬스케어 매니저” 환경보건 취약계층 우선 사업으로 진행
- 포인트 적립 등 참가 혜택 제공

사업내용	추진일정								
	단기		중기			장기			
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
① 환경보건 관련 의료정보화 네트워크 구축 기반 마련									
② 비대면 환경성질환 인지 모니터링									

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	연도별 투자계획							
		단기		중기			장기		
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
①	1,000	-	-	-	100	150	200	250	300
②	5,200	-	-	500	700	1,000	1,000	1,000	1,000

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	국비	시비	구군비	기타
①	1,050	-	1,050	-	-
②	5,200	2,600	2,600	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과, 건강정책과

(5) 사업유형

- ① 환경유해인자와 환경성질환 관련 의료정보화 네트워크 구축 기반 마련 : 신규사업
- ② 스마트밴드(스마트 헬스케어) 활용 비대면 환경성질환 인지 모니터링 : 신규사업

(6) 기대효과

- 환경유해인자 노출로 인한 환경성질환 관련 시민 건강 위해성 상시·조기 감시와 예방 진행
- 환경보건 관련 시민 의식 제고 및 자기주도적 건강관리능력 향상과 건강 증진



[그림 VI-9] 환경유해인자와 환경성질환 의료정보화 네트워크 구축



[그림 VI-10] 스마트밴드 활용 비대면 환경성질환 인지 모니터링

나) 1-2-2. 환경유해인자 관련 질병이환 평가 체계 구축

(1) 배경 및 필요성

- 국민환경보건 기초조사와 연계하여 각 생애 주기별 환경유해인자 노출을 파악하고 건강영향 규명을 통한 시민의 건강보호를 강화
- 환경유해인자와 환경성질환의 관계를 파악하기 위한 지속적인 연구와 데이터 확보 필요

(2) 사업내용 및 추진일정

① 국민환경보건 기초조사 지속 및 확대

- (전생애-민감계층)어린이 환경보건 출생코호트 지속 운영 및 확대
- 국민환경보건 기초조사 지속 및 확대, 조사항목 점진적 확대
- 국민의 환경유해물질 체내 노출수준 양상을 파악하여 환경보건정책 수립을 위한 기초자료로 활용하며 환경성 유해인자와 환경성질환과의 인과관계를 규명할 수 있는 기초자료로 활용

② 환경유해인자 취약지역 주민건강영향조사 지속 및 확대

- 과거 석면공장 29개소, (수리)조선소 35개소 지역의 공장가동 기간 중 2km 이내 지역에 5년 이상 거주자 중 만 30세 이상인 자
- 노후 슬레이트 밀집지역 10년 이상 거주자 중 만 30세 이상인 자 등
- 의사진찰, 흉부 엑스레이, 설문조사
- 석면 노출 우려지역 주민 대상 건강영향조사 지속 및 확대
- 그 밖에 환경유해인자 취약지역 주민건강영향조사 실시

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
① 국민환경보건 기초조사 지속 및 확대								
② 환경유해인자 취약지역 주민건강영향조사 지속 및 확대								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	연도별 투자계획							
		단기		중기			장기		
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
①									
②	1,280	160	160	160	160	160	160	160	160

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	국비	시비	구군비	기타
①					
②	1,280	-	1,280	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과(환경부 연계), 석면환경보건센터

(5) 사업유형

- ① 국민환경보건 기초조사 지속 및 확대 : 기존사업
- ② 환경유해인자 취약지역 주민건강영향조사 지속 및 확대 : 기존사업

(6) 기대효과

- 부산시민의 기초조사와 환경유해인자와 환경성질환과의 관계를 규명함으로써 환경보건정책 수립의 자료 활용과 정책 효율성 증진

다) 1-2-3. 원-헬스(One Health) 기반 환경성질환 감시 핫라인 구축

(1) 배경 및 필요성

- 기후위기, 환경오염 심화, 국제선 운항 재개 등으로 새로운 감염병의 발생과 유입 가능성이 증가하고 기후변화로 매개체 감염병, 인수공통감염병, 식품매개 감염병 등의 증가가 계속되고 있으며 환경성질환 또한 증가하여 이에 대한 대응책 마련 필요
- 인간과 동물, 환경에 대한 모든 건강관리 분야에서 다학제적 접근법으로 통합·관리하는 원-헬스(One Health, 사람-동물-환경의 건강은 하나)¹⁷⁾ 시스템 구축을 통한 환경위기 대응 방안 마련 필요

(2) 사업내용 및 추진일정

● 원-헬스 기반 인수공통감염병 환경성질환 감시 시스템 도입

- 기후위기로 인한 다양한 신종 감염병의 75% 이상이 인수공통감염병이며 매개체 감염병 발생이 증가하고 있는 등 원-헬스 관점에서 범부처·다학제 전문가·기업 등에서 환경보건적 측면에서 근본적인 대책 마련과 선제적인 대응 마련
- 바이러스 및 세균성 감염병 원인균 신속 검사, 상시 대응, 확산 방지로 시민 건강 보호
- 식품 등의 품질 검사 강화로 사전 예방적 관리방안 마련과 식품방사능, 수산물 중금속 및 유해물질 조사 등을 통한 시민 불안감 해소
 - ▶ 식품 방사능 관리 지표물질인 요오드(¹³¹I), 세슘(¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs) 검사로 수산물 방사능 검사 강화 및 시민방사능검사청구제 실시
- 유해 농산물 시중 유통 차단으로 안전한 농산물 공급과 농산물 안전관리 강화로 시민 불안감 해소와 건강증진에 기여
 - ▶ 농산물 도매시장, 유통 농산물, 급식소 납품 농산물의 잔류농약, 중금속 등 검사

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
원-헬스 기반 인수공통감염병 환경성질환 감시 시스템 도입								

17) 원-헬스(One Health) : 인간의 건강이 동물 및 환경의 건강과 하나로 연계되어 있음을 인식하고 모두에게 최적의 건강을 제공하기 위한 다학제 협력 전략

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	연도별 투자계획							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
30,048	2,867	3,121	3,375	3,629	3,883	4,137	4,391	4,645

(단위 : 백만원)

총사업비	국비	시비	구군비	기타
30,048	12,624	13,624	-	3,800

(4) 사업주체 : 보건환경연구원

(5) 사업유형 : 연계사업

(6) 기대효과

- 환경성질환 감시 시스템 도입으로 환경보건 관련 예방 마련과 선제적인 대응 마련
- 식품 등의 안전관리 강화로 사전 예방적 관리와 시민 불안감 해소와 건강보호에 기여

3) 핵심과제 1-3. 환경보건 건강영향평가 환류시스템 구축

가) 1-3-1. 부산형 환경유해인자 관련 환경성질환 코호트 구축

(1) 배경 및 필요성

- 지역사회 건강조사에 환경보건 측면을 보강하여 지역 보건의료계획 뿐만 아니라 지역 환경보건계획을 수립하고 관련 사업을 도출·평가하는 자료로 활용할 수 있는 방안 강구
- 환경유해인자 노출 조사 강화 등을 통하여 부산시민의 지역사회 기초조사 연도별 사업 확대 및 개선으로 지역중심의 환경보건 정책 활용도 제고 마련과 시민 건강 수준 향상

(2) 사업내용 및 추진일정

● 부산형 환경유해인자 관련 환경성질환 코호트 구축

- 취약지역 중심으로 시범지역을 선정하여 환경유해인자와 환경성질환 등 건강 관련 설문조사를 통한 원인분석과 환경성질환 코호트 구축 사업

사업내용	추진일정								
	단기		중기			장기			
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
부산형 환경유해인자 관련 환경성질환 코호트 구축									

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	연도별 투자계획							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
600	-	-	100	100	100	100	100	100

(단위 : 백만원)

총사업비	국비	시비	구·군비	기타
600	-	600	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 건강정책과, 탄소중립정책과

(5) 사업유형 : 신규사업

(6) 기대효과

- 지역중심의 통합건강증진사업의 효율적이고 안정적인 수행으로 시민 건강개선과 건강관리 정보 제공
- 환경보건 관련 조사항목 확대로 시민의 체내 노출수준 양상 파악과 환경유해인자 노출저감 등 환경보건 정책의 선진화와 수립의 기초자료 활용



[그림 VI-11] 환경유해인자 관련 환경성질환 코호트 구축

나) 1-3-2. 지역사회 환경노출 기초 조사 사업 강화

(1) 배경 및 필요성

- 부산광역시 환경보건센터 중심의 지역 환경보건 건강영향조사 사업이 진행되고 있으나 대상자 확대, 사업기간 확대 등 환경오염 취약지역 건강영향조사 사업을 센터 중심으로 강화하여 지역의 환경보건 수준 파악 및 분석, 수용체 중심의 지역별 모니터링으로 환경보건 관리 기반 구축 필요

(2) 사업내용 및 추진일정

● (부산 권역형 환경보건센터) 맞춤형 주민건강영향조사 지속 및 확대

- (도시형) 주민건강영향조사 지속 및 확대
- (사각지대) 주민건강영향조사 지속 및 확대
- (취약지역) 주민건강영향조사 지속 및 확대
- 설문조사를 통한 대상 주민의 일반적인 특성, 생활습관, 환경오염 노출 이력 등 파악
- 신체 계측, 혈압 등 임상검사
- 혈액·소변검사를 통한 중금속 노출 수준 조사

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
맞춤형 주민건강영향조사 지속 및 확대								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	연도별 투자계획							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
4,800	600	600	600	600	600	600	600	600

(단위 : 백만원)

총사업비	국비	시비	구·군비	기타
4,800	2,400	2,400	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 환경보건센터

(5) 사업유형 : 기존사업

(6) 기대효과

- 환경보건 취약지역 지역주민 중심의 건강평가와 주민 건강보호, 환경유해인자 노출에 따른 환경성 질환 파악

나. 전략2 : 환경유해인자 노출 저감 및 관리 강화

1) 핵심과제 2-1. 환경보건 민감계층·취약지역 주민에 대한 관리

가) 2-1-1. 취약계층 생활(실내) 환경 개선과 컨설팅 사업

(1) 배경 및 필요성

- 소규모 어린이집 등 환경 사각지대의 해소와 건강위해 사전 예방을 위한 민감계층 환경보건 서비스 확대와 어린이활동공간의 환경안전관리기준 강화 및 기준 신설로 신축 및 신규 어린이집에 대한 중점 관리 필요
- 또한 환경성질환으로 인한 사회적 비용의 지속적인 증가와 시민들의 건강하고 쾌적한 생활환경 요구 증대로 환경성질환을 예방·관리하고 건강을 보호하기 위한 환경보건 정책 사업 필요
- 취약계층의 건강보호를 위해 환경보건 복지서비스 사업의 일환으로 취약계층 환경성질환 예방사업 및 실내환경 개선 사업 시행 중에 있으며 실내환경 유해인자 진단 및 컨설팅, 실내환경 개선, 진료지원 서비스 등을 제공함

(2) 사업내용 및 추진일정

① 민감계층(어린이집) 환경서비스 확대

- 실내공기질 관리법 등 미적용 소규모 어린이집 실내공기질 및 음용수 수질 검사
- 어린이활동공간 환경안전관리기준 강화대비 사전 진단 서비스 제공 및 맞춤형 컨설팅 제공

② 어린이활동공간 조사 및 환경안전관리 강화

- 아동센터, 실내체육관 등 어린이가 주로 사용하는 시설 조사 및 필요 시 법정시설로 추가
- 취약계층 어린이 시설 중급속 등 환경유해인자 저감 진단 지원
- 관내 어린이활동공간의 지도·점검 시설을 효율적으로 관리 할 수 있는 ‘어린이활동공간 관리 전산 시스템’ 개발

③ 취약계층 환경성질환 예방사업 확대

- 실내 환경 진단 및 컨설팅
 - ▶ 전문 인력이 실내환경 유해물질 측정 및 진단, 오염물질 저감 및 개선방안 안내
- 실내 환경 개선 지원 확대
 - ▶ 친환경 벽지 도배, 바닥재 교체, 페인트 시공 등 실내주거환경 개선

④ 기후변화 취약계층 맞춤형 지원 사업 확대

- 쿨루프·창문형 에어컨·그늘막 설치 등 주거 지역 폭염 완화 사업 확대
- 폭염 및 한파대응 물품 지원 확대
- 무더위·한파 쉼터 지정 확대 운영

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
① 민감계층(어린이집) 환경서비스 확대								
② 어린이활동공간 환경안전관리 강화								
③ 취약계층 환경성질환 예방사업 확대								
④ 기후변화 취약계층 맞춤형 지원 사업 확대								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	연도별 투자계획							
		단기		중기			장기		
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
①	400	50	50	50	50	50	50	50	50
②	240	30	30	30	30	30	30	30	30
③	800	100	100	100	100	100	100	100	100
④	1,320	165	165	165	165	165	165	165	165

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	국비	시비	구군비	기타
①	400	-	400	-	-
②	240	-	240	-	-
③	800	800	-	-	-
④	1,320	880	440	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과, 보건환경연구원

(5) 사업유형

- ① 민감계층(어린이집) 환경서비스 확대 : 보완사업
- ② 어린이활동공간 환경안전관리 강화 : 보완사업
- ③ 취약계층 환경성질환 예방사업 확대 : 기존사업
- ④ 기후변화 취약계층 맞춤형 지원 사업 확대 : 기존사업

(6) 기대효과

- 어린이집, 놀이터 등 어린이활동공간의 촘촘한 안전망 확충으로 부산형 돌봄체계 구축과 어린이 건강보호 강화
- 환경유해인자 사전예방 및 노출 저감으로 취약계층 건강관리 강화

나) 2-1-2. 취약계층 건강관리 지원 강화**(1) 배경 및 필요성**

- 2021년 기준 부산의 합계출산율은 0.73명으로 전국에서 서울(0.63명) 다음으로 낮아 저출산에 따른 어린이 건강보호의 중요성이 강조되며 환경성질환은 영아와 유아, 어린이 등을 중심으로 발병이 쉬우며 환경성질환 비용 또한 증가하는 실정
- 어린이 환경보건 기반 구축 및 안전관리 강화 필요

(2) 사업내용 및 추진일정**① 환경성질환 진료 서비스**

- 아토피, 천식, 알레르기 비염 등 환경성질환을 전문으로 하는 환경보건센터와 연계하여 소아 및 청소년(만 19세 미만), 어르신(만 65세 이상) 대상 무료 진료서비스

② 부산형 건강나누리 캠프

- 건강나누리 캠프는 알레르기 질환을 앓고 있는 어린이들을 국립공원의 맑은 자연환경으로 초대하는 프로그램으로 자연과 함께하는 놀이 프로그램과 특화 프로그램을 통해 알레르기 질환에 대한 올바른 이해와 환경성질환 개선에 도움으로 주고자 운영하고 있음
- “부산형 건강나누리 캠프”를 추진하여 아토피, 천식, 알레르기 비염 등 환경성질환을 겪는 어린이와 가족에게 템플스테이·생태탐방원·숲체험 등과 같은 자연체험과 의료서비스를 함께 제공

③ 지역 중심의 어린이 환경보건 체계 구축

- 지역의 취약계층 어린이 대상 환경보건복지 지원사업과 의료보조물품 보급 등 의료 지원사업 추진
- 지역사회 어린이 환경보건 협치 체계 운영 및 정기적인 간담회 개최

④ 환경보건 바우처 검토·도입

- (국가환경보건종합계획)현재 수요자에게 정부가 직접 서비스나 물품을 제공하고 있는 방식을 수요자에게 환경복지 서비스 지원 총 한도를 부여하고 수요자가 한도 내에서 서비스를 선택·운영하는 방식으로 전환
- 환경성질환 의료지원 바우처 도입 등

⑤ 우리집 환경유해인자 홈 리빙랩 Home Living LAB

- 취약계층이나 환경성질환자 가정 내 소규모 IoT 환경유해인자 측정기를 가정에 보급하고 측정 자료는 부산시 환경유해인자 통합관제센터로 전송
- 케어정보 제공, 환경성질환 증상 모니터링 및 환경보건 서비스를 제공 받음

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
① 환경성질환 진료 서비스								
② 부산형 건강나누리 캠프 운영								
③ 지역 중심의 어린이 환경보건 체계 구축								
④ 환경보건 바우처 검토·도입								
⑤ 우리집 환경유해인자 홈 리빙랩								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	연도별 투자계획							
		단기		중기			장기		
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
①	840	105	105	105	105	105	105	105	105
②	700	-	100	100	100	100	100	100	100
③	350	-	50	50	50	50	50	50	50
④	1,200	-	-	200	200	200	200	200	200
⑤	2,700	-	-	200	300	400	500	600	700

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	국비	시비	구군비	기타
①	840	560	280	-	-
②	700	-	700	-	-
③	350	-	350	-	-
④	1,200	600	600	-	-
⑤	2,700	-	2,700	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과, 건강정책과, 보건환경연구원

(5) 사업유형

- ① 환경성질환 진료 서비스 : 기존사업
- ② 부산형 건강나누리 캠프 운영 : 신규사업
- ③ 지역 중심의 어린이 환경보건 체계 구축 : 신규사업
- ④ 환경보건 바우처 검토·도입 : 신규사업
- ⑤ 우리집 환경유해인자 홈 리빙랩 : 신규사업

(6) 기대효과

- 취약계층 관련 환경보건정책 수립으로 지역주민의 환경보건정책 만족도 제고 및 주민 건강보호

다) 2-1-3. 환경오염 취약지역 환경유해인자 저감 사업

(1) 배경 및 필요성

- 부산의 휴·폐광산은 총 15개로 7대 특·광역시 중 인천(17개) 다음으로 많으며 토양오염 분석 조사 결과 동래납석정관을 제외한 전 지역이 토양오염 우려기준을 초과하는 실정으로 인근 지역 주민의 건강영향조사를 통한 실태 파악 필요
- 부산지역의 미세먼지는 감소하는 추세이나 항만·선박 관련 미세먼지가 총 배출량의 50% 이상 차지하고 있으며 미세먼지 노출로 인한 시민 건강의 위해성이 우려됨에 따라 대책 마련 필요
- 부산시 보건환경연구원의 산업단지 대기오염물질 정밀조사 결과 산업단지별 VOCs와 악취 총농도가 자연녹지보다 1.2~3.3배 높음

(2) 사업내용 및 추진일정

① 항만지역 미세먼지 저감 사업

- 미세먼지 차단 숲
- 항만하역장비 친환경 연료 전환
- 대형선박 육상전원 공급설비 구축

② 산업단지/철도역 미세먼지 차단 숲 조성

- 강서구 화전일반산업단지, 해운대구 동해남부선 주요 철도역

③ **신평·장림공단 대기오염 저감**

- '산업단지환경개선 인프라 구축사업'에 선정
- 3년 187억 원(국비 97억 원)

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
① 항만지역 미세먼지 저감 사업								
② 산업단지/철도역 미세먼지 차단 숲 조성								
③ 신평·장림공단 대기오염 저감								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	연도별 투자계획							
		단기		중기			장기		
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
①	2,040	510	510	510	510	-	-	-	-
②	3,000	1,500	1,500	-	-	-	-	-	-
③	12,400	6,200	6,200	-	-	-	-	-	-

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	국비	시비	구군비	기타
①	2,040	1,360	680	-	-
②	3,000	1,500	1,500	-	-
③	12,400	6,400	6,000	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과

(5) 사업유형

- ① 항만지역 미세먼지 저감 사업 : 기존사업
- ② 산업단지/철도역 미세먼지 차단 숲 조성 : 기존사업
- ③ 신평·장림공단 대기오염 저감 : 기존사업

(6) 기대효과

- 지역 내 환경오염 수준 실태 기초자료 확보와 환경오염 취약지역 주민들의 환경보전 정책 수립 활용
- 미세먼지 농도 저감 및 미세먼지에 대한 시민 불안감 해소, 쾌적한 환경 제공



[그림 VI-12] 환경오염 취약지역 환경유해인자 저감 사업

2) 핵심과제 2-2. 환경유해인자 노출 저감 사업

가) 2-2-1. 환경유해인자 저감 사업 강화

(1) 배경 및 필요성

- 대기, 물 등 환경매체의 환경유해인자와 라돈, 빛, 소음 등 생활 속에서 접할 수 있는 환경유해인자 노출 저감 관리와 환경보건 측면을 고려하여 건강영향을 최소화할 필요

(2) 사업내용 및 추진일정

① 대기오염 저감 사업

- (실외) 미세먼지 차단 숲, 도시바람길 숲, 자녀안심 그린숲 조성, 소규모 사업장 방지시설 설치 지원, 가정용 저녹스 보일러 보급 등
- (실내) 어린이집·학교 등 공기청정기 설치 지원과 도시철도 지하역사 공기질 개선 등

② 기타 환경유해인자 저감 사업

- 좋은 빛 개선사업, (공간조명)LED 보안등 개선사업, 광고조명 개선사업 등 빛공해 저감 사업
- 공사장 환경관리 강화, 방음벽 및 저소음포장 기법 활용 등 환경소음·진동 저감 사업
- 악취관리지역 지정관리와 악취관리지역 실태조사 및 악취방지계획 수립, 공단지역 탈취제 살포 등 악취 저감 사업

사업내용	추진일정								
	단기		중기			장기			
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
① 대기오염 저감사업									
② 기타 환경유해인자 저감 사업									

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	연도별 투자계획							
		단기		중기			장기		
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
①	121,200	15,150	15,150	15,150	15,150	15,150	15,150	15,150	15,150
②	4,516	1,127	1,127	1,127	227	227	227	227	227

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	국비	시비	구군비	기타
①	121,200	80,816	40,384	-	-
②	4,516	-	4,516	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과, 환경정책과

(5) 사업유형

- ① 대기오염 저감 사업 : 기존사업
- ② 기타 환경유해인자 저감 사업 : 기존사업

(6) 기대효과

- 환경유해인자 노출 저감 사업으로 시민건강과 쾌적한 생활환경 조성

나) 2-2-2. 환경성질환 예방을 위한 생활공간 개선사업

(1) 배경 및 필요성

- 기존의 새뜰사업과 연계하여 낙후되고 건강하지 못한 생활공간에서 거주하는 시민들의 공간을 환경보건적 측면에서도 진단하고 개선하는 사업 필요

(2) 사업내용 및 추진일정

● **취약지역 생활여건 개조사업(새뜰마을사업(농어촌/도시지역))**

- 안전확보 : 산사태/상습침수/화재 등 재해, 노후 위험시설 보수, CCTV 설치 등
- 생활/위생인프라 : 간이상수도 설치, 재래식 공동화장실 개량 등
- 주택정비 : 기초생활수급자 및 차상위계층 주거여건 개선, 노후불량주택 안전문제 개선 지원
- 휴먼케어 및 주민역량강화 : 노인 돌봄, 건강관리/문화여가 프로그램, 교육 등
- 2023년 기준 개소당 농어촌 15억 원, 도시 30억 원 내외 사업비의 70% 지원 (시 총사업비의 9%)

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
취약지역 생활여건 개조사업								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	연도별 투자계획							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
23,916	5,979	5,979	5,979	5,979	-	-	-	-

(단위 : 백만원)

총사업비	국비	시비	구군비	기타
23,916	21,248	2,668	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 창조도시과

(5) 사업유형 : 기존사업

(6) 기대효과

- 주거활동 공간 개선으로 취약계층이 환경성질환으로부터 안전하고 건강하게 생활할 수 있는 환경 마련으로 시민의 삶의 질 향상

다) 2-2-3. 환경유해인자 노출 저감 기술개발 지원 및 실증화 사업

(1) 배경 및 필요성

- 환경유해인자 관련 저감 기술, 설계 또는 우수 환경기술 발굴을 위한 부산시 환경 중소기업의 지원과 기술 개발 초기 단계부터 기술의 사업화·실용화 지원 필요
- 실증화를 위한 현장 실증 장소 제공 등 환경보전산업 육성을 통한 환경유해인자 노출 저감 사업 개발 필요

(2) 사업내용 및 추진일정

● 환경유해인자 저감 실증화 사업

- 약취 저감방안 연구, IoT 기반 복합센서 개발, 방음소재 개발, 방음기술 개발, 스마트 조명 등 빛공해 관리 신기술 개발 등
- 부산테크노파크, 부산환경공단 등 공공 인프라에서 테스트베드 제공 및 실증화 사업 진행
- 환경유해인자 저감 아이디어 공모전을 통한 지역 환경산업체, 지역 대학기업, 소규모 사업체 등에 환경보전 관련 관심도 증대와 사업 발굴

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
환경유해인자 저감 실증화 사업								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	연도별 투자계획							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
3,660	-	-	610	610	610	610	610	610

(단위 : 백만원)

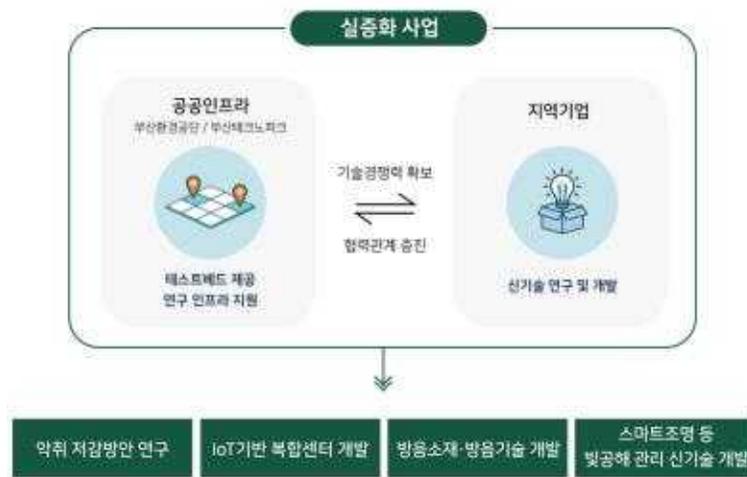
총사업비	국비	시비	구군비	기타
3,660	300	3,360	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과, 부산환경공단

(5) 사업유형 : 신규사업

(6) 기대효과

- 환경산업 육성과 지역기업에 공공 인프라를 제공함으로써 신기술 연구개발 및 상호협력관계 증진과 기술 및 경쟁력 확보



[그림 VI-13] 환경유해인자 노출 저감 기술개발 지원 및 실증화 사업

3) 핵심과제 2-3. 잠재적 환경유해인자 관리 및 노출 저감 사업

가) 2-3-1. 잠재적 환경유해인자 추적 및 모니터링

(1) 배경 및 필요성

- 유럽에서는 조기 경보 시스템(EWS, Early Warning System) 운영으로 신규 환경유해인자를 조기에 규명하고 조치를 취하고 있음
- 제2차 환경보건종합계획에서도 새로운 환경유해인자에 대한 사전 감시 및 관리기반 구축 필요성을 언급하고 신규 환경유해인자를 예측·대응하기 위한 체계를 구축하여 향후 노출 우려가 있는 환경유해인자 관리 필요
 - 전 세계적으로 플라스틱 사용 증가와 미세플라스틱에 대한 유해성 및 위해성에 대한 정보 부족으로 미세플라스틱으로 인한 건강피해 정도를 알 수 없고 먹는물, 대기, 식품 등에서의 미세플라스틱 검출로 시민의 불안과 우려 증가
 - 또한 신규 화학물질이나 신소재 개발 등에서 발생하는 새로운 유해물질 등 잠재적 환경유해인자에 대한 시민의 불안감 증가와 환경과 시민 건강에 대한 사전예방적 방안과 지역 피해 최소화 마련

(2) 사업내용 및 추진일정

● 환경 중 잠재적 환경유해인자 조사 지속 및 확대

- 대기 중 미세플라스틱, 나노 물질 등 잠재적 환경유해인자에 대한 사전피해를 예방하기 위한 조사 실시
- 향후 인체 위해성 평가 기술 개발의 기초 자료로 활용하기 위한 모니터링 및 DB 구축

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
환경 중 잠재적 환경유해인자 조사 지속 및 확대								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	연도별 투자계획							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
656	82	82	82	82	82	82	82	82

(단위 : 백만원)

총사업비	국비	시비	구군비	기타
656	-	656	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과, 보건환경연구원

(5) 사업유형 : 보완사업

(6) 기대효과

- 미세플라스틱 모니터링으로 분야별 미세플라스틱 기준·규격 설정의 자료 제공
- 잠재적 환경유해인자 감시체계 강화와 시민 건강보호를 위한 선제적 대응 시스템 구축 및 시민 불안감 해소

나) 2-3-2. 기후변화 연관 환경성질환 관리 시스템 구축

(1) 배경 및 필요성

- 장마나 홍수, 폭염과 산불, 한파와 폭설 등과 같은 극심한 이상기후 현상이 전 세계적으로 발생하고 있으며 이로 인한 사회경제적 피해 발생과 피해 비용도 증가하고 있는 실정
- 이러한 기후변화는 건강에도 영향을 미치며 특히 어린이나 노인, 만성질환자 등 민감계층이 더욱 취약하며, 기온상승으로 매개 감염병 증가와 생활 속 유해인자와 같은 꽃가루 증가로 인한 환경성질환(천식, 비염, 결막염 등 알레르기 질병) 환자가 증가하는 추세임
- 기후변화로 인한 잠재적 유해인자에 대한 모니터링과 건강영향을 지속적으로 모니터링 하여 데이터 구축과 선제적 대응 체계 마련 필요

(2) 사업내용 및 추진일정

● 기후변화 관련 환경성질환 관리 모니터링

- 기후변화와 관련 있는 온열질환·심뇌혈관계 질환과 호흡기계·알레르기 질환자 증가가 예상되며 환경성질환자의 응급실·병원·약국·보건소 이용 등 일일 모니터링 시스템으로 DB 구축
- 기후변화에 따른 새로운 환경성질환(정신건강 질환, 신장질환 등) 감시 및 대비
- 기후변화에 따른 매개체 감염병 종합감시체계(Vector-Net) 운영과 지역 보건소(또는 마을건강센터)와의 효율적인 업무 수행을 위해 방역 비리정보시스템 확대
- 기후변화 관련 매개체 감염병 연구개발 및 안전한 방역망 구축
- 국내·외 감염병 관련 연구 동향 파악 및 DB 구축

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
기후변화 관련 환경성질환 관리 모니터링								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	연도별 투자계획							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
19,814	2,433	2,483	2,483	2,483	2,483	2,483	2,483	2,483

(단위 : 백만원)

총사업비	국비	시비	구군비	기타
19,814	12,752	7,062	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과, 감염병관리과, 보건환경연구원

(5) 사업유형 : 신규사업

(6) 기대효과

- 기후변화 관련 환경성질환 건강 피해 저감과 발생 시 능동적으로 대응



[그림 VI-14] 기후변화 연관 환경성질환 관리 시스템 구축

다) 2-3-3. 트라이포트 유해화학물질 관제 시스템 구축 및 스마트 그린산단 통합관제센터

(1) 배경 및 필요성

- 부산광역시 도시 비전 ‘시민이 행복한 동북아 해양수도’ 실현을 위한 공항, 항만, 철도가 하나로 모이는 트라이포트 복합물류시스템 구축에 전력을 하고 있으며 24시간 복합물류시스템이 가동됨에 따라 유해화학물질의 세밀한 관리와 관제가 필요
- 최첨단 스마트 복합물류시스템에 유해화학물질 시스템 도입으로 유해화학물질 사전 감시 및 차단, 대응 체계 마련

(2) 사업내용 및 추진일정

① 트라이포트 전자동 화학물질 시스템 구축 및 운영

- 트라이포트 복합물류시스템에 화학물질 정보를 통합하여 화학물질을 등록, 유통, 관리 및 관제하는 시스템 구축

② 스마트 그린산단 통합관제센터 + 환경보건서비스 도입

- 노후화된 산업단지에 디지털 인프라 확충으로 환경과 안전, 교통 등 다양한 문제 해결
- 산업·환경·안전사고 사전 예측 및 신속 대응체계 지원을 위한 거점센터

사업내용	추진일정								
	단기		중기			장기			
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
① 트라이포트 전자동 화학물질 시스템 구축 및 운영									
② 스마트 그린산단 통합관제센터 도입									

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	연도별 투자계획							
		단기		중기			장기		
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
①	500	-	-	-	-	-	300	100	100
②	500	-	-	-	100	100	100	100	100

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	국비	시비	구군비	기타
①	500	-	500	-	-
②	500	250	250	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과, 물류정책과, 제조혁신과

(5) 사업유형

- ① 트라이포트 전자동 유해화학물질 시스템 구축 및 운영 : 연계사업
- ② 스마트 그린산단 통합관제센터 도입 : 연계사업

(6) 기대효과

- 유해화학물질 사전 감시 및 차단, 신속한 대응과 산업단지 내의 환경보건적 측면 강화



[그림 VI-15] 트라이포트 전자동 유해화학물질 시스템 구축 및 운영

다. 전략3 : 환경유해인자 피해대응 및 복구

1) 핵심과제 3-1. 환경보건 위기관리 대응 경보시스템 구축

가) 3-1-1. 환경보건 SOS 시스템 운영 및 대응 매뉴얼 제작

(1) 배경 및 필요성

- 부산시에 환경보건 SOS 시스템을 마련하여 지역에서 발생하는 환경보건 문제, 피해, 대응 등 환경보건 관련 전반적인 사항을 관리하고 운영하여 부산시 환경보건 관련 역량을 강화할 필요가 있음

(2) 사업내용 및 추진일정

① 환경보건 SOS 시스템 운영

- 부산에서 발생하는 환경보건 관련 문제, 피해, 대응, 정보제공 등을 '환경보건 SOS'에서 총망라하여 관리
- 부산시 환경유해인자 통합관제센터, 환경성질환 인지모니터링, 기후변화 연관 환경성질환 관리 시스템 등을 연계한 환경보건 위기 감지, 전파, 대응 등 환경보건 관련 업무 총괄
- 환경보건 플랫폼 구축

② 환경보건(환경유해인자별) 위기관리 대응 매뉴얼 제작 및 교육/이수

- 대기, 수질, 토양/지하수, 소음/진동, 생활 속 유해인자(석면, 라돈 등), 빛공해, 악취, 잠재적 유해인자(기후변화, 미세플라스틱, 나노물질 등), 신종재출현 감염병 등 환경보건 위기관리 대응 매뉴얼 제작
- 공무원, 공공기관 근로자, 출자출연기관 등 환경보건 위기관리 대응 매뉴얼을 배포하고 교육 및 이수하여 환경보건 인식 제고

사업내용	추진일정								
	단기		중기			장기			
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
① 환경보건 SOS 시스템 운영									
② 환경보건 위기관리 대응 매뉴얼 제작 및 교육/이수									

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	연도별 투자계획								
		단기		중기			장기			
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
①	135	5	10	20	20	20	20	20	20	
②	350	-	50	50	50	50	50	50	50	

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	국비	시비	구군비	기타
①	135	-	135	-	-
②	350	-	350	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과

(5) 사업유형

- ① 환경보건 SOS 시스템 운영 : 신규사업
- ② 환경보건 위기관리 대응 매뉴얼 제작 및 교육/이수 : 신규사업

(6) 기대효과

- 환경보건 관련 위기, 피해에 대한 발 빠른 대응으로 사회경제적 피해 최소화 및 국민 건강 피해 최소화
- 지역중심의 환경보건 역량 강화와 효율적인 환경보건정책 시행

2) 핵심과제 3-2. 환경성질환 피해구제 사업

가) 3-2-1. 부산형 환경성질환 건강센터 운영

(1) 배경 및 필요성

- 환경성질환 예방·관리 관련 설립으로 환경성질환자에 알맞은 치료와 예방관리 교육, 상담 등을 통하여 심리적·육체적으로 안정과 삶의 질 향상을 도모하여 건강한 환경도시 부산, 시민이 행복한 도시 부산에 일조

(2) 사업내용 및 추진일정

① 부산 환경성질환 예방·관리건강센터 개소 및 운영 확대

- 부산 치유의 숲(기장군 철마면, 장안읍, 승학산) 내에 환경성질환 관련 예방관리, 치유, 힐링, 요양 프로그램을 구성·운영하여 단계적으로 확대
- 상담 및 교육 프로그램(기초검진 및 상담, 환경성질환 예방관리교육 등), 체험 프로그램(건강증진 체험, 힐링요가 등), 심리치유 등

② 도심형 환경성질환 예방·관리건강센터 개소 및 운영

- 도심 내에 환경성질환 관련 예방관리, 치유, 힐링, 요양 프로그램을 구성·운영하여 환경보건 서비스 제공
- 어린이 대공원 내 U-헬스케어 센터와 연계하여 환경성질환 프로그램 운영
- 단계적으로 15분 도시와 연계한 부산형 도시숲 내 환경성질환 예방·관리건강센터 운영 확대
- 상담 및 교육 프로그램(기초검진 및 상담, 환경성질환 예방관리교육 등), 체험 프로그램(건강증진 체험, 힐링요가 등), 심리치유 등

사업내용	추진일정								
	단기		중기			장기			
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
① 부산 환경성질환 예방·관리건강센터 개소 및 운영 확대									
② 도심형 환경성질환 예방·관리건강센터 개소 및 운영 확대									

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	연도별 투자계획							
		단기		중기			장기		
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
①	350		50	50	50	50	50	50	50
②	70		10	10	10	10	10	10	10

(단위 : 백만원)

사업	총사업비	국비	시비	구군비	기타
①	300	-	300	-	-
②	60	-	60	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과, 인공지능소프트웨어과, 푸른도시가꾸기사업소

(5) 사업유형

- ① 부산 환경성질환 예방·관리건강센터 개소 및 운영 확대 : 연계사업
- ② 도심형 환경성질환 예방·관리건강센터 개소 및 운영 : 연계사업

(6) 기대효과

- 환경성질환에 대한 올바른 인식과 시민의 건강증진
- 환경, 교육, 보건, 의료 분야의 네트워크 구축을 통한 환경성질환 예방관리 효과 증대



[그림 VI-16] 부산형 환경성질환 건강센터 예시

나) 3-2-2. 취약계층·취약지역 환경성질환 피해구제 사업

(1) 배경 및 필요성

- 2021년 환경부가 시행한 전국 슬레이트 조사 결과 7대 특·광역시 중 부산이 25,515동으로 가장 많았으며 그 중 주택이 86.8%로 가장 높은 비율을 보였음
 - 2021년 기준 부산시 슬레이트는 25,515동으로 '13년 대비 46% 이상 감소하였으나 여전히 7대 특·광역시 중 가장 많은 실정이며 전국적으로 슬레이트 철거 처리 및 지붕개량 사업을 하고 있음

(2) 사업내용 및 추진일정

● 취약계층/취약지역 슬레이트 철거 및 지붕개량 사업 우선 지원 사업

- 석면피해구제급여 지급
- 슬레이트 지붕 철거 및 개량

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
취약계층 및 취약지역 슬레이트 철거 및 지붕개량 사업								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	연도별 투자계획							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
28,200	3,525	3,525	3,525	3,525	3,525	3,525	3,525	3,525

(단위 : 백만원)

총사업비	국비	시비	구군비	기타
28,200	18,800	4,700	4,700	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과, 보건환경연구원

(5) 사업유형 : 기존사업

(6) 기대효과

- 주민 생활환경 개선에 따른 건강보호와 환경성질환 예방

다) 3-2-3. 우리마을 치유 쉼터 운영

(1) 배경 및 필요성

- 시민들의 접근성을 고려하여 마을건강센터 내 생활밀착형 치유 쉼터 운영을 통한 시민들의 자발적인 건강관리와 소통, 힐링 공간을 마련하여 환경보건측면에서의 순기능 유도

(2) 사업내용 및 추진일정

● 마을건강센터, 생활밀착형 치유 쉼터 운영

- 시민이 주거지 내에서 쉽게 접근가능 한 마을건강센터 내 치유 쉼터를 운영하여 시민이 자발적으로 건강을 관리하고 지역 주민들의 힐링과 소통 공간으로 활용할 수 있도록 유도
- 환경오염 노출 우려지역(환경보건 취약지역)을 우선적으로 치유 쉼터 지정 및 운영하고 단계적으로 부산 전역에 확대

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
마을건강센터, 생활밀착형 치유 쉼터 운영								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	연도별 투자계획							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
40	-	-	-	-	10	10	10	10

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과, 건강정책과

(5) 사업유형 : 연계사업

(6) 기대효과

- 공동체 의식 향상과 더불어 시민의 환경보건 인식 및 건강예방 관리 증진



[그림 VI-17] 우리마을 치유 심터 운영

3) 핵심과제 3-3. 위기소통위원회 구성

가) 3-3-1. 우리마을 갈등관리 힐링 행복 추진단 구성 및 운영

(1) 배경 및 필요성

- 복잡해지는 사회 속에서 다양한 갈등 관계가 발생하고 있으며 지역 내 현안으로 인한 공공갈등 해결과 지역주민이 직접 참여하여 의사소통을 통한 합리적인 해결 방안을 찾을 수 있는 시스템 마련 필요

(2) 사업내용 및 추진일정

● **우리마을 갈등관리 힐링 행복 추진단 구성 및 운영**

- ‘마을건강센터’ 내 ‘우리마을 갈등관리 힐링 추진단’을 구성 및 운영하여 주민들이 직접 갈등을 해결 할 수 있도록 지원
- 환경보건 관련 층간 소음문제, 쓰레기 문제, 반려동물 등 생활 속 소소한 문제들로 인한 주민들의 갈등을 마을갈등관리 조정가의 중재로 갈등 해결

사업내용	추진일정								
	단기		중기			장기			
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
우리마을 갈등관리 힐링 행복 추진단 구성 및 운영									

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	연도별 투자계획							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
180	-	18	18	22	25	29	32	36

(단위 : 백만원)

총사업비	국비	시비	구군비	기타
180	-	90	90	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과, 건강정책과

(5) 사업유형 : 연계사업

(6) 기대효과

- 지역 주민 갈등관리와 지역 공동체성 회복 기대
- 지역 환경유해인자 감시 관리 및 지역별 환경보건 정책 추진 발굴



[그림 VI-18] 우리마을 갈등관리 힐링 행복 추진단

라. 전략4 : 환경보전 기반 시스템 강화

1) 핵심과제 4-1. 환경보전 공공 지원 인프라 강화

가) 4-1-1. 환경보전 제도 정비

(1) 배경 및 필요성

- 현재까지의 환경보전 정책은 중앙 정부 차원의 제도 확립과 국가사업으로 지역사회에서의 역할은 미미한 수준이며 지자체 환경보전 관련 사업은 슬레이트 처리 지원, 지하역사 공기질 개선, 환경성 질환예방센터 사업 등 국비 지원 사업에 국한되어 있는 실정임
- 환경보전 관련 제도 정비를 통하여 국가 환경보전종합계획의 정책 방향과 정합성을 가지며 지자체의 환경보전정책 확립과 실행을 촉진하고 주도적으로 시행 할 수 있는 여건 마련 필요

(2) 사업내용 및 추진일정

● 환경보전 관련 조례 제개정

- 환경 분야, 건강 분야, 시민안전 분야 등 환경보전 관련 분야에 관한 부산광역시 조례의 제·개정으로 제도적 정비로 환경보전 기반 강화
- 취약계층(어린이), 실내공기질 등 시민의 체감이 높은 환경유해인자 관련 조례 강화 필요
- 부산광역시 환경보전계획의 이행평가를 통하여 환경보전계획의 수행력, 효과성, 개선점 등을 확인하고 수정·보완할 수 있도록 함

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
환경보전 관련 조례 제개정								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	연도별 투자계획							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
-	-	-	-	-	-	-	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과

(5) 사업유형 : 신규사업

(6) 기대효과

- 지역사회의 환경보건 관련 역할 강화와 수용체 중심의 사업 발굴 및 사업 확대 지원 근거 마련

나) 4-1-2. 환경보건 전문 인력 강화

(1) 배경 및 필요성

- 환경보건 현안에 대응하기 위하여 환경보건을 전문으로 하는 인재 양성과 환경보건산업의 육성과 관련 인프라 구축 및 역량 강화를 위하여 지역 실정에 맞는 환경보건 대학원 설립 필요

(2) 사업내용 및 추진일정

● 환경보건 특성화 대학원 운영

- 부산지역 대학, 공공건물 등에 환경보건 특성화 대학원 운영을 통한 전문인력(석·박사) 교육과정 개발
- 장학제도 등을 도입하여 참여 학생의 재정적 지원과 산·학연계 프로젝트 참여, 현장실습 등의 기회 제공

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
환경보건 특성화 대학원 운영								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	연도별 투자계획							
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2,000	-	-	500	300	300	300	300	300

(단위 : 백만원)

총사업비	국비	시비	구군비	기타
2,000	-	2,000	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 환경정책과, 대학협력단

(5) 사업유형 : 신규사업

(6) 기대효과

- 지역 환경보전 역량 강화와 경쟁력 확보

2) 핵심과제 4-2. 환경보전 거버넌스 구축 및 운영

가) 4-2-1. 환경보전위원회 확대와 역할 강화

(1) 배경 및 필요성

- 현재 환경보전법 제10조의2에 따라 환경보전의 증진에 관한 주요 사항을 심의하기 위하여 지역 환경보전위원회를 구성 및 운영하고 있음
 - 지역환경보전계획의 수립과 변경, 지역 환경보전 증진 시책, 건강영향조사 청원 처리 등에 관하여 심의
- 지역환경보전위원회의 전문성 강화와 필요한 기능의 효율성 증대를 통하여 환경보전 관련 자문, 검토, 평가 운영 필요

(2) 사업내용 및 추진일정

● 지역환경보전위원회 구성 확대 및 역할 강화

- 민간, 기업, 부산시 담당실국, 공공기관, 활동가 등 추가 구성을 통한 네트워크 구축

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
지역보전환경위원회 구성 확대 및 역할 강화								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	연도별 투자계획							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
42	2	4	6	6	6	6	6	6

(단위 : 백만원)

총사업비	국비	시비	구군비	기타
42	-	42	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과

(5) 사업유형 : 신규사업

(6) 기대효과

- 내실 있는 지역환경보건계획 수립과 사업 실행, 다양한 이해관계자의 협업을 통한 환경보건 정책의 역량 강화

나) 4-2-2. B-환경보건 협의체 운영

(1) 배경 및 필요성

- 환경보건은 기후변화, 미세먼지, 물문제 등 환경유해인자별로 해당 지역이나 인근 지역까지 연계되어 있어 국소적이면서 국지적인 문제를 동시에 가지고 있으므로 지역 중심의 환경보건정책과 인근 지역과의 환경보건 협력체계 구축·운영으로 환경보건 관련 협업과 공동 대응 역량을 강화할 필요가 있음

(2) 사업내용 및 추진일정

● B-환경보건 협의체 운영

- 국가 환경보건종합계획에서의 지역사회 환경보건 지원센터 운영
- 전문기관과 전문가를 활용하여 부산시 환경보건 사업을 전문적으로 추진하고 지역특성을 고려한 환경보건 이슈에 대응하는 B-환경보건 협의체 운영

- 건강영향조사 지원, 지자체 환경보건 관련 업무 담당자 대상으로 교육 실시, 지역환경보건계획 수립 자문 및 기술 지원 등
- 환경보건 대응, 환경보건 빅데이터 운영, 환경유해인자 노출 코호트 구축 및 운영, 환경보건센터 사업 등의 공유
- ‘(가칭)부산환경보건 포럼’, ‘(가칭)동남권 환경보건 포럼’ 등의 개최 및 공동사업 추진으로 인근 타 지역과의 정보 공유 등 환경보건 관련 사업의 활성화, 거버넌스 구축

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
B-환경보건 협의체 운영								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	연도별 투자계획							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
300	-	-	50	50	50	50	50	50

(단위 : 백만원)

총사업비	국비	시비	구군비	기타
300	180	120	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과

(5) 사업유형 : 신규사업

(6) 기대효과

- 전문가, 지역주민 등이 참여하고 만들어가는 지역 밀착형 환경보건 정책 및 사업 발굴과 해결 방안 모색
- 환경보건 문제에 대한 공동 대응
- 환경보건에 대한 시민들의 높은 관심과 참여를 통한 국민 건강증진에 활력 마련



[그림 VI-19] B-환경보건 협의체

다) 4-2-3. 환경보건기술 R&D 거버넌스 시스템 구축

(1) 배경 및 필요성

- 부산광역시 환경보건 관련 지·산·학의 전문성과 과학적 기반 강화를 위한 R&D 중심의 지원과 거버넌스 구축으로 환경보건기술 역량 증진 필요

(2) 사업내용 및 추진일정

● 환경보건 관련 지역 맞춤형 R&D 거버넌스 확립

- 지역 대학, 대학 기업, 연구기관, 기업 등과의 상호협력체계 구축으로 환경보건 관련 지역 맞춤형 R&D 거버넌스 확립과 환경보건기술 전문 인력 양성, 환경보건 전문 인력 양성과 관련 분야 교육 수행 기틀 마련
- 안정적인 재원 확보 마련
- 지역에 맞는 산업 및 과학기술로 전문성 있는 맞춤형 스마트 환경보건 기술 연구 개발로 상용화 추진 발판
- ☞ 부산시 환경보건 관련 지·산·학 등 거버넌스 구축을 통하여 정책기획 네트워크를 연결하는 시스템 마련

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
부산형 환경보건 R&D 거버넌스 확립								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	연도별 투자계획							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
700	-	100	100	100	100	100	100	100

(단위 : 백만원)

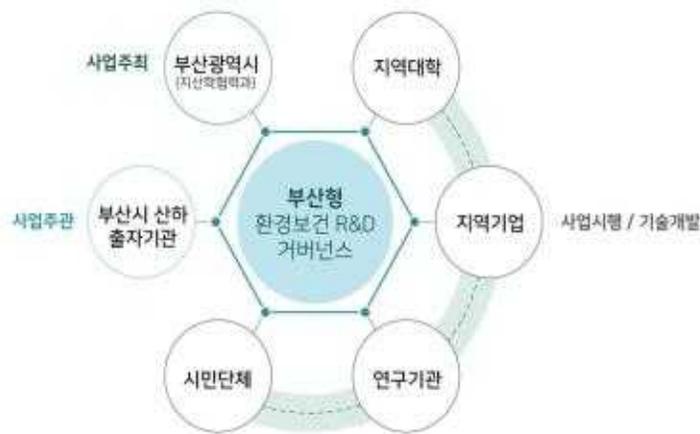
총사업비	국비	시비	구군비	기타
700	-	700	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과, 지산학협력과

(5) 사업유형 : 신규사업

(6) 기대효과

- 환경보전기술 교류를 위한 지·산·학 상호협력관계 유지 및 신 환경보전기술 상용화 추진
- 지역 소규모 영세업체 기술 지원



[그림 VI-20] 환경보전기술 R&D 거버넌스 시스템 구축

3) 핵심과제 4-3. 환경보건 지역 역량 강화

가) 4-3-1. 환경보건기술 스타트업 기업 육성 및 지원

(1) 배경 및 필요성

- 환경보건산업은 부산지역 3대 성장가능성이 있는 환경 육성산업으로 환경유해인자 모니터링, 건강영향 모니터링, 스마트 기술 기반 환경위해성 평가/분석 등 관련 스타트업 기업의 창업 지원 및 육성으로 환경보건기술 개발 필요와 첨단기술을 접목한 산업화 추진
- 부산의 환경보건문제 해결과 중소기업의 경쟁력 확보, 환경보건 신기술 개발과 전파 및 보급 필요

(2) 사업내용 및 추진일정

● 환경보건기술 관련 스타트업 기업 육성 및 지원

- IoT 기반 환경유해인자 원격 간이 측정기 개발 등 IoT, ICT 기반 환경유해인자 스마트 측정 및 관리
 - ▶ (대기) 스마트 미세먼지 원격 측정 및 제어, VOCs 저감 장치, 이동식 실내 유해물질 감지센서 등
 - ▶ (수질) ICT 기반 누수 탐지 상수도망 관리 시스템, 오·폐수 처리 자동화 시스템 등
 - ▶ (기타) 유해인자 차단 섬유 등
- 빛공해 방지 검사기관 및 빛공해 방지 컨설팅업
- 소음·진동 저감 기술 개발
- 환경보건서비스 플랫폼 개발 등

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
환경보건기술 관련 스타트업 기업 육성 및 지원								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	연도별 투자계획							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
700	-	100	100	100	100	100	100	100

(단위 : 백만원)

총사업비	국비	시비	구군비	기타
700	-	700	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 탄소중립정책과, 환경정책과, 부산환경공단, 부산녹색환경지원센터

(5) 사업유형 : 신규사업

(6) 기대효과

- 환경보건기술 관련 부산지역 중소기업의 글로벌 경쟁력 확보와 고부가가치 창출

나) 4-3-2. 시민참여형 환경보건 교육 프로그램 운영

(1) 배경 및 필요성

- 지역에서 발생하는 환경보건 문제를 지역에서 주체적으로 해결할 수 있도록 시민들에게 환경보건에 관한 교육 필요성 증대와 시민의 자발적 사업 참여 유도
- 환경교육센터, 환경보건콘서트, 환경체험교육관 등 분산되어 있는 환경보건 관련 교육을 통합·재정비하여 연령대에 맞춘 눈높이 교육 시스템 도입 필요
- 부산 내 치유의 숲, 생활밀착형 도시숲, 마을건강센터 등 시민들이 쉽게 접할 수 있는 환경에서의 환경보건 교육 필요

(2) 사업내용 및 추진일정

● 환경교육 거점기관 활용 환경보건 교육

- 환경교육 관련 다양한 기관들의 통합·재정비를 통하여 환경 및 환경보건 교육 재정립
- 유휴공간인 폐교를 활용하여 환경교육시설을 조성하는 지역사회, 학교와 연계한 ‘환경교육 거점기관’을 통한 환경보건 관련 교육 활성화
- 부산 대시민 중심으로 환경보건 교육프로그램 진행(찾아가는 환경보건 교육)
- 학교(초·중·고)와 취약계층 중심의 맞춤형 환경보건 교육프로그램 진행
- 시민이 체감할 수 있는 놀이·체험 중심의 프로그램과 접목한 환경보건교육 진행
- 산림교육센터 등 숲체험장(46개소)과 연계한 환경보건 프로그램 개발 및 운영

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
환경교육 거점기관 활용 환경보건 교육								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	연도별 투자계획							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
700	-	100	100	100	100	100	100	100

(단위 : 백만원)

총사업비	국비	시비	구군비	기타
700	-	700	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 환경정책과, 탄소중립정책과

(5) 사업유형 : 연계사업

(6) 기대효과

- 환경보건 교육 및 홍보 강화를 통한 시민의 환경보건 의식 제고와 환경성질환 예방



[그림 VI-21] 시민참여형 환경보건교육 프로그램

다) 4-3-3. 환경보건 전문가 양성 프로그램 운영

(1) 배경 및 필요성

- 지역을 잘 알고 있는 시니어(은퇴자)를 대상으로 환경보건 전문가를 양성하여 환경보건 역량 증진

- 시민이 체감하는 환경보전 문제를 시민과 함께 해결방안을 모색하고 관련 사업을 발굴 함과 동시에 사업에 참여하여 시민 주도형 환경보전 정책을 도모

(2) 사업내용 및 추진일정

● 우리마을 환경보전 전문가 양성

- 지역 내 주민들(시니어) 대상 환경보전 교육 및 이수와 정기적인 환경보전 교육 시행
- 환경보전 교육 이수자는 ‘우리 마을 환경보전 전문 활동가’로 활약하며 지역 내 환경보전 관련 갈등 관리 힐링 추진단, 치유 쉼터 운영, 환경보전 관련 정보 제공, 마을 감시 등에 참여

사업내용	추진일정							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
우리마을 환경보전 전문가 양성								

(3) 사업비

(단위 : 백만원)

총사업비	연도별 투자계획							
	단기		중기			장기		
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
70	-	10	10	10	10	10	10	10

(단위 : 백만원)

총사업비	국비	시비	구군비	기타
70	-	70	-	-

(4) 사업주체 : 부산광역시 환경정책과, 탄소중립정책과

(5) 사업유형 : 신규사업

(6) 기대효과

- 시민들의 환경보전 인식과 참여의사 증진, 환경보전 관련 소규모 피해 선제적 대응
- 우리 마을 환경보전 관련 유해물질 감시 및 시민 체감형 사업 발굴과 환경보전 소통 창구 역할

참고문헌

- 강연실. 2021. 환경보건 재난의 사회적 구성: 석면과 가습기 살균제 피해를 중심으로. 한국환경사회학회.
- 경기개발연구원. 2012. 아토피 없는 경기도 종합계획 추진방안.
- 경기연구원. 2018. 아토피 없는 경기도 종합계획(2기) 수립 연구.
- 관계부처합동. 2011. 제1차 환경보건종합계획(2011~2020).
- 관계부처합동. 2015. 환경보건 10개년 종합계획(2011~2020 수정계획).
- 관계부처합동. 2018. “편안하게 잠드는 밤 은하수가 보이는 하늘 조성을 위한” 빛공해 방지 종합계획.
- 관계부처합동. 2020a. 2021~2030 제2차 환경보건종합계획
- 관계부처합동. 2020b. 제4차 소음·진동관리 종합계획(2021~2025).
- 관계부처합동. 2020c. 제5차 국가환경종합계획(2020~2040).
- 국립환경과학원. 2022. 대기환경연보 2021.
- 권용석. 2018. 도시구조적 차원에서 바라본 대구 대도시 지역의 폭염 가중원인 추정과 해결과제. 국토연구원.
- 기상청. 2012. 기상연보.
- 기상청. 2013. 기상연보.
- 기상청. 2014. 기상연보.
- 기상청. 2015. 기상연보.
- 기상청. 2016. 기상연보.
- 기상청. 2017. 기상연보.
- 기상청. 2018. 기상연보.
- 기상청. 2019. 기상연보.
- 기상청. 2020. 기상연보.
- 기상청. 2021. 기상연보.
- 김남욱. 2019. 미세먼지 저감을 위한 법적 검토 - 자동차 미세먼지의 저감 법제를 중심으로. 한국토지공법학회.
- 김동진. 2012. 지방자치단체 환경보건정책에 대한 건강영향평가. 한국보건사회연구원.
- 김영민. 2009. 대규모 유류유출사고 대비 환경보건 대응계획 수립을 위한 기반연구. 대한예방의학회.
- 대한결핵 및 호흡기학회. 2016. 2016 폐기능검사 지침.
- 류상일. 2018. 화학사고 예방관리 선진화 방안. 위기관리 이론과 실천.
- 문정만. 2020. 화학플랜트에서의 화학물질 누출사고에 대한 배상책임 위험도 산정. 한국화학공학회.
- 박미옥. 2020. 한국지방정부의 환경보건 위해소통사업 활성화 방안연구-전북 익산 장점마을과 인천 사월마을 사례를 중심으로. 한국지방자치학회.

- 박태현. 2018. 가습기살균제 사건과 법적과제: 피해구제시스템 개선을 중심으로. 비교법학연구소.
- 배현주, 정다운, 서양원, 박정규, 오규립, 김시진, 한선영. 2020. 환경보건 분야 안전망 구축을 위한 정책개발 기획연구. 한국환경정책·평가연구원.
- 보건복지부. 2021. 제2차 공공보건의료 기본계획(2021~2025).
- 부산광역시 보건환경연구원. 2021. 2021 지하역사 공기 중 라돈 조사결과 보고
- 부산광역시 보건환경연구원. 2021. 2021년도 보건환경 통계연보.
- 부산광역시. 2015. 부산광역시 미세먼지 발생원별 저감대책.
- 부산광역시. 2020. 부산광역시 빛공해방지계획.
- 부산광역시. 2021. 제5차 부산광역시 환경보건계획.
- 부산광역시. 2022a. 2022~2026 부산광역시 화학물질 안전관리계획.
- 부산광역시. 2022b. 제3차 부산광역시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2022~2026).
- 부산광역시. 2022c. 제60회 부산통계연보.
- 서울특별시. 2013. 서울시 환경보건정책 로드맵 수립 연구.
- 송지현. 2018. 어린이 생활환경 관련 법률의 분석과 제언 - 환경 민감계층으로서의 어린이에 대한 사전배려원칙의 적용. 한국환경법학회.
- 신호성. 2014. 기후변화 건강 취약성 평가지표 개발. 한국환경연구원.
- 심영규. 2006. 환경보건 관련 법제도 수립의 기본원칙에 관한 고찰. 한국환경연구원.
- 양진우, 백경훈, 허종배, 김진희. 2021. 부산광역시 환경산업 육성방안. 부산연구원.
- 원종석, 김효미, 김상균, 김세라. 2022. 서울시 환경보건지표 개발과 운용방안. 서울연구원.
- 원종석, 김효미, 김상균. 2021. 서울시 환경보건 자료관리와 정보제공 방안. 서울연구원.
- 이종태. 2021. 환경보건종합계획을 통해 살펴본 환경보건정책: 지난 10년과 향후 10년. 한국환경보건학회.
- 조태제. 2018. 환경호르몬물질 관리의 현황과 과제. 한국법정책학회.
- 주벨기에유럽연합대사관. 2013. EU 제7차 환경행동계획(EPA) 2020(요약).
- 주벨기에유럽연합대사관. 2021. EU 환경 및 기후정책 동향 -European Green Deal-.
- 최석문. 2021. 해양바이오산업 규제와 법정정책적 과제. 한국법정책학회.
- 충청남도. 2012. 환경유해인자로부터 건강피해 예방을 위한 충청남도 환경보건종합계획(2012~2016).
- 충청남도. 2017. 충청남도 환경보건종합계획(2017~2020).
- 충청남도. 2021. 충청남도 환경보건종합계획(2021~2030).
- 하지혜. 2022. IPA 분석을 활용한 환경보건분야 정책우선순위 분석. 한국환경정책학회.
- 한국환경정책·평가연구원, 환경부. 2018. 환경보건발전 포럼 구성·운영
- 허종배. 2021. 부산, 환경보건 정책 적극 대응해야. 부산연구원.
- 환경부. 2006. 환경보건 10개년 종합계획(2006~2015).
- 환경부. 2014. 도시대기 유해대기오염물질 모니터링(1), 국립환경과학원보고서.
- 환경부. 2015. 도시대기 유해대기오염물질 모니터링(2), 국립환경과학원보고서.
- 환경부. 2016. 도시대기 유해대기오염물질 모니터링(3), 국립환경과학원보고서.

- 환경부. 2021. 환경오염 취약지역 주민건강영향조사 시범사업.
- 환경부. 2023. 어린이 환경보건정책 전략 및 세부 시행계획.
- EPA. 2022. FY 2022–2026 EPA Strategic Plan.
- Jongbae Heo, James J. Schauer, Okhee Yi, Domyung Paek, Ho Kim, and Seung–Muk Yi. 2014. Fine Particle Air Pollution and Mortality – Importance of Specific Sources and Chemical Species. *Epidemiology*.
- Jong–kyu Choi, Jong–Bae Heo, Soo–Jin Ban, Seung–Muk Yi, Kyung–Duk Zoh. 2013. Source apportionment of PM_{2.5} at the coastal area in Korea. *Science of The Total Environment*.

■ 인터넷 웹사이트

- 국가법령정보센터 웹사이트 <https://www.law.go.kr/LSW//main.html>
- 부산광역시 공공데이터 포털 웹사이트 <http://data.busan.go.kr/>
- 환경보건정책지원시스템 웹사이트 <https://www.ehtis.or.kr/pst/main/mainView.do>
- 국가통계포털 웹사이트 <https://kosis.kr/index/index.do>
- 국가지표체계 웹사이트 <https://www.index.go.kr/unity/potal/indicator/ProgressIndicator.do?cdNo=210>
- 부산광역시 보건환경정보 공개시스템 웹사이트 <http://heis.busan.go.kr/>
- 보건의료빅데이터개방시스템 웹사이트 <https://opendata.hira.or.kr/home.do>
- 물환경정보시스템 웹사이트 <https://water.nier.go.kr/web>
- 에어코리아 웹사이트 <https://www.airkorea.or.kr/web/>
- 기상청 웹사이트 <https://www.weather.go.kr/w/index.do>
- 환경부 웹사이트 <http://me.go.kr/home/web/main.do>
- UK AIR 웹사이트 <https://uk-air.defra.gov.uk/compliance-data>

■ 보도자료

- 환경부. ‘건강하고 안전한 어린이 환경안전망 구축-어린이 환경보건정책 및 전략 세부 시행계획 수립-. 2023.01.12
- 경기도. ‘도, IoT 기술활용 ‘실내미세먼지 ZERO화 추진’-상시측정 및 자동제어’. 2019.02.20.
- 대전시. ‘대전시, 환경성질환-첨단기술로 해결한다-첨단기술과 시민을 잇는 환경성질환 리빙랩 플랫폼 구축-. 2021.04.05.
- 환경부. ‘2023년도 환경부예산 및 기금 13조 4,735억 원 확정’. 2022.12.24.
- 부산광역시. ‘부산시, 부산철광 인근 주민 100여명 대상 건강영향조사 추진’. 2022.07.21.

부산광역시 환경보건계획

2023.05 | 요약보고서 |

발행일	2023년 5월
기획·편집	(재)부산연구원
발행	부산광역시
인쇄	인프론트