

## 연구결과보고서

2020년도 연구개발사업에 따라 완료한 “충남 서북부 기초지자체의  
미세먼지 대응 행정협의회 운영 방안” 연구의 최종 보고서를 붙임과 같  
이 제출 합니다.

- 붙임 1. 최종 보고서 20부,  
2. 전자문서 1부. 끝.

연구기관 : 충남연구원

연구책임자 : 김 종 범



연구기관장 : 윤 황



충남녹색환경지원센터장 귀하

2020년도

최종보고서(초안)

20-01-40-41-18

# 충남 서북부 기초지자체의 미세먼지 대응 행정협의회의 운영 방안 연구

2021. 6

김 종 범



환경부지정

**충남녹색환경지원센터**

Chungnam Green Environment Center

## 제 출 문

충남녹색환경지원센터장 귀하

본 보고서를 “충남 서북부 기초지자체의 미세먼지 대응 행정협의회 운영 방안 연구”에 관한 최종보고서로 제출합니다.

연구기관명 : 충남연구원

연구책임자 : 김종범 책임연구원

연구 원 : 윤종주, 신우석, 윤수향, 김아람,

황은영, 이선엽

# 요 약 문

## I. 연구개요

### ○ 연구 최종 목표

- 충남의 대기오염물질의 62.1%를(CAPSS, 2017) 차지하는 서북부 4개시(천안, 아산, 서산, 당진)의 대기오염물질 현황과 국내외 공동대응 사례분석을 통해 기초지자체의 미세먼지 공동대응을 위한 행정협의회의 원활한 운영 지원
- 공동대응을 위한 지역 주민 여론 수렴
- 서북부 미세먼지 대응 행정협의회의 협력체계 구축 및 운영 방향 설정
- 서북부 4개 지자체의 고등 정책협력 사업 제안

## II. 연구의 필요성 및 목적

### ○ 고농도 미세먼지 발생 증가에 따른 정부차원의 개선대책 수립 필요

- 대기환경오염으로 인한 국민적 우려와 사회적 피해비용 증가

### ○ 대형배출시설이 밀집되어 있는 서북부의 대기오염물질 배출량 집중

- 대형배출시설과 이동오염원에 의한 대기오염 기여도가 높음

### ○ 정부의 강력한 미세먼지 대응정책에 따라 지역 맞춤형 대책 수립 필요

- 미세먼지법과 대기관리권역법에 따른 지역 맞춤형 대책 수립 필요

### ○ 기초지자체간의 상호협력과 체계적인 관리 필요성 대두

- 지역인프라 및 전문인력부족 등으로 상호 보완관계의 지역 당사자간 협력 필요

## III. 연구의 내용 및 범위

### ○ 충남 서북부지역의 대기오염 배출원과 배출량 분석

- 일반현황 조사를 통한 지역 특성 분석
- CAPSS 자료를 활용한 장기적인 대기오염물질 배출특성 분석
- 도시대기측정망 자료를 활용한 지역 미세먼지 현황 분석



- TMS 분석을 통한 최근 개선대책의 효과 분석(대형배출시설)
- 이동오염원에 대한 대기오염물질 배출특성과 대중교통체계 분석(천안, 아산)
- 소형 배출시설(4, 5종) 사업장 관리 실태조사 및 Case study 수행
- 국내·외 공동대응 사례 분석
  - 유럽 UNEP 등 산성비, 지구온난화, 기후변화에 대한 공동대응 사례 조사
  - 국내 공동대응 사례 조사 및 구조 분석
  - 공동대응을 위한 국내·외 단체 및 기구의 구조 및 역할 조사
- 공동대응을 위한 지역주민 여론 수렴
  - 4개 시의 주민들을 대상으로 여론조사를 통해 대기오염관련 의식수준 조사
  - 지역주민 의견을 반영한 지역 대기질 개선을 위한 우선순위 대책 발굴
  - 주민과의 유기적 소통을 위한 정보교류방안 제시
- 서북부 미세먼지 대응 행정협의회의 운영 방안 제시
  - 서북부 4개 지자체의 공동 정책협력 사업제안
  - 현 행정협의회의 구조 분석을 통한 최적 운영방안 제시

## IV. 연구결과

- 대기환경 현황 분석
  - 충남지역에서 배출되는 대기오염물질의 64.4%를 4개시에 배출
  - 특히 TSP의 경우 당진-천안-아산-서산 순으로 1~4위로 확인됨
  - 4개시의 대기환경개선을 위한 공동대응의 당위성 확보
- 지역주민 의견수렴
  - 지역 대기질이 나쁜상태이며, 이를 해결하기 위해서는 국가나 충청남도 차원의 대책마련이 필요하다고 생각함
  - 주로 웹사이트나 언론매체, 문자 등을 통해 환경정보를 획득하며, 추후 홍보효과 극대화를 위해 관련 어플개발 및 지속적인 정보전달이 필요할 것으로 판단됨
- 미세먼지 공동대응 협의체 운영안 제시
  - 선언문과 국내외 타 지역사례 등을 검토하여 위원회 구성안을 (A)안과 (B)안으로 제시  
→ 추후 4개시 실무진 협의를 통해 최적안 선택 예정
- 공동추진사업 제안
  - 소형배출사업장에 대한 배출시설 DB구축 등 4개사업안 제시

## V. 연구결과의 활용계획

- 행정협의회의 적극적인 운영을 통해 대기환경 계획 추진의 극대화 가능
- 과제수행에 따라 생성된 정보(일반현황, 대기배출정보)의 정책 자료로 활용 가능
- 소형배출사업장(4, 5종)에 대한 Case study를 통해 관리 사각지대의 배출원 관리 현황을 파악할 수 있으며, 추후 개선된 관리방안 도출을 위한 자료로 활용 가능
- 대기관리권역법에 따라 수립하고 있는 충청남도 대기환경 개선계획과 4개 시 대기환경 개선 정책의 부합성 검토 가능
- 지역 맞춤형 개선대책 수립의 근거자료로 활용 가능

# 목 차

<b>제1장. 연구배경 및 목적</b>	1
제 1절 연구배경	1
제 2절 연구목적	4
 <b>제2장. 충남 서북부지역의 대기오염배출원과 배출량 분석</b>	 7
제 1절 일반현황	7
제 2절 대기오염 현황	16
제 3절 4개시의 소형배출시설(4,5종) 분포 및 배출특성	33
 <b>제3장. 4개시 관리 현황 및 국내외 공동 대응사례 분석</b>	 41
제 1절 4개시의 환경관련 조직구조와 역할	41
제 2절 국내외 공동 대응 사례 조사	46
 <b>제4장. 대기환경(미세먼지)관련 지역 주민 의식조사</b>	 66
제 1절 설문조사 개요	66
제 2절 조사결과 및 분석	68
 <b>제5장. 서북부 미세먼지 대응 행정협의회 운영방안 제시</b>	 110
제 1절 서북부 미세먼지 이슈 분석	110
제 2절 행정협의회 구성안 제안	112
 <b>제6장. 공동추진사업 제안</b>	 116
제 1절 소형배출사업장에 대한 배출시설 DB 및 정보시스템 구축	116
제 2절 고농도 미세먼지 사례분석을 통한 지역 비상저감조치 개선	119
제 3절 농·축산 기원 암모니아 인벤토리 구축 사업	122
제 4절 대형배출시설 연계 현장방문형 환경교육 프로그램	125
 참고문헌	 128

## 표 목 차

### <표 차례>

[표 2-1] 대기오염물질 분류현황 .....	16
[표 2-2] 천안의 대기오염물질 배출사업장 분포 현황(2020년 기준) .....	17
[표 2-3] 아산의 대기오염물질 배출사업장 분포 현황(2020년 기준) .....	18
[표 2-4] 서산의 대기오염물질 배출사업장 분포 현황(2020년 기준) .....	19
[표 2-5] 당진의 대기오염물질 배출사업장 분포 현황(2020년 기준) .....	19
[표 2-6] 지자체관리 대기측정망 현황 .....	27
[표 2-7] 충청남도 내 관리되고 있는 일반대기측정망 현황 .....	28
[표 3-1] 천안 환경관련 기구 및 업무현황 .....	41
[표 3-2] 아산 환경관련 기구 및 업무현황 .....	42
[표 3-3] 서산 환경관련 기구 및 업무현황 .....	44
[표 3-4] 당진 환경관련 기구 및 업무현황 .....	45
[표 3-5] CLRTAP 협약 및 후속 의정서 내용 .....	54
[표 4-1] 응답자 특성별 거주 지역 대기질 오염원 정도 .....	68
[표 4-2] 응답자 특성별 거주 지역 주변의 체감 대기질 수준 .....	69
[표 4-3] 응답자 특성별 거주 지역에서 가장 큰 환경 문제 .....	70
[표 4-4] 응답자 특성별 체감하는 거주 지역 주요 오염원 .....	71
[표 4-5] 응답자 특성별 대기질 악화에 영향을 주는 오염물질 인지도 .....	72
[표 4-6] 응답자 특성별 직접 체감하는 지역 주요 오염물질 .....	73
[표 4-7] 응답자 특성별 지역 대기질 개선 중점관리 필요 물질 .....	74
[표 4-8] 응답자 특성별 대기질 현황 정보 매체 .....	75
[표 4-9] 응답자 특성별 제공받는 대기 정보 수준 .....	76
[표 4-10] 응답자 특성별 대기질 개선 노력 주체 .....	77
[표 4-11] 응답자 특성별 평소 환경에 대한 관심도 .....	78
[표 4-12] 응답자 특성별 주민대상 설명회/의견수렴 토론회 참석 의향 .....	79
[표 4-13] 응답자 특성별 주민대상 설문조사/설명회 공지 방법 .....	80

[표 4-14] 응답자 특성별 가장 우선적으로 시행되어야 하는 정책 .....	81
[표 4-15] 응답자 특성별 2020년 수립된 대기관리권역법 우선 추진 정책 .....	83
[표 4-16] 응답자 특성별 현재 충청남도 및 시에서 시행 중인 정책 만족도 .....	84
[표 4-17] 응답자 특성별 향후 각 시에서 우선적으로 추진해야되는 연구 .....	85
[표 4-18] 응답자 특성별 충청남도 도시대기측정소 적절성(21.1월 기준) .....	87
[표 4-19] 응답자 특성별 부족시 추가 설치 개소 .....	87
[표 4-20] 응답자 특성별 근무 지역 대기질 수준 .....	88
[표 4-21] 응답자 특성별 근무 지역 대기질 개선 필요성 .....	89
[표 4-22] 응답자 특성별 근무 지역에서 가장 큰 대기환경배출원 .....	90
[표 4-23] 응답자 특성별 우선적으로 개선되어야 하는 부문 .....	92
[표 4-24] 응답자 특성별 인지하고 있는 주요 오염물질 .....	93
[표 2-25] 응답자 특성별 지역 대기질 개선 중점관리 필요 물질 .....	94
[표 4-26] 응답자 특성별 효과적인 대기관련 정보 제공 매체 .....	95
[표 4-27] 응답자 특성별 근무지역 주민들의 대기관련 관심도 .....	96
[표 4-28] 응답자 특성별 대기질 개선 노력 주체 .....	97
[표 4-29] 응답자 특성별 가장 우선적으로 시행되어야 하는 정책 .....	98
[표 4-30] 응답자 특성별 지역 주민과의 소통을 위해 가장 필요한 것 .....	99
[표 4-31] 응답자 특성별 주민대상 설문조사/설명회 공지 방법 .....	100
[표 4-32] 응답자 특성별 향후 각 시에서 우선적으로 추진해야되는 연구 .....	101
[표 4-33] 응답자 특성별 2020년 수립된 대기관리권역법 추진 정책 .....	103
[표 4-34] 응답자 특성별 충청남도 도시대기측정소 적절성(21.1월 기준) 및 부족시 추가 설치 개소 ..	104
[표 4-35] 응답자 특성별 최근 시행되고 있는 대기환경개선관련 정책 이해도 .....	105
[표 4-36] 응답자 특성별 대기환경관련 분야 중 우선 지원 희망 부분 .....	106
[표 4-37] 충남 서북부 미세먼지 행정협의회의 안정적 운영을 위해 우선적으로 시행되어야 하는 것 ·	107
[표 4-38] 응답자 특성별 담당업무 .....	108
[표 4-39] 응답자 특성별 담당업무 경력 .....	109
[표 4-40] 행정협의회 구성에 다른 특성 비교 .....	115

## 그 립 목 차

### <그림 차례>

[그림 1-1] 전국과 충청남도의 대기오염물질 배출 추이 .....	1
[그림 1-2] 최근 4년간 시·군별 대기오염물질 배출 추이 .....	2
[그림 1-3] 중부권 대기환경관리 기본계획과 시행계획의 시행 체계 .....	3
[그림 2-1] 충남 서북부 4개 시의 인구 및 세대수 변화 추이 .....	7
[그림 2-2] 충남 서북부 4개 시의 인구분포 현황 (2018년 기준) .....	8
[그림 2-3] 충남 4개 시의 기후변화 특징 .....	10
[그림 2-4] 충남 4개 시의 지목별 토지이용 현황 (2018년 기준) .....	11
[그림 2-5] 충남 4개 시의 주거형태 (2018년 기준) .....	12
[그림 2-6] 충남 4개 시의 사업체 및 종사자 수 (2017년 기준) .....	13
[그림 2-7] 충남 4개 시의 업종별 사업체 및 종사자 수 (2017년 기준) .....	14
[그림 2-8] 충남 4개 시의 자동차 등록대 수 변화추이 및 연료별 현황 (2018년 기준) .....	15
[그림 2-9] 충청남도에 소재하고 있는 대기오염물질 배출사업장 변화 추이 .....	17
[그림 2-10] 충남 4개 시의 대기오염배출 사업장 분포 현황 : 업종별 (2018년 기준) .....	20
[그림 2-11] 충남 4개 시의 대기오염배출사업장 분포 현황 : 지역별 (2018년 기준) .....	21
[그림 2-12] 전국 대기오염물질 배출량 변화 추이 .....	22
[그림 2-13] 충청남도 내 주요 오염물질 배출 현황 (CAPSS, 2017) .....	23
[그림 2-14] 전국과 충청남도의 대기오염물질 배출 변화 추이 .....	24
[그림 2-15] 충청남도 부분면 대기오염물질 배출 기여도 .....	26
[그림 2-16] 대기오염측정망 운영체계 .....	27
[그림 2-17] 전국 및 충남지역의 대기질 변화 특성 .....	32
[그림 2-18] 전국에 분포하고 있는 4, 5종 사업장 현황 .....	33
[그림 2-19] 전국 4, 5종 사업장 분포 및 비율 .....	34
[그림 2-20] 4, 5종 사업장 업종별 사업장 분류 .....	34
[그림 2-21] 전국 4, 5종 사업장의 배출량 (단위 ton/year) .....	35
[그림 2-22] 4, 5종 방지시설 종류 .....	36

[그림 2-23] 4, 5종 사업장 지역 분포(천안) .....	37
[그림 2-24] 4, 5종 사업장 분류(천안) .....	37
[그림 2-25] 4, 5종 사업장 지역 분포(아산) .....	38
[그림 2-26] 4, 5종 사업장 분류(아산) .....	38
[그림 2-27] 4, 5종 사업장 지역 분포(서산) .....	39
[그림 2-28] 4, 5종 사업장 분류(서산) .....	39
[그림 2-29] 4, 5종 사업장 지역 분포(당진) .....	40
[그림 2-30] 4, 5종 사업장 분류(당진) .....	40
[그림 3-1] 캘리포니아 주정부의 대기위원회(CARB) 조직도 .....	48
[그림 3-2] 장거리월경성대기오염협약(CLRTAP)의 주요 조직 구성 .....	51
[그림 3-3] 미국·멕시코 국경 2020 프로그램 .....	56
[그림 3-4] 중국의 대기환경개선을 위한 일본과 중국 도시간 연계협력 .....	57
[그림 3-5] 일본 지방자치단체의 대중국 도시협력 주요성과 .....	58
[그림 3-6] 후쿠오카현과 장쑤성의 대기오염 감축 협력사업의 예 .....	59
[그림 3-7] 중국 정진시 지역과 지역 내 철강산업단지 모습 .....	60
[그림 3-8] 중국의 대기오염관리를 위한 정책결정 .....	61
[그림 3-9] 한·중 환경협력에 관한 양해각서 .....	62
[그림 3-10] 청천(晴天) 프로젝트에 따른 활동사항 .....	63
[그림 3-11] 수도권 미세먼지 공동대응 상설협의체 사업 내용(인천시 보고자료) .....	64
[그림 3-12] 기초자체들의 미세먼지 공동대응 사례 .....	65
[그림 4-1] 거주 지역 대기질 오염원 정도 .....	68
[그림 4-2] 거주 지역 주변의 체감 대기질 수준 .....	69
[그림 4-3] 거주 지역에서 가장 큰 환경 문제 .....	70
[그림 4-4] 체감하는 거주 지역 주요 오염원 .....	71
[그림 4-5] 대기질 악화에 영향을 주는 오염물질 인지도 .....	72
[그림 4-6] 직접 체감하는 지역 주요 오염물질 .....	73
[그림 4-7] 지역 대기질 개선 중점관리 필요 물질 .....	74
[그림 4-8] 대기질 현황 정보 매체 .....	75
[그림 4-9] 제공받는 대기 정보 수준 .....	76

[그림 4-10] 대기질 개선 노력 주체 .....	77
[그림 4-11] 평소 환경에 대한 관심도 .....	78
[그림 4-12] 주민대상 설명회/의견수렴 토론회 참석 의향 .....	79
[그림 4-13] 주민대상 설문조사/설명회 공지 방법 .....	80
[그림 4-14] 가장 우선적으로 시행되어야 하는 정책 .....	81
[그림 4-15] 2020년 수립된 대기관리권역법 우선 추진 정책 .....	82
[그림 4-16] 현재 충청남도 및 시에서 시행 중인 정책 만족도 .....	84
[그림 4-17] 향후 각 시에서 우선적으로 추진해야되는 연구 .....	85
[그림 4-18] 충청남도 도시대기측정소 적절성(21.1월 기준) .....	86
[그림 4-19] 군무 지역 대기질 수준 .....	88
[그림 4-20] 군무 지역 대기질 개선 필요성 .....	89
[그림 4-21] 군무 지역에서 가장 큰 대기환경배출원 .....	90
[그림 2-22] 우선적으로 개선되어야 하는 부문 .....	91
[그림 4-23] 인지하고 있는 주요 오염물질 .....	93
[그림 4-24] 지역 대기질 개선 중점관리 필요 물질 .....	94
[그림 4-25] 효과적인 대기관련 정보 제공 매체 .....	95
[그림 4-26] 군무지역 주민들의 대기관련 관심도 .....	96
[그림 4-27] 대기질 개선 노력 주체 .....	97
[그림 4-28] 가장 우선적으로 시행되어야 하는 정책 .....	98
[그림 4-29] 지역 주민과의 소통을 위해 가장 필요한 것 .....	99
[그림 4-30] 주민대상 설문조사/설명회 공지 방법 .....	100
[그림 4-31] 향후 각 시에서 우선적으로 추진해야되는 연구 .....	101
[그림 4-32] 2020년 수립된 대기관리권역법 추진 정책 .....	102
[그림 4-33] 충청남도 도시대기측정소 적절성(21.1월 기준) .....	104
[그림 4-34] 최근 시행되고 있는 대기환경개선관련 정책 이해도 .....	105
[그림 4-35] 대기환경관련 분야 중 우선 지원 희망 부문 .....	106
[그림 4-36] 충남 서북부 미세먼지 행정협의회의 안정적 운영을 위해 우선적으로 시행되어야 하는 것 .....	107
[그림 4-37] 담당업무 .....	108
[그림 4-38] 담당업무 경력 .....	109



[그림 4-39] 충청남도의 지리/환경적 여건 .....	110
[그림 4-40] 4개시의 미세먼지 공동대응 선언문 .....	111
[그림 4-41] 업무순환형 행정협의회 : (A)안 .....	112
[그림 4-42] 업무전담형 행정협의회 : (B)안 .....	114
[그림 4-43] 소형사업장 현장모습 및 인허가 자료 .....	117
[그림 4-44] 고농도 미세먼지 비상저감조치와 그에 따른 국민행동 사항 .....	119
[그림 4-45] 4개시의 토지이용현황과 농경지에서 배출되는 암모니아 .....	122
[그림 4-46] 초미세먼지의 2차생성 과정과 전구물질의 기여 .....	123
[그림 4-47] 대형사업장을 활용한 맞춤형 교육 프로그램 개발 .....	126

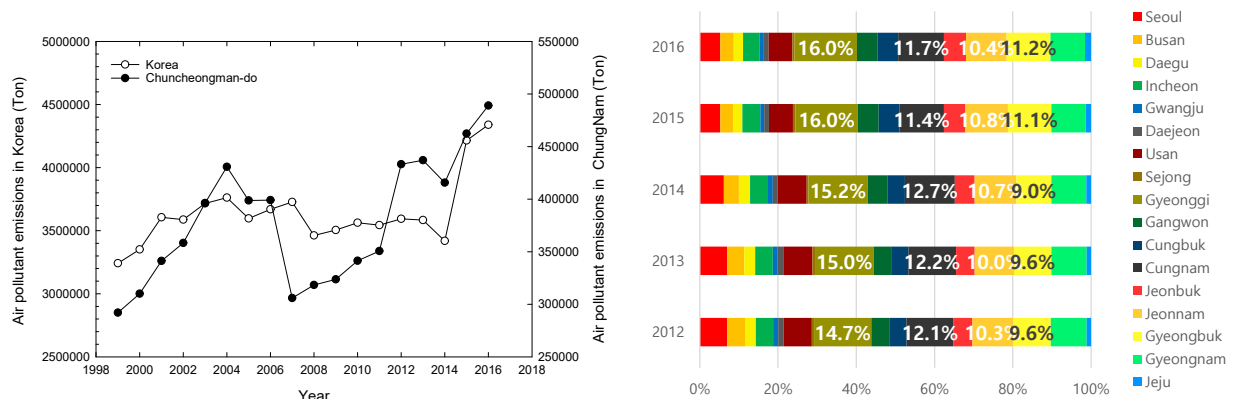


# 제1장. 연구배경 및 목적

## 1절. 연구배경

### 1. 고농도 미세먼지 발생 증가에 따른 정부 차원의 개선대책 수립 필요

- 산업활동과 에너지 소비 증가에 따라 대기오염 배출량은 점차 증가하고 있으며, 충청남도는 경기도(666,930 톤, 16.0%)에 이어 전국 2위(488,990 톤, 11.7%)의 대기오염물질 배출지역임(CAPSS, 2016)
- 충청남도에는 전국 60기의 석탄화력발전소 중 절반인 30기가 있으며, 울산, 여수와 함께 전국 3대 석유화학단지 중 하나인 대산석유화학단지가 서산에, 광양, 포항과 함께 3대 제철소 중 하나인 현대제철이 당진에 위치하는 등 다수의 대형배출시설이 존재함

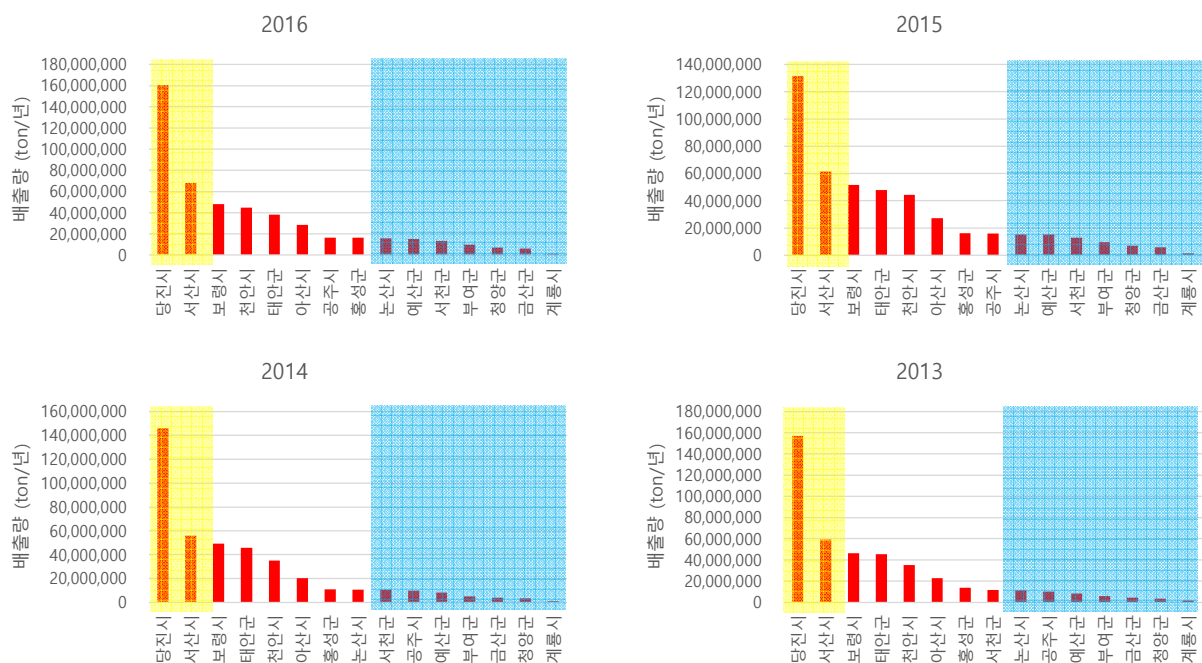


[그림 1-2] 전국과 충청남도의 대기오염물질 배출 추이

- 대기오염물질 관리를 통해 전국적인 대기오염물질 배출량은 SO<sub>x</sub>와 CO는 큰 폭으로 감소하였고, NO<sub>x</sub>와 VOCs 등은 증가하는 추세지만 충청남도의 경우 대부분의 오염물질이 증가추세로 나타나고 있으며, 특히 2차 생성 유기 입자의 전구물질로 알려져 있는 NO<sub>x</sub>와 VOCs, NH<sub>3</sub> 등의 배출량은 급격히 증가하고 있음

## 2. 대형배출시설이 밀집되어 있는 서북부의 대기오염물질 배출량 집중

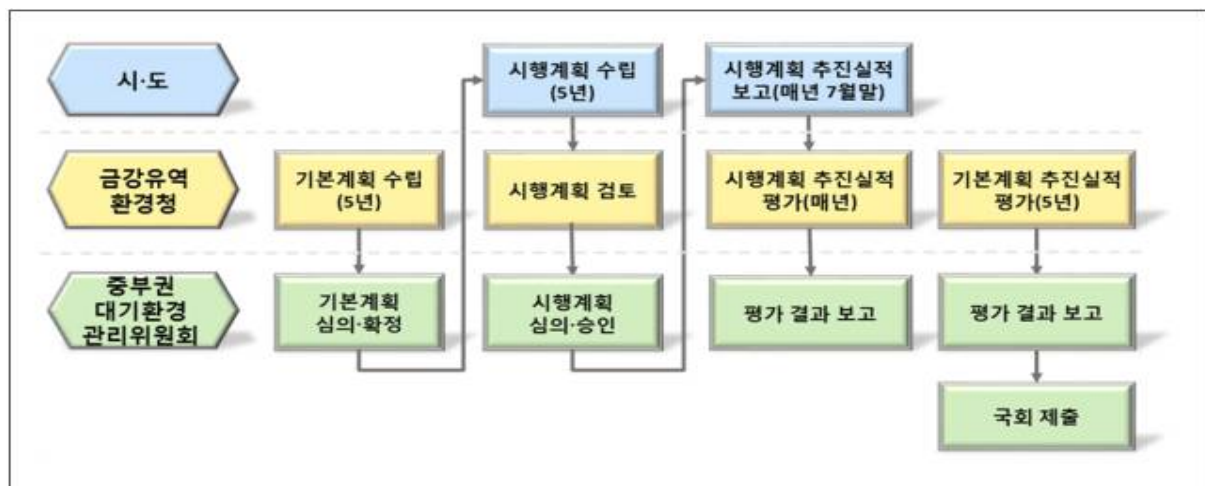
- 충청남도에는 15개의 시·군이 있으며, CAPSS 기반 대기오염물질 특성분류를 하면 발전·산업단지형과 도시형, 농어촌형으로 구분할 수 있음
  - 발전·산업단지형(5) : 보령, 서산, 당진, 서천, 태안
  - 도시형(4) : 천안, 아산, 공주, 논산
  - 농어촌형(6) : 계룡, 금산, 부여, 청양, 예산, 홍성
- 최근 4년간 시·군별 대기오염물질 배출량은 당진시가 압도적인 1위를 차지하고, 2위 서산, 3위권에 보령, 천안, 아산, 태안으로 확인됨
- 당진시를 중심으로 충청남도의 서북부 지역에 대기오염물질 배출지역이 분포되어 있으며, 다른 지역에 비해 좁은 구간에 밀집되어 있어 각 시·군 간에 배출된 오염물질에 의한 영향을 상호 공유하고 있음
- 부문별로는 생산공정의 비율이 22.9%로 가장 많고, 에너지산업 연소 19.6%, 제조업 연소 10.7%, 도로이동오염원 10.1%로 충청남도의 대기질 개선을 위해서는 대형배출사업장과 이동오염원 관리가 필요한 것으로 확인됨



[그림 1-3] 최근 4년간 시·군별 대기오염물질 배출 추이

### 3. 정부의 강력한 미세먼지 대응 정책에 따라 지역 맞춤형 대책 수립 필요

- 2019년 11월 미세먼지 대응을 위한 최상위 계획인 “미세먼지 관리 종합계획(2020~2024)”이 수립되었고, 이에 따라 세부적인 규정이 담겨 있는 “미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법(이하 미세먼지특별법)”과 “대기관리권역의 대기환경 개선에 관한 특별법(이하 대기관리권역법)”이 차례로 신설되었음
- 대기관리권역법에 의거 기존 수도권에만 적용되던 권역별 관리가 전국으로 확대되었으며, 충청남도는 대전, 세종, 충북, 전북과 함께 중부권으로 분류되었음
- 권역법에 따라 각 지역에서는 총량 관리제 실시, 총량 관리 대상사업장에 대한 TMS 의무설치, 연료 등급제 시행, 생활 주변 소규모 배출원 관리, 노후 차량 및 건설기계 관리 등이 이루어지게 됨
- 환경부는 권역별로 5개년(2020~2024) 단위의 기본계획을 수립하였고, 질소산화물(NOx)과 황산화물(SOx) 등을 포함한 7개 오염물질에 대한 관리를 시행하며, 각 광역시도는 이에 따른 시행계획을 수립, 시행하여야 함
- 시행계획에는 각 지역에 대한 일반현황과 대기오염물질 배출량 농도에 대한 현황분석 및 미래 전망, 대기질 개선을 위한 개선 대책 수립, 투자계획 등을 명시하고 있으며, 각 지역 특성에 맞는 개선대책 수립이 요구됨



[그림 1-4] 중부권 대기환경관리 기본계획과 시행계획의 시행 체계

#### 4. 기초지자체 간의 상호협력과 체계적인 관리 필요성 대두

- 대기오염 문제는 어느 한 지역에 국한된 문제가 아닌 광역적인 대책 마련과 시행이 요구됨
- 과거 독일 서부의 공업지역에서 배출된 배기가스가 산성비의 원인이 되어 주변국(네덜란드와 체코, 슬로바키아, 네덜란드 등)의 산림이 황폐해진 사례가 있었으며, 매년 봄철 내몽골 지역에서 발원한 황사가 미국 캘리포니아 지역까지 이동하여 영향을 미친다는 연구 결과가 보고되고 있음
- 충청남도 서쪽 해안지역(당진, 서산, 태안, 보령, 서천)에 위치한 제철소, 석유화학단지, 석탄화력발전소와 북쪽에 위치한 대도시지역(천안, 아산)에서 배출되는 오염물질이 혼재되어 국지적으로 영향을 미치고 있음
- 전통적인 대기오염 사건에서 나타나듯이 어느 한 곳만의 배출량을 제어한다고 해도 광역적인 영향을 미치는 대기오염의 특성상 공기질 개선 효과를 기대하기 어려움
- 2018년 12월 서북부에 위치한 4개시(천안, 아산, 서산, 당진)는 “충북 서북부 미세먼지 공동 대응 협약”을 맺고 충청남도 미세먼지 환경기준 조기달성을 위해 협력하고 있음
- 지역적 한계를 극복하기 위한 충청남도, 중앙정부와의 유기적인 정책협력을 위한 체계구축과 운영방안 모색이 필요함
- 하지만 지역적인 인프라의 한계와 전문인력 부족 등으로 주민들의 수요와 지역적 특성에 맞는 정책을 수립·시행하는데 많은 어려움이 있음

## 2절. 연구목적

### 1. 연구개발의 최종 목표

- 충남 서북부 지역의 대기오염 배출원과 배출량 분석
  - 도시형(천안, 아산)과 발전·산업형(당진, 서산)의 대기오염물질 배출특성 조사를 통해 장기적인 배출현황과 기존 정책 시행에 따른 결과분석(CAPSS, TMS 자료 활용)
- 국내·외 공동대응 사례 분석
  - 유럽 UNEP에서 산성비와 오존층 파괴, 기후변화 등에 대응하기 위한 지역협력사례를 조사하고 이를 기반으로 지역 공동대응방안 제시
  - 국내 지자체간 대기 개선을 포함한 환경문제 해결을 위한 공동대응 협력사례 분석을 통해 서북부 미세먼지 대응 행정협의회 운영 방향 제시

- 공동대응을 위한 지역주민 여론 수렴
  - 주민 의견수렴을 통해 대기오염에 의한 지역 현안을 도출하고, 개선대책 및 지원정책 수립의 기초자료로 활용
- 서북부 미세먼지 대응 행정협의회의 협력체계 구축 및 운영 방향 설정
  - 서북부 4개 지자체의 공동 정책협력 사업제안

#### 목표 I. 충남 서북부지역의 대기오염 배출원과 배출량 분석

- ◆ 일반현황 조사를 통한 지역 특성 분석
- ◆ CAPSS 자료를 활용한 장기적인 대기오염물질 배출특성 분석
- ◆ 도시대기측정망 자료를 활용한 지역 미세먼지 현황 분석
- ◆ TMS 분석을 통한 최근 개선대책의 효과 분석(대형배출시설)
- ◆ 이동오염원에 대한 대기오염물질 배출특성과 대중교통체계 분석(천안, 아산)
- ◆ 소형 배출시설(4, 5종) 사업장 관리 실태조사 및 Case study 수행

#### 목표 II. 국내·외 공동대응 사례 분석

- ◆ 유럽의 산성비, 지구온난화, 기후변화에 대한 공동대응 사례 조사
- ◆ 국내 공동대응 사례 조사 및 구조 분석
- ◆ 공동대응을 위한 국내·외 단체 및 기구의 구조 및 역할 조사

#### 목표 III. 공동대응을 위한 지역주민 여론 수렴

- ◆ 4개 시의 주민들을 대상으로 여론조사를 통해 대기오염관련 의식수준 조사
- ◆ 지역주민 의견을 반영한 지역 대기질 개선을 위한 우선순위 대책 발굴
- ◆ 주민과의 유기적 소통을 위한 정보교류방안 제시

#### 목표 IV. 서북부 미세먼지 대응 행정협의회의 운영 방안 제시

- ◆ 서북부 4개 지자체의 공동 정책협력 사업제안
- ◆ 현 행정협의회의 구조 분석을 통한 최적 운영방안 제시

- 정량적 평가지표
  - 국내 학술대회 발표 1건 / 국내 학술대회 발표 2건 (200%)
  - 국내 학술등재지 논문게재 1건 / 국내 학술등재지 논문게재 2건 (200%)
  - 4개 시의 공동추진사업 제안 2건 / 공동사업 제안 4건 (200%)

## 2. 연구개발 목표의 성격

### 1) 과제분류

- ☒ 환경정책연구  
☐ 환경현안조사연구  
☐ 환경현안기술개발  
☐ 산학연협력기술개발

### 2) 연구분야

- ☐ 하폐수처리    ☐ 상수도 및 정수  
☐ 수질관리        ☒ 대기관리  
☐ 폐기물관리    ☐ 토양지하수 오염관리 및 처리  
☐ 자연환경분야   ☐ 기후변화 대응 분야   ☐ 기타환경분야

## 3. 연차별 연구개발목표 및 내용

(단위 : 천원)

구 분	연구개발 목표	연구개발 내용	추정연구비
1차연도 (2020~2021)	서북부 기초지자체의 미세먼지 대응 행정협의체 운영 방안 제시	1. 대기오염물질 배출특성 조사 2. 국내·외 공동대응 사례 분석 3. 지역 주민의견 수렴 4. 행정협의체 운영 방안 제시	40,000

## 4. 향후 연구추진계획

연구내용	2021			
	3	4	5	6
1. TMS 분석 및 배출량 감소특성 조사				
2. 이동오염원에 대한 배출특성 조사(천안, 아산)				
3. 소형 배출시설 사업장 관리 실태 조사				
4. 설문조사 결과 분석				
5. 협의체 최적 구성안 제안				
6. 신규사업 발굴				
7. 최종보고회				
	중간			최종

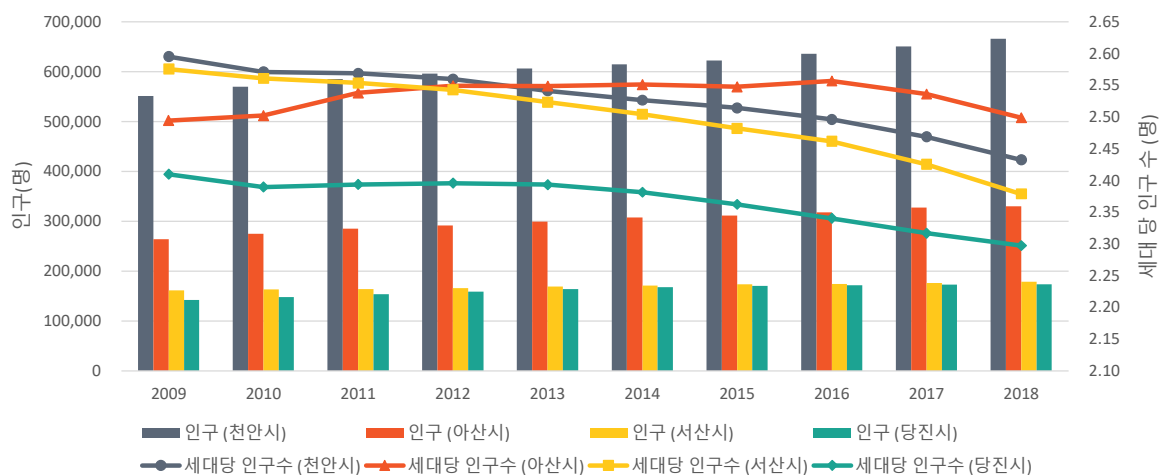


## 제2장. 충남 서북부지역의 대기오염 배출원과 배출량 분석

### 1절. 일반현황 조사

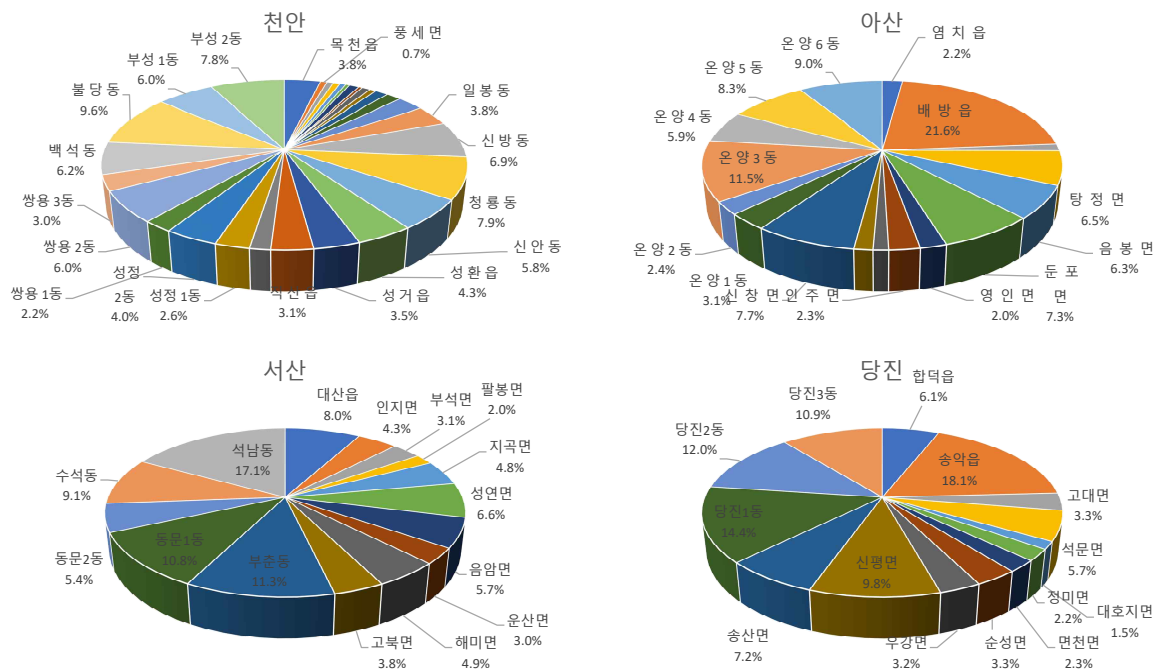
#### 1. 인구

- 2018년 기준 충청남도의 인구는 총 2,194,516명으로 그중 4개 시의 인구는 1,348,560명으로 61.4%를 차지함
- 지역별로는 천안시가 666,153명으로 가장 많고(30.4%), 아산시 330,242명(15.0%), 서산시 178,621명(8.1%), 당진시 173,544명(7.9%) 순임
- 2009년부터 2018년까지 인구 증가율은 아산시가 2.5%로 가장 높았고, 당진시 2.3%, 천안시 2.1%, 서산시 1.1%로 4개 시 모두 인구수는 증가추세로 나타났음
- 세대수 또한 모두 증가하였는데 천안시가 2.9%로 가장 높았고, 당진시 2.8%, 아산시 2.5%, 서산시 2.0%임
- 하지만 세대당 인구수는 모두 감소하는 추세로 천안시의 경우 2009년 2.60명에서 2018년 2.43명으로 감소하였고, 서산시는 2.58명에서 2.38명으로, 아산시 2.49명에서 2.30명으로, 당진시 2.41명에서 2.30명으로 1세대당 평균적으로 2.3~2.5명으로 구성된 것으로 나타남
- 이는 전국적으로 늘어나고 있는 핵가족화의 영향인 것으로 판단되며, 최근 젊은 세대들의 1가정 1자녀와 1인 가족의 증가에 따른 결과로 풀이됨



[그림 2-1] 충남 서북부 4개 시의 인구 및 세대수 변화 추이

- 지역별로는 천안에서는 불당동에 가장 많은 9.6%가 거주하고 있으며, 그 뒤로 청룡동 9.7%, 부성2동 7.8%, 신방동 6.9% 순으로 분포되어 있음



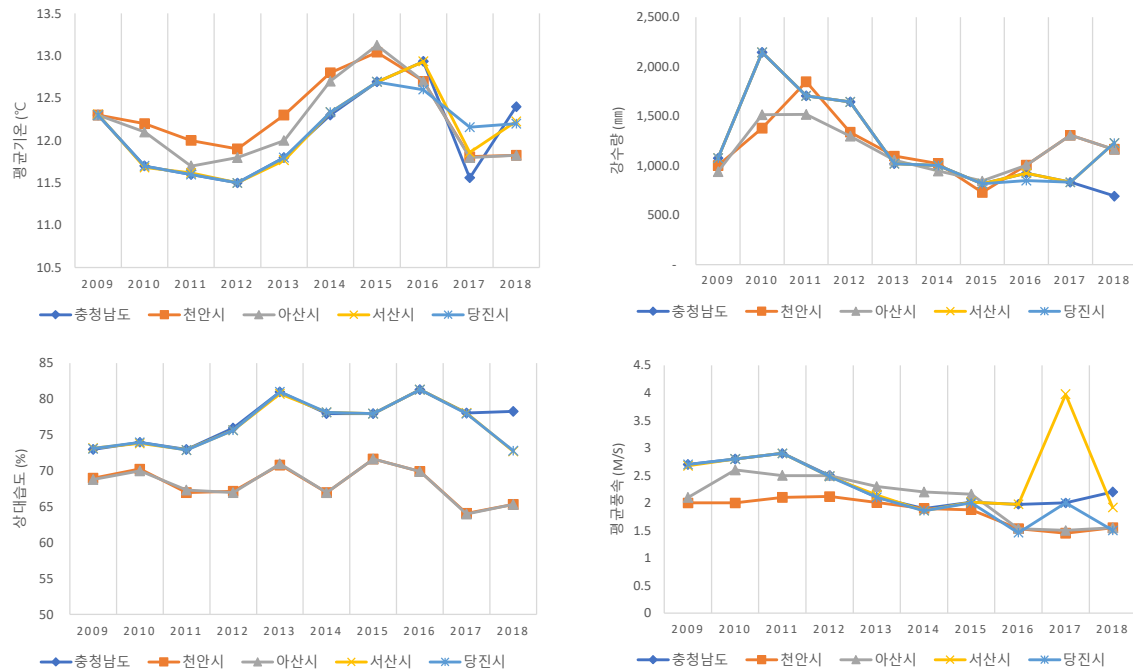
[그림 2-2] 충남 서북부 4개 시의 인구분포 현황 (2018년 기준)

- 아산시는 배방읍에 전체 시민의 21.6%가 거주하고 있으며, 온양3동에 11.5%, 온양6동에 9.0% 순으로 분포되어 있음
- 서산시는 석남동에 17.1%가 거주하고 있고, 부춘동 11.3%, 동문1동 10.8% 순으로 분포되어 있으며, 대산석유화학단지기가 있는 대산읍에는 8.0%(14,378명)이 거주하고 있음
- 당진시는 송악읍에 18.1%의 시민이 거주하고 있고, 당진1동 14.4%, 당진2동 12.0%, 당진 3동 10.9% 순으로 분포되어 있으며, 충청남도에서 설치된 도시대기측정소 중 가장 농도가 높은 송산면 측정소가 설치되어 있는 송산면에는 7.2%가 거주하고 있음

## 2. 기후

- 충청남도는 한반도의 서쪽 끝에 위치하고 있어 중국 등 외부로부터 유입되는 기단과 바닷가의 영향을 직접적으로 받으며, 일부 지역은 내륙에 위치하고 있어 다양한 기후특성을 보이고 있음

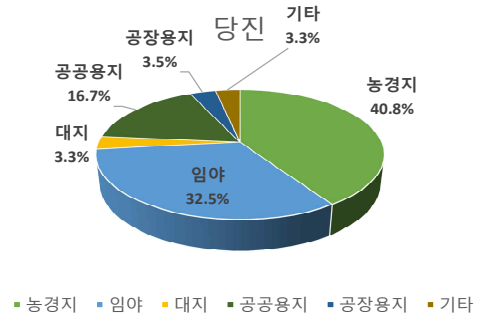
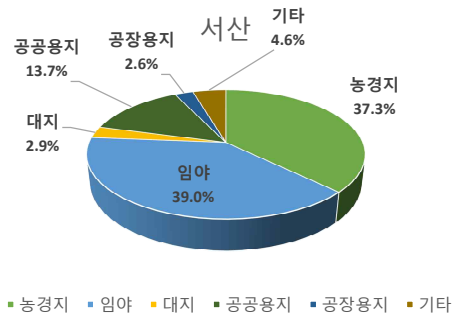
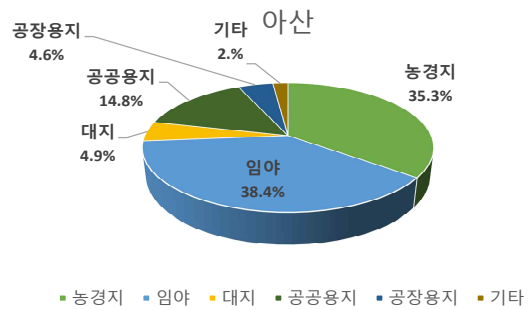
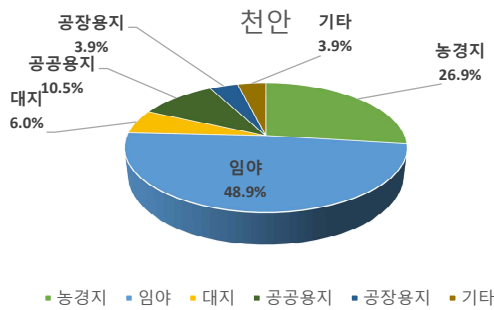
- 서산, 당진의 경우 바닷가를 접하고 있으며, 석유화학단지나 발전소, 제철소 등을 운행하는 대형선박 및 어선들의 영향을 받으며, 천안, 아산의 경우 내륙지역으로 국지적인 영향을 주로 받고 있음
- 최근 10년간 충청남도의 평균기온은  $12.1\pm0.5^{\circ}\text{C}$ 로 최저는 2012년  $11.5^{\circ}\text{C}$ 였고, 최고는 2016년의  $12.9^{\circ}\text{C}$ 로 최대편차는  $1.4^{\circ}\text{C}$ 로 꽤 큰 것으로 확인되었음
- 평균기온 기준 천안이  $12.3\pm0.4^{\circ}\text{C}$ 로 가장 높은 온도를 보였고, 아산이  $12.2\pm0.5^{\circ}\text{C}$ , 서산과 당진은 각각  $12.1\pm0.5^{\circ}\text{C}$ ,  $12.1\pm0.4^{\circ}\text{C}$ 로 나타났음
- 전반적으로 충청남도과 4개 시의 온도변화 특성은 유사하게 나타났으며, 2009년을 기점으로 2012년까지 감소하다가 2015년 최대온도를 보인 후 다시 감소하는 추세를 보이고 있음
- 충청남도의 지난 10년간 평균 강수량은  $1,184\pm477$  mm로 2010년 가장 많은 강수량을 보인 2,142 mm을 제외할 경우  $1,078\pm358$  mm로 약 100 mm 넘는 감소량을 보이고 있음
- 각 시별로는 서산이  $1,238\pm444$  mm로 가장 많은 강수량을 보였고, 당진  $1,230\pm450$  mm, 천안  $1,188\pm302$  mm, 아산  $1,158\pm241$  mm로 내륙에 위치한 지역보다 바닷가에 위치한 지역의 강수량이 더 많은 것으로 확인되었음
- 전반적으로 강수량이 꾸준히 감소하는 것으로 나타나고 있어 고농도 미세먼지 발생이나 국지적인 오염원 발생 시 강우에 의한 대기 정화 능력은 떨어지고 있는 것으로 나타나고 있음
- 지난 10년간 충청남도의 상대습도는  $77.1\pm3.0\%$ 로 나타났고, 바닷가에 위치한 서산과 당진이 각각  $76.5\pm3.2$ ,  $76.5\pm3.3\%$ 로 나타났고, 천안과 아산 모두  $68.2\pm2.5$ 로 바닷가 보다 약 8%정도 낮은 습도를 보였음
- 습도는 바닷가 지역과 내륙지역으로 양분화되는 경향을 보였으며, 충청남도 전체와 바닷가 지역은 전반적으로 증가추세를, 내륙지역은 전반적으로 감소추세를 보였음
- 지난 10년간 충청남도의 평균풍속은  $2.3\pm0.4$  m/s로 나타났고, 서산이  $2.5\pm0.7$  m/s로 가장 빠른 것으로 나타났고, 당진  $2.2\pm0.5$  m/s, 아산  $2.1\pm0.4$  m/s, 천안  $1.9\pm0.2$  m/s로 확인됨
- 바람은 국지적으로 발생한 오염물질에 대해 희석, 제거하는 가장 지배적인 영향요인이나 풍속이 감소한다는 것은 이러한 매개체의 영향이 감소한다는 것은 강수량 감소와 함께 지역 오염감소 능력이 저하되고 있다는 것을 의미함



[그림 2-3] 충남 4개 시의 기후변화 특징

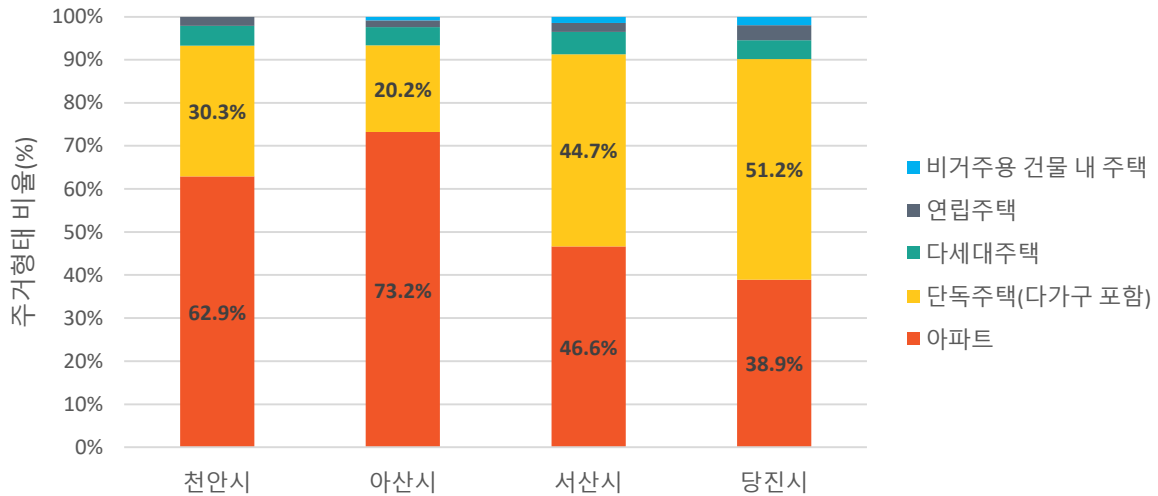
### 3. 토지 및 주택

- 충청남도는 대한민국 전체면적(100,188 km<sup>2</sup>)의 8.2%를 차지하는 8,229 km<sup>2</sup>로 그 중 공주가 10.5%(864 km<sup>2</sup>)가 가장 큰 면적으로 차지하고 있고, 서북부 4개시는 서산 9.0%(741 km<sup>2</sup>), 당진 8.6%(705 km<sup>2</sup>), 천안 7.75(636 km<sup>2</sup>), 아산 6.6%(543 km<sup>2</sup>)로 충청남도 전체의 30.1%를 차지함
- 가장 넓은 면적을 가지는 서산의 경우 임야가 39.0%로 가장 많은 면적을 차지하고, 농경지 37.3%, 공공용지 13.7%, 공장용지 2.6% 순으로 나타남
- 당진의 경우 농경지가 40.8 %로 가장 넓은 면적을 차지하고, 임야가 32.5%, 공공용지 16.7%, 공장용지 3.5% 순으로 나타남
- 천안의 경우 임야가 절반에 가까운 48.9%를 차지하고 있고, 농경지 26.9%, 공공용지 10.5%, 공장용지 3.9% 순으로 나타남
- 4개 시 중 가장 좁은 면적을 가지는 아산시의 경우 임야가 38.4%로 가장 많은 비율을 보였고, 농경지 35.3%, 공공용지 14.8%, 공장용지 4.6%로 나타나 4개 시 모두 임야와 농경지가 73.3~76.3%까지 차지하는 것으로 확인되었음



[그림 2-4] 충남 4개 시의 지목별 토지이용 현황 (2018년 기준)

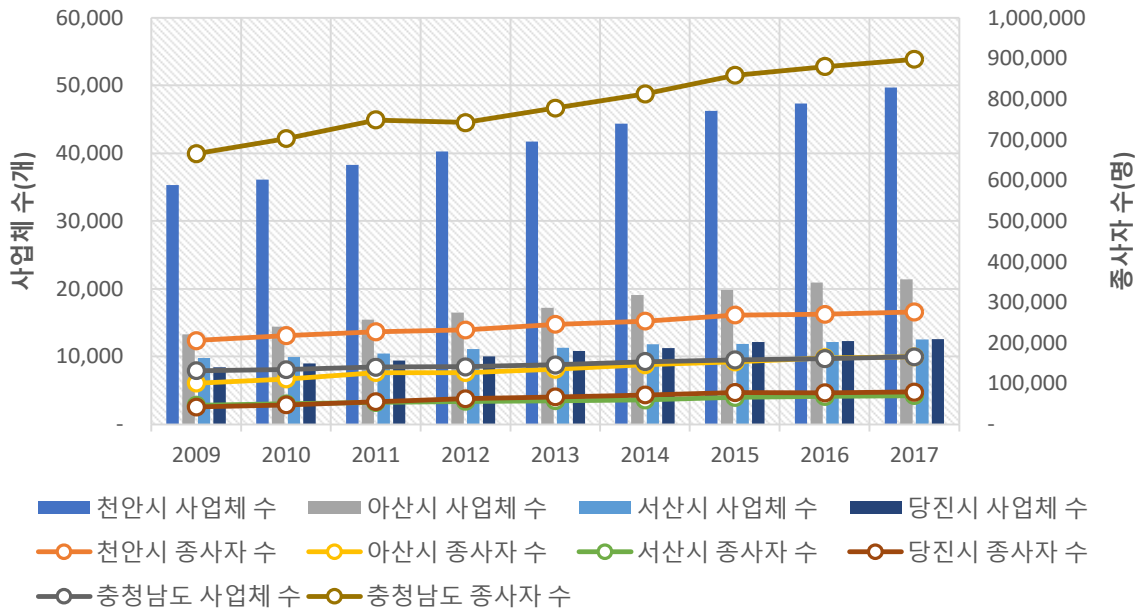
- 주거형태별로는 천안의 경우 아파트가 62.9%로 가장 높은 비율을 보였고, 단독주택 30.3%, 다가구주택 20.0%, 다세대주택 4.6%, 연립주택 2.2% 순으로 나타남
- 아산의 경우 아파트 주거 비율이 73.2%로 4개 시 중 가장 높게 나타났고, 단독주택 20.2%, 다세대 주택 4.2%, 연립주택 1.6%, 비거주용 건물 0.8% 순으로 나타남
- 서산의 경우 아파트 주거 비율이 46.6%로 가장 높았고, 이와 유사한 수준으로 단독주택 거주비율이 44.7%로 그 뒤를 이었으며, 다가구 주택 19.6%, 다세대 주택 5.2%, 연립주택 2.1%, 비거주용 건물 1.4% 순으로 나타남
- 당진의 경우 4개 시 중 아파트의 거주 비율이 가장 낮은 38.9%로 나타났고, 단독주택의 비율이 51.2%로 가장 높게 나타났으며, 다가구 주택 27.0%, 다세대 주택 4.4%, 연립주택 3.4%, 비거주용 건물 2.0% 순으로 나타남
- 대도시인 천안, 아산의 경우 아파트의 거주비율이 60% 이상 높게 나타났으나, 서산, 당진의 경우 아파트보다는 단독주택의 형태가 아직 높은 비율을 차지하고 있으며, 특히 비거주용 건물에 의한 주거형태가 1.4~2.0%까지 나타나 이에 대한 사회적 지원 및 환경개선이 필요할 것으로 판단됨



[그림 2-5] 충남 4개 시의 주거형태 (2018년 기준)

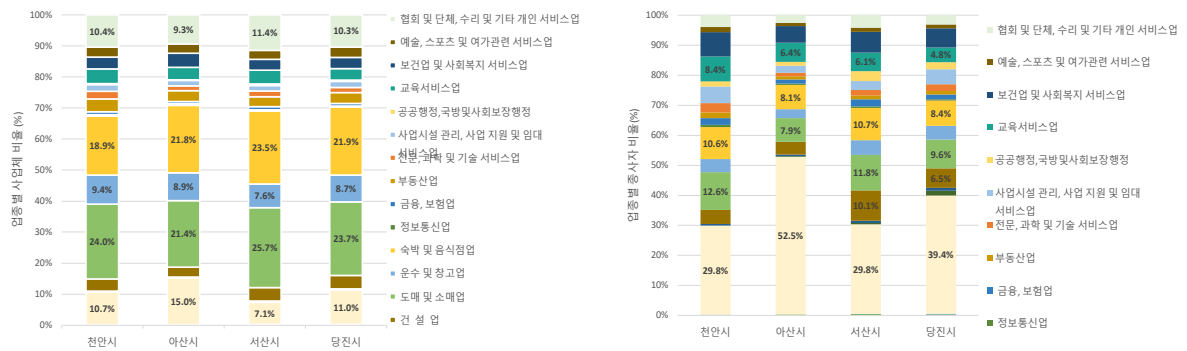
#### 4. 산업활동

- 사업체 수 및 종사자 수는 당진시의 2018년도 자료가 확보되지 않아 2017년도를 기준으로 분석하였음
- 충청남도의 지난 9년간 사업체 수는 26.4% 증가하였고, 종사자 수 또한 34.9% 증가하는 등 꾸준한 성장세를 보이고 있음
- 4개 시를 대상으로 지역별 사업체 수는 아산이 2009년 13,289개소에서 2017년 21,385개소로 가장 높은 37.9%의 증가율을 보였고, 당진 33.3%, 천안 28.9%, 서산 21.9% 순으로 확인됨
- 종사자 수는 당진이 2009년 42,430명에서 2018년 79,109명으로 46.4%로 압도적인 증가율을 보였고, 그 뒤를 이어 아산이 39.0%, 서산 32.8%, 천안 25.4%를 보여 당진이 사업체 수 대비 일자리 창출이 가장 많이 된 지역으로 확인되었고, 서산이 사업체 및 종사자 수 증가 부분에서는 가장 낮은 증가율을 보였음



[그림 2-6] 충남 4개 시의 사업체 및 종사자 수 (2017년 기준)

- 천안시의 경우 도매 및 소매업이 24.0%로 가장 높은 비율을 차지하였고, 그 뒤를 이어 숙박 및 음식점업 18.9%, 제조업 10.7%, 협회, 단체 및 개인서비스업 10.4%로 나타남
- 아산의 경우 숙박 및 음식점업이 21.8%로 가장 높은 비율을 차지하였고, 그 뒤를 이어 도매 및 소매업이 숙박 및 음식점업과 유사하게 21.4%, 제조업 15.0%, 협회, 단체 및 개인서비스업 9.3%로 나타남
- 서산의 경우 근소한 차이로 도매 및 소매업이 25.7%로 가장 높은 비율을 차지하였고, 그 뒤를 이어 숙박 및 음식점업 23.5%, 협회, 단체 및 개인서비스업 11.4%, 운수 및 창고업 7.6%로 나타남
- 당진의 경우 도매 및 소매업이 23.7%로 가장 높은 비율을 차지하였고, 숙박 및 음식점업 21.9%, 제조업 11.0%, 협회, 단체 및 개인서비스업 10.3%로 나타남



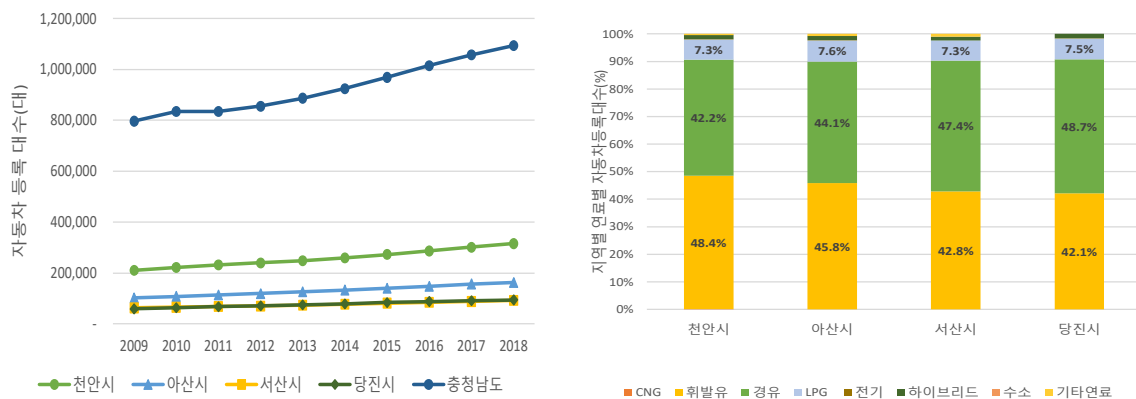
[그림 2-7] 충남 4개 시의 업종별 사업체 및 종사자 수 (2017년 기준)

- 업종별 종사자 수 분석 결과 천안의 경우 제조업이 29.8%로 가장 높은 비율을 보였고, 그 뒤를 이어 도매 및 소매업 12.6%, 숙박 및 음식점업 10.6%, 교육 서비스업 8.4%로 확인되었음
- 아산시의 경우 제조업의 종사자 수가 4개 시중 가장 높은 52.5%의 비율을 보였고, 그 뒤로 숙박 및 음식점업 8.1%, 도매 및 소매업 7.9%, 교육 서비스업 6.4%로 확인됨
- 서산 역시 천안, 아산과 동일하게 제조업 종사자가 가장 낮긴 하지만 29.8%로 가장 높은 비율을 보였고, 그 뒤로 도매 및 소매업 11.8%, 숙박 및 음식점업 10.7%, 건설업 10.1% 순으로 나타났음
- 당진 역시도 다른 3개 시와 마찬가지로 제조업 종사자가 39.4%로 가장 높은 비율을 차지하였고, 도매 및 소매업 9.6%, 숙박 및 음식점업 8.4%, 건설업 6.5% 순으로 나타났음
- 사업체 수 분석 시 4개 시 모두 도매 및 소매업이나 숙박 및 음식점업이 분의 비율을 차지하는 것으로 나타났으나 종사자에 대한 비율 조사 시에는 제조업이 압도적인 비율을 보였음. 이는 지리적 특성으로 관광업이 발달하여 있고, 국내 산업구조를 뒷받침하는 중소규모 사업장이 다수 존재하기는 하나, 결과적으로 다수의 오염물질을 배출하고 있는 제조업에 대한 경제적 의존도가 높다는 것을 확인할 수 있음
- 추후 장기적인 에너지 전환정책이나 지역에 대한 산업구조 전환 시 이를 고려하여 관광자원 개발과 이를 연계한 지역 특산품 개발 등의 노력이 이루어져야 하며, 산업구조의 변화를 위한 대대적인 노력이 필요할 것으로 판단됨



## 5. 교통

- 교통은 이동수단에 의한 대기오염물질 배출특성을 분석할 수 있는 주요 지표로 특히, 대도시로 분류되는 천안, 아산의 경우 매우 중요한 부문임
- 충청남도의 최근 10년간 자동차 등록 대수는 2009년 796,918대에서 2018년 37.2%가 증가한 1,093,582대로 집계되었고, 지역별로는 당진이 가장 높은 37.1%의 증가율을 보였으며, 아산 37.0%, 천안 33.4%, 서산 32.0%로 4개 시 모두에서 30% 이상의 높은 증가율을 보였음



[그림 2-8] 충남 4개 시의 자동차 등록대 수 변화추이 및 연료별 현황 (2018년 기준)

- 수도권이나 부산, 광주, 대구와 같은 대도시의 경우 도시철도나 연계 환승 시스템이 잘 구축되어 있으나 충청남도과 같이 넓은 면적에 낮은 인구밀도를 가지는 지역들은 교통인프라가 빈약하여 자가용을 주요 교통수단으로 활용하다 보니 높은 증가율을 나타낸 것으로 판단됨
- 2018년 기준 연료별 차량 등록대 수는 4개 시 모두에서 42.1~48.4%로 휘발유 차량의 비중이 가장 높았고, 경유(디젤) 차량이 42.2~48.7%로 휘발유와 경유를 연료로 사용하는 차량이 78.9~90.8%까지 대부분을 차지하고 있는 것으로 나타났음
- 친환경 자동차로 분류되는 하이브리드, 전기, 수소 차량은 2020년 12월 기준 전국 보급 대수가 82만대로 산정되고 있으며, 전체 등록 자동차 대수 중 비율이 2014년 0.7%(140,297대)에서 20년 3.4%(820,329대)로 꾸준히 증가하고 있는 것으로 보고되고 있음(국토교통부, 2021)
- 2018년 기준 친환경 자동차는 천안이 5,024대로 가장 많이 등록되었고, 아산 2,813대, 당진 1,483대, 서산 1,325대로 확인되었음

- 4개 시를 대상으로 지역별 버스 운행 대수를 조사한 결과 2018년 기준 천안 395대, 아산 157대, 서산과 당진이 각각 67대로 나타났으며, 그중 최근 전기 및 수소 버스로의 전환 과정에서 친환경 버스로 활용되고 있는 천연가스 버스(CNG)는 천안에서만 운영 중인 것으로 나타나 대중교통 시스템의 친환경전환이 시급한 것으로 확인되었음
- 디젤엔진에서 배출되는 배기가스 중 입자상 오염물질은 국제암연구센터(IARC)에 의거 2016년부터 발암물질(Group A)로 규정하여 관리하고 있으며, 특히 배기량이 큰 버스의 경우 다량의 오염물질을 배출하고 있어 서울을 포함한 대도시에서는 전기 및 수소 버스로의 전환이나 운영규제지역(Low Emission Zone, LEZ)을 지정하여 운영 중임

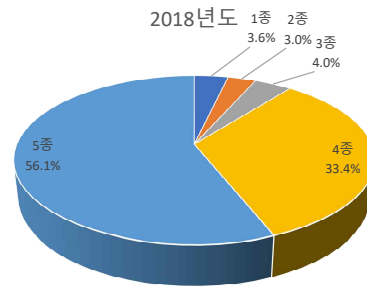
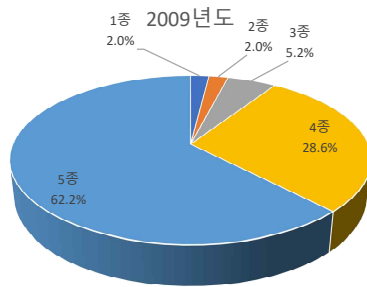
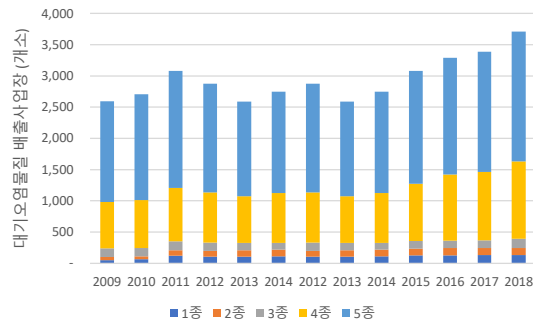
## 2절. 대기오염 현황

### 1. 대기오염물질 배출사업장 현황

- 대기오염물질을 배출하는 규모에 따라 1종부터 5종 사업장으로 분류되며, 구분은 연간 배출되는 오염물질의 총량에 따라 산정됨
- 2009년 기준 충청남도에는 2,596개소의 대기오염물질 배출사업장이 소재하고 있으며, 2018년까지 30.0%가 증가한 3,709개소가 운영 중임

[표 2-1] 대기오염물질 분류현황

종별	오염물질 발생량 구분
1종 사업장	대기오염물질발생량의 합계가 연간 80톤 이상인 사업장
2종 사업장	대기오염물질발생량의 합계가 연간 20톤 이상 80톤 미만인 사업장
3종 사업장	대기오염물질발생량의 합계가 연간 10톤 이상 20톤 미만인 사업장
4종 사업장	대기오염물질발생량의 합계가 연간 2톤 이상 10톤 미만인 사업장
5종 사업장	대기오염물질발생량의 합계가 연간 2톤 미만인 사업장



[그림 2-9] 충청남도에 소재하고 있는 대기오염물질 배출사업장 변화 추이

- 현재 연간 배출량 20톤 이상의 대형사업장(1~2종)은 충청남도에서 관리하고 있으며, 20톤 미만의 중소형사업장(3~5종)은 각 시군에서 관리하고 있음
- 국가정책에 따른 관리대상은 분류되어 있지만, 지역 내 대기환경 개선대책 수립을 위해서는 지역 내 배출시설들의 공간분포와 배출특성에 대해 아는 것이 중요함

[표 2-2] 천안의 대기오염물질 배출사업장 분포 현황(2020년 기준)

	1종	2종	3종	4종	5종
목 천 읍	2	1	1	13	29
풍 세 면		1	5	21	37
광 덕 면	2	2		11	8
북 면				3	2
성 남 면			5	42	68
수 신 면	2	1	3	27	44
병 천 면	1			10	12
동 면	1	5	2	16	26
중 양 동					2
문 성 동				1	2
원 성 동					1
봉 명 동				1	

일 봉 동				2	2
신 방 동				4	13
청 룡 동	2			10	16
신 안 동				15	8
성 환 읍	1	1		32	73
성 거 읍	7	3	3	35	50
직 산 읍		1	6	28	68
입 장 면	3	3	1	25	58
성 정 동			1	1	3
쌍 용 동				3	3
백 석 동	1	1	1	14	43
불 당 동					
부 성 동	1	5	4	52	84
합계	23	24	32	366	652

[표 2-3] 아산의 대기오염물질 배출사업장 분포 현황(2020년 기준)

	1종	2종	3종	4종	5종
염 치 읍	2	1	1	9	19
배 방 읍	1	1	1	10	14
송 악 면					1
탕 정 면	5	2	2	7	9
음 봉 면		4	2	47	63
둔 포 면	2	3	6	64	110
영 인 면	2	2	2	28	63
인 주 면	5	3	1	14	31
선 장 면		1	2	12	21
도 고 면			1	10	9
신 창 면		1		16	33
온 양 1 동		1	2	4	2
온 양 2 동					
온 양 3 동				4	4
온 양 4 동	2	2	4	14	18
온 양 5 동				1	4
온 양 6 동				3	7
합계	19	21	24	243	408

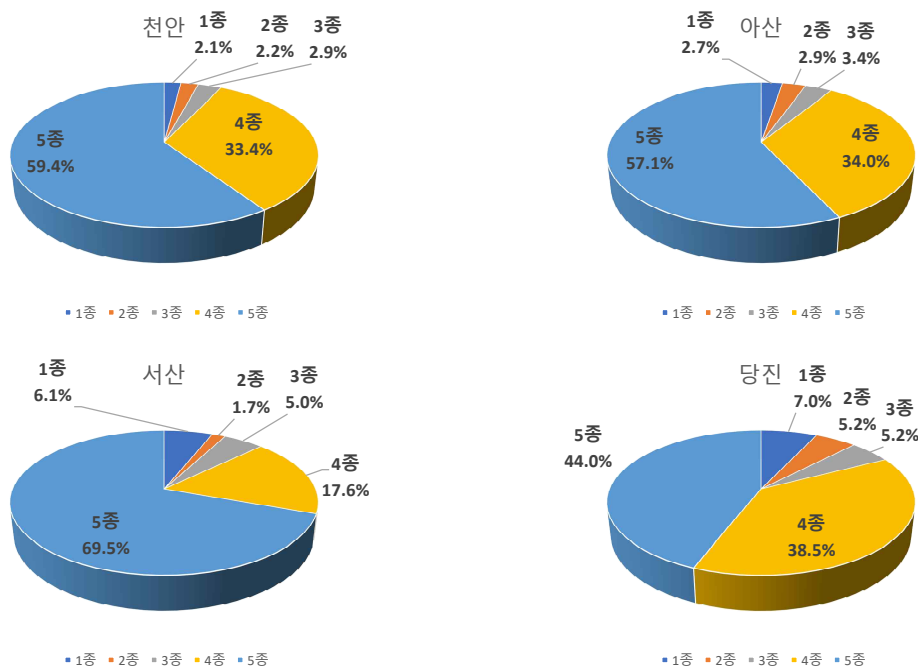
[표 2-4] 서산의 대기오염물질 배출사업장 분포 현황(2020년 기준)

	1종	2종	3종	4종	5종
대산읍	22	5	11	14	41
인지면				1	9
부석면				3	5
팔봉면		1	1	2	6
지곡면	3		1	7	19
성연면	3	1	4	10	50
음암면			2	5	39
운산면			1	9	19
해미면			2	7	28
고북면	1	1	1	6	21
부춘동				3	14
동문1동					18
동문2동					8
수석동			1	9	30
석남동				8	24
합계	29	8	24	84	331

[표 2-5] 당진의 대기오염물질 배출사업장 분포 현황(2020년 기준)

	1종	2종	3종	4종	5종
합덕읍			1	19	26
송악읍	13	7	10	39	27
고대면		1	1	4	6
석문면	9		1	17	17
대호지면				2	4
정미면	1	1	1	6	6
면천면	2	1		10	10
순성면		1	3	16	17
우강면				6	2
신평면	1	6	1	12	26
송산면	1	3	1	11	20
당진1동			1	2	2
당진2동				3	2
당진3동				1	4
합계	27	20	20	148	169

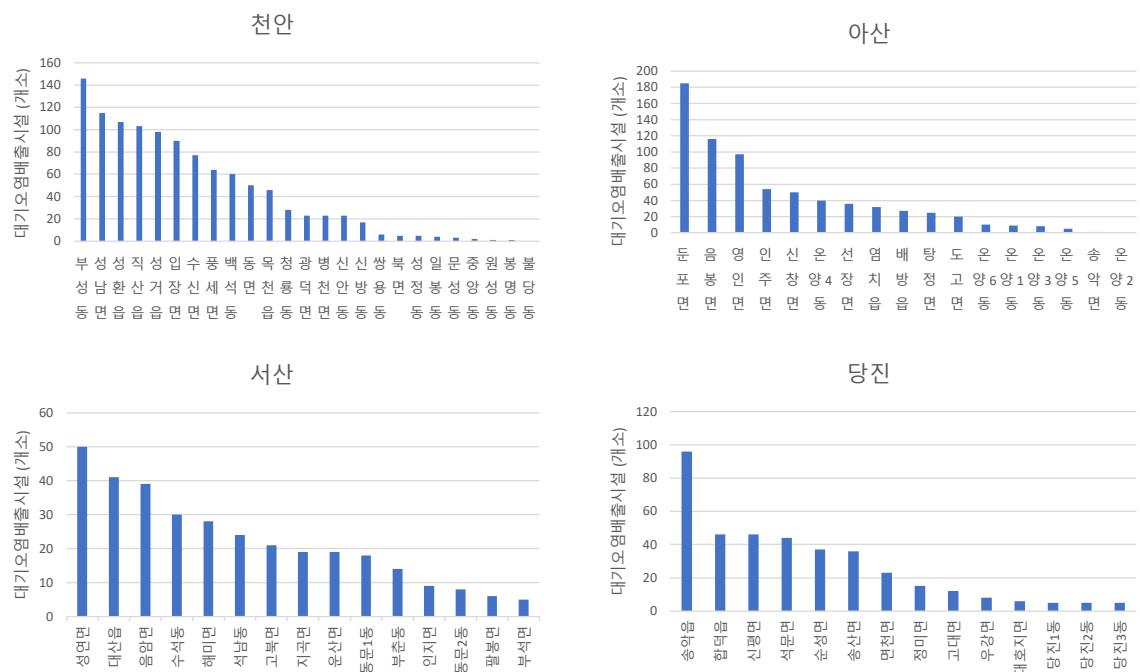
- 사업장 총 개수는 천안이 652개소로 가장 많고 아산 408개소, 서산 331개소, 당진 169개소로 확인됨
- 비율로는 5종 사업장이 44.0~69.5%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 4종이 17.6~38.5%까지 4, 5종 사업장이 전체 82.5~92.8%까지 대부분을 차지함
- 충청남도에서 관리하는 1, 2종 사업장은 당진이 12.2%로 가장 높고, 서산 7.5%, 아산 5.6%, 천안 4.2% 순으로 나타남
- 현재 충청남도는 2020년도 4월 신설된 “대기관리권역법”에 따라 금산군을 제외한 14개 시군이 총량관리제 대상지역으로 선정되어 있으며, 그 중 1~3종 사업장을 대상으로 연간 SOx, NOx 4톤, TSP 0.2톤 이상 배출사업장은 총량규제를 받고 있음



[그림 2-10] 충남 4개 시의 대기오염배출 사업장 분포 현황 : 업종별 (2018년 기준)

- 천안에 있는 652개 대기오염물질 배출사업장 중 부성동에 146개소로 가장 많이 위치하고 있고, 성남면 115개소, 성환읍 107개소, 직산읍 103개소 등 다수 사업장이 존재하고 있으며, 대형 사업장인 1, 2종 사업장은 목천읍, 광덕면, 성거읍, 입장면 등에 분포하고 있는 것으로 확인됨
- 아산시에는 총 408개소의 대기오염물질 배출사업장이 위치하고 있고, 그 중 둔포면이 185개소로 가장 많고, 음봉면 116개소, 영인면 97개소 등이 있으며, 대형 배출시설인 1, 2종 사업장은 탕정면, 인주면, 온양4동, 둔포면 등에 분포하고 있는 것으로 나타남

- 서산에는 총 331개소의 대기오염물질 배출사업장이 있으며, 지역별로는 성연면이 50개소로 가장 많고, 대산읍 41개소, 음암면 39개소, 수석동 30개소 등이 있고, 대형배출시설은 대산읍에 압도적으로 많은 22개소가 위치하고 있고, 그 외 지곡면과 성연면에 각각 3개소가 위치하고 있음
- 당진에는 총 169개소의 대기오염물질 배출사업장이 위치하고 있으며, 지역별로는 송악읍이 96개소로 가장 많고, 합덕읍과 신평면이 각각 46개소, 석문면 44개소, 순성면 37개소 등이 있으며, 대형배출사업장은 송악읍에 가장 많은 13개소가 위치하고, 석문면 9개소 등 2개 읍면에 대부분 분포하고 있는 것으로 확인되었음

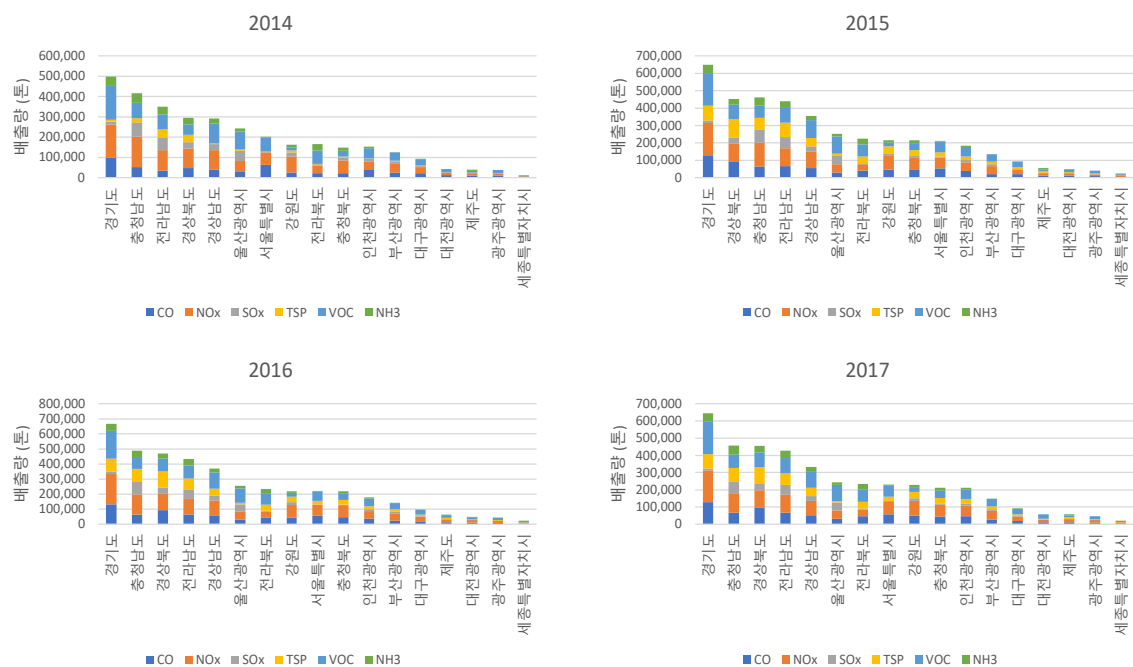


[그림 2-11] 충남 4개 시의 대기오염배출사업장 분포 현황 : 지역별 (2018년 기준)

## 2. 대기오염물질 배출 현황

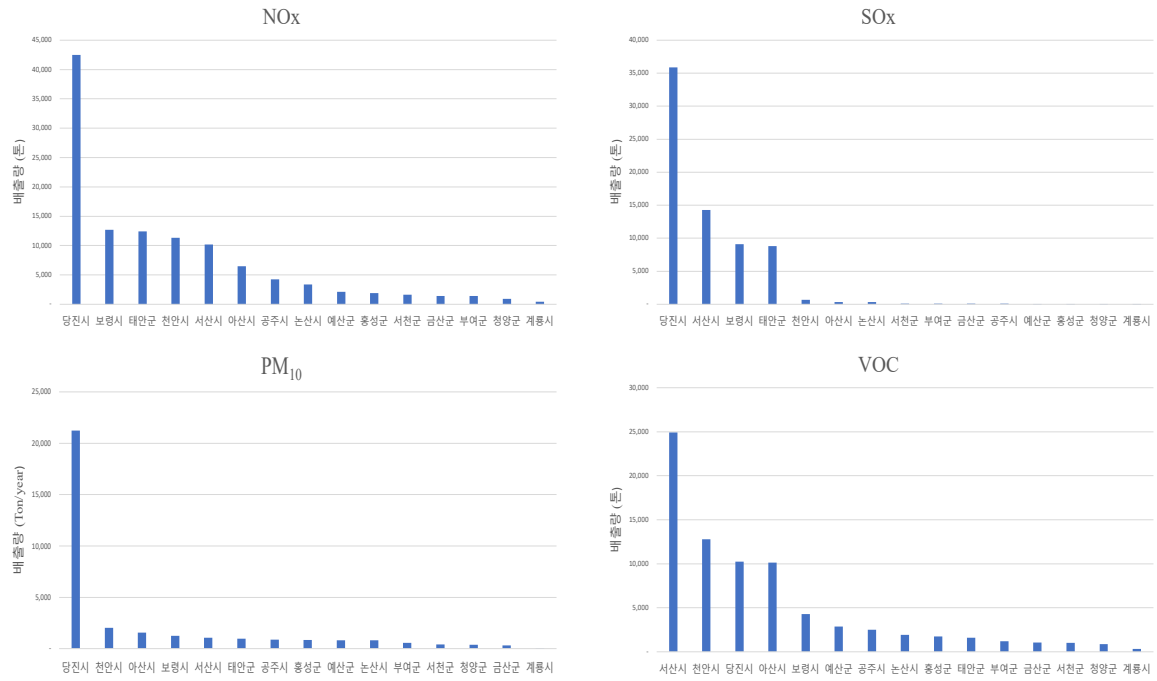
- 정부에서는 정책적 활용과 목표 설정 등을 위해 국가 차원의 대기오염물질 배출량(CAPSS)을 산정하여 활용하고 있음
- 최근 4년간(2014~2017년) 충청남도는 2015년도를 제외하고 전국 배출량 2위를 차지하고 있으며, 2014년부터 2016년까지 배출량이 증가하다가 2017년은 감소추세로 확인됨

- 2017년도 기준 전국 대기오염물질 배출량은 총 4,104,164톤으로(바다 제외) 경기도가 645,304톤으로 가장 많은 배출량을 보였고, 충청남도는 그 뒤를 이어 2위인 456,463톤(전국 배출량의 11.1%)을 배출한 것으로 확인됨
- 특히 2014년에서 2015년 사이 13.0% 증가, 2015년에서 2016년 7.6% 증가추세에서 2016년에서 2017년 사이 - 19.7%로 배출량을 4/5 수준으로 감축한 것으로 확인됨
- CAPSS에서 산정하고 있는 주요 대기오염물질을 대상으로 산정이 시작된 1999년부터 최근까지의 농도변화 추이를 검토한 결과 SOx와 CO와 같은 후진국형 오염물질의 배출량은 감소하는 반면, NOx와 VOCs의 배출량은 증가하는 것으로 나타남
- 충청남도는 증감을 반복하지만, 전체적으로 증가하는 추세를 보이며, NOx, SOx, VOCs, CO 등 모든 오염물질의 배출량이 증가하는 것으로 확인되어 전반적인 대기질 관리가 필요한 것으로 확인되었음

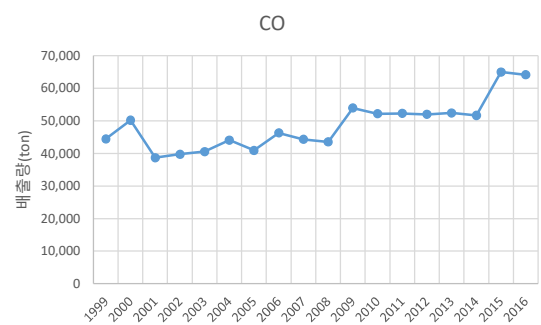
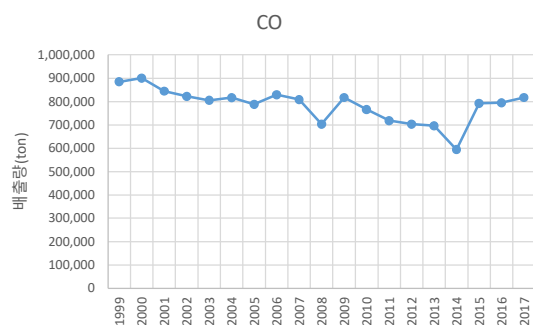
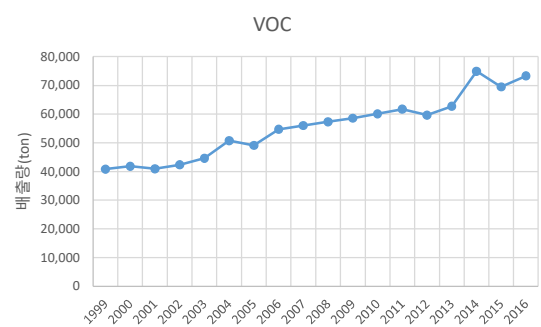
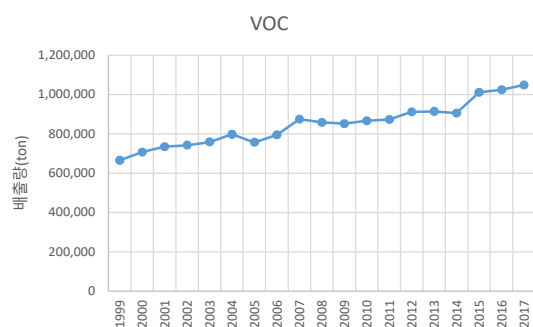
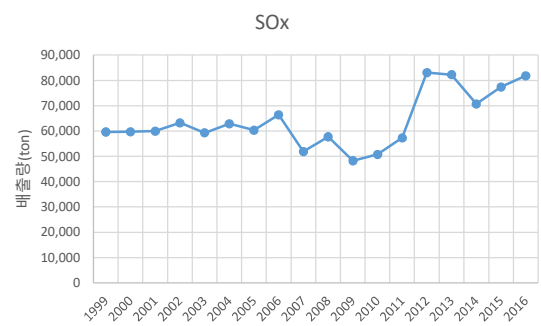
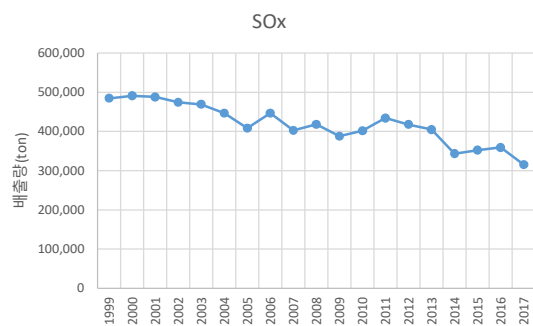
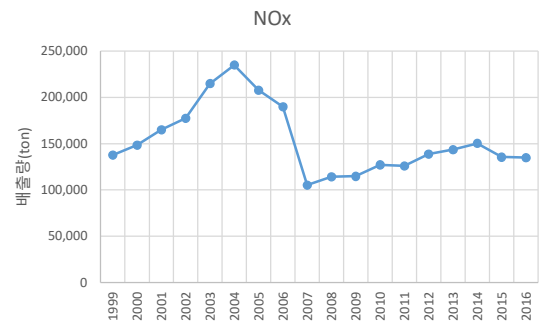
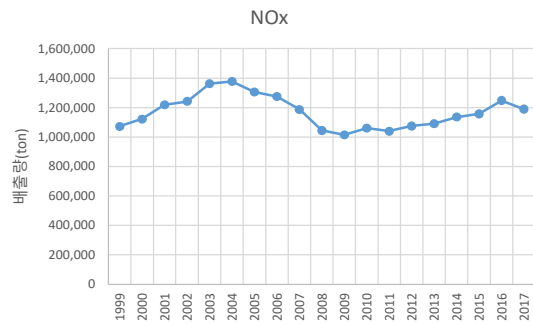
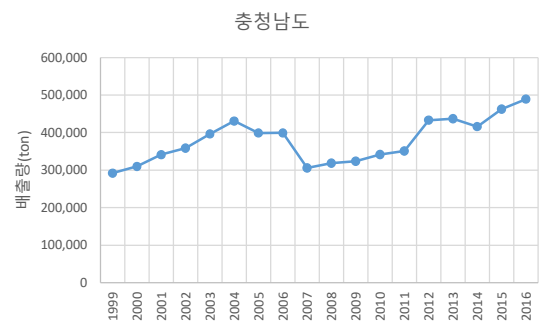
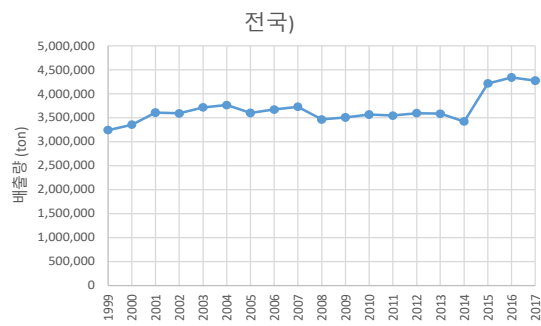


[그림 2-12] 전국 대기오염물질 배출량 변화 추이



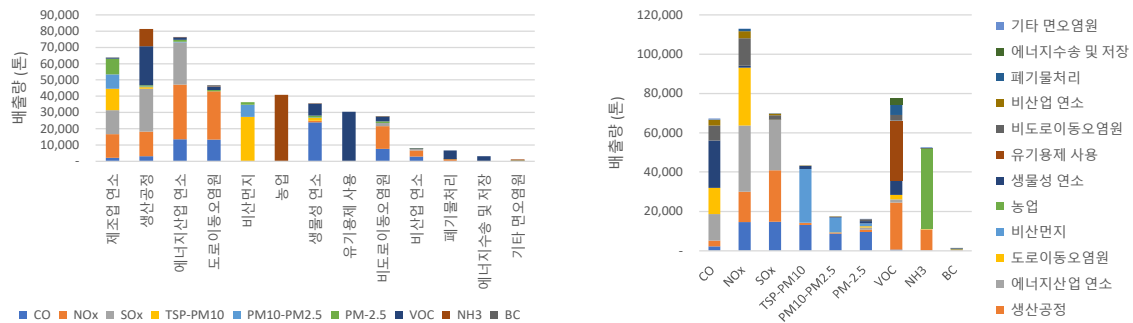


[그림 2-13] 충청남도 내 주요 오염물질 배출 현황 (CAPSS, 2017)



[그림 2-14] 전국과 충청남도의 대기오염물질 배출 변화 추이

- CAPSS에서 산정하는 9개의 대기오염물질을 대상으로 충청남도 15개 시군으로 배출량을 기여도를 분석한 결과 VOCs와 NH<sub>3</sub>를 제외한 7개 항목에서 모두 당진이 가장 높은 기여도를 보였음
- 특히 PM<sub>2.5</sub>에 대한 배출기여도는 71.0%로 당진시에서 배출되는 PM<sub>2.5</sub>만 100% 삭감하여도 1차적으로 배출되는 PM<sub>2.5</sub>의 대부분을 제거할 수 있는 것으로 나타났음
- 오염물질별로는 CO의 배출량은 당진에서 17.4%로 가장 높게 나타났고, 보령 14.5%, 천안 12.0%, 서산 8.8% 순으로 나타남
- NO<sub>x</sub>의 경우 당진이 37.6%로 가장 높은 배출기여도를 보였고, 보령 11.2%, 태안 11.0%, 천안 10.0% 순임
- SO<sub>x</sub>의 경우 당진이 51.3%로 절반 이상의 배출기여도를 보였고, 서산 20.4%, 보령 13.0%으로 당진, 보령, 서산에서 충청남도 배출량의 84.7%를 차지하는 것으로 확인됨
- TSP 역시 당진이 49.8%로 압도적인 배출기여도를 보였고, 천안 8.5%, 아산 6.3%, 공주 4.7% 순으로 확인됨
- PM<sub>10</sub>과 PM<sub>2.5</sub> 모두 당진에서 각각 63.9%와 71.0%로 매우 높은 배출기여도를 보였고, 그 외 천안, 아산, 보령 등에서 10% 이내의 배출기여도를 보였음
- VOCs의 경우 서산에서 32.2%의 높은 배출기여도를 보였고, 그 뒤를 이어 천안 16.5%, 당진 13.3%, 아산 13.1% 순으로 확인되었음
- 서산의 경우 대부분의 배출이 대산석유화학단지에서 발생하고 있으며, 석유제품의 정유, 가공, 생산을 주로 하다 보니 휘발성이 큰 VOCs나 HAPs가 주요 배출원으로 배출원 인근에 있는 도시대기 측정망에서 측정하는 NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> 등의 농도는 타지역의 일반 대기농도와 유사한 수준으로 나타나 지역 특성에 맞는 측정소 지정 및 운영이 필요할 것으로 판단됨
- NH<sub>3</sub>는 최근 NO<sub>x</sub>, VOCs 등과 반응하여 2차생성유기입자(SOA)의 전구물질로 알려지면서 주요 관심물질로 관리받고 있으나 아직 전국적으로 정량적인 배출량 산정과 배출원 관리가 이루어지지 않고 있음
- NH<sub>3</sub>의 경우 주로 축산이나 농업에서 기인하는 것으로 알려져 있는데 충청남도 최대 축산지역인 홍성에서 14.7%로 가장 높게 나타났고, 농업지대(논, 밭)가 많이 분포되어있는 당진, 서산, 보령 등에서 많이 배출되는 것으로 확인됨

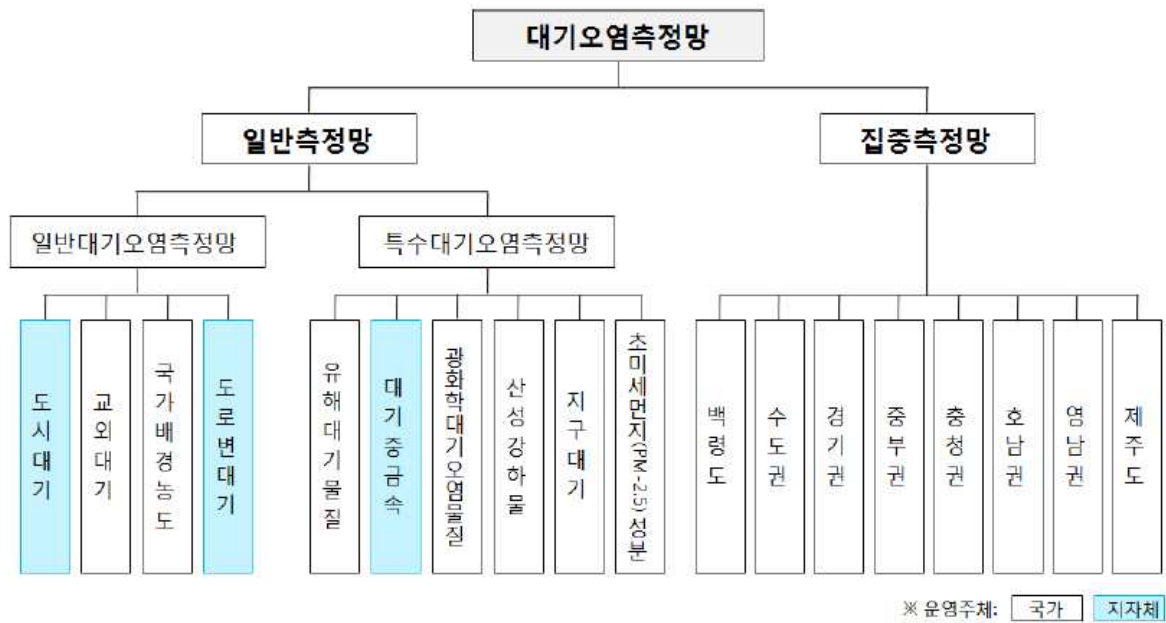


[그림 2-15] 충청남도 부분면 대기오염물질 배출 기여도

- 업종별로는 생산공정이 전체 배출량의 17.8%로 가장 높은 비율을 차지하고, 그 뒤를 에너지산업연소가 16.7%, 제조업 연소 13.9%로 에너지 생산 및 제조업이 거의 절반(48.4%)을 차지하는 것으로 나타남
- 오염물질별로는 NOx의 기여율이 24.7%로 가장 높게 나타났고, VOCs 16.9%, SOx 15.3%, CO 14.7%로 나타나 결과적으로 생산 및 에너지산업연소 부분의 NOx와 VOCs 배출 저감이 필요한 것으로 확인되었음

### 3. 대기오염물질 농도 현황

- “대기환경보전법” 제3조에 의거 환경부 장관은 전국적인 대기오염 및 기후·생태계 변화유발물질의 실태 파악을 위해 측정망을 설치·운영하고 있으며, 관련 농도값을 에어코리아 등을 통해 국민들에게 공개하고 있음
- 환경부는 “대기오염측정망 설치·운영 지침”을 발간하여 측정소 운영에 대한 제반사항을 고시하고 있으며, 지자체 차원에서는 도시대기측정망, 도로변대기측정망, 대기중금속 측정망의 총 3개 측정망을 운영 중에 있음



[그림 2-16] 대기오염측정망 운영체계

- 일반대기측정망에서는 대기환경 기준물질(SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>)을 중심으로 24시간 연속측정하며, 특수대기 측정망은 월 1회 중금속 물질을 대상으로 수동채취하여 성분분석을 실시함

[표 2-6] 지자체관리 대기측정망 현황

대분류	중분류	측정주기	설치목적	측정항목
일반대기 오염측정망	도시 대기	연속	도시지역의 평균대기질 농도를 파악하여 환경기준 달성여부 판정	SO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , O <sub>3</sub> , 풍향, 풍속, 온도, 습도
	도로변 대기	연속	자동차 통행량과 유동인구가 많은 도로변 대기질 파악	SO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , O <sub>3</sub> , 풍향, 풍속, 온도, 습도 ※필요시 Pb, HC, 교통량 추가
특수대기 오염측정망	대기 중금속	수동 (매월2째주)	도시지역 또는 산단 인근지역에서 중금속에 의한 오염실태 파악	Pb, Cd, Cr, Cu, Mn, Fe, Ni, As, Be, Al, Ca, Mg

- 2020년 12월 기준 충청남도에는 충청남도 보건환경연구원이 관리하는 일반대기 측정망 중 도시대기 및 도로변대기 측정소가 40개 설치되어 운영중에 있으며, 그중 데이터를 송신하는 측정소는 35개소임

[표 2-7] 충청남도 내 관리되고 있는 일반대기측정망 현황

지역		위치	용도	설치년도	측정망 구분
천안	성황동	동남구 복자1길 24(문성어린이집)	주거	1993	도시대기
	백석동	서북구 백석공단1로 20 백석농공단지	공업	2002	도시대기
	성성동	서북구 성성동 1-70 (삼성대로변)	녹지	2007	도로변
	성거읍	서북구 성거읍 천흥8길 7	공업	2018	도시대기
	신방동	동남구 천안천변길 127 신방쉼터 내	녹지	2019	도시대기
공주	공주	봉황로 1 공주시청	녹지	2017	도시대기
	탄천면	탄천면 안터새말길 34	주거	2020	도시대기
보령	대천2동	중앙로 142-16	주거	2017	도시대기
	주교면	주교면 울계큰길 396 주교면행정복지센터	관리	2018	도시대기
아산	모종동	번영로224번길 20 아산시보건소	주거	2006	도시대기
	배방읍	배방읍 배방로 38 배방읍사무소	주거	2017	도시대기
	도고면	도고면 기곡로62번길 22-17	상업	2018	도시대기
	둔포면	둔포면 중앙공원로 43 중앙공원	공업	2018	도시대기
	인주면	인주면 인주산단로 23-28	공업	2018	도시대기
서산	독곶리	대산읍 평신1로 386 대산산업용수센터	녹지	1994	도시대기
	동문동	동문동 918-3 서산초등학교	주거	1996	도시대기
	대산리	지곡면 충의로 1942	상업	2018	도시대기
	성연면	성연면 마루들길 15 성연보건지소	관리	2019	도시대기
논산	논산읍	시민로 389 행정복지센터	주거	2017	도시대기
	연무읍	연무읍 안심로 50 연무읍사무소	주거	2020	도시대기
계룡	엄사면	엄사면 번영7길 17 엄사도서관	주거	2018	도시대기
당진	당진시청	시청1로 1 당진시청	주거	2018	도시대기
	송산면	송산면 유곡로 342-27	공업	2017	도시대기
금산	금산읍	금산읍 비호로 69 금산읍사무소	주거	2017	도시대기
부여	부여읍	부여읍 사비로 36 부여읍행정복지센터	주거	2017	도시대기
서천	서천읍	서천읍 서천로 14번길 20 서천문예의전당	주거	2018	도시대기
	서면	서면 서인로 761 서면보건지소	관리	2018	도시대기

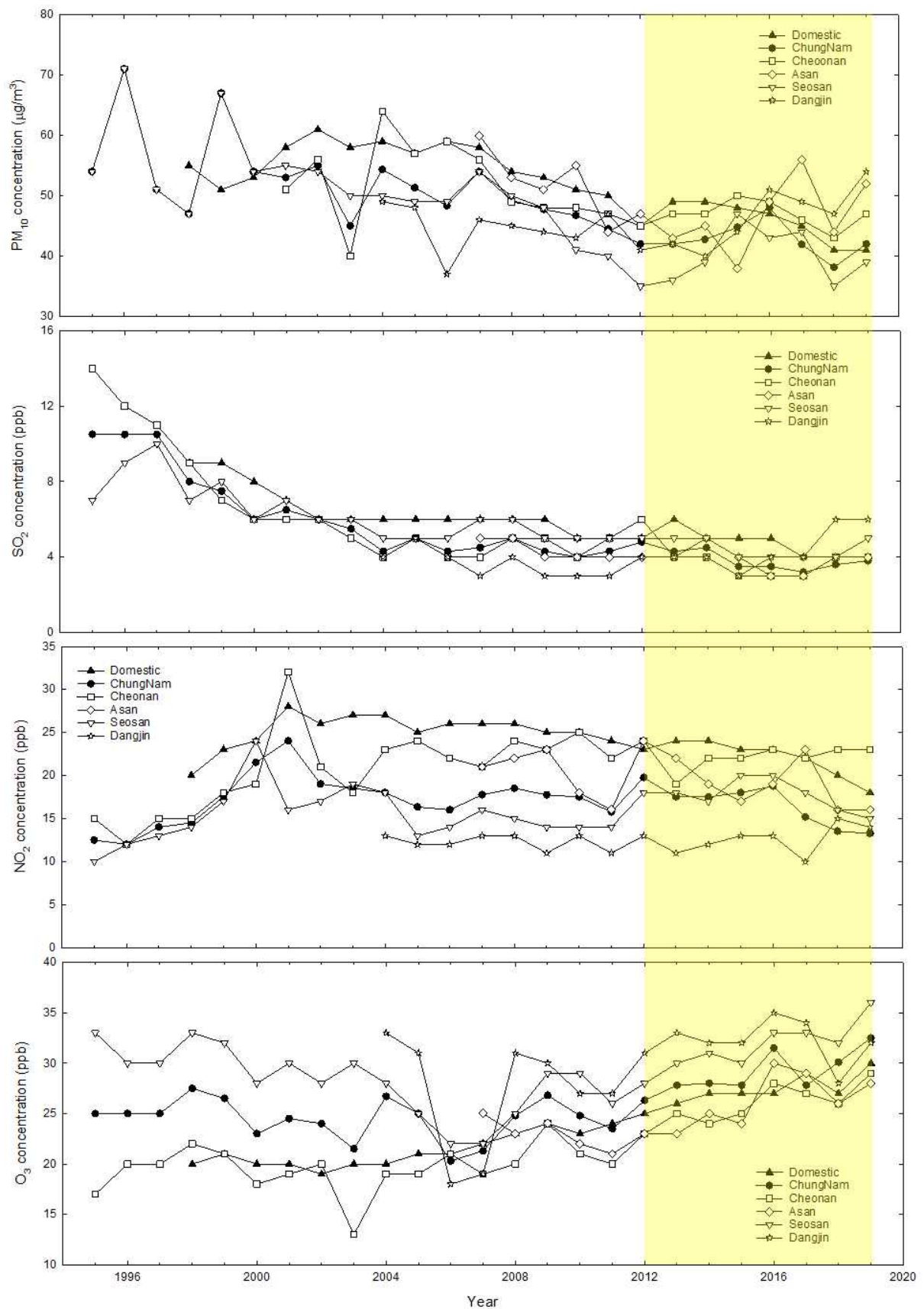
	장항읍	장항읍 장산로 297 철도시설공단	주거	2019	도시대기
청양	청양읍	청양읍 칠갑산 7길 54 청양군보건의료원	주거	2017	도시대기
	정산면	칠갑산로 1861	주거	2020	도시대기
홍성	홍성읍	홍성읍 내포로 136번길 29	주거	2017	도시대기
	내포	홍북읍 홍예공원로 8 충남보건환경연구원	녹지	2019	도시대기
예산	예산읍	예산읍 주교로 64 예산군청별관	주거	2017	도시대기
태안	이원면	이원면 분지길 14 이원면사무소	관리	2017	도시대기
	태안읍	태안읍 군청6길 30 태안군장애인복지관	주거	2017	도시대기

- 지역별로는(2020년 12월 기준) 아산이 도시대기측정소 5개소로 가장 많은 측정망을 보유하고 있고, 천안의 경우 아산과 동일한 5개소의 측정망을 보유하고 있으나 도시대기 4개소에 도로변 측정망이 1개소 포함되어 있음
- 그 외에 서산 4개소, 서천 3개소, 공주, 보령, 논산, 당진, 청양, 홍성, 태안에 각각 2개소씩의 도시대기측정망이 설치되어 운영 중에 있으며, 그 외 지역은 1개소가 설치되어 있음
- 본 연구의 대상인 천안, 아산, 서산, 당진에는 총 16개의 측정망(도시대기 15개, 도로변 1개소)가 설치되어 있어 이들 측정소에 대한 변화특성을 분석하였음
- PM<sub>10</sub>의 경우 전국의 측정값이 제시되기 시작한 1998년 기준 55  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에서 지속적으로 증감을 반복하다가 2006년을 기점으로 감소하기 시작해 가장 최근인 2019년에는 41  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 까지 감소하였음
- 충청남도는 1998년 47  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 측정 초기에는 전국 평균농도보다 낮았으나 지속적인 증감을 거쳐 2019년에는 42  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 전국보다 약간 높은 수치를 보임
- 1998년 이후 수도권 대기환경특별법이나 배출허용기준 강화 등 강력한 저감 노력으로 약 20년간 25.5%가 감소한 것에 반해 충청남도는 10.6% 수준으로 상대적으로 낮은 감소율을 나타냄
- 충남 서북부의 경우 2007년부터 4개시 모두에서 측정데이터가 생산되기 시작하였는데, 이때 전국 평균농도가 58  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었고, 충청남도는 54  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 였음
- 지역적으로는 아산이 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 가장 높았고, 천안 56  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 서산 54  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 당진 46  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 순이었다. 2007년 기준 4개시의 2019년까지의 저감율은 서산이 27.8%(39  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )로 가장 높게 나타났고, 천안이 16.1%(47  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 아산이 13.3%(52  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )으로 나타남

- 당진의 경우 오히려 17.4%(54  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )가 증가하여 충청남도 지역 내 최대 농도를 보였으며, 2017년 2번째 AQMS가 송산면에 설치되었는데, 위치상 충청남도 내 배출량이 가장 많은 제철단지 바로 앞에 위치하고 있어 충청남도 내 가장 높은 농도를 나타냄
- $\text{SO}_2$ 의 경우 대부분의 배출이 화석연료에 포함된 황 성분이 연소과정을 거쳐 배출되는 것으로 알려져 있음
- 1970년대 이후 급격히 증가한 산성비의 피해 관리를 위해 탈황설비 보강 및 원유 및 석탄에 포함된 황 성분을 제거 하는 등 다양한 처리설비를 구축하였음
- 그 결과 전국 기준 1998년 9 ppb였던 농도는 2019년 4 ppb로 55.6%가 감소한 것으로 나타났고, 충청남도 역시 8 ppb에서 4 ppb로 유사한 수준(52.5%)으로 전반적인 급격한 감소를 보임
- $\text{SO}_2$  역시 충남 서북부 4개 시군의 데이터가 확보되기 시작한 2007년을 기준으로 전국 33.3%, 충남 15.6%의 감축을 보인 반면 아산 20.0%, 서산 16.7%, 천안 0%, 당진 -100%로 아산, 서산은 감소한 반면, 천안과 당진은 각각 유지와 2배 증가를 보임
- 천안은 기존 2007년의 농도값이 현재 수준의 낮은 농도이다 보니 현 수준의 저감 대책으로는 배경농도 이하로 낮출 수 없다는 의미로 판단됨
- 기존에 높았던 아산과 서산은 소폭 감소를 보인 반면 당진은 송산면 측정소의 데이터가 추가되면서 오히려 2배 증가한 것으로 나타남
- $\text{NO}_2$ 는 자동차 배기가스, 산업공정, 생활연소 등 다양한 분야에서 배출되기 때문에 어느 한 분야에 대한 저감으로는 그 효과를 보기가 쉽지 않음
- 1998년 기준 전국과 충청남도의  $\text{NO}_2$  농도는 20 ppb와 15 ppb에서 2019년 18 ppb와 13 ppb로 각각 10.0%와 8.5% 수준의 감소를 보임
- 전국의 농도는 1998년부터 2004년까지 증가하다가 2005년 이후 약 10년간 유지 후 2016년부터 감소세를 보이고 있으며, 충청남도는 1998년부터 2016년까지 증감을 반복하다가 2017년부터 감소세를 나타냄
- 전국과 충남이 전반적으로 감소추세를 보이는 반면 아산(23.8% 감소)을 제외한 천안, 서산, 당진은 측정 초기인 2007년과 2019년의 농도가 유사하거나 소폭 증가한 것으로 나타남
- 절대적인 농도만을 봤을 때 아산, 서산, 당진의 경우 전국 및 충남의 평균농도와 유사한 수준으로 이 역시  $\text{SO}_2$ 와 마찬가지로 지금 추진 중인 정책 수준으로는 현 배경농도 수준 이하로의 저감은 어렵다는 것을 의미하며, 천안의 경우 타 지역에 비해 높아진 차량 운행과 도시 밀집현상에 따른 도심 내 농축 현상으로 농도가 증가하고 있는 것으로 판단됨



- 천안의 경우 향후 이에 대한 추가적인 자료 분석이나 상세측정이 수행되어 원인파악 및 개선대책 마련이 필요할 것으로 확인되었음
- O<sub>3</sub>은 대표적인 광화학 2차 오염물질로 강한 산화력을 가지며, 건물부식 및 피부관련 질환을 야기하는데 특별한 대책이 없어 이에 대한 관심이 증가하고 있음
- 1998년 20 ppb였던 전국 농도는 2019년 30 ppb로 50% 증가하였고, 충청남도 역시 28 ppb에서 33 ppb로 18.2% 증가한 것으로 나타남
- 4개시 역시 기준연도인 2007년 대비 당진 68.4%, 서산 63.6%, 천안 52.6%, 아산 12.0% 증가한 것으로 확인됨
- 주로 내륙에 위치한 천안, 아산보다 해안가에 위치한 당진, 서산의 증가율이 높은 것을 확인할 수 있는데 이는 주로 바닷가에 위치하고 있는 발전소, 산업단지에서 배출된 오염물질이 햇빛과 반응하여 생성된 2차 오염물질이 추가로 반영된 결과로 해석됨.
- 전국과 충청남도 및 4개시 모두에서 지속적인 증가추세를 보이고 있으며, 강한 농도에 장기간 노출시 피부암 등 인체에 비가역적인 악영향을 줄 수 있기 때문에 이에 대한 대책 마련이 요구하며, 대책마련 전까지 피해 구간에 대한 노출 최소화를 위한 정책적 보완책 마련이 필요할 것으로 판단됨



[그림 2-17] 전국 및 충남지역의 대기질 변화 특성

### 3절. 4개시의 소형배출시설(4, 5종) 분포 및 배출특성

#### 1. 전국 및 충청남도의 4, 5종 사업장 현황

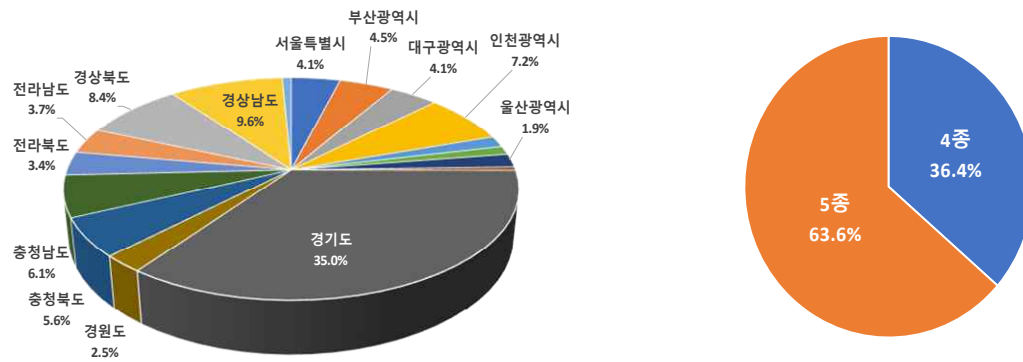
○ 2017년 기준 4, 5종 사업장은 전국 51,987개소이며, 이 중 가동 중인 사업장은 47,219개로 확인 됨

(단위:개소)

지역	조사대상사업장		
	합계	4종	5종
합계	47,219	17,186	30,033
서울특별시	1,942	474	1,468
부산광역시	2,140	897	1,243
대구광역시	1,918	795	1,123
인천광역시	3,382	1,289	2,093
광주광역시	754	322	432
대전광역시	573	217	356
울산광역시	894	369	525
세종특별자치시	225	70	155
경기도	16,506	5,393	11,113
강원도	1,196	425	771
충청북도	2,666	924	1,742
충청남도	2,870	1,073	1,797
전라북도	1,599	715	884
전라남도	1,732	783	949
경상북도	3,960	1,386	2,574
경상남도	4,514	1,918	2,596
제주도	348	136	212

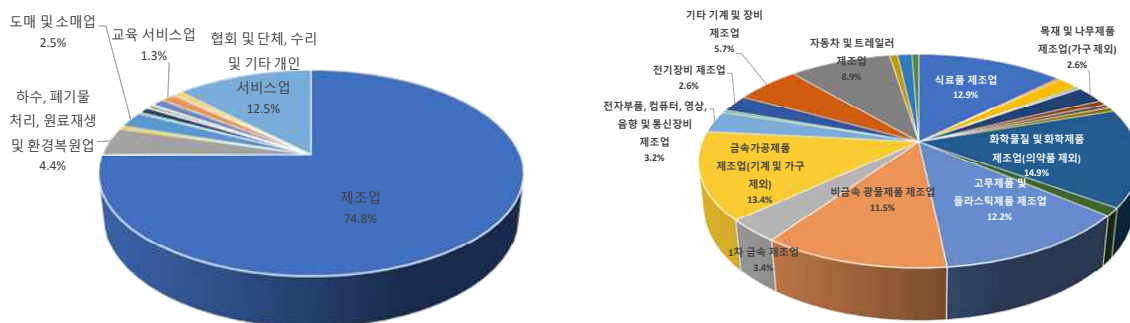
[그림 2-18] 전국에 분포하고 있는 4, 5종 사업장 현황

- 조사대상 사업장 중 지역별로는 경기도가 35.0%(16,506개소)로 가장 많고, 경남 9.6%(4,514개소), 경북 8.4%(3,960개소), 인천 7.2%(3,382개소)에 이어 충청남도는 6.1%(2,870개소)가 운영 중에 있음
- 종별로는 5종이 63.6%, 4종이 36.4%로 확인됨



[그림 2-19] 전국 4, 5종 사업장 분포 및 비율

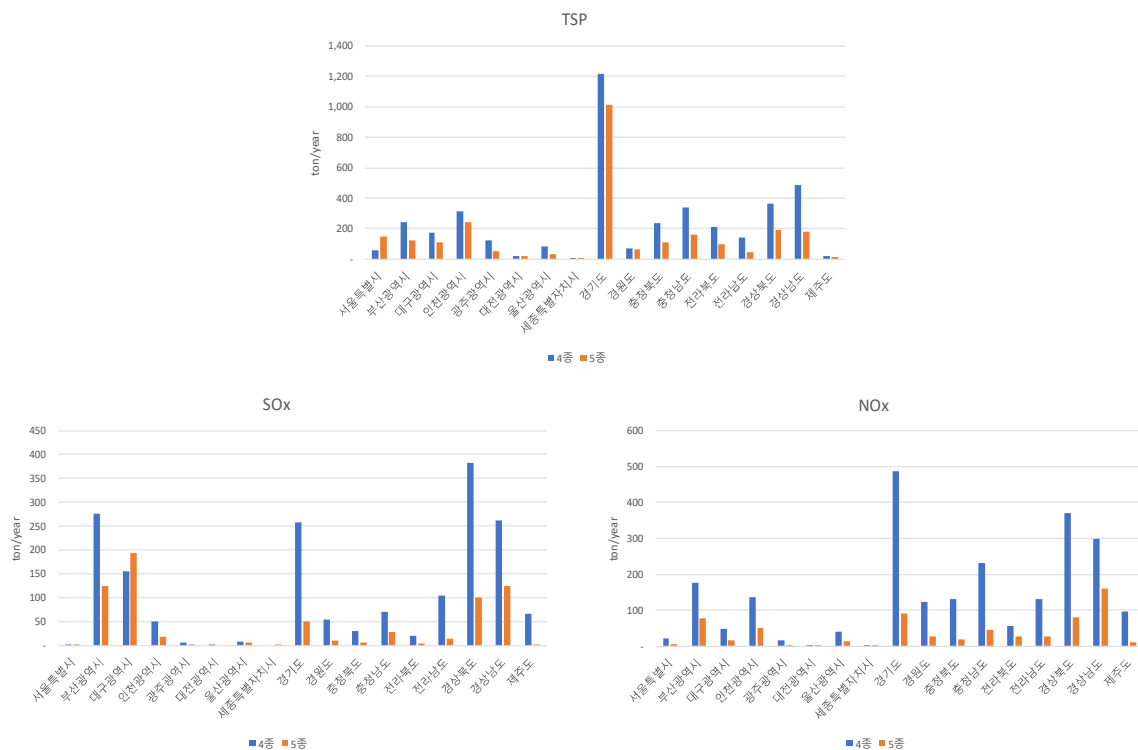
- 충청남도에 소재한 4, 5종 사업장 중 업종별(1차) 분류결과 제조업이 35.0%로 가장 많은 부분을 차지하였고, 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업이 12.5%, 하수, 폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업이 4.4%로 그 뒤를 이었음
- 충청남도 내 대형사업장들이 많다보니 관련 협회나 단체, 환경관련 복원사업들이 많이 분포하고 있는 것으로 판단됨



[그림 2-20] 4, 5종 사업장 업종별 사업장 분류

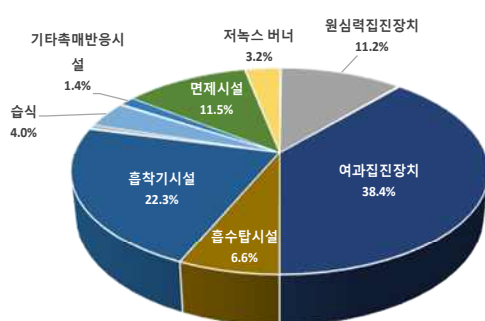
- 제조업(2차 분류) 분류결과 화학물질 및 화학제품 제조업이 14.9%로 가장 높은 비율을 보였고, 그 뒤로 금속가공제품 제조업 13.4%, 식료품 제조업 12.9%, 고무제품 및 플라스틱 제조업 12.2%로 나타났음

- TSP의 경우 경기도가 타 지역에 비해 압도적인 배출량을 보이며, 그 뒤를 이어 인천, 충청남도, 경상북도, 경상남도 등이 높은 수준을 보임
- NOx는 4종사업장은 경기도의 배출량이 높으나 5종사업장의 경우 경상남도가 가장 높은 것으로 나타났으며 대전과 세종은 거의 배출이 없는 것으로 확인됨
- SOx의 경우 4종사업장은 경상북도가 가장 높고, 5종사업장은 대구가 가장 높은 것으로 확인됨
- 전체적인 배출량은 경기도, 충청남도가 압도적으로 높은 것에 반해, 4, 5종사업장은 경상남도과 경상북도, 대구 등 경상도 지방의 배출량이 높은 것으로 확인됨
- 반대로 대전, 세종, 광주의 배출량은 매우 낮은 것으로 확인되었으며, 추후 각 지역 산업특성 정보를 반영한 세부적인 분석이 필요해 보임
- 충청남도는 배출량 부분에서 상대적으로 낮은 순위를 보였는데, 이는 지역적 특성상 소형 배출시설보다는 대형배출시설(발전소, 산업단지, 제철소)의 기여도가 크기 때문에 나타난 결과로 판단됨

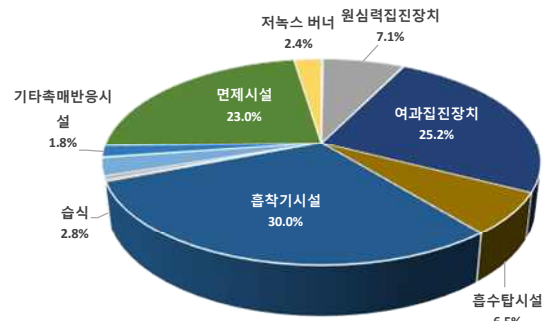


[그림 2-21] 전국 4, 5종 사업장의 배출량 (단위 ton/year)

- 대기오염물질 배출사업장은 배출허용기준을 만족하기 위해 각 시설에 맞는 방지사설을 설치하여 운영하도록 되어 있음
- 대기환경보전법 시행규칙 별표 4에는 대기오염배출시설에 대한 방지사설로 규정하고 있는 15개 시설이 고시되어 있으며, 시설의 운영자가 이러한 방지사설을 설치하고 운영하는데 도움을 주고자 대기오염물질 배출시설 해설집(국립환경과학원, 2013)과 대기오염방지사설 설계실무편람(대구지방환경관리청, 1999)을 발간하였음
- 1~3종 사업장의 경우 배출오염물질에 대해 복합적인 설비가 설치되어 운영되고 있지만 4, 5종 사업장의 경우 대부분 단일 혹은 최대 2개 정도의 시설이 멀티로 활용되고 있음
- 4종사업장의 경우 여과집진장치가 38.4%로 가장 많이 활용되고 있는 것으로 나타났고, 그 뒤를 이어 흡착기시설 22.3%, 원심력집진장치 11.2%, 흡수탑시설 6.6% 순으로 확인됨
- 5종사업장의 경우 흡착기시설이 30.0%로 가장 많이 활용되고 있었고, 여과집진장치가 25.2%, 원심력집진장치가 7.1%로 확인됨
- 4, 5종 사업장에서는 주로 여과나 흡착, 원심력을 이용한 시설들이 사용되고 있는 것으로 확인되었음
- 여과집진장치의 경우 설계가 복잡하나 단일 시설로 처리효율이 높아 다수 활용되고 있으며, 흡착의 경우 입자와 일부 유기가스성분까지 처리할 수 있다는 장점으로 많이 활용되고 있음
- 원심력의 경우 처리효율은 여과집진장치에 비해 낮으나 일단 설치 후에는 추가적인 비용이 들지않고 중정도(약 70%) 수준의 처리효율을 기대할 수 있어 많이 활용되고 있는 것으로 판단됨



(a) 4종사업장

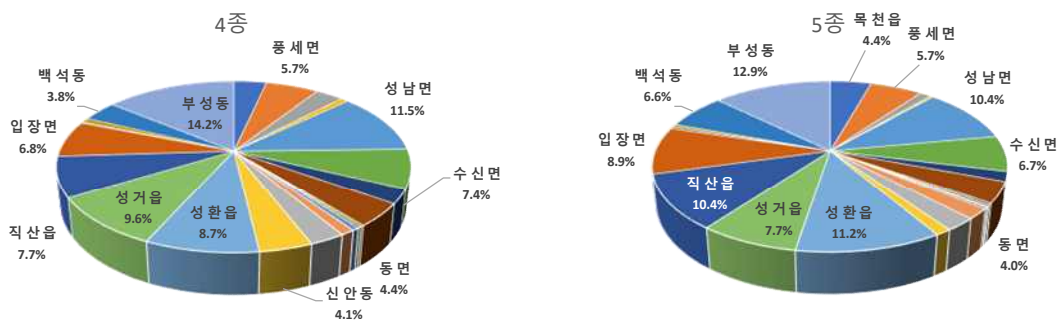


(b) 5종사업장

[그림 2-22] 4, 5종 방지사설 종류

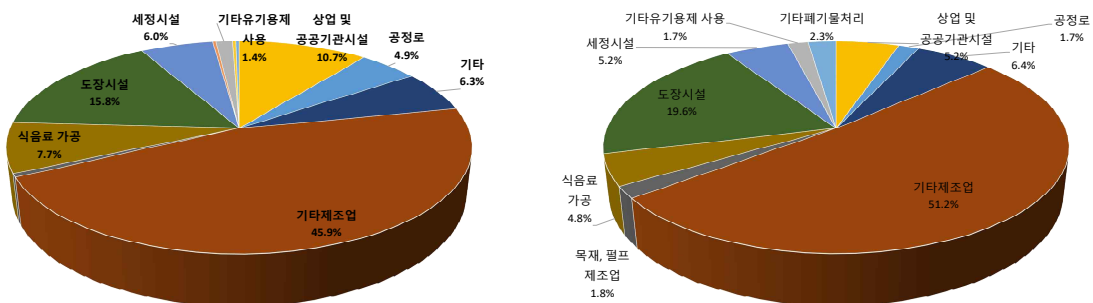
## 2. 천안시의 4, 5종 사업장 분포

- 천안은 충청남도 최대 도시로 가장 많은 인구가 밀집되어 있으나 타 지역과 다르게 대형배출시설이 존재하지는 않음
- 4, 5종 사업장 모두 부성동에 가장 많이 밀집(14.2%와 12.9%)되어 있으며 그 외에도 성남면과 성환읍, 성거읍 등에 다수 존재하는 것으로 확인됨
- 어느 한 지역에 사업장들이 밀집되어 있기 보다는 천안지역 전체적으로 분포해있는 구조로 확인됨



[그림 2-23] 4, 5종 사업장 지역 분포(천안)

- 사업장에 대한 부분별로는 제조업이 4, 5종 사업장 모두에가 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 그 외에는 도장시설과 상업 및 공공기관시설, 도장시설, 세정시설 등이 많은 배출을 보이고 있음
- 도장시설의 경우 최근 도시지역 VOCs의 주요 배출원으로 보고되고 있는 만큼 추후 밀집지역에 대한 정밀조사가 필요할 것으로 판단됨

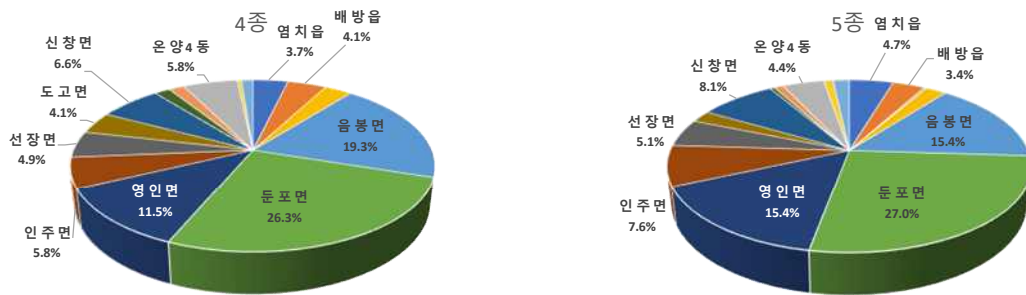


[그림 2-24] 4, 5종 사업장 분류(천안)



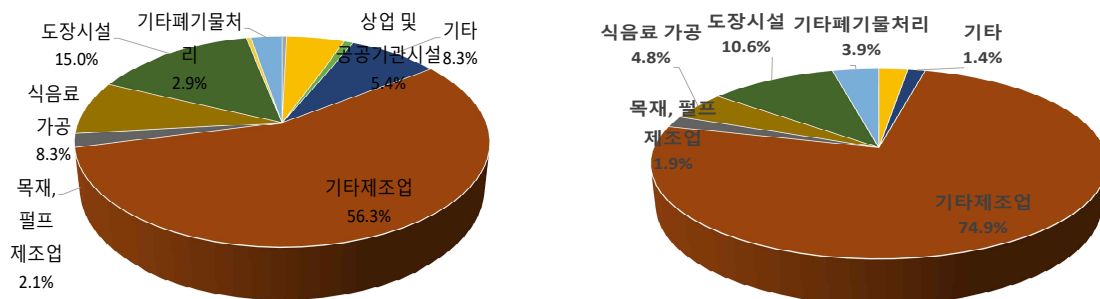
### 3. 아산시의 4, 5종 사업장 분포

- 아산은 서산, 당진과 같이 발전소, 대형 산업단지 등이 입지해 있지는 않으나 중소규모의 사업장들이 주변에 영향을 미치고 있는 것으로 보고되고 있음
- 지역별로는 둔포면, 음봉면, 영인면에서 50% 이상의 배출시설이 밀집되어 있으며, 특히 둔포면이 26.3~27.0%로 가장 많은 시설이 밀집되어 있는 것으로 확인되 추후 이 3곳에 대한 사업장 배출현황 조사와 관리대책 마련이 필요할 것으로 판단됨



[그림 2-25] 4, 5종 사업장 지역 분포(아산)

- 아산 역시 천안과 마찬가지로 제조업에 대한 비율이 높게 나타났으며(56.3~74.9%), 특히 5종사업장의 경우 74.9%로 대부분이 제조과정에서 배출될 것으로 예상됨
- 그 외에는 도장시설이 가장 높은 것으로 확인되었음
- 현재 서북부 미세먼지 대응 행정협의체의 공동사업으로 4개시의 인벤토리 구축 연구가 진행되고 있는데, 이 연구에서 4, 5종 사업장 중 특히 소형 제조업에 대한 자료구축 및 해석이 중점으로 진행되어야 할 것으로 판단됨

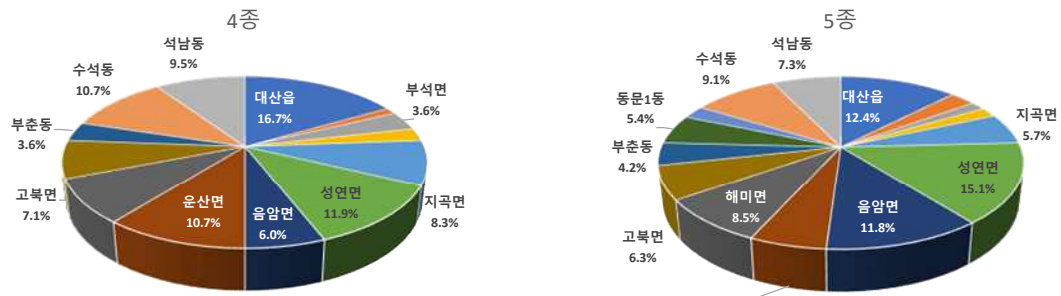


[그림 2-26] 4, 5종 사업장 분류(아산)



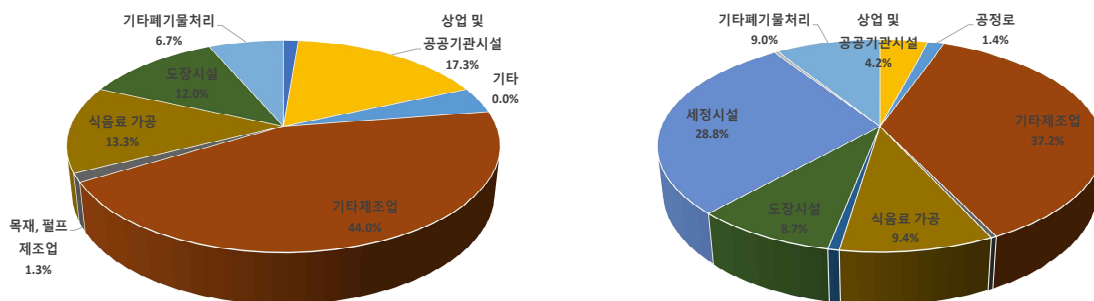
#### 4. 서산시의 4, 5종 사업장 분포

- 서산은 대산읍에 위치한 대산석유화학단지 외에 크고 작은 산업단지가 다수 분포하고 있어 이에 대한 영향이 클 것으로 판단됨
- 지역별로는 대산석유화학단지가 위치해 있는 대산읍에 많이 분포(12.4~16.7%)하고 있는 것으로 확인되었고, 그 외에 성연면, 운산면, 음암면, 수석동 등에 고루 분포하고 있는 것으로 조사됨
- 아산보다는 천안처럼 다수 지역에 고르고 분포하고 있는 특징을 보임



[그림 2-27] 4, 5종 사업장 지역 분포(서산)

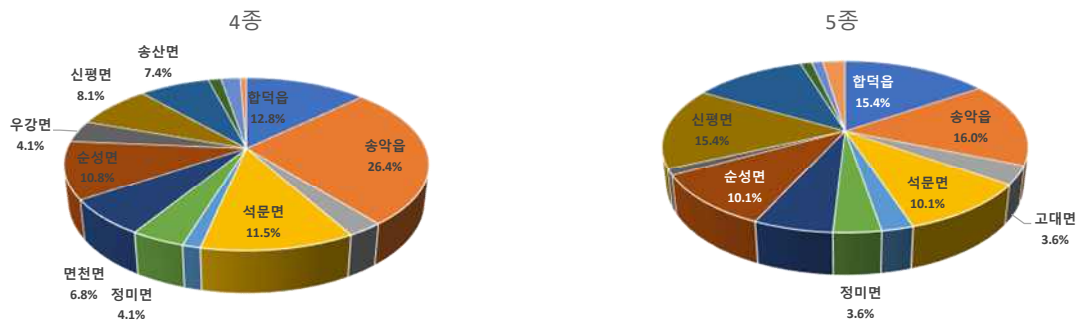
- 서산 역시 4종사업장의 경우 제조업이 44.0%로 가장 높게 나타났으나 그 외에는 상업 및 공공시설이 17.3%, 식음료 가공 13.3%, 도장시설 12.0%로 나타남
- 그러나 5종사업장의 경우 제조업이 37.2%로 가장 높긴 하지만 세정시설이 28.8%로 유사한 수준까지 높은 비율을 보였고, 그 외에도 특이하게 폐기물처리가 9.0%로 높은 수준을 보였음



[그림 2-28] 4, 5종 사업장 분류(서산)

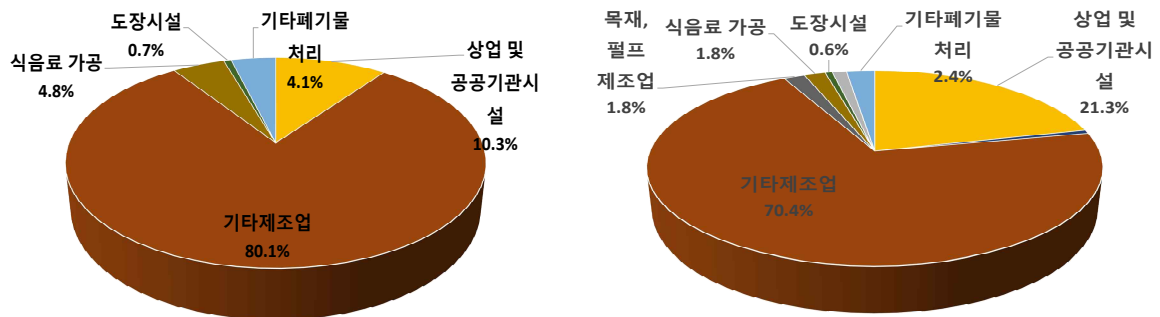
## 5. 당진시의 4, 5종 사업장 분포

- 현대제철이 입지해 있는 송악읍에 대한 사업장 비율이 높게 나타났으며, 그 외 석문국가산업단지가 위치해 있는 석문면의 비율이 높고 그 외 함덕읍, 순성면, 신평면 등도 높은 비율을 보였음
- 송악읍은 제철소와 관련된 소형 사업장들이 많이 입지해 있을 것으로 판단되며, 석문면의 경우 국가산업단지가 설립되면서 유입된 사업장들일 것으로 추측됨



[그림 2-29] 4, 5종 사업장 지역 분포(당진)

- 4, 5종 사업장 모두 제조업이 압도적으로 높은 비율을 차지하며, 이는 당진시 특성상 제철소가 위치해 있어 여기에 필요한 소모품들을 제조·납품하기 위해 사업체들이 몰려있기 때문인 것으로 해석됨
- 그 외에는 상업 및 공공기관시설과 폐기물처리업이 높은 비율을 보였고, 일부 식음료 가공업도 확인되었음



[그림 2-30] 4, 5종 사업장 분류(당진)

## 제3장. 4개시 관리 현황 및 국내외 공동 대응사례 분석

### 1절. 4개 시의 환경관련 조직구조와 역할

#### 1. 천안

- 천안의 경우 환경 관련 업무를 환경정책과와 기후대기과 20명이 관련 업무를 추진 중에 있음
- 미세먼지 관련 업무는 대부분 미세먼지대응팀(김진식 팀장)에서 담당하여 추진하고 있고, 주로 이동교통수단이나 생활 부분에 대한 업무가 주를 이루고 있음
- 환경정책팀과 대기환경팀, 환경보건팀을 주축으로 배출시설 관련 지도점검, 인허가, 실내공기질관련 업무를 수행하고 있음
- 이 외에 화학물질안전관리계획 수립과 축산악취, 토양오염 등의 업무는 축산환경팀에서 수행하고 있음

[표 3-1] 천안 환경관련 기구 및 업무현황

중분류	소분류	업무
환경 정책과	환경정책팀 (6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 배출시설 인허가 및 협의 / 야생동물관련 업무</li> <li>- 환경개선부담금 / 환경개선부담금 체납</li> </ul>
기후 대기과	기후정책팀 (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 온실가스 배출권거래제 / 탄소포인트제 운영</li> <li>- 탄소중립 프로그램</li> <li>- 기후변화적응 에너지공간 조성사업</li> </ul>
	미세먼지 대응팀 (5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수소차 보급 및 수소충전소 관련 업무</li> <li>- 노후경유차 조기폐차 지원</li> <li>- 전기자동차, 전기버스, 전기화물차, 전기이륜차 보급사업</li> <li>- 미세먼지 비상저감조치 시행</li> </ul>
	대기환경팀(3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대기배출시설 관련업무</li> </ul>
	환경보건팀(3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>석면안전관리 업무 / 석면 피해구제 보조금 지급</li> <li>주민건강영향조사</li> <li>실내공기질 / 빛공해</li> <li>라돈측정기 대여 / 환경설질환 예방관리</li> </ul>

## 2. 아산

- 아산시는 미세먼지 문제 대응을 위해 “기후변화대책과”와 “환경보전과” 2개 과가 연관되어 운영되고 있음
- 기후변화대책과는 4개 팀으로 총 16명으로 구성되어 있으며, 천안과 마찬가지로 미세먼지대책팀(김재경 팀장)에서 담당하여 추진하고 있으며, 충북 서북부 미세먼지 공동대응 행정협의회를 비롯하여 미세먼지 종합계획 수립, 이동 및 생활부문 저감대책과 더불어 교육업무까지 수행 중에 있음
- 기후정책팀과 친환경에너지팀은 주로 기후변화나 온실가스 저감, 적응 등의 업무를 추진하고 있으며, 에너지 믹스의 전환을 통해 실질적인 대기오염물질 및 온실가스 저감을 이룩할 수 있기에 장기적인 관점에서 에너지화 환경분야가 융합하여 추진되고 있다는 것은 긍정적인 부분으로 판단됨
- 또 다른 한 파트너 환경보전과는 환경정책팀과 환경지도팀으로 구성되어 있으며, 앞서 천안의 기후대기팀과 환경정책팀에서 담당했던 배출시설 관리에 초점을 맞춰 추진되고 있으며, 추가적으로 교육, 영향평가, 악취관리, 조례개정 등 업무가 좀 더 세부적으로 구분되어 있어 업무분담과 행정처리가 좀 더 명확하게 진행될 수 있을 것으로 판단됨

[표 3-2] 아산 환경관련 기구 및 업무현황

중분류	소분류	업무
기후변화 대책과	기후 정책팀 (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지정책변환 지방정부협의회 추진</li> <li>- 기후변화관련 공모 및 시책사업 추진</li> <li>- 저탄소 녹색성장 실천운동 / 녹색제품 구매</li> <li>- 탄소포인트제 및 온실가스 배출권 거래제 운영</li> <li>- 온실가스 인벤토리 구축 / 비산업부문 온실가스 관리</li> <li>- 공공부문 온실가스 에너지 목표관리제 / 기후변화 교육사업</li> <li>- 기후변화체험관 운영 / 기후환경네트워크</li> </ul>
	미세먼지 대책팀 (6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 충남 서북부 미세먼지 공동대응 지방정부 행정협의회 구성</li> <li>- 미세먼지관련 교육 및 홍보 / 도로 재비산먼지 관리</li> <li>- 미세먼지 종합관리계획 수립 및 추진</li> <li>- 전기차 및 충전소 보급사업 / 고농도 미세먼지 비상저감조치</li> <li>- 공기청정화용 녹색필터 시설 지원</li> <li>- 미세먼지 안심 어린이집 조성 시범사업</li> <li>- 5등급 자동차 운행제한 저공해 조치 / 대기측정망 운영</li> <li>- 노후경유차 DPF 부착지원사업 / 수소연료전기차 시민 체험관리</li> <li>- 저NOx 보일러/가정용 보일러 지원사업</li> <li>- 노후경유차 조기폐차 지원사업 / 건설기계 저공해조치</li> </ul>

	친환경 에너지팀 (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 친환경에너지단지 조성사업 추진</li> <li>- 가축분뇨 에너지사업 설치지원 / 신재생에너지 총량제 관리</li> <li>- 신재생에너지 보급확산 / 공동주택 미니태양광 보급사업</li> <li>- 충남형 청정에너지타운 조성사업 / 전기사업 인허가</li> <li>- 주택지원 및 그린빌리지 사업 추진</li> </ul>
	생활 환경팀 (4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 생활환경관리 기본계획 수립 / 비산먼지 사업장 행정지도</li> <li>- 비산먼지 특정공사 행정처분 및 민원처리 / 공사장 소음</li> <li>- 악취발생 사업장관리 및 민원처리</li> </ul>
환경 보전과	환경 정책팀 (6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 환경관련 조례 제정 운영 / 환경영향평가관련 업무</li> <li>- 지역환경교육센터 지원 및 관리 / 환경단체 지원 및 관리</li> <li>- 다중이용시설 등의 실내공기질 관리 / 어린이 활동공간 관리</li> <li>- 대기배출원 조사 / 환경개선부담금 부과 및 징수관리</li> <li>- 환경정보공개 제도 관련 업무</li> </ul>
	환경 지도팀 (4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 환경오염 갈등관리 / 빛, 소음관련 민원처리</li> <li>- 환경오염물질 배출시설에 대한 통합지도점검</li> <li>- 운행차 배출가스 점검안내 / 소음진도 사업장 관리</li> <li>- 환경기술인 교육 및 중소기업 환경관리 지원</li> <li>- 환경오염물질 배출시설 지도점검 / 대기오염방지시설 설치지원 사업</li> <li>- 미세먼지 불법배출 예방감시 사업 / 대기배출사업장 관리</li> </ul>
	대기 관리팀(3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- VOCs규제업무 / 소규모사업장 방지시설 지원사업</li> <li>- 대기질개선 업무 / 미세먼지 불법배출 감시</li> <li>- 운행차배출가스지도단속 및 과태료 업무 / 대기배출원 조사</li> <li>- 공회전제한구역 관리 및 지도단속 / 이륜차 정기검사 관리</li> </ul>

### 3. 서산

- 서산은 환경생태과에서 15명이 관련 업무를 추진하고 있으며, 업무는 미세먼지에 대한 대응이라기보다는 지역 특성상 대산석유화학단지에 대한 관리와 사고대응이 주를 이루고 있음
- 특히 환경안전팀(이효남 팀장)은 서산화학재난합동방재센터에서 관련 업무 및 사건·사고 예방, 민원 대응 등의 업무를 추진 중에 있음
- 일반적으로 타 시의 미세먼지 대응(대책)팀에서 추진하는 업무는 기후대기팀(김기필 팀장)에서 추진하고 있으며, 주요 업무는 천안과 유사하게 이동 및 생활오염원 관리가 주를 이루고 있음

[표 3-3] 서산 환경관련 기구 및 업무현황

중분류	소분류	업무
환경 생태과	환경 지도팀 (5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 환경성 검토 및 군소음범 관련업무</li> <li>- 대기 및 악취 배출시설 지도점검</li> <li>- 비산먼지, 특정공사, 관리대상기기, 소음진동배출시설, 생활소음</li> </ul>
	환경 안전팀 (4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대산지역 환경화학사고 사전예방 감시 및 사고대응 협업체계 구축</li> <li>- 환경안전 및 유해화학물질 취급 사업장 사고예방 순찰</li> <li>- 찾아가는 화학물질 안전학교 운영</li> </ul>
	기후 대기팀 (6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수소충전소 설치, 미세먼지 대책사업 추진</li> <li>- 친환경차 보급, 대기질 및 온실가스 사업</li> <li>- 노후경유차 조기폐차 지원 / 환경보건 및 교육 업무</li> <li>- 배출가스 5등급 차량 운행제한</li> <li>- 저NOx 보일러 및 버너 지원 / 배출가스 저감장치 지원</li> <li>- 공기정화기용 녹색필터 시설지원 / 탄소포인트제</li> </ul>

#### 4. 당진

- 당진의 경우 아산과 유사하게 환경정책과와 기후에너지과가 관련 업무를 맡아 추진하고 있으며, 에너지 부문을 환경업무에 포함시켜 관리하고 있음
- 전통적인 미세먼지 대응업무는 기후에너지과의 기후변화대응팀(박경서 팀장)에서 전담하여 추진하고 있으며, 본 과 또한 대부분의 업무가 이동 및 생활오염원에 초점이 맞춰서 진행되고 있음
- 이 외에 별개로 경기 남부권-충남 환황해권 미세먼지 공동대응 협의체가 운영되고 있으며, 이와 유사한 미세먼지 및 기후변화 대응 협의회가 추가로 운영 중에 있음
- 환경정책과에서는 배출시설의 인허가 및 관리, 축산악취, 화학물질 사고 관련 업무를 진행 중이며, 특이점은 기후변화대응팀에서 자체업무로 대기환경 및 미세먼지 관련 정책개발 업무가 있어 자체적인 조례개발 등의 노력을 진행하고 있다는 점임

[표 3-4] 당진 환경관련 기구 및 업무현황

중분류	소분류	업무
환경 정책과	환경 정책팀(6)	- 환경보전 종합계획 추진 / 환경영향평가 업무 - 배출시설 인허가 / 환경개선부담금 부과징수 및 체납관리
	환경 감시팀(4)	- 배출업소 지도점검 및 행정처분 / 환경오염신문고 통합관리 - 비산먼지사업장 지도점검 / 화학물질관련 업무
	생활환경 지도팀(5)	- 가축분뇨배출시설 및 재활용업 지도점검 - 비산먼지, 특정공사 신고 및 지도점검 / 악취 민원처리
기후 에너지과	기후에너지정 책팀(4)	- 미래에너지 융복합 혁신벨트 조성 / 지역에너지정책 수립 - 에너지지급관리 / 주민참여형 에너지 전환지원조례 제정 - RE100 산업단지 조성 / 당진 에너지센터 운영 - 기후위기대응 에너지전환 지방정부협의회 업무
	기후변화 대응팀 (5)	- 미세먼지 저감사업 추진 / 대기오염측정소 및 전광판 관리 - 고농도 미세먼지 비상저감조치 / 운행차량 배출가스 저감사업 - 대기환경분야 정책개발 / 미세먼지 대응 분야별 정책개발 - 노후경유차 조기폐차 지원사업 / 저NOx 보일러 설치지원 사업 - 경기 남부권-충남 환황해권 미세먼지 공동대응 협의체 운영 - 충남 서북부 미세먼지 지방정부 협의회 - 탄소중립 지방정부 실천연대 충청권 대표단

## 2절. 국내외 공동 대응 사례 조사

### 1. 캘리포니아 주정부의 대기위원회(CARB)

- 로스앤젤레스(LA) 지역은 1900년대 초부터 스모그가 발생해왔고 1943년 여름에 가시거리가 급격하게 감소하며 처음으로 ‘스모그’가 이슈화됨
- 이러한 대기오염 문제를 해결하기 위해 1945년 보건부에 매연규제국을 설립하였으나, LA 스모그의 원인이 다양하고 주변의 다른 도시로부터 이동되어 왔기 때문에 국지적 규모의 해결방안은 지역적 대기오염 감소에 도움이 되지 않음
- 이에 따라 대기오염 규제를 강력하게 시행하고 광범위한 권한을 가진 카운티 대기 관리기관인 ‘LA카운티 대기오염 규제지구(Los Angeles County Air Pollution Control District)’를 설립함
- 설립 이후, 카운티 감독관은 10년 동안 오렌지 카운티 (Orange County), 리버사이드 카운티 (Riverside County) 및 샌버나디노 카운티 (San Bernardino County)의 대기오염 규제지구를 활성화했으며, 1976년에 4개의 카운티 에이전시가 결합하여 사우스 코스트 대기질 관리지구 (South Coast Air Quality Management District, SCAQMD)로 통합됨
- 주정부 차원의 보건위생국과 대기위원회(California Air Resources Board, CARB)를 설립하기 위해 캘리포니아주의 입법부는 1967년 주 전역 보건국 2곳을 통합시키는 멀포드-카렐법(Mulford-Carrell Act)을 통과시킴
- CARB 설립 이후 기업과 주정부, 지방정부의 협력으로 대기질을 개선해오고 있으며 CARB로 인해 설정된 대기환경 기준은 다른 주들보다 강력하여 대기오염물질 감소 효과가 크게 나타남
- 행정 서비스 지원부(Administrative Services Division)
  - 자산관리, 각종 서식 개발, 업무 기록, 구매, 행정 지원, 보건 및 안전 관련 업무, 업무환경 개선, 민원 불만 해소, 산업안전보건법 (Occupational Safety and Health Administration, OSHA)을 준수하는 직장 내 보건 및 안전 (health and safety) 프로그램 개발, 교육 훈련, 부상 및 질병 (occupational injuries and illnesses) 예방을 위한 건강·안전 교육 프로그램 개발 수행
- 이동오염원 배출 규제부(Mobile Source Control Division, MSCD)
  - 주로 이동오염원 (도로 또는 비도로 차량)에서 대기오염물질 (독성물질, 스모그 생성 물질)의 배출을 저감시키기 위한 프로그램과 방법을 개발
  - 주요 업무는 자동차 기술 평가, 규제법 개발, 인센티브 프로그램, 차량관리법 시행 등임



- 배출 준수·규제 과학부(Emissions Compliance, Automotive Regulations and Science Division)
  - 주요 업무는 자동차로부터 독성물질, 스모그 생성물질, 온실가스 등의 배출을 저감하고, 초저배출 (near-zero emission) 자동차를 지원하기 위한 주유소 인프라 구축, 자동차 신기술 개발 및 실행을 관장함
  - 신규 차량 (오토바이, 트럭, 버스, 중장비, 캠핑카, 선박엔진, 제조장비 등), 신규 엔진, 자동차·엔진 부품, 운행기록자가진단장치 (on board diagnostics, OBD) 시스템 등의 인증, 워런티 감시 및 실행, 실도로 주행 차량의 배출량 준수 시험 및 배출량 감시, 배출가스 시료의 화학분석, 초저배출·전기 자동차 규제법 개발 등을 담당함
- 배출 및 대기질 측정부(Monitoring and Laboratory Division, MLD)
  - 주요 업무는 이동식 배출가스 측정장비(PEMS)를 이용한 실도로 및 비도로 차량의 배출가스 측정, 엔진동력계 (engine dynamometer)와 차대동력계 (chassis dynamometer)를 이용한 엔진과 차량의 배출량 측정, 그리고 대기질 측정망을 이용한 대기오염물질 (독성 물질, 스모그 생성물질, 온실가스)의 측정 및 화학분석을 통해 대기오염 정책의 수립 및 달성도 평가, 자동차 부품의 리콜, 자동차·엔진·배기저감장치의 성능평가, 과다 배출 차량의 감시 및 교정 등을 지원하기 위해 과학적이고 법적인 측정 자료를 타 부서에 제공함
  - 휘발유를 사용하는 장치나 연료 시스템에서 배출되는 기체상 휘발유를 회수하는 장치를 인증하는 일도 부분적으로 수행함
- 집행단속부(Enforcement Division)
  - 대기오염규제법의 일률적이고 지속적인 실행, 단속, 준수확인을 위해 교육, 훈련 및 지원 프로그램을 실시함. 또한, 법 집행 시 발생하는 민원을 수집하여 해결하기도 하며 효과적인 법의 준수를 위해 법을 위반하는 업체에 벌금을 부과함
- 대기질 기획 및 과학부(Air Quality Planning and Science Division, AQPSD)
  - 대기질 문제의 크기와 저감 정도를 정량적으로 평가, 청정대기 계획안의 개발, 대기질 과 배출량을 포함하는 데이터베이스 구축, 배출량 (on-road mobile source emission inventory)의 최신화, 대기오염 문제의 특성을 설명하기 위해 측정된 대기오염도와 배출량 자료를 대기질 모델링에 적용하여 대기질 개선을 위한 저비용 전략과 계획을 수립하는 일을 담당
- 운송 배출규제부(Transportation and Toxics Division)
  - 과거 고정오염원 규제부 (Stationary Sources Division)의 후신으로 항만 운송과 관련된 화물 운송과 선박 운송에 관한 배출규제 업무를 수행한다. 항구와 물류창고 사이의 단거리 화물 운송을 담당하는 물류운반트럭(drayage trucks)을 제외한 실도로를 주행하는 차량은 다른 부서에서 담당함



[그림 3-1] 캘리포니아 주정부의 대기위원회(CARB) 조직도

○ 연구지원부(Research Division)

- CARB에서는 자체 실험실의 연구뿐만 아니라 외부에 연구비를 지원하여 정책을 뒷받침하는 과학적 실험 데이터를 수집하고, 각종 자동차 배출과 관련된 프로그램과 정책을 지원함
- 자동차 배출 연구 프로그램(vehicle emissions research program)은 실도로와 비도로 부문에서 사용 중인 자동차에서 실제 배출되는 배출량을 측정하기 위한 프로그램과 프로젝트를 실행하고 있음

○ 산업전략지원부(Industrial Strategies Division)

- 지구온난화 문제에 대응하기 위해 탄소배출거래제(cap-and-trade)와 관련된 온실가스 배출 저감을 위한 프로그램과 정책을 개발·실행하며, 기술적인 문제를 해결하는 일을 하며, 시장에서 탄소배출권 거래를 감시하고 추적하는 시스템을 개발함
- 온실가스 저감을 위한 장·단기적 전략을 수립하고 온실가스의 지구온난화 영향을 줄이기 위한 전략을 제시하며, 기후변화에 대한 영향을 평가함

○ 저탄소연료규제(Low Carbon Fuel Standard, LCFS)

- 캘리포니아주의 대표적인 연료규제로 시장을 기초로 한 탄소배출거래제(Cap-and-trade) 방식을 채택하고 있으며, 온실가스 배출을 저감시키기 위해 수립된 연료규제로 석유를 이용하여 연료를 생산하는 정유업체가 2011년부터 탄소함량(carbon intensity)의 저감률 0.25%를 시작으로 점차 증가시켜 연료 내 탄소함량을 2020년까지 2010년 기준으로 10%를 줄이도록 하는 규제임
- LCFS는 캘리포니아주에서 생산되는 연료에만 적용되고 석유수입자, 정유업자 및 석유판매업자는 저탄소 함량 석유제품을 개발해야 함. 만약 고탄소 고배출 연료를 판매할 경우에는 저탄소연료규제 구매권(Credit)을 저탄소 함량 제품(바이오연료, 천연가스, 수소)을 개발하여 판매한 다른 업체로부터 구입해야 함
- 국립아르곤연구소(Argonne National Laboratory)에서 개발한 GREET(greenhouse gases, regulated emissions, and energy use in transportation) 모델을 사용하고 있으며, 이 모델은 각 연료에서 탄소함량을 추산하기 위해 사용함(탄소함량은 CO<sub>2</sub>-equivalent/MJ로 표시)
- 경유와 관련하여 CARB는 지난 2018년 5월 재생경유(renewable diesel, 80%)와 바이오디젤(20%)의 혼합경유 판매를 승인함

○ 실도로 대형 자동차 배출기준 검사 프로그램(HD In-Use Compliance Test Program)

- 실도로 주행하는 트럭이 배출기준을 만족하는지 확인하고, 결함이 있는 배출저감장치를 찾아 수리 또는 교체하여 대기오염물질 배출을 최소화하기 위한 시험 프로그램임
- 이 시험 프로그램을 통해 Cummins 엔진 회사가 제작한 결함이 있는 SCR 촉매 50만 개의 리콜을 명령함. Cummins는 CARB 및 US EPA와 여러 차례 회의와 시험을 거쳐 역사상 최대 규모의 자발적 리콜을 결정함

○ 트럭 · 버스 배출규제(Truck and Bus Regulation, TBR)

- 캘리포니아에서 운행하는 대형 디젤 수송기관(트럭, 버스)로부터 미세먼지와 이산화질소 배출을 저감하기 위해 미세먼지와 이산화질소 제거장치(DPF와 SCR)을 단계적으로 부착하는 대표적인 규제법임(2008.12.12.승인)
- 적용 대상은 자동차 총중량(gross vehicle weight rating, GVWR)이 14,000파운드 이상인 개인 또는 정부·운송단체 소유의 트럭 및 학교 버스가 대상이 됨

○ 선택형 NOx 배출기준(Optional Low NOx Standard)

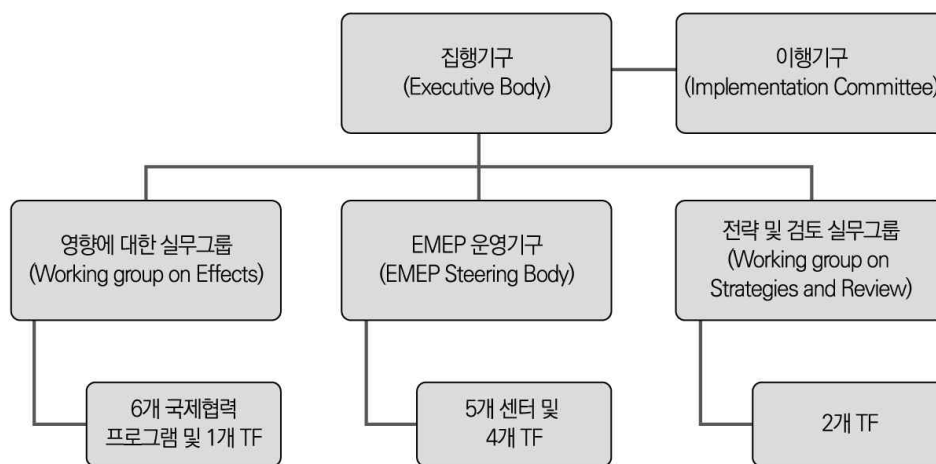
- 대형 엔진 제조사에 3개의 강화된 NOx 배출 기준치를 선택하여 생산하도록 하고 규제치의 정도에 따라 엔진 제조사에 배출 크레딧을 제공하여 배출기준을 만족하지 못하는 엔진을 인증받는데 사용할 수 있게 하는 제도임
- 이 규제의 목적은 엔진 제조사들에게 강화된 NOx 배출기준을 만족시킬 수 있는 NOx 저감기술을 개발하도록 장려하여 현재 2010년 NOx 배출 기준치인 0.2 g/bhp-hr를 2024~2026년에 0.05 g/bhp-hr, 그리고 2027년에 0.02 g/bhp-hr로 각각 강화하여 규제하기로 2020년 8월에 결정함
- 엔진 제조사인 Cummins는 지난 2016년 12월에 저 이산화질소 기준 (0.02 g/bhp-hr)을 만족하는 버스 엔진을 생산하였고, 이어서 2018년 2월부터 최초로 캘리포니아주 환경청 low NOx 기준 (0.02 g/bhp-hr) 이상을 만족하는 400 hp 천연가스 대형 트럭 (Class 8) 엔진 (ISX12N)을 생산하고 있음

○ 무공해 차량 실행계획(Zero Emission Vehicles (ZEV) Action Plan)

- 2023년과 2025년까지 각각 100만대, 150만대의 무공해 차량을 캘리포니아주의 도로에서 운행하게 하는 것을 목표로 함. 이 계획이 예정대로 실행될 경우 2025년에 판매되는 전체 자동차의 15.4% (약 27만대)가 무공해 자동차가 될 예정임
- 2013년 캘리포니아 주지사는 7개 주와 함께 무공해 자동차의 활성화를 위한 양해각서 (MOU)를 체결함. 2014년 5월 주 연합 무공해 자동차 실행계획 (Multi-State ZEV Action Plan)을 도입하여 2025년까지 이들 총 8개 주에서 무공해 자동차 330만대를 도입할 예정임. 캘리포니아주뿐만 아니라 다른 주와 공조하여 무공해 자동차를 확대하고 있음

## 2. 유럽, 장거리 월경성 대기오염협약(CLRTAP)

- 1967년 스웨덴의 스반테 오덴(Svante Odén)이 연료연소에서 배출된 황 성분과 산성비와의 연관성을 발표함
- 1972년 북유럽국가들이 스톡홀름 유엔인간환경회의(UNCHE)에서 산성비의 문제를 제기하였으나 유럽 내 다른 국가들의 반응은 미미하였음
- UNECE의 주도와 UNEP 지원으로 집계된 자료 분석을 통해 1978년 장거리 대기오염의 영향을 분석한 유럽감시평가프로그램(EMEP)의 결과가 제시되면서 더 이상 서유럽 국가들도 장거리 대기오염 문제를 외면하기 어려워짐
- 이후 1972년부터 1977년 사이에 대기오염 물질이 수천 km를 이동할 수 있다는 가설이 확인되면서, 유럽 국가들은 장거리 대기오염 문제에 대한 개별 국가 차원이 아니라 국제적 수준에서의 협력과 대응의 필요성을 인식
- 1979년 11월 13일 환경보호와 관련한 유럽경제위원회 고위급 회의에서 장거리월경성 대기오염협약(이하 협약, CLRTAP)이 채택됨
- 32개국이 협약을 서명 후 1983년 발효되었으며 2017년 10월 기준으로 51개국이 가입
- 조직 및 구성



[그림 3-2] 장거리월경성대기오염협약(CLRTAP)의 주요 조직 구성

- 집행기구(executive body)는 협약의 지배 기구(governing body)로서 협약 당사국의 대표로 구성됨
  - 협약의 이행을 검토

- 협약의 이행 및 발전과 관련된 문제를 다루는 실무그룹(working group)을 설립하고 관련 연구 및 문서를 실무그룹에서 준비하고 이를 집행기구에서 검토
- 격년마다 작업계획을 승인하며, 작업 활동과 관련된 재정이슈 승인
- 유럽감시평가프로그램(EMEP)은 EMEP는 협약에 지원하는 과학적 분야로, 1977년 유럽경제위원회(UNECE)의 특별프로그램으로 개시되었으며, 1983년 협약이 발효된 이래로 협약 하에서(under the Convention) 기능하고 있음
  - 대기 모니터링 및 모형화
  - 배출 인벤토리 및 전망
  - 통합적인 평가
  - 대기오염물질의 침전과 농축
  - 장거리이동 대기오염 물질의 수준 및 심각정도 제공
- EMEP 운영기구(steering body)는 EMEP프로그램의 감독기구(supervisory body)로서, 협약당사국의 과학 분야 대표자로 구성됨
  - 매년 회의를 개최하고 활동사항을 집행기구에 보고하며, 비용효과적으로 환경 목표 달성을 위한 기술적 지원을 협약에 제공하는 과학 및 기술 부속기구들(subsidiary bodies)을 대표
- EMEP의 운영은 5개의 센터 및 4개의 태스크포스를 통해 조직화되어 있음
  - 5개 센터는 화학조정센터(CCC), 서부와 동부 대기 종합 센터(MSC-W, MSC-E), 배출 목록 및 전망센터(CEIP), 통합평가 모형센터(CIAM)로 구성(138)되어 있음
  - 4개의 태스크포스는 대기오염물질의 이동, 측정 및 모형화, 배출목록 및 전망, 통합평가 모형 분과로 나뉨
  - 산하 센터 및 태스크포스는 매년 EMEP 운영기구에 보고하며, 운영기구는 다시 협약 집행기구에 보고하게 되어 있음
- 이행기구(implementation committee)는 1997년 집행기구에 의해 설립되어 협약 내 의정서에 대한 각 당사국의 준수(compliance)에 대해 검토함
  - 각 당사국이 EMEP 운영기구 산하의 배출 목록 및 전망센터(CEIP)에 제출한 배출 자료를 근거로 의정서의 준수여부를 검토하고 매년 집행기구에 보고함
- 영향에 대한 실무그룹(working group on effects)은 대기오염 영향에 대한 모니터링과 연구에 필요한 국제적인 협력을 개발함
  - 주요 대기오염물질의 보건 및 환경 영향의 정도와 지정학적 범위에 대한 정보를 제공
  - 실무그룹의 산림, 수자원, 모니터링 통합 등에서 6개 국제협력프로그램(ICP140)을 운영하고 있으며, 보건에 대한 태스크포스는 가장 위험한 지역과 육상 및 해상생태계를

#### 확인함

- 매년 회의를 개최해 국제협력프로그램의 결과를 논의하고, 격년으로 향후 작업 및 프로그램을 고려한 작업계획을 준비하여 집행기구에서 검토되도록 함
- 국제협력프로그램의 중요한 결과 및 활동 등을 평가한 보고서를 UNECD를 통해 발간함
- 전략 및 검토 실무그룹(working group on strategies and review)은 협약의 주요 협상 기구로, 정책 관련 이슈에서 집행기구를 지원함
  - 의정서 준비 및 개정과 관련한 과학적 기술적 활동의 평가
  - 기존 의정서 개정 및 신규 의정서 준비 협상
  - 각 의정서 하에서 생성된 지침안(draftguidance)에 대한 검토 등을 수행
- CLRTAP 협약은 광범위한 지역의 대기 오염 문제를 다루는 첫 번째 국제 조약으로서, 대기오염 저감에 대한 국제 협력의 원칙을 제시하고 연구 및 정책에 대한 기구적(institutional) 체계를 설립함
- 협약은 총 18조로 구성되었으며, 협약의 원칙, 유럽감시평가프로그램(EM EP)의 이행, 집행기구(executive body)와 사무국의 기능, 협약 서명 및 발효 등을 담고 있음
  - (협약2조) 장거리이동 대기오염 포함 오염물질 배출제한(즉각적 저감요구X)
  - (협약3조) 대기오염배출에 대응할 수단으로서의 정책 및 전략을 지체없이 개발
  - (협약4조) 장거리 이동 오염물질을 포함한 대기오염 저감을 위한 각 당사국의 정책, 과학적 활동 및 기술적 조치에 대한 검토 및 정보를 상호 간에 교환
- 후속 협약으로 1984년 제네바 의정서에서는 EMEP 장기 재원에 대한 내용을 명시함
- 1985년 헬싱키 의정서에서는 유황 배출의 규제를 구체화함

[표 3-5] CLRTAP 협약 및 후속 의정서 내용

합의 형태	채택/ 발효 시기	가입국	주요내용
CLRTAP 협약	1979.11/1983.3	51	- 협약 원칙, 집행기구와 사무국 기능, 서명 및 발효조건
제네바 의정서	1984.9/1988.1	47	- EMEP의 장기재원에 대한 의정서로서 국가별비용분담율을 명시
헬싱키 의정서	1985.7/1987.2	25	- 각 당사국은 유황배출을 이르면 1993년까지 1980년 대비 30% 감축 - EMEP는 전년도 유황배출 및 월경성 이동량을 계산하여 집행기구에 보고
소피아 의정서	1988.10/1991.2	35	- 질소산화물에 대한 배출에 대해 늦어도 1994년까지 1987년 수준을 달성 - 각 당사국의 기존 및 신규 배출원에 각각 오염통제조치와 국가배출기준을 적용하도록 명시
제네바 의정서	1991.11/1997.9	24	- 1999년의 휘발성유기화합물 배출 적용 방안 세가지를 당사국에 제공하고, 의정서 서명서에 명시하도록 요구
오슬로 의정서	1994.6/1998.8	29	- 유황배출의 추가적인 저감을 요구하면서 ① 에너지효율성 제고 ② 재생에너지 사용 ③ 연료의 유황 성분 함유 축소 등의 조치를 취하도록 명시
아르후스 의정서	1998.6/2003.12	34	- 카드뮴, 납, 수은 배출을 1990년 수준 이하로 제한하며 산업 부문, 연소과정, 폐기물 소각에서의 중금속 배출저감을 목표
아르후스 의정서	1998.6/2003.10	33	- 잔류성유기오염물질(POPs) 배출을 제한
예테보리 의정서	1999.11/2005.5	26	- 네 가지(아황산가스, 질소산화물, 암모니아, 휘발성유기화합물) 오염물질의 국가별 배출상한 설정 - 2012년 개정을 통해 초미세먼지까지 포함하여 2005년 대비 2020년 배출상한 설정



### 3. 미국-캐나다의 대기질 협정(AQA)

- 1941년 트레일 스멜터 중재재판(Trail Smelter Arbitration) 이후 광역지역의 대기오염 공동대응 인식이 자리 잡음
  - 캐나다 트레일(Trail) 지역의 제련소에서 오염물질이 방출되어 미국의 환경 피해를 야기하였고, 이에 중재재판소는 “사건이 중대한 결과를 초래하고, 피해가 명백하며, 설득력 있는 증거에 의해 입증되는 경우 국가는 매연에 의해 타 국가 영토 또는 그 안의 사람과 재산에 대해 피해를 야기하는 방법으로 자국의 영토를 사용하거나 그 사용을 허락할 권리를 갖지 않는다”라는 판결을 내림
- 1991년에 채택된 「미국-캐나다 대기질 협정(U.S.-Canada Air Quality Agreement, 약칭 AQA)」은 초기 미국과 캐나다의 산성비 문제를 공동으로 대응하기 위해 만든 양자협력기구였으나, 지표면 오존 문제를 해결하기 위해 2000년에 부속서(Annex 3)가 추가됨
- 양국간 대기질 위원회(Air Quality Committee)가 국가별로 동일한 위원 수로 구성됨
  - 협정 이행과정의 검토 및 연 1회의 회의를 개최하는 등의 역할을 담당함
- 협정 이행을 지원하는 기관으로는 국제공동위원회(IJC)를 지정함
- AQA 협정하의 당사국은 대기오염물질의 배출을 제한하거나 저감하기 위해 필요한 구체적인 대기질 목표(specific air quality objectives)를 수립해야 하며, 이를 이행하기 위해 필요한 실질적인 프로그램 등을 채택해야 함
- 상당 규모의 월경성 대기오염을 유발할 가능성이 있는 조치(actions), 활동(activities) 및 프로젝트(projects)에 대해서는 환경영향평가를 시행하고, 적절한 감축 조치를 추가해야 하며, 상대 국가에 사전에 통보해야 할 의무가 있음
- 국가 간 분쟁 발생 시에는 협의(consultation)와 교섭(negotiation) 과정을 거치며, 그런데도 해결되지 않은 사안은 1909년 기체결된 바 있는 양국 간 「국경수역조약(Boundary Waters Treaty)」의 운영기구이자 이 협약의 지원기관인 국제공동위원회(IJC: International Joint Commission)에 제출할 수 있음

#### 4. 미국-멕시코 국경지역 환경협정 및 국경 2020프로그램(2013~2020)

- 미국과 멕시코의 양국 간 경제활동과 협력이 활발해지면서 인구증가, 공장단지 설립, 도시화 등으로 인해 국경지역(border area)의 환경피해가 심각해짐
- 1983년 ‘국경지역의 환경보호, 개선 및 보존’을 위한 기본적인 협력 체계를 구축하기 위해 「미국-멕시코 국경지역 환경협정(La Paz Agreement)」 체결함
- 당시 협정문은 서문과 23개의 조항으로 구성되었으며, 이후 5개의 부속서(Annex I-V)를 추가함
- 국가조정기구로는 미국은 환경보호청(EPA), 멕시코는 환경자원국(SEMARNAT)을 지정함
  - 조율 및 이행 과정을 모니터링하고 있으며, 권고사항을 당사국에 전달하고, 연 1회의 고위급 회담 및 전문가 회의를 개최함
- 전문가 회의는 자국의 국가 프로그램들을 조정하고, 부속서에 포함될 기술적 내용 등을 작성하는 역할을 수행함
- 당사국인 미국과 멕시코는 오염원 방지, 감축 및 제거를 위해 필요한 적절한 조치를 채택할 의무가 있으며, 국경지역에서의 환경오염 문제해결을 위한 세부사항을 부속서 내에 포함할 수 있음
- 각 국은 협약 이행을 위해 실질적·법적·제도적 및 기술적 조치와 방법을 모색하도록 요구됨
  - 국가 프로그램의 조정, 과학·교육적 교류, 모니터링, 환경영향평가, 정보 및 데이터의 정기적인 교환 등이 해당함(제6조)



[그림 3-3] 미국-멕시코 국경 2020 프로그램

## 5. 일·중간 미세먼지 협력

- 1996년 중·일 우호환경보호센터를 개설하여 환경측정과 기술교류, 기술표준연구, 실험실 등 6개 전문부서에서 271명의 전문가를 본유하고 중·일간 환경협력의 거점으로 활용
  - 질소산화물 총량감축을 위한 중일 공동연구, 중일 공편의 어프로치 협력, 도시간 제휴협력을 통한 중국 내 대기질 개선 등을 추진
  - 지방자치단체의 효과적인 대책과 성공사례를 바탕으로 중국내 주요 도시의 대기오염 대책 관련 인적 역량강화와 대처능력 향상에 필요한 협력사업 추진
  - 도시간 제휴협력 방식은 지방자치단체 산하 연구소, 재단, 공사 등을 중심으로한 정부간 인적교류와 지역기업을 통한 교류협력으로 구분
  - 기업간 교류의 경우 “중국 대기오염 개선 협력 네트워크”와 연계·실시하고, 이 과정에서 지자체와 플랫폼 기관에서 조정과 알선을 통해 교류활성화를 유도



[그림 3-4] 중국의 대기환경개선을 위한 일본과 중국 도시간 연계협력

○ 도시간 제휴협력 사업 추진

- 2014년부터 중국 대기환경개선 사업을 위해 기존 우호도시를 기반으로 대기오염 방지분야의 교류협력을 강화
- 도시간 연계협력사업의 기본방향은 대기오염 방지분야에서 풍부한 경험을 축적한 일본의 기술인을 투입하여 중국 주요도시에 대한 인재육성과 역량강화를 위한 노하우 전수로 진행
- 양국 정부는 도시간 협력을 촉진하기 위해 직적 또는 플랫폼을 통한 지도 자문과 정책지원을 실시하지만 필요경비는 각각의 도시에서 자부담을 원칙으로 수행
- 단 신규사업에 대해서는 일본의 환경성에서 지원

지자체	유형	대상지	주요성과
사이타마현	A	산시 (山西)	· 대기 분야 협력에 관한 신뢰 관계 양성 · 기술현황파악과 VOCs 대책 등 과제에 대해 인식 공유
도쿄도	B	베이징 (北京)	· 연구인력의 전문성 및 역량강화 · 북경의 과제 해결에 필요한 정보 제공 · 양 도시간의 정보 공유 및 신뢰 관계형성
도야마현	B	랴오닝성 (遼寧)	· 자동차 배출 가스나 VOCs에 관련 인재양성 · VOCs 대책의 보급 개발
후쿠오카현	B	장쑤성 (江蘇)	· 인재 교류, 시범사업 추진 · 시범사업을 위한 플랫폼의 정비 · 방직염색 공장의 대기환경 시범 사업 (고효율 배기 가스 처리 장치의 도입)
카와사키시	B	선양 (瀋陽)	· 기술인재 교류에서 공동연구로 발전 · 발생원 해석과 대책관련 공동 연구 개시
키타큐슈시	B	상하이, 텐진, 다롄, 탕산, 우한, 한단	· 6개 도시와 협력 실시 · 도시간제휴 협력 세미나 개최, 7개 중국 도시 참가 · 대련시 석유화학 공장의 VOCs 배출저감·회수기술 소개
코베시	A	텐진 (天津)	· 코베시 독자적 시책설명, 선진시설견학연수
오이타시	A	우한 (武漢)	· 인적 교류·정보교환의 촉진 · 대기오염 대책, 국제 교류관련 역량강화 · 오염물질 배출허가 제도 분석과 대책의 검토실행
나가노현	A	허베이성 (河北)	· 분석기술 향상, 정도관리의 필요성, 환경교육 분야의 중요성 강조 · 동계 올림픽을 위한 환경보전 대책, 모니터링, 환경회복 수법 등의 기술 정보 제공
효고현	A	광둥성 (廣東)	· 일본연수 개최와 역량강화 · 성분 분석·해석 등 연구 교류의 개시
돗카이치	A	텐진 (天津)	· 감사파견과 타시와 제휴촉진, 환경교류사업의 충실·다양화

주 : 대책 유형 A, B는 다음과 같은 교류협력을 말함

A : 방일 연수나 직원등의 파견(현지조사나 세미나 개최를 포함)

B : A에 더하여 특정의 과제에 관한 공동연구나 모델사업의 실시

[그림 3-5] 일본 지방자치단체의 대중국 도시협력 주요성과

○ 지역간 협력사례 예시 (후쿠오카현과 장쑤성)

- 방직염색공장에 의한 대기오염 물질 배출감축을 위한 구체적인 사업 추진
- 배기가스 처리설비 도입, 생산설비의 개선, 공정·연료 개선을 통해 대기오염물질의 배출은 감소시키고, 공장의 생산성은 향상시킴



[그림 3-6] 후쿠오카현과 장쑤성의 대기오염 감축 협력사업의 예



## 6. 중국 허베이성 징진지 지역의 미세먼지 공동 대응

- 중국의 대기오염지수는 과거보다 개선되고 있으나 중국 대기환경기준(AQI) 엄중오염(AQI 300 이상) 일수와 오존농도는 증가 추세에 있음
- 특히 우리나라와 인접한 산둥과 허베이성의 대기오염 배출량이 높고 특히 산둥, 랴오닝, 허베이에서 매연분질량이 가장 높은 것으로 보고됨
- 허베이성
  - 총면적 18.8만㎢, 상주인구 7,591만명(2019년 기준)의 11개 지급시로 구성되어 있으며, 중국 내 6위 수준의 제조업을 보유하고 있고, 특히 철강산업의 경우 15년 연속 중국 최고의 생산 규모로 확인됨



[그림 3-7] 중국 징진지 지역과 지역 내 철강산업단지 모습

- 2010년 이후 중국은 대기오염 저감을 위해 철강, 코크스, 화학공업, 시멘트 등 25개 중점 고오염 배출업종과 석탄화력발전에 대한 저감대책을 추진 중임
- 특히 2013년 <대기 10조> 도입 이후 징진지, 장삼각, 주강 삼각주 등에 대한 대기오염 관리를 강화해 오고 있음
- 대기 10조
  - 1조 : 오염배출원에 대한 종합적 관리역량의 강화를 통한 배출량 감축
  - 2조 : 산업구조 개선 및 조정을 통한 산업 전환
  - 3조 : 기업의 기술역량 강화를 위한 과학기술 혁신역량 제고
  - 4조 : 에너지 구조조정과 청정에너지 공급 확대
  - 5조 : 엄격한 에너지 효율화 및 환경허가와 산업입지 공간구조 개선
  - 6조 : 시장 메커니즘을 통한 환경경제 정책의 완성

- 7조 : 법률체계 개선과 법 집행 및 감찰 관리기능 강화
  - 8조 : 지역협력 메커니즘 구축을 통한 권역별 환경관리
  - 9조 : 측정 모니터링, 예·경보 응급체계 구축을 통한 대기오염 대응
  - 10조 : 정부, 기업, 사회의 책임 강화와 전 주민이 참여하는 환경보호
- 2017년 이후 비전력부문과 석탄화력발전 부문에 대한 배출기준을 강화하였고, 고오염 배출업종이 집중된 징진지 주변 도시에 대해서는 특별배출 제한 지역을 분리하여 적용
- 추동계 대기오염 종합관리
- 대기오염이 심한 늦가을과 겨울철에 대한 집중관리 계획 수립
  - 난방기간(11월 중순~2월말)동안 시멘트 및 건축자재 생산 전면 중단
  - 철강부분은 생산설비 운영을 50% 이상 중단
  - 2017년까지 특별관리지역에 대한 석탄보일러를 전기로 교체(석탄보일러 퇴출 운동)
- 허베이성 정부 6대 중점임무 수행
- 노후 산업시설의 정리 및 도시이전 확대, 저질탄 사용규제와 청정에너지 대체 등

#### 징진지 및 주변지역 대기오염방지 영도 소조



정지국 상무위원 한정이 주관하는 <징진지 및 주변지역 대기오염방지 영도 소조>의 화상회의가 2019년 11월 1일 개최됨  
회의석상에서 추동계 기간 대기오염관리의 방향과 대상지역의 현황과 협력방안이 논의됨

출처 : CCTV 1 뉴스에서 화면 캡처

#### 기후변화 대응 및 에너지 절약 배출 감소 업무 영도 소조 (이하 '기후변화 영도소조')

2007년 기후변화대응과 에너지 절약 및 배출저감분야 지도자의 실천을 강화하기 위해 설립되었고, 현재 영도소조의 조장은 국무원 총리 리커창(李克强)이 맡고 있으며, 부조장으로 징진지 및 주변지역 대기오염방지 영도소조의 조장 한정이 맡고 있음

기후변화 영도소조는 기후변화 분야 업무를 통일적으로 추진하고, 국제협력과 대안을 연구심화하는 한편 기후변화 대응과정에서 발생하는 문제를 해결하는데 초점을 두고 있음



출처 : <http://news.sohu.com/20140323/n397065919.shtml?pcj>

#### 2018~2019 추동계 징진지 주변 도시 대기질 개선목표

도시	PM <sub>2.5</sub> 평균농도 감축비율(%)	심각오염일수 감축(일수)
베이징	지속개선*	지속개선
톈진	지속개선	지속개선
스자좡	4.5	2
탕산	4	2
한단	4.5	2
싱타이	4	2
바오딩	3	2
량팡	지속개선	지속개선
타이위안	2.5	지속개선
지난	2	지속개선
더조우	1.5	1

징진지 주변 28개 도시를 포함하여 주요 도시는 상급정부와 체결한 대기질 개선목표치를 매년 경신하고, 평가결과에 따라 인사고과, 재정지원 등의 인센티브와 문책을 받게됨

\* 지속개선이란, 추동계 기간 PM<sub>2.5</sub>농도에 따라 8등급으로 구분하고, 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하, 혹은 2016~2017년 추동계 기간 대비 감축목이 25~30%인 경우, 감축목표는 0% 또는 지속개선으로 표현할 수 있음. 오염일수 역시 10일 이하인 경우, 지속개선으로 표현함

출처 : 생태환경부(2018), “경진지 및 주변 지역 2018~2019년 추동계 대기오염종합관리를 위한 행동방안” 중에서 재구성

#### 양감(两减)

철강생산설비 감축, 철강기업 감축

#### 양강(两降)

배출감축, 에너지 소비 감축

#### 4제고(四提高)

산업집중도 제고, 설비수준의 대폭 제고  
중·고급 제품의 비중 제고, 품질개선 제고

[그림 3-8] 중국의 대기오염관리를 위한 정책결정

## 7. 한·중 공동연구단

- 2014년 한국과 중국의 환경부는 “한·중 환경협력에 관한 양해각서”를 체결하고 중국과 국내에서 발생하는 미세먼지 문제를 조속히 해결하기로 합의함
- 양해각서에 따라 우리나라는 중국 74개 도시 900여개 대기오염측정소의 6개 오염물질(PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO)의 실시간 자료를 공유받게 되며, 이를 활용하여 국내 미세먼지 예보 정확도를 높일 수 있게 되었음
- 또한 한·중 공동연구단을 구성하여 대기오염 예보의 모형 개발과 대기오염물질 발생 원인규명 연구를 공동으로 추진함
  - 책임기관 : 국립환경과학원(대한민국), 국가모니터링센터 및 환경과학연구원(중국)
- 양해각서에는 중국의 환경산업 협력 강화를 목적으로 민간 기술교류와 지원의 내요도 포함되어 있음
  - 중국은 2017년까지 미세먼지 사업 감축을 위해 304조원을 투입하기로 하였고, 이처럼 확대되는 중국내 환경산업 지원을 위해 국내 선진기술 협력을 추진하도록 함

<붙임 1> 대한민국 환경부와 중화인민공화국 환경보호부 간 환경협력에 관한 양해각서

본 양해각서하의 협력 활동에 있어서, 당사자는 양국의 공공(국가 및 지자체 수준) 및 민간(기업 및 시민사회)부문을 참여시키기 위한 노력을 기울인다.

### 대한민국 환경부와 중화인민공화국 환경보호부 간 환경협력에 관한 양해각서

대한민국 환경부와 중화인민공화국 환경보호부(이하 “당사자”라 한다)는,

지구 환경 파괴가 인류의 생존에 심각한 위협을 가한다는 점에 주목하고,

지속가능 발전을 실현하기 위하여 환경 보호, 경제 성장, 사회 발전 간의 균형을 꾀하는 전 지구적 노력에 대한 참여와 지역환경문제에 대응하기 위한 실질적이고 포괄적인 협력기반 구축의 시급성을 인식하고,

환경 분야에서의 당사자 간 협력이 양국의 환경 보호와 동북아시아 지역의 환경 개선에 필수적임을 확인하고,

대한민국 정부와 중화인민공화국 정부 간 환경 협력에 관한 협정(1993년 10월 28일)에 명시된 협력 정신을 재확인 하면서,

다음과 같이 합의하였다.

#### 제1조

당사자는 평등과 호혜를 바탕으로, 환경 정책과 사회 경제적 조건에 있어서의 양국 간 차이를 고려하면서, 환경 보호 분야에서의 협력을 장려하고 촉진한다.

#### 제2조

대한민국 환경부는 본 양해각서 하의 참여 기관과 이해관계자의 협력 활동을 위한 한국측 연락 담당기관으로서의 역할을 수행하며 중화인민공화국 환경보호부는 본 양해각서 하의 참여 기관과 이해관계자의 협력 활동을 위한 중국측 연락 담당기관으로서의 역할을 수행한다.

#### 제3조

본 양해각서 하의 협력 활동은 아래와 같은 형태를 포함한다.

1. 환경 보호를 위한 정책, 활동, 조치에 관한 자료와 정보의 교환 및 공유
  2. 상호 합의에 기초한 환경 보호에 관한 공동 조사 및 정보, 기술, 통계의 교환
  3. 환경 전문가 및 공무원의 연수 및 교환
  4. 일반 또는 특정 환경 문제에 관한 공동 세미나, 설명회, 전시회의 조직
  5. 환경 영향 평가 방법론에 관한 공동 연구를 포함하여 상호 관심 분야의 공동 연구 수행
  6. 당사자가 합의하는 민간 부문 수행 공동 사업
  7. 기타 상호 합의된 협력 형태
- 당사자는 특히 제4조에서 제11조에 이르는 세부 사항의 이행을 위해 ‘한·중 환경협력 공동위원회’ 등 기존의 협력 체계를 충분히 활용하여 건설적인 노력을 기울인다.

#### 제4조

당사자는 능률 환경이 지속 가능한 개발에 대해 가지는 중요성을 인지하면서 능률 환경보호에 대한 협력을 강화한다.

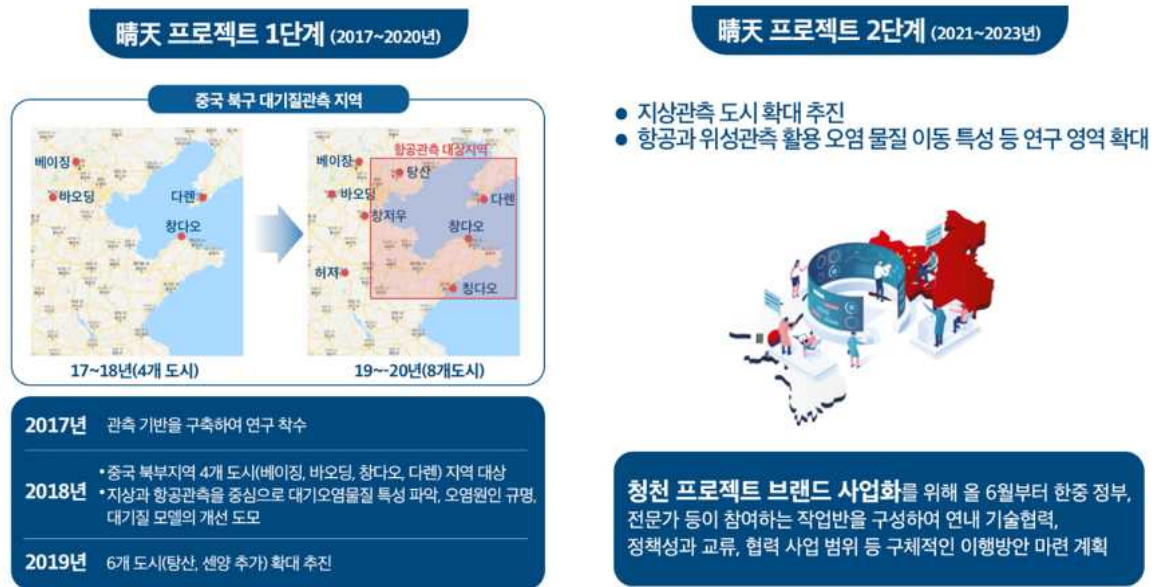
#### 제5조

당사자는 동북아 지역 내 황사와 사막화 위협의 증가를 인식하면서, 황사 관측망 구축, 사막 지역의 생태 복원 등의 활동을 통해 황사와 사막화를 완화하기 위한 협력을 강화한다.

당사자는 황사와 사막화 완화에 있어 국제 기구의 참여를 증진하기 위해 적절한 노력을 기울인다.

## [그림 3-9] 한·중 환경협력에 관한 양해각서





[그림 3-10] 청천(晴天) 프로젝트에 따른 활동사항

- 2016년 11월 공동연구단의 3차 워크숍 중 중국측 공동연구단장의 건의로 중국 북부지역의 대기질 공동 관측 시작
- 2019년에는 실질적인 조기경보체계 구축을 위한 이행계획 마련과 기술교류에 협의
  - 대기질 예보정보 및 기술 교류
  - 동북아 장거리 이동 대기오염물질(LTP) 보고서 발간
  - 대기질 공동연구사업 청천프로젝트 확대의 조속 이행
  - 미세먼지 저감시설 적용 실증사업 대상 확대(발전소, 제철소 등 → 중형보일러 등)
  - 산업·기술 박람회 공동 개최
  - 인공강우 기술교류
- 예보정보 공유지역 확대
  - 한국 : 서울 등 17개 시도로 확대
  - 중국 : 베이징, 산둥성, 장쑤성, 상하이시 등 21개 성과 시

## 8. 수도권 미세먼지 공동대응 상설협의체

- 수도권은 2003년 “수도권 대기환경개선에 관한 특별법”이 발효되면서 일치감치 권역으로 묶여 인천-경기-서울이 하나로된 대기환경 개선계획을 수립, 추진 중에 있음
- 수도권대기환경청의 주도로 5년 단위의 기본계획이 수립되고, 이에 따라 3개 시도는 지역 현실에 맞는 대기환경개선 시행계획을 수립하여 추진하고 있음
- 이러한 사회적 분위기에 맞춰 수도권대기환경청은 “수도권 미세먼지 공동대응 상설협의체”를 구성하여 운영중에 있음
- 3개 시도에서 본 협의체 운영을 위해 추경된 예산은 없으며, 반기 1회 정기모임을 갖고 필요시 수시 모임을 갖을 수 있도록 명시하였음
- 주요업무 : 환경부 건의사항 공동 협의, 수도권대기환경청 전달사항 전파, 시행계획 추진에 따른 삭감량 공동 이행, 노후 경유차 운행제한 및 비상저감조치 발령에 따른 공동 대응
- 2018년부터는 충청권에 대한 확대 운영에 대해 논의가 되었으나 실질적인 확대적용은 되지 못했음

108	수도권 미세먼지 공동대응 상설협의체 운영
사업구분	임기 내 완료 / 자체사업 / 신규사업 / 공약이행도
	정상추진

### □ 최종목표

- 수도권 (미세먼지 등)공동대응 상설협의체 운영
- 시 산하 대기 종합상황실을 통한 체계적 대응

### □ 사업개요

- 사업시기 : 2018년 7월 ~ 2022년(지속 추진)
- 운영방법
  - (반기별) 환경부, 3개 시·도 자치단체장 회의
  - ※ 필요시 환경부차관, 3개 시·도 부시장·부지사 회의
  - (매월) 환경부, 3개 시·도 국장급 회의
- 주요업무
  - 미세먼지 저감 대응 공동협력방안
  - 수도권 비상저감 조치 시 이행사항
  - 기타 3개 시·도 건의사항

### □ 연도별 추진계획

구분	목표	추진계획	비고 (이행률)
2018	• 수도권 미세먼지 공동 대응 상설협의체 운영 6회	• (반기별)환경부 시·도 자치단체장 회의 • (매월)환경부, 시·도 국장급 회의	20%
2019	• 수도권 미세먼지 공동 대응 상설협의체 운영 5회이상 • 대기종합상황실 운영	• (연1회)환경부 시·도 자치단체장 회의 • (연5회)환경부, 시·도 국장급 회의 • (연중)먼지 주의보·경보 발령(해제) 시 및 군·구 약취민원 발생시 상호지원 체계 구성·운영	40%
2020	• 수도권 미세먼지 공동 대응 상설협의체 운영 4회이상 • 대기종합상황실 운영	• (연1회)환경부 시·도 자치단체장 회의 • (분기별)환경부, 시·도 국장급 회의 • (연중)먼지 주의보·경보 발령(해제) 시 및 군·구 약취민원 발생시 상호지원 체계 구성·운영	60%

구분	목표	추진계획	비고 (이행률)
2021	• 수도권 미세먼지 공동 대응 상설협의체 운영 4회이상 • 대기종합상황실 운영	• (연1회)환경부 시·도 자치단체장 회의 • (분기별)환경부, 시·도 국장급 회의 • (연중)먼지 주의보·경보 발령(해제) 시 및 군·구 약취민원 발생시 상호지원 체계 구성·운영	80%
2022	• 수도권 미세먼지 공동 대응 상설협의체 운영 4회이상 • 대기종합상황실 운영	• (연1회)환경부 시·도 자치단체장 회의 • (분기별)환경부, 시·도 국장급 회의 • (연중)먼지 주의보·경보 발령(해제) 시 및 군·구 약취민원 발생시 상호지원 체계 구성·운영	100%

### □ 사업 추진 실적

[2019. 6월말 기준]

연도	추진계획	추진실적	달성률
2018	• 수도권 미세먼지 공동 대응 상설협의체 운영 6회 - (반기별) 환경부, 시·도 자치단체장 회의 - (매월) 환경부, 시·도 국장급 회의	• 미세먼지 해결 정책간담회 개최 - (참석) 환경부, 수도권 광역단체장 - (일시) '18.7.6. (장소)서울 - (단체장) 반기별 회의 정례회 - (담당국장) 월별 실무회의 정례회 - 총 5회 정례회의 개최	100%
2019	• 수도권 미세먼지 공동 대응 상설협의체 운영 5회 이상 - (연1회 이상) 환경부, 시도 자치단체장 회의 - (연5회 이상) 환경부, 시도 국장급 회의 • 대기종합상황실 운영 - (연중) 먼지주의보·경보 발령(해제) 시 및 군·구 약취민원 발생시 상호지원 체계 구성·운영	• 정례회의 2회 개최 - (참석) 환경부, 수도권 광역단체장 - (일시) '19.3.13. (장소)서울 - 단계별 조치강화 등 협의 • 차량 운행제한 조례 개정('19.4.17) - (대상) 비상저감조치 시 5등급차량 • 대기종합상황실 운영 - 고농도 미세먼지 예측 또는 발생시 - 비상시 : 06시부터 22시까지 근무 - 비상발령 : 총 15회 발령 - (예비저감3회, 비상저감 12회) • 미세먼지 주의보(36회), 경보(1회) - 약취관리 종합시책 수립 시행 - 시민모니터링 위촉 및 교육('19.11.10)	80%

[그림 3-11] 수도권 미세먼지 공동대응 상설협의체 사업 내용(인천시 보고자료)

## 9. 기초지자체 차원의 미세먼지 공동대응 협의회 추진

- “충남 서북부 지역 미세먼지 공동대응 행정협의회”와 앞서 조사된 “수도권 미세먼지 공동대응 상설협의체” 외에도 국내 기초지자체간 업무 협의가 이뤄진 사례가 있음
- 목표 : 대기환경 개선, 지속가능한 발전, 미세먼지 발생원 파악 및 지역별 사업 특성화
- 경기 남부권 미세먼지 공동대응 협의체 (6개 지자체)
  - 화성, 평택, 오산, 이천, 안성, 여주
- 미세먼지 공동 대응을 위한 환경협의체 (6개 지자체)
  - 구리, 성남, 남양주, 광주, 양평, 송파
- 경기·충남 미세먼지 공동대응 협의체 (12개 지자체)
  - 화성, 평택, 오산, 이천, 안성, 여주, 당진, 보령, 서산, 서천, 홍성, 태안
  - 기존 경기 남부권 미세먼지 공동대응 협의체에 충남지역 6개 시군이 포함
- **한계점** : 실질적인 협력사업이나 구체적인 대안 없이 단발성 선언으로 마무리 됨



[그림 3-12] 기초지자체들의 미세먼지 공동대응 사례

## 제4장. 대기환경(미세먼지)관련 지역 주민 의식조사

### 1절. 설문조사 개요

#### 1. 조사목적

- 천안, 아산, 서산, 당진의 주민과 해당 지자체의 환경 또는 기후변화 관련 부서의 담당 공무원을 대기오염 인식, 미세먼지 대응 방안 등에 대한 의견을 조사함.
- 본 조사의 결과는 충남 서북부 미세먼지 대응 지방정부연대 행정협의회 운영 방안 마련의 기초자료로 활용됨.

#### 2. 조사 설계

- 본 조사는 천안, 아산, 당진, 서산의 주민과 담당자를 대상으로 함.

조사 대상	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 천안, 아산, 서산, 당진 주민 1,014명</li><li>○ 천안, 아산, 서산, 당진 담당자 22명</li></ul>
표집 방법	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 주민 : 2021년 2월 기준 지역, 성, 연령별 인구비례할당 표집</li><li>○ 담당자 : 지자체별 환경 또는 기후변화 관련 부서 담당자 5~6인</li></ul>
자료 처리 방법	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 수집된 자료는 Editing-Coding을 거쳐 자료 파일 산출</li><li>○ 산출된 자료파일은 SPSS와 EXCEL 프로그램을 이용하여 통계처리</li></ul>
조사 기간	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 2021년 2월 24일~3월 18일(4주)</li></ul>
조사 수행	<ul style="list-style-type: none"><li>○ (주)디앤알</li></ul>

### 3. 응답자 특성

#### 가. 주민

		사례수(명)	비율(%)*
전체		1,014	100.0
지역	천안	261	25.7
	아산	251	24.8
	서산	250	24.7
	당진	252	24.9
성	남성	536	52.9
	여성	478	47.1
연령	20대	168	16.6
	30대	198	19.5
	40대	230	22.7
	50대	205	20.2
	60대	136	13.4
	70대 이상	77	7.6
직업	학생	50	4.9
	공무직	53	5.2
	사무직	121	11.9
	서비스업	70	6.9
	농축수산업	64	6.3
	전문직	61	6.0
	자영업	126	12.4
	전업주부	133	13.1
	생산직	330	32.5
	무직	6	0.6

\*소수점 둘째자리에서 반올림한 값임. 합은 100.0±1%p. 이하 동일.

#### 나. 담당자

		사례수(명)	비율(%)
전체		22	100.0
지역	천안	5	22.7
	아산	6	27.3
	서산	6	27.3
	당진	5	22.7
성	남성	9	40.9
	여성	13	59.1
연령	20대	6	27.3
	30대	8	36.4
	40대	7	31.8
	50대	1	4.5

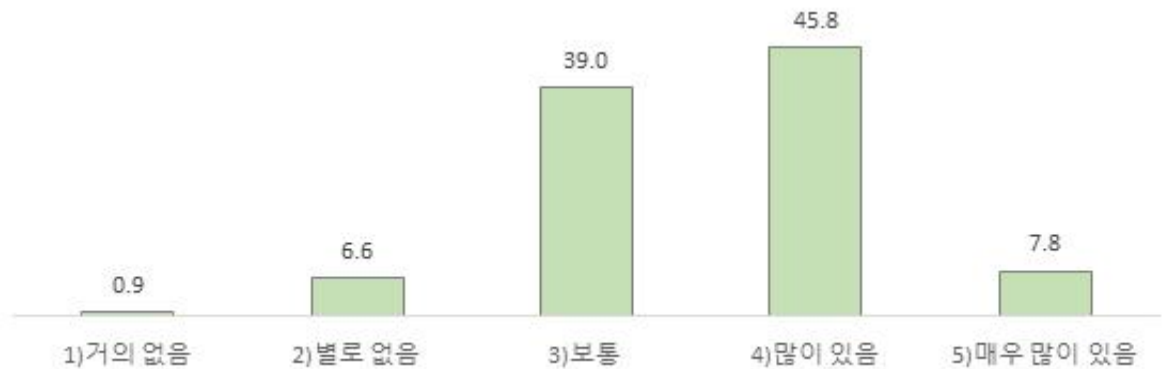
2절. 설문조사 결과 및 분석

1. 주민조사

가. 거주 지역 대기질 오염원 정도

1. 귀하께서는 거주하고 있는 지역 대기질에 영향을 미치는 오염원이 얼마나 많이 존재하고 있다고 생각하십니까?

(Base: 전체, N=1,014, 단위: %)



[그림 4-1] 거주 지역 대기질 오염원 정도

○ 충남 서북부 지역인 천안, 아산, 서산, 당진의 주민들은 거주 지역의 대기질 오염원 정도에 대해 있음(많이 있음+매우 많이 있음) 53.6%, 보통 39.0%, 없음(별로 없음+거의 없음) 7.5%로 과반 이상이 오염원이 존재한다고 응답함.

[표 4-1] 응답자 특성별 거주 지역 대기질 오염원 정도

								(단위: %)
		사례수 (명)	1)거의 없음	2)별로 없음	3)보통	4)많이 있음	5)매우 많이 있음	χ <sup>2</sup> -test (df)
전체		1,014	0.9	6.6	39.0	45.8	7.8	-
지역	천안	261	1.1	8.4	24.1	47.1	19.2	98.219*** (df=12)
	아산	251	0.8	8.0	38.2	47.4	5.6	
	서산	250	0.8	4.4	40.4	50.4	4.0	
	당진	252	0.8	5.6	53.6	38.1	2.0	
성	남성	536	1.3	7.8	44.2	39.4	7.3	23.465*** (df=4)
	여성	478	0.4	5.2	33.1	52.9	8.4	
연령	20대	168	-	16.1	45.8	30.4	7.7	108.874*** (df=20)
	30대	198	3.0	10.1	37.9	41.9	7.1	
	40대	230	0.9	2.2	33.5	55.2	8.3	
	50대	205	0.5	5.4	34.1	50.7	9.3	
	60대	136	-	1.5	33.1	60.3	5.1	
	70대 이상	77	-	2.6	66.2	22.1	9.1	

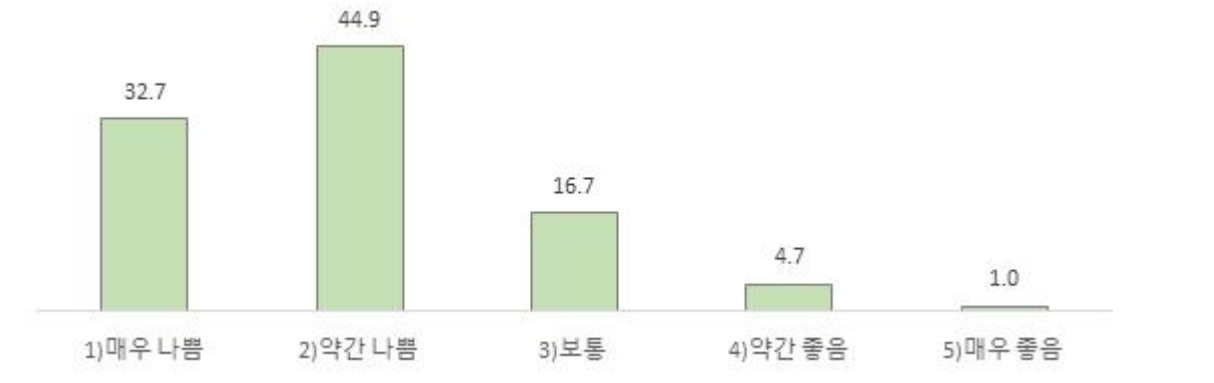
\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001



## 나. 거주 지역 주변의 체감 대기질 수준

2. 귀하께서 체감하는 거주 지역 주변의 대기질은 어떠한 수준이라고 생각하십니까?

(Base: 전체, N=1,014, 단위: %)



[그림 4-2] 거주 지역 주변의 체감 대기질 수준

○ 충남 서북부 지역 천안, 아산, 서산, 당진의 주민들이 생각하는 거주 지역의 대기질 수준은 나쁨(약간 나쁨+매우 나쁨) 77.6%, 보통 16.7%, 좋음(약간 좋음+매우 좋음) 5.7%로 다수의 주민들은 대기질이 나쁘다고 느끼고 있음.

[표 4-2] 응답자 특성별 거주 지역 주변의 체감 대기질 수준

(단위: %)

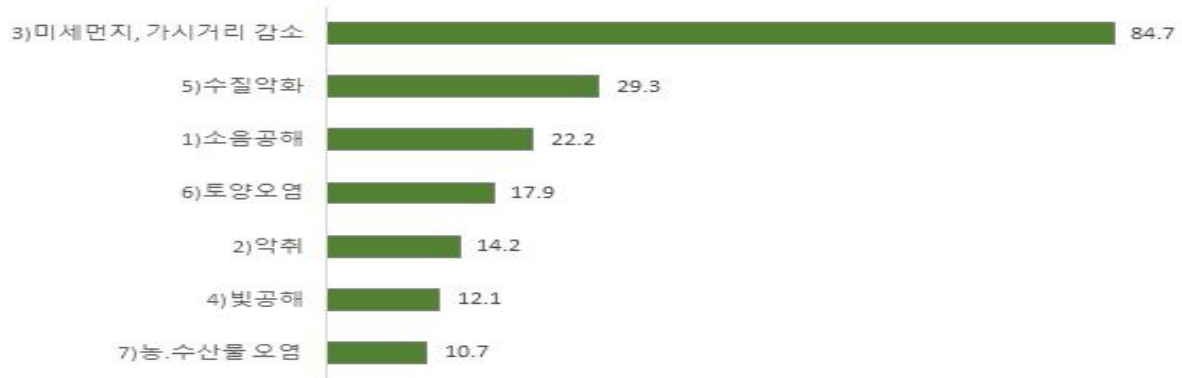
		사례수 (명)	1)매우 나쁨	2)약간 나쁨	3)보통	4)약간 좋음	5)매우 좋음	x2-test (df)
전체		1014	32.7	44.9	16.7	4.7	1.0	-
지역	천안	261	46.7	32.2	13.4	6.1	1.5	61.170*** (df=12)
	아산	251	28.7	51.0	12.0	7.6	0.8	
	서산	250	32.0	45.6	18.4	3.2	0.8	
	당진	252	23.0	51.2	23.0	2.0	0.8	
성	남성	536	25.2	49.1	18.5	5.8	1.5	32.105*** (df=4)
	여성	478	41.2	40.2	14.6	3.6	0.4	
연령	20대	168	23.8	42.9	22.0	11.3	-	107.380*** (df=20)
	30대	198	28.3	42.4	19.2	7.1	3.0	
	40대	230	38.7	46.1	11.7	2.6	0.9	
	50대	205	37.6	47.3	10.2	3.9	1.0	
	60대	136	41.2	48.5	9.6	0.7	-	
	70대 이상	77	18.2	39.0	42.9	-	-	

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

## 다. 거주 지역에서 가장 큰 환경 문제

3. 귀하가 거주하고 있는 지역에서 가장 큰 환경 문제는 무엇이라고 생각하십니까? [모두선택]

(Base: 전체, N=1,014, 단위: 중복%)



[그림 4-3] 거주 지역에서 가장 큰 환경 문제

- 거주 지역에서 가장 큰 환경 문제는(중복%) 미세먼지, 가시거리 감소가 84.7%로 가장 높게 나타나, 대부분의 주민들이 문제라고 인식하고 있는 것으로 보임.
- 다음으로 큰 환경 문제는 수질악화(29.3%), 소음공해(22.2%), 토양오염(17.9%), 악취(14.2%), 빛공해(12.1%), 농.수산물 오염(10.7%) 순으로 응답이 높게 나타남.

[표 4-3] 응답자 특성별 거주 지역에서 가장 큰 환경 문제

(단위: 중복 %)

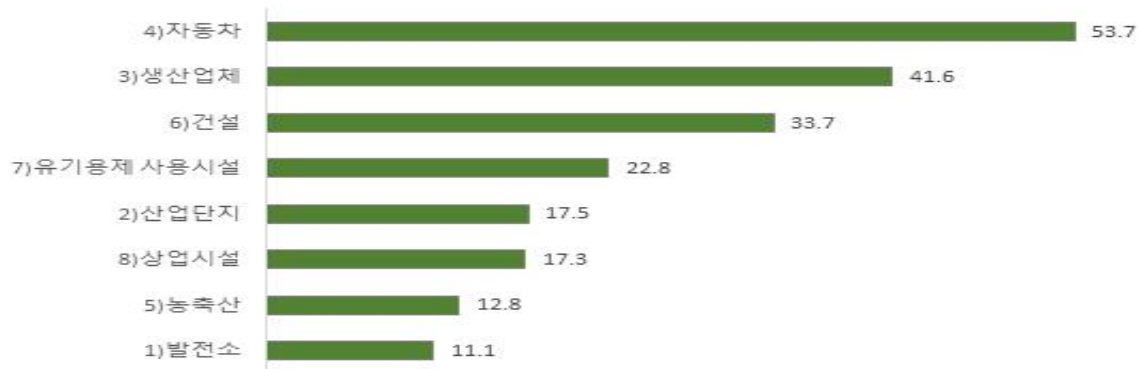
		사례수 (명)	1)소음공해	2)악취	3)가시거리 감소	4)빛공해	5)수질악화	6)토양오염	7)농.수산물 오염
전체		1,014	22.2	14.2	84.7	12.1	29.3	17.9	10.7
지역	천안	261	19.2	14.9	85.8	10.7	23.0	14.2	5.4
	아산	251	17.1	12.4	88.0	13.1	26.7	17.9	11.6
	서산	250	27.6	16.8	81.2	14.0	31.2	20.4	12.8
	당진	252	25.0	12.7	83.7	10.7	36.5	19.4	13.1
성	남성	536	22.4	18.7	79.5	14.9	28.0	16.8	10.4
	여성	478	22.0	9.2	90.6	9.0	30.8	19.2	10.9
연령	20대	168	29.8	20.8	78.6	19.0	22.6	14.9	9.5
	30대	198	31.8	19.2	78.3	17.7	34.8	21.2	15.2
	40대	230	23.0	10.9	89.6	11.7	27.0	20.9	7.4
	50대	205	15.6	13.2	86.8	11.7	30.2	20.0	10.2
	60대	136	16.9	9.6	91.9	3.7	30.1	11.0	9.6
	70대 이상	77	5.2	7.8	81.8	-	32.5	14.3	14.3



## 라. 체감하는 거주 지역 주요 오염원

4. 귀하께서 체감하는 거주 지역 주요 오염원은 무엇이라고 생각하십니까? [모두선택]

(Base: 전체, N=1,014, 단위: 중복%)



[그림 4-4] 체감하는 거주 지역 주요 오염원

- 거주 지역의 주요 오염원(중복%) 자동차가 53.7%로 가장 높았고, 그 다음으로 생산업체(현대제철, 삼성디스플레이 등 제조업)가 41.6%로 뒤를 이음.
- 또한 건설(건설현장 비산먼지) 33.7%, 유기용제 사용시설(도장, 세정, 세탁 등) 22.8%, 산업 단지(대산석유화학단지 등) 17.5%, 상업시설(주상복합 등 상업용도의 건물) 17.3%, 농축산(농업 비료, 축산 약취 등) 12.8%, 발전소(공공 및 민간 에너지 생산시설) 11.1%의 순임.

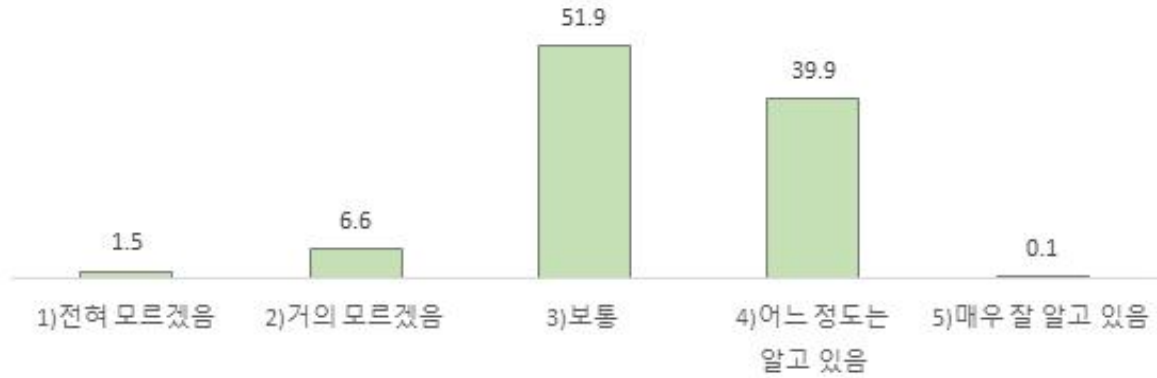
[표 4-4] 응답자 특성별 체감하는 거주 지역 주요 오염원

(단위: 중복 %)

		사례수 (명)	1)발전소	2)산업 단지	3)생산 업체	4)자동차	5)농축산	6)건설	7)유기 용제 사용시설	8)상업 시설
전체		1,014	11.1	17.5	41.6	53.7	12.8	33.7	22.8	17.3
지역	천안	261	11.5	14.2	61.3	60.9	8.0	18.8	12.6	11.1
	아산	251	8.4	15.1	55.4	57.0	13.5	24.7	25.9	16.3
	서산	250	13.6	29.6	24.0	53.6	13.2	46.0	19.6	20.0
	당진	252	11.1	11.1	25.0	43.3	16.7	46.0	33.3	21.8
성	남성	536	13.4	21.1	41.2	51.3	13.8	32.3	21.8	15.1
	여성	478	8.6	13.4	42.1	56.5	11.7	35.4	23.8	19.7
연령	20대	168	14.3	20.8	41.1	56.5	12.5	29.2	26.2	21.4
	30대	198	14.1	23.7	33.8	55.6	12.6	36.9	26.8	22.2
	40대	230	11.3	17.4	43.0	53.9	12.6	34.3	23.5	14.8
	50대	205	11.7	20.5	45.4	52.7	13.7	29.8	20.5	14.6
	60대	136	7.4	6.6	45.6	53.7	11.0	41.9	21.3	16.9
	70대 이상	77	1.3	5.2	41.6	45.5	15.6	29.9	11.7	10.4

마. 대기질 악화에 영향을 주는 오염물질 인지도

5. 귀하께서는 대기질 악화에 영향을 주는 오염물질에 대하여 얼마나 인지하고 계십니까?  
(Base: 전체, N=1,014, 단위: %)



[그림 4-5] 대기질 악화에 영향을 주는 오염물질 인지도

○ 충남 서북부 지역 천안, 아산, 서산, 당진의 주민들은 대기질 악화에 영향을 주는 오염물질인지도는 알고 있음(어느 정도는 알고 있음+매우 잘 알고 있음) 40.0%, 보통 51.9%, 모름(거의 모르겠음+전혀 모르겠음) 8.1%로 나타남.

[표 4-5] 응답자 특성별 대기질 악화에 영향을 주는 오염물질 인지도

(단위: %)

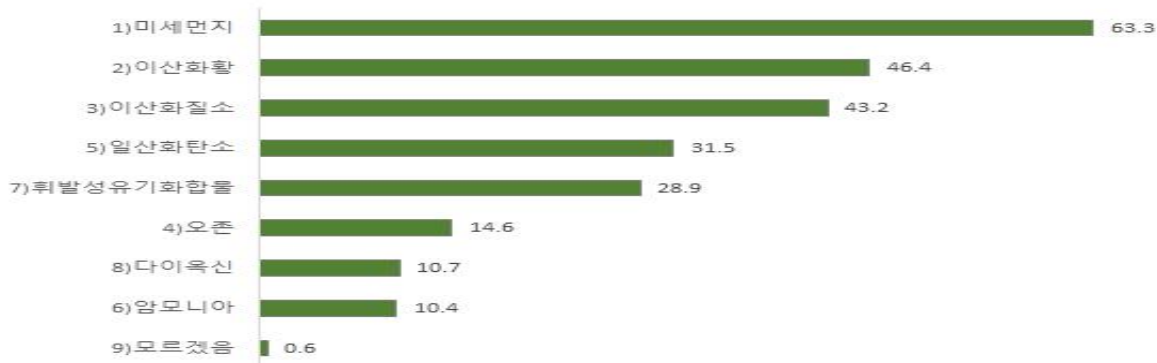
		사례수 (명)	1)전혀 모르겠음	2)거의 모르겠음	3)보통	4)어느 정도는 알고 있음	5)매우 잘 알고 있음	x2-test (df)
전체		1,014	1.5	6.6	51.9	39.9	0.1	-
지역	천안	261	3.4	7.7	52.9	36.0	-	20.496 (df=12)
	아산	251	0.8	8.8	47.8	42.2	0.4	
	서산	250	1.2	6.0	52.0	40.8	-	
	당진	252	0.4	4.0	54.8	40.9	-	
성	남성	536	2.1	7.5	45.1	45.1	0.2	22.308*** (df=4)
	여성	478	0.8	5.6	59.4	34.1	-	
연령	20대	168	1.2	12.5	52.4	33.9	-	73.636*** (df=20)
	30대	198	1.5	11.1	50.5	36.9	-	
	40대	230	1.7	4.8	40.0	53.5	-	
	50대	205	2.0	3.4	55.6	38.5	0.5	
	60대	136	1.5	2.2	51.5	44.9	-	
	70대 이상	77	-	3.9	80.5	15.6	-	

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

## 바. 직접 체감하는 지역 주요 오염물질

6. 귀하께서 직접 체감하고 계신 지역 주요 오염물질은 무엇이라고 생각하십니까? [모두선택]

(Base: 전체, N=1,014, 단위: 중복%)



[그림 4-6] 직접 체감하는 지역 주요 오염물질

- 거주 지역 주민들이 직접 체감하는 오염물질은(중복%) 과반 이상인 63.3%가 미세먼지(PM<sub>10</sub> 및 PM<sub>2.5</sub> : 황사, 자동차, 발전소, 산업단지, 일상생활 등 다양한 배출원 존재)라고 응답하였고, 이산화황(SO<sub>2</sub>, 석탄, 석유 태울 때, 자동차 배기가스, 발전소 연기 등)(46.4%), 이산화질소(NO<sub>2</sub>, 자동차 배기가스, 발전소 연기)(43.2%)도 높은 응답을 보임.
- 다음으로 일산화탄소(CO, 연료가 완전히 타지 않았을 때 발생) 31.5%, 휘발성유기화합물(VOCs, 석유화학단지, 주유소, 세탁소, 차량 도장시설, 방향제 등에서 발생) 28.9%, 오존(O<sub>3</sub>, 대기 중 NO<sub>2</sub> 등이 반응하여 2차 생성) 14.6%, 다이옥신(Dioxin, 플라스틱, 비닐, 스티로폼, 음식물쓰레기 등 생활용품 태울 때 발생) 10.7%, 암모니아(NH<sub>3</sub>, 농업 비료 및 축산활동에서 발생) 10.4% 등의 순으로 응답이 높게 나타남.

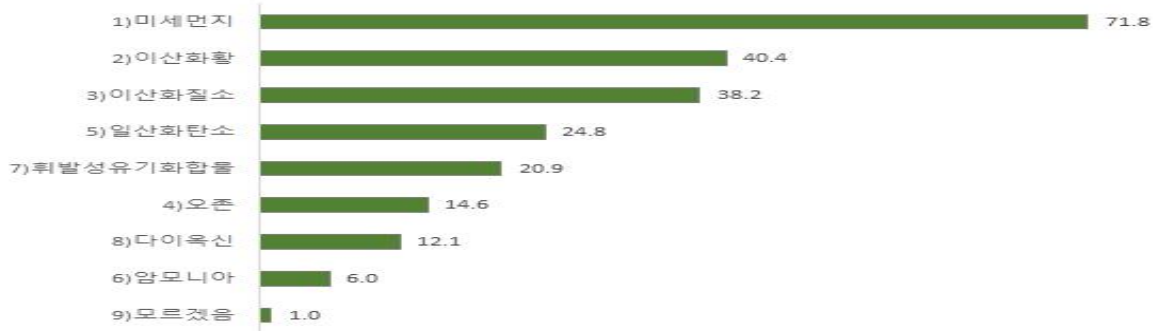
[표 4-6] 응답자 특성별 직접 체감하는 지역 주요 오염물질

(단위: 중복 %)

		사례수 (명)	1)미세 먼지	2)이산 화황	3)이산 화질소	4)오존	5)일산 화탄소	6)암모 니아	7)휘발 성유기 화합물	8)다이 옥신	9)모르 겠음
전체		1,014	63.3	46.4	43.2	14.6	31.5	10.4	28.9	10.7	0.6
지역	천안	261	73.2	45.2	54.0	10.3	39.1	6.5	17.6	8.8	1.1
	아산	251	64.1	48.6	52.2	14.7	34.3	11.2	25.5	11.2	-
	서산	250	60.4	49.6	34.0	18.4	28.0	11.6	38.0	9.2	0.8
	당진	252	55.2	42.1	32.1	15.1	24.2	12.3	34.9	13.5	0.4
성	남성	536	58.4	45.3	39.9	18.5	31.2	9.9	29.7	9.7	0.7
	여성	478	68.8	47.5	46.9	10.3	31.8	10.9	28.0	11.7	0.4
연령	20대	168	59.5	44.0	43.5	17.9	33.3	16.7	27.4	8.3	1.2
	30대	198	56.6	45.5	41.9	22.7	30.8	16.2	32.8	12.1	1.0
	40대	230	70.0	49.1	43.0	10.9	35.2	6.5	30.0	11.7	0.4
	50대	205	63.9	49.8	49.8	13.7	31.7	6.8	27.8	11.7	-
	60대	136	64.7	47.1	43.4	11.8	32.4	5.9	28.7	9.6	0.7
	70대 이상	77	64.9	35.1	28.6	5.2	15.6	10.4	22.1	7.8	-

## 사. 지역 대기질 개선 중점관리 필요 물질

7. 귀하께서는 지역 대기질 개선을 위해 중점관리가 필요한 물질이 무엇이라고 생각 하십니까? [모두선택]  
(Base: 전체, N=1,014, 단위: 중복%)



[그림 4-7] 지역 대기질 개선 중점관리 필요 물질

- 충남 서북부 지역인 천안, 아산, 서산, 당진 주민들은 지역 대기질 개선을 위해 중점관리가 필요한 물질로(중복%) 미세먼지(PM<sub>10</sub> 및 PM<sub>2.5</sub> : 황사, 자동차, 발전소, 산업단지, 일상생활 등 다양한 배출원 존재)(71.8%)를 꼽았고, 그 다음으로는 이산화황(SO<sub>2</sub>, 석탄, 석유 태울 때, 자동차 배기가스, 발전소 연기 등)(40.4%), 이산화질소(NO<sub>2</sub>, 자동차 배기가스, 발전소 연기)(38.2%)가 높은 응답을 보임.
- 또한 일산화탄소(CO, 연료가 완전히 타지 않았을 때 발생) 24.8%, 휘발성유기화합물(VOCs, 석유화학단지, 주유소, 세탁소, 차량 도장시설, 방향제 등에서 발생) 20.9%, 오존(O<sub>3</sub>, 대기 중 NO<sub>2</sub> 등이 반응하여 2차 생성) 14.6%, 다이옥신(Dioxin, 플라스틱, 비닐, 스티로폼, 음식물 쓰레기 등 생활용품 태울 때 발생) 12.1%, 암모니아(NH<sub>3</sub>, 농업 비료 및 축산활동에서 발생) 6.0% 등의 순으로 응답이 높게 나타남.
- 거주 지역 주민들이 직접 체감하는 오염물질과 지역 대기질 개선을 위해 중점관리가 필요한 물질의 중요도 순위가 같음.

[표 4-7] 응답자 특성별 지역 대기질 개선 중점관리 필요 물질

(단위: 중복 %)

	사례수 (명)	1)미세 먼지	2)이산 화황	3)이산 화질소	4)오존	5)일산 화탄소	6)암모 니아	7)휘발 성유기 화합물	8)다이 옥신	9)모르 겠음
전체	1,014	71.8	40.4	38.2	14.6	24.8	6.0	20.9	12.1	1.0
지역	천안	261	78.2	44.8	55.2	13.8	33.3	8.4	11.9	8.4
	아산	251	73.3	41.4	47.0	10.0	28.7	5.6	17.5	11.2
	서산	250	67.6	36.0	23.6	20.4	19.2	5.2	32.4	11.2
	당진	252	67.9	39.3	26.2	14.3	17.5	4.8	22.2	17.9
성	남성	536	66.4	40.1	36.4	17.0	25.9	7.1	21.8	11.0
	여성	478	77.8	40.8	40.2	11.9	23.4	4.8	19.9	13.4
연령	20대	168	69.6	38.7	36.9	17.9	26.2	5.4	16.7	8.9
	30대	198	63.6	35.9	37.4	20.2	27.8	9.6	23.2	12.6
	40대	230	79.1	40.0	42.6	12.2	25.2	3.5	20.0	14.3
	50대	205	72.7	47.3	40.5	17.1	25.4	4.4	23.9	11.7
	60대	136	75.0	44.9	36.8	8.1	25.0	5.1	20.6	12.5
	70대 이상	77	67.5	31.2	26.0	5.2	10.4	11.7	19.5	11.7

## 아. 대기질 현황 정보 매체

8. 귀하께서 대기질 현황에 대한 정보를 얻는 매체는 무엇입니까?

(Base: 전체, N=1,014, 단위: %)



[그림 4-8] 대기질 현황 정보 매체

○ 충남 서북부 지역 천안, 아산, 서산, 당진의 주민들이 대기질 환경에 대한 정보를 얻는 매체는 웹사이트 및 어플리케이션(PC, 모바일 등)이 46.2%로 가장 높았고, 다음으로 언론매체(TV, 라디오 등)(23.7%), 문자 알림(19.2%), 옥외 전광판(7.3%), 직관적 경험(호흡곤란, 시정악화 등)(3.6%) 순으로 높게 나타남.

[표 4-8] 응답자 특성별 대기질 현황 정보 매체

(단위: %)

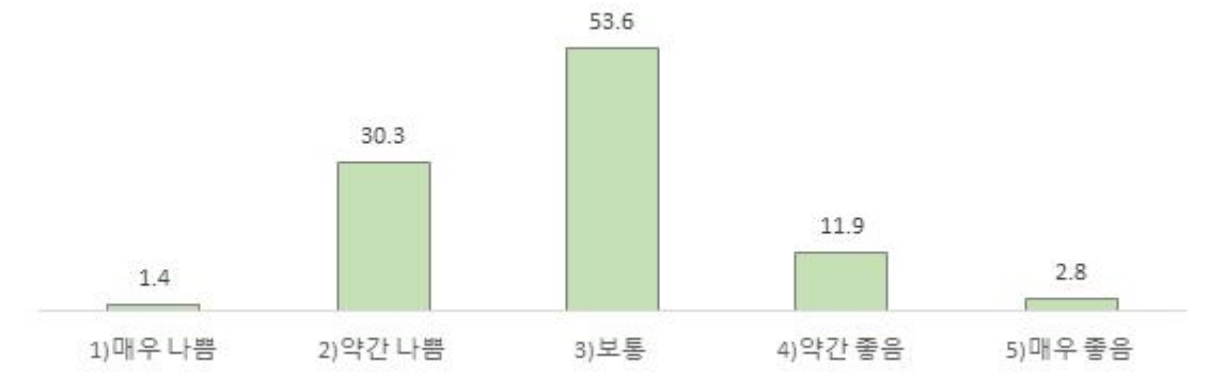
		사례수 (명)	1)언론매체	2)웹사이트 및 어플리케이션	3)문자 알림	4)옥외 전광판	5)직관적 경험	x2-test (df)
전체		1,014	23.7	46.2	19.2	7.3	3.6	-
지역	천안	261	25.7	50.2	11.9	8.0	4.2	35.158*** (df=12)
	아산	251	17.9	50.6	16.7	9.6	5.2	
	서산	250	28.4	39.6	22.4	7.2	2.4	
	당진	252	22.6	44.0	26.2	4.4	2.8	
성	남성	536	23.1	42.0	20.7	10.3	3.9	19.633*** (df=4)
	여성	478	24.3	50.8	17.6	4.0	3.3	
연령	20대	168	11.3	49.4	17.9	14.9	6.5	252.203*** (df=20)
	30대	198	11.6	55.1	17.7	10.6	5.1	
	40대	230	13.0	61.7	17.4	6.5	1.3	
	50대	205	25.9	41.0	25.4	5.4	2.4	
	60대	136	41.2	36.0	21.3	0.7	0.7	
	70대 이상	77	76.6	1.3	11.7	1.3	9.1	

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

## 자. 제공받는 대기 정보 수준

9. 귀하께서 제공받는 대기 정보 수준은 어떻게 생각하십니까?

(Base: 전체, N=1,014, 단위: %)



[그림 4-9] 제공받는 대기 정보 수준

○ 충남 서북부 지역 천안, 아산, 서산, 당진의 주민들은 제공받는 대기 정보 수준에 대해 나쁨(약간 나쁨+매우 나쁨) 31.7%, 보통 53.6%, 좋음(약간 좋음+매우 좋음) 14.7%로 응답함.

[표 4-9] 응답자 특성별 제공받는 대기 정보 수준

(단위: %)

		사례수 (명)	1)매우 나쁨	2)약간 나쁨	3)보통	4)약간 좋음	5)매우 좋음	x <sup>2</sup> -test (df)
전체		1,014	1.4	30.3	53.6	11.9	2.8	-
지역	천안	261	3.1	34.9	45.6	11.5	5.0	42.951*** (df=12)
	아산	251	1.2	35.1	50.2	10.4	3.2	
	서산	250	-	28.8	53.2	15.6	2.4	
	당진	252	1.2	22.2	65.9	10.3	0.4	
성	남성	536	1.9	33.0	47.0	13.8	4.3	27.075*** (df=4)
	여성	478	0.8	27.2	61.1	9.8	1.0	
연령	20대	168	2.4	23.2	48.8	21.4	4.2	69.464*** (df=20)
	30대	198	1.5	25.8	51.0	15.2	6.6	
	40대	230	1.3	26.1	60.4	10.9	1.3	
	50대	205	1.5	38.0	48.3	9.8	2.4	
	60대	136	-	39.7	52.9	7.4	-	
	70대 이상	77	1.3	32.5	66.2	-	-	

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

### 차. 대기질 개선 노력 주체

10. 귀하께서는 대기질 개선을 위해 노력해야 하는 주체가 누구라고 생각하십니까?

(Base: 전체, N=1,014, 단위: %)



[그림 4-10] 대기질 개선 노력 주체

- 주민들은 대기질 개선 노력의 주체로 국가(환경부)(29.2%)와 지자체(24.5%)를 꼽음.
- 또한 지역 환경협의체(17.2%), 기초지자체(각 시)(14.7%), 사업주체(10.3%), 지역주민(4.2%) 순으로 응답이 높게 나타남.

[표 4-10] 응답자 특성별 대기질 개선 노력 주체

(단위: %)

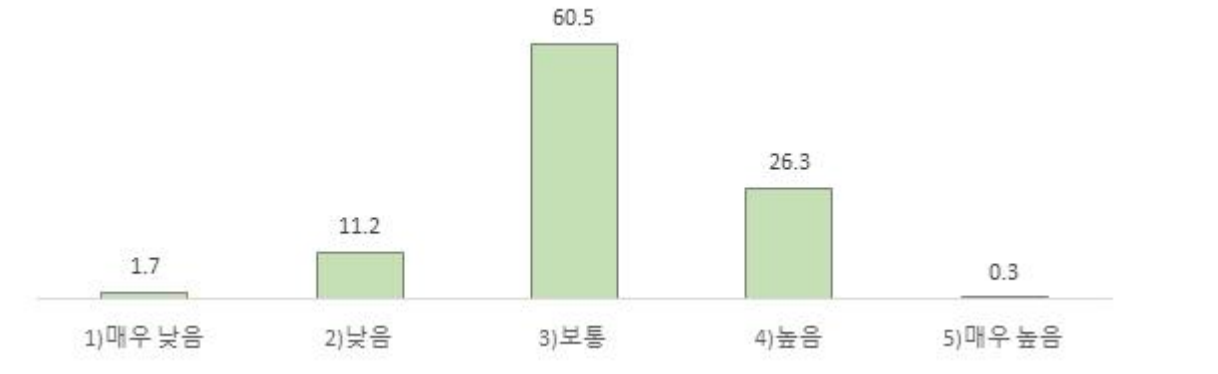
		사 례 수 (명)	1)국가 (환경부)	2)지자체 (충청남도)	3)기초 지자체 (각 시)	4)사업주체	5)지역 환경 협의체	6)지역 주민	x2-test (df)
전체		1,014	29.2	24.5	14.7	10.3	17.2	4.2	-
지역	천안	261	37.2	24.5	13.8	11.1	9.6	3.8	37.195*** (df=15)
	아산	251	30.7	20.7	15.1	11.2	15.9	6.4	
	서산	250	23.6	26.0	14.8	11.2	19.6	4.8	
	당진	252	25.0	26.6	15.1	7.5	23.8	2.0	
성	남성	536	26.3	20.1	16.6	12.9	17.9	6.2	32.504*** (df=5)
	여성	478	32.4	29.3	12.6	7.3	16.3	2.1	
연령	20대	168	26.2	24.4	14.3	9.5	18.5	7.1	61.148*** (df=20)
	30대	198	20.7	21.7	20.2	11.1	18.2	8.1	
	40대	230	30.0	24.8	16.1	10.4	15.7	3.0	
	50대	205	25.9	28.8	14.1	10.2	19.5	1.5	
	60대	136	34.6	22.1	12.5	11.0	17.6	2.2	
	70대 이상	77	54.5	23.4	2.6	7.8	9.1	2.6	

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

## 카. 평소 환경에 대한 관심도

11. 귀하께서는 평소 환경에 대해 어느 정도 관심이 있으십니까?

(Base: 전체, N=1,014, 단위: %)



[그림 4-11] 평소 환경에 대한 관심도

○ 충남 서북부 지역 천안, 아산, 서산, 당진의 주민들의 평소 환경에 대한 관심도는 높음(높음+매우 높음) 26.6%, 보통 60.5%, 낮음(낮음+매우 낮음) 12.9%로 나타남.

[표 4-11] 응답자 특성별 평소 환경에 대한 관심도

(단위: %)

		사례수 (명)	1)매우 낮음	2)낮음	3)보통	4)높음	5)매우 높음	x2-test (df)
전체		1,014	1.7	11.2	60.5	26.3	0.3	-
지역	천안	261	2.7	13.4	45.2	38.3	0.4	50.174*** (df=12)
	아산	251	2.0	12.7	59.4	25.9	-	
	서산	250	2.0	9.2	65.2	23.2	0.4	
	당진	252	-	9.5	72.6	17.5	0.4	
성	남성	536	2.1	14.7	59.5	23.1	0.6	20.574*** (df=4)
	여성	478	1.3	7.3	61.5	29.9	-	
연령	20대	168	2.4	21.4	57.1	19.0	-	90.221*** (df=20)
	30대	198	3.5	18.2	55.6	22.7	-	
	40대	230	0.4	10.9	54.8	33.9	-	
	50대	205	2.4	4.9	62.0	29.3	1.5	
	60대	136	-	4.4	66.2	29.4	-	
	70대 이상	77	-	1.3	83.1	15.6	-	

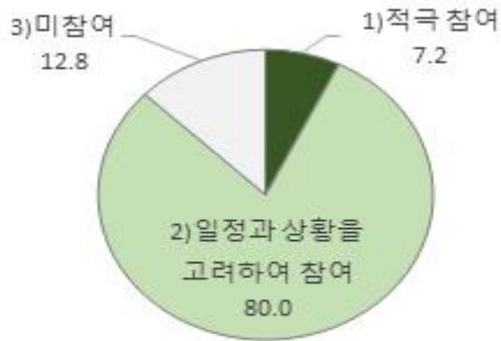
\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001



타. 주민대상 설명회/의견수렴 토론회 참석 의향

12. 귀하께서는 주민대상 설명회나 의견수렴 토론회가 진행된다면 참석하실 의향이 있으십니까?

(Base: 전체, N=1,014, 단위: %)



[그림 4-12] 주민대상 설명회/의견수렴 토론회 참석 의향

○ 주민대상 설명회/의견수렴 토론회 참석 의향을 물어본 결과, 응답자 대다수가 일정과 상황을 고려하여 참석하겠다고 응답함(80.0%).

○ 한편 적극 참여는 7.2%, 미참여는 12.8%로 나타남.

[표 4-12] 응답자 특성별 주민대상 설명회/의견수렴 토론회 참석 의향

(단위: %)

		사례수 (명)	1)적극 참여	2)일정과 상황을 고려하여 참여	3)미참여	x <sup>2</sup> -test (df)
전체		1,014	7.2	80.0	12.8	-
지역	천안	261	3.1	83.5	13.4	10.878 (df=6)
	아산	251	10.4	76.9	12.7	
	서산	250	8.0	80.0	12.0	
	당진	252	7.5	79.4	13.1	
성	남성	536	6.7	77.4	15.9	9.408 (df=2)
	여성	478	7.7	82.8	9.4	
연령	20대	168	8.3	69.6	22.0	81.339*** (df=10)
	30대	198	11.1	73.2	15.7	
	40대	230	8.7	83.0	8.3	
	50대	205	4.4	89.8	5.9	
	60대	136	4.4	91.9	3.7	
	70대 이상	77	2.6	63.6	33.8	

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

과. 주민대상 설문조사/설명회 공지 방법

13. 귀하께서는 주민대상 설문조사나 설명회 기획 시 어떠한 경로를 통해 주민들에게 공지하는 것이 가장 효과적이라고 생각하십니까?

(Base: 전체, N=1,014, 단위: %)



[그림 4-13] 주민대상 설문조사/설명회 공지 방법

○ 주민대상 설문조사/설명회의 효과적인 공지 방법으로는, 대중매체를 통한 홍보(TV, 라디오, 유튜브 등)(35.3%), 시나 동단위 홈페이지 공고(21.4%), 시나 읍을 통한 지역 홍보(벽보나 안내 포스터 부착)(15.3%), 환경협의회(발전협의회, 환경운동본부, 환경대책협의회 등)를 통한 홍보(14.5%), 지역협의회(이장단, 새마을지도자, 부녀회, 주민자치 등)를 통한 홍보(13.5%) 순으로 나타남.

[표 4-13] 응답자 특성별 주민대상 설문조사/설명회 공지 방법

(단위: %)

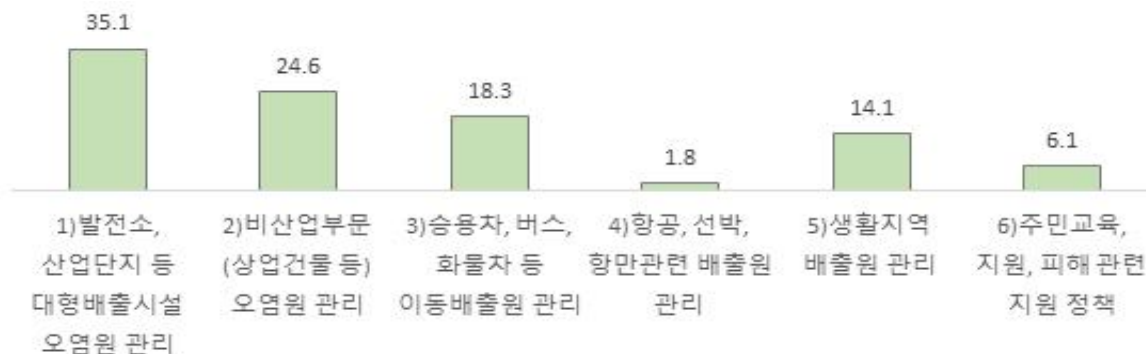
		사례수 (명)	1)대중매체를 통한 홍보	2)시나 동단위 홈페이지 공고	3)시나 읍을 통한 홍보	4)지역 협의체를 통한 홍보	5)환경 협의체를 통한 홍보	x2-test (df)
전체		1,014	35.3	21.4	15.3	13.5	14.5	-
지역	천안	261	55.9	16.5	8.4	9.2	10.0	111.435*** (df=12)
	아산	251	37.8	22.3	13.5	15.9	10.4	
	서산	250	31.6	21.6	18.0	15.2	13.6	
	당진	252	15.1	25.4	21.4	13.9	24.2	
성	남성	536	36.0	22.4	14.4	13.1	14.2	1.557 (df=4)
	여성	478	34.5	20.3	16.3	14.0	14.9	
연령	20대	168	42.3	26.2	11.9	10.1	9.5	167.647*** (df=20)
	30대	198	33.8	31.3	17.7	5.6	11.6	
	40대	230	38.7	19.6	14.8	10.0	17.0	
	50대	205	34.6	21.5	15.6	12.7	15.6	
	60대	136	32.4	15.4	16.9	12.5	22.8	
	70대 이상	77	20.8	1.3	14.3	55.8	7.8	

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

## 하. 가장 우선적으로 시행되어야 하는 정책

14. 귀하께서 가장 우선적으로 시행되어야 하는 정책이 무엇이라고 생각하십니까?

(Base: 전체, N=1,014, 단위: %)



[그림 4-14] 가장 우선적으로 시행되어야 하는 정책

- 충남 서북부 지역 천안, 아산, 서산, 당진의 주민들이 생각하는 가장 우선적으로 시행되어야 하는 정책은 발전소, 산업단지 등 대형배출시설 오염원 관리(35.1%)으로 나타남.
- 다음으로 비산업부문(상업건물 등) 오염원 관리(24.6%), 승용차, 버스, 화물차 등 이동배출원 관리(18.3%), 생활지역 배출원(가정용 보일러, 지역난방, 노천소각, 농축산) 관리(14.1%), 주민교육, 지원, 피해 관련 지원 정책(6.1%), 항공, 선박, 항만관련 배출원 관리(1.8%) 순으로 높은 응답을 보임.

[표 4-14] 응답자 특성별 가장 우선적으로 시행되어야 하는 정책

(단위: %)

		사례수(명)	1) 대형배출 시설 오염원관리	2)비산업 부문 오염원관리	3)이동배출 원 관리	4)항공, 선박, 항만관련 배출원 관리	5)생활지역 배출원 관리	6)주민교육, 지원, 피해 관련 지원 정책	x2-test (df)
전체		1,014	35.1	24.6	18.3	1.8	14.1	6.1	-
지역	천안	261	52.5	14.9	15.3	2.7	8.8	5.7	81.478*** (df=15)
	아산	251	31.9	19.5	22.3	2.4	17.9	6.0	
	서산	250	32.8	32.4	16.8	1.6	12.0	4.4	
	당진	252	22.6	31.7	19.0	0.4	17.9	8.3	
성	남성	536	29.7	24.1	22.6	2.8	14.2	6.7	28.196*** (df=5)
	여성	478	41.2	25.1	13.6	0.6	14.0	5.4	
연령	20대	168	28.0	23.2	22.6	4.2	17.3	4.8	47.224* (df=20)
	30대	198	28.8	26.8	20.7	2.5	14.6	6.6	
	40대	230	44.8	20.4	15.7	0.9	9.6	8.7	
	50대	205	35.1	25.4	20.0	2.0	14.6	2.9	
	60대	136	39.0	27.9	13.2	-	15.4	4.4	
	70대 이상	77	31.2	26.0	15.6	-	15.6	11.7	

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

## 거. 2020년 수립된 대기관리권역법 우선 추진 정책

15. '20년도에 수립된 대기관리권역법에 따라 아래와 같은 대책이 추진되어야 하는데 우선적으로 수행되어야 할 정책은 무엇이라고 생각하시나요? [최대 3순위 선택]

(Base: 전체, N=1,014)



[그림 4-15] 2020년 수립된 대기관리권역법 우선 추진 정책

- 충남 서북부 지역인 천안, 아산, 서산, 당진 주민들이 꼽은 2020년 수립된 대기관리권역법에 따른 대책 가운데 우선 추진 정책 1순위는(%) 사업장 배출허용 기준 강화(기존에 비해 30~40% 강화된 배출허용 기준 강화)(31.4%)이고, 다음으로는 노후 석탄화력 발전소 상한 제약 및 운행 정지(배출량이 많은 노후 석탄화력발전소 운행 중지, 발전량 감소)(18.5%)임. 그리고 지역 대기오염물질 총량관리제(지역 배출량 총량을 할당하여 그 이상을 배출시 배출부과금 징수)(12.1%), 노후차량관리(노후차량, 건설기계, 농기계 조기폐차 및 DPF부착지원)(10.1%), 노후 석탄화력 발전소 조기 폐쇄(30년 이상된 노후 석탄화력발전소에 대한 조기폐쇄 결정)와 친환경 자동차 보급(전기 및 수소차량 보급 확대)(각각 6.6%), 건설현장 비산먼지 관리 및 도로 청소차 운영(6.4%), 대도시 친환경 대중교통(CNG, 수소버스 지원)(4.8%), 생활주변 저녹스 보일러 설치지원(콘덴싱 보일러)(2.4%), 선박 및 항만 오염물질 저감(육상전원공급 장치 설치 지원, 선박 저황유 사용)(1.1%) 순으로 응답이 높게 나타남.
- 1+2+3순위(중복%) 역시 사업장 배출허용 기준 강화가 49.3%로 높은 응답을 보인 한편, 그 다음으로는 지역 대기오염물질 총량관리제(42.1%), 노후 차량 관리(37.1%), 노후 석탄화력 발전소 상한제약 및 운행 정지(36.2%), 대도시 친환경 대중교통(31.8%) 등의 응답이 높음.

[표 4-15] 응답자 특성별 2020년 수립된 대기관리권역법 우선 추진 정책

(단위: %)

1순위 (%)	사례수 (명)	1)노후 석탄 화력 발전소 조기 폐쇄	2)노후 석탄 화력 발전소 상한 제약 및 운행 정지	3)사업장 배출 허용 기준 강화	4)지역 대기 오염 물질 총량 관리제	5)친환경 자동차 보급	6)노후 차량 관리	7)대도시 친환경 대중 교통	8)선박 및 항만 오염 물질 저감	9)생활 주변 저녹스 보일러 설치 지원	10)건설 현장 비산 먼지 관리 및 도로 청소차 운영	x2-test (df)
전체	1,014	6.6	18.5	31.4	12.1	6.6	10.1	4.8	1.1	2.4	6.4	-
지역	천안	261	5.4	13.8	52.1	9.6	4.2	3.8	8.4	0.4	1.1	148.677** * (df=27)
	아산	251	6.0	16.7	29.1	12.7	5.2	15.9	3.6	0.8	3.6	
	서산	250	8.0	27.2	22.0	15.2	8.0	5.6	2.8	2.4	6.4	
	당진	252	7.1	16.7	21.4	11.1	9.1	15.1	4.4	0.8	11.9	
성	남성	536	6.3	17.4	28.9	13.8	7.8	11.2	6.5	1.3	5.0	22.745 (df=9)
	여성	478	6.9	19.9	34.1	10.3	5.2	8.8	2.9	0.8	7.9	
연령	20대	168	8.9	14.9	29.2	16.1	7.1	8.9	4.8	3.6	3.0	83.253*** (df=45)
	30대	198	6.1	20.7	23.7	13.1	11.6	9.6	6.1	1.0	5.1	
	40대	230	6.5	19.1	32.2	13.0	3.5	10.0	5.2	0.4	8.3	
	50대	205	6.3	22.9	33.7	12.2	7.8	7.3	3.4	1.0	3.9	
	60대	136	5.9	18.4	38.2	8.1	5.1	9.6	2.9	-	9.6	
	70대 이상	77	5.2	7.8	35.1	5.2	1.3	22.1	7.8	-	11.7	

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

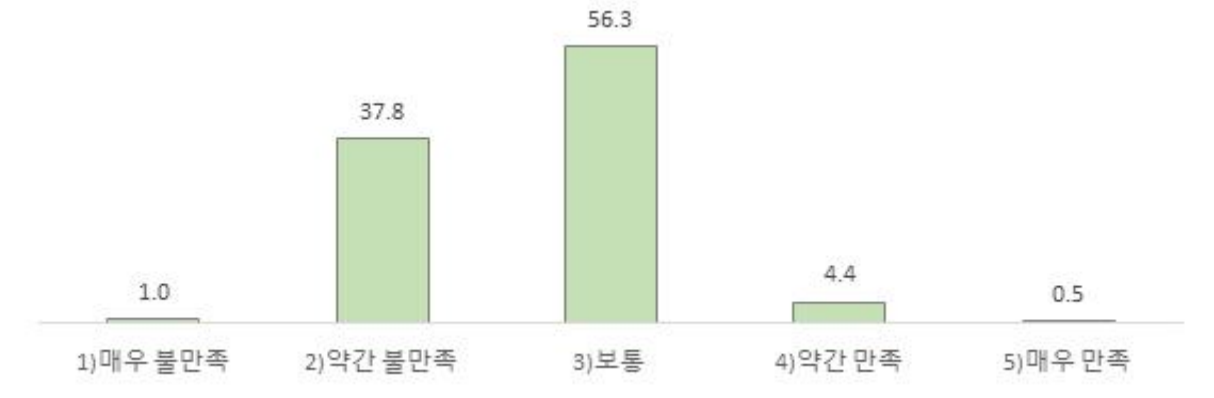
(단위: 중복 %)

1+2+3순위 (중복%)	사례수 (명)	1)노후 석탄 화력 발전소 조기 폐쇄	2)노후 석탄 화력 발전소 상한 제약 및 운행 정지	3)사업장 배출 허용 기준 강화	4)지역 대기 오염 물질 총량 관리제	5)친환경 자동차 보급	6)노후 차량 관리	7)대도시 친환경 대중 교통	8)선박 및 항만 오염 물질 저감	9)생활 주변 저녹스 보일러 설치 지원	10)건설 현장 비산 먼지 관리 및 도로 청소차 운영
전체	1,014	21.8	36.2	49.3	42.1	24.6	37.1	31.8	5.9	12.4	25.5
지역	천안	261	12.6	28.0	62.5	46.0	26.4	27.6	5.4	11.5	9.2
	아산	251	27.9	31.9	40.2	38.2	25.9	39.8	7.6	12.4	21.1
	서산	250	21.2	47.2	50.8	44.4	20.0	32.4	7.2	14.4	31.2
	당진	252	25.8	38.1	43.3	39.7	25.8	48.8	3.6	11.5	41.3
성	남성	536	23.1	36.8	46.6	42.9	27.6	39.9	30.2	6.5	19.8
	여성	478	20.3	35.6	52.3	41.2	21.1	33.9	33.5	5.2	32.0
연령	20대	168	22.6	31.5	45.2	47.0	27.4	25.6	33.9	12.5	16.7
	30대	198	22.2	39.9	40.4	39.9	30.3	36.4	25.8	9.1	20.2
	40대	230	25.2	37.8	47.8	45.7	26.1	37.0	34.3	4.3	24.8
	50대	205	19.5	38.5	53.2	41.5	20.5	38.0	33.7	3.9	25.9
	60대	136	18.4	36.0	57.4	38.2	19.1	39.7	33.1	1.5	38.2
	70대 이상	77	20.8	26.0	61.0	35.1	19.5	57.1	27.3	1.3	37.7

너. 현재 충청남도 및 시에서 시행 중인 정책 만족도

16. 귀하께서는 현재 충청남도 및 시에서 시행 중인 정책에 대하여 만족하십니까?

(Base: 전체, N=1,014, 단위: %)



[그림 4-16] 현재 충청남도 및 시에서 시행 중인 정책 만족도

○ 충남 서북부 지역 천안, 아산, 서산, 당진 주민들의 현재 충청남도 및 시에서 시행 중인 정책 만족도는 불만족(약간 불만족+매우 불만족) 38.8%, 보통 56.3%, 만족(만족+매우 만족) 4.9% 임.

[표 4-16] 응답자 특성별 현재 충청남도 및 시에서 시행 중인 정책 만족도

(단위: %)

		사례수 (명)	1)매우 불만족	2)약간 불만족	3)보통	4)약간 만족	5)매우 만족	χ <sup>2</sup> -test (df)
전체		1,014	1.0	37.8	56.3	4.4	0.5	-
지역	천안	261	1.5	52.1	37.9	6.9	1.5	20.496 (df=12)
	아산	251	0.8	45.0	48.6	5.6	-	
	서산	250	0.4	27.2	67.6	4.4	0.4	
	당진	252	1.2	26.2	71.8	0.8	-	
성	남성	536	1.3	34.7	57.6	5.8	0.6	22.308*** (df=4)
	여성	478	0.6	41.2	54.8	2.9	0.4	
연령	20대	168	1.8	33.9	57.1	6.0	1.2	73.636*** (df=20)
	30대	198	1.0	32.3	59.1	7.1	0.5	
	40대	230	-	45.2	48.7	5.7	0.4	
	50대	205	2.0	40.0	55.1	2.4	0.5	
	60대	136	0.7	42.6	55.9	0.7	-	
	70대 이상	77	-	23.4	74.0	2.6	-	

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

더. 향후 각 시에서 우선적으로 추진해야되는 연구

17. 향후 각 시에서 우선적으로 추진해야되는 연구는 무엇이라고 생각하십니까?

(Base: 전체, N=1,014, 단위: %)



[그림 4-17] 향후 각 시에서 우선적으로 추진해야되는 연구

○ 향후 각 시에서 우선적으로 추진해야되는 연구는 대기오염물질 배출실태 조사(35.1%), 대상지역 대기 위해성 평가(34.2%), 대기질 개선 및 지원정책 수립(12.3%), 모델링 기반 대기환경 영향 예측(11.2%), 대기일반 현황 조사(7.1%) 순으로 응답이 높게 나타남.

[표 4-17] 응답자 특성별 향후 각 시에서 우선적으로 추진해야되는 연구

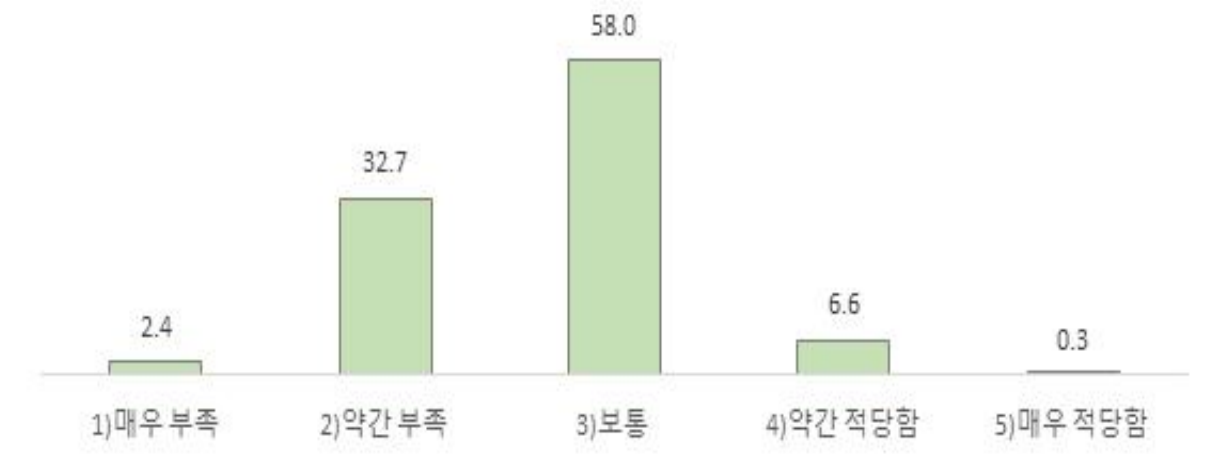
(단위: %)

		사례수 (명)	1)대기일반 현황 조사	2)대기오염 물질 배출실태 조사	3)모델링 기반 대기환경 영향예측	4)대상지역 대기 위해성 평가	5)대기질 개선 및 지원정책 수립	x2-test (df)
전체		1,014	7.1	35.1	11.2	34.2	12.3	-
지역	천안	261	3.8	34.1	13.8	32.6	15.7	20.496 (df=12)
	아산	251	9.6	35.1	10.4	32.3	12.7	
	서산	250	4.8	37.2	13.2	35.6	9.2	
	당진	252	10.3	34.1	7.5	36.5	11.5	
성	남성	536	7.1	35.6	13.2	34.5	9.5	22.308*** (df=4)
	여성	478	7.1	34.5	9.0	33.9	15.5	
연령	20대	168	7.1	38.7	18.5	29.8	6.0	73.636*** (df=20)
	30대	198	7.1	37.4	16.7	29.8	9.1	
	40대	230	5.2	32.6	11.3	36.5	14.3	
	50대	205	8.3	33.2	7.3	38.0	13.2	
	60대	136	7.4	35.3	4.4	35.3	17.6	
	70대 이상	77	9.1	33.8	3.9	36.4	16.9	

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

러. 충청남도 도시대기측정소 적절성(21.1월 기준)

18. 2021년 1월 기준 충청남도에서 운영 및 표출 중인 도시대기측정소는 31개소로 귀하께서 판단하시기에 측정소 개수가 적절한지 체크하여 주시기 바랍니다. 만약 부족하다면 몇 개소가 추가 설치되어야 된다고 생각하십니까? (천안 4개소, 아산시 5개소, 서산시 4개소, 당진시 2개소)  
(Base: 전체, N=1,014, 단위: %)



[그림 4-18] 충청남도 도시대기측정소 적절성(21.1월 기준)

- 2021년 1월 기준 충청남도에서 운영 및 표출 중인 도시대기측정소 적절성에 대해서는 부족(약간 부족+부족) 35.1%, 보통 58.0%, 적당(약간 적당함+매우 적당함) 6.9%로 응답함.
- 한편, 부족하다(N=356)는 응답자가 희망하는 추가 설치 개소는 최소 1개에서 최대 10개이고, 평균 3.1개로 조사됨.



[표 4-18] 응답자 특성별 충청남도 도시대기측정소 적절성(21.1월 기준)

(단위: %)

		사례수 (명)	1)매우 부족	2)약간 부족	3)보통	4)약간 적당함	5)매우 적당함	χ <sup>2</sup> -test (df)
전체		1,014	2.4	32.7	58.0	6.6	0.3	-
지역	천안	261	3.4	56.7	31.0	8.0	0.8	20.496 (df=12)
	아산	251	-	26.7	63.3	10.0	-	
	서산	250	3.6	27.2	62.8	6.0	0.4	
	당진	252	2.4	19.4	75.8	2.4	-	
성	남성	536	3.4	32.5	54.7	9.0	0.6	22.308*** (df=4)
	여성	478	1.3	33.1	61.7	4.0	-	
연령	20대	168	3.6	35.7	47.0	13.1	0.6	73.636*** (df=20)
	30대	198	2.5	30.3	55.6	11.1	0.5	
	40대	230	2.6	35.7	57.0	4.3	0.4	
	50대	205	3.4	37.1	55.1	4.4	-	
	60대	136	-	26.5	70.6	2.9	-	
	70대 이상	77	-	23.4	76.6	-	-	

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

[표 4-19] 응답자 특성별 부족시 추가 설치 개소

(단위: %)

		사례수 (명)	1	2	3	4	5	6	7	8	10	평균 (개소)	최소 (개소)	최대 (개소)
전체		356	6.7	35.4	32.0	11.8	7.6	0.6	2.0	2.2	1.7	3.1	1.0	10.0
지역	천안	157	9	50	66	19	12	-	-	1	-	2.9	1.0	8.0
	아산	67	11	38	10	2	1	-	1	3	1	2.6	1.0	10.0
	서산	77	2	24	25	11	5	1	4	1	4	3.6	1.0	10.0
	당진	55	2	14	13	10	9	1	2	3	1	3.8	1.0	10.0
성	남성	192	9.9	31.3	29.7	14.6	10.4	0.5	2.1	1.0	0.5	3.0	1.0	10.0
	여성	164	3.0	40.2	34.8	8.5	4.3	0.6	1.8	3.7	3.0	3.2	1.0	10.0
연령	20대	66	12.1	43.9	31.8	7.6	4.5	-	-	-	-	2.5	1.0	5.0
	30대	65	7.7	44.6	26.2	12.3	3.1	1.5	1.5	3.1	-	2.8	1.0	8.0
	40대	88	4.5	22.7	37.5	18.2	9.1	-	2.3	2.3	3.4	3.5	1.0	10.0
	50대	83	7.2	36.1	26.5	9.6	9.6	-	2.4	4.8	3.6	3.4	1.0	10.0
	60대	36	2.8	33.3	38.9	8.3	11.1	2.8	2.8	-	-	3.1	1.0	7.0
	70대 이상	18	-	33.3	38.9	11.1	11.1	-	5.6	-	-	3.2	2.0	7.0

## 2. 담당자 조사

### 가. 근무 지역 대기질 수준

1. 귀하께서는 거주하고 있는 지역 대기질에 영향을 미치는 오염원이 얼마나 많이 존재하고 있다고 생각하십니까?

(Base: 전체, N=22, 단위: %)



[그림 4-19] 근무 지역 대기질 수준

○ 충남 서북부 지역인 천안, 아산, 서산, 당진의 환경 또는 대기환경 관련 부서 담당자들은 근무 지역의 대기질 수준에 대해 매우 나쁨 18.2%, 나쁨 59.1%, 보통 22.7%의 응답을 보임.

○ 깨끗한 편임, 매우 청정함이라는 응답은 없음.

[표 4-20] 응답자 특성별 근무 지역 대기질 수준

(단위: %)

		사례수 (명)	1)매우 나쁨	2)나쁨	3)보통	4)깨끗한 편임	5)매우 청정함
전체		22	18.2	59.1	22.7	-	-
지역	천안	5	-	60.0	40.0	-	-
	아산	6	33.3	66.7	-	-	-
	서산	6	16.7	50.0	33.3	-	-
	당진	5	20.0	60.0	20.0	-	-
성	남성	9	22.2	66.7	11.1	-	-
	여성	13	15.4	53.8	30.8	-	-
연령	20대	6	16.7	66.7	16.7	-	-
	30대	8	12.5	62.5	25.0	-	-
	40대	7	28.6	42.9	28.6	-	-
	50대	1	-	100.0	-	-	-

## 나. 근무 지역 대기질 개선 필요성

2. 귀하께서 근무하고 있는 지역의 대기질에 대해 개선 필요성은 어느 정도라고 생각하십니까?

(Base: 전체, N=22, 단위: %)



[그림 4-20] 근무 지역 대기질 개선 필요성

- 천안, 아산, 서산, 당진의 환경 또는 대기환경 관련 부서 담당자들은 근무 지역의 대기질 개선 필요성에 대해 매우 절실함 18.2%, 필요함 72.7%, 현상태 유지 4.5%, 어느 정도 개선 필요 4.5%의 응답을 보임.
- 응답자의 90% 이상이 대기질 개선이 필요하다고 응답함.

[표 4-21] 응답자 특성별 근무 지역 대기질 개선 필요성

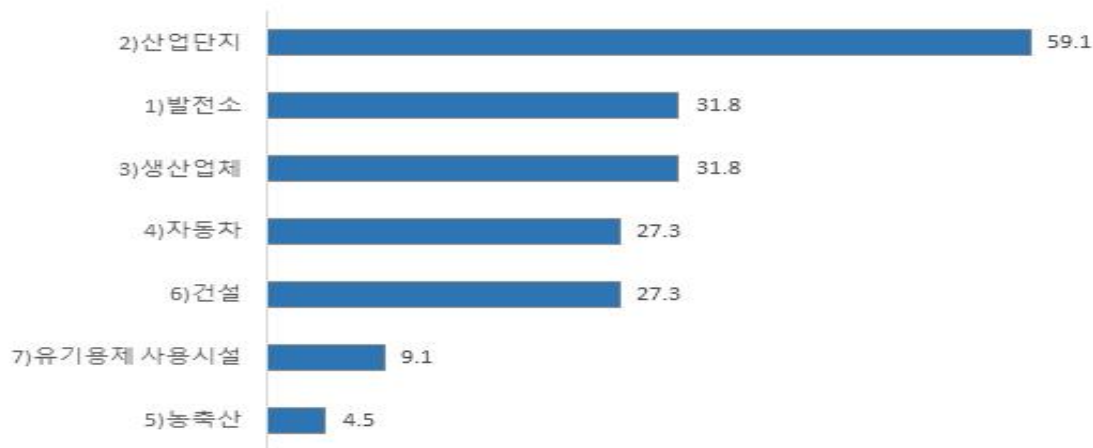
(단위: %)

		사폐수 (명)	1)매우 절실함	2)필요함	3)현상태 유지	4)어느 정도 개선 필요	5)필요 없음
전체		22	18.2	72.7	4.5	4.5	-
지역	천안	5	-	100.0	-	-	-
	아산	6	16.7	66.7	-	16.7	-
	서산	6	33.3	66.7	-	-	-
	당진	5	20.0	60.0	20.0	-	-
성	남성	9	22.2	66.7	-	11.1	-
	여성	13	15.4	76.9	7.7	-	-
연령	20대	6	16.7	83.3	-	-	-
	30대	8	12.5	75.0	-	12.5	-
	40대	7	28.6	57.1	14.3	-	-
	50대	1	-	100.0	-	-	-

## 다. 근무 지역에서 가장 큰 대기환경배출원

3. 귀하가 근무하고 있는 지역에서 가장 큰 대기환경배출원은 무엇이라고 생각하십니까?[모두선택]

(Base: 전체, N=22, 단위: 중복%)



[그림 4-21] 근무 지역에서 가장 큰 대기환경배출원

- 천안, 아산, 서산, 당진의 환경 또는 대기환경 관련 부서 담당자들은 근무 지역에서 가장 큰 대기환경배출원으로(중복%) 산업단지(대산석유화학단지 등)를 과반 이상인 59.1%가 꼽음.
- 다음으로는 발전소(공공 및 민간 에너지 생산시설)과 생산업체(현대제철, 삼성디스플레이 등 제조업)가 각각 31.8%, 자동차와 건설(건설현장 비산먼지)은 각각 27.3%, 유기용제 사용시설(도장, 세정, 세탁 등)은 9.1%, 농축산(농업 비료, 축산 약취 등)은 4.5%로 나타남.

[표 4-22] 응답자 특성별 근무 지역에서 가장 큰 대기환경배출원

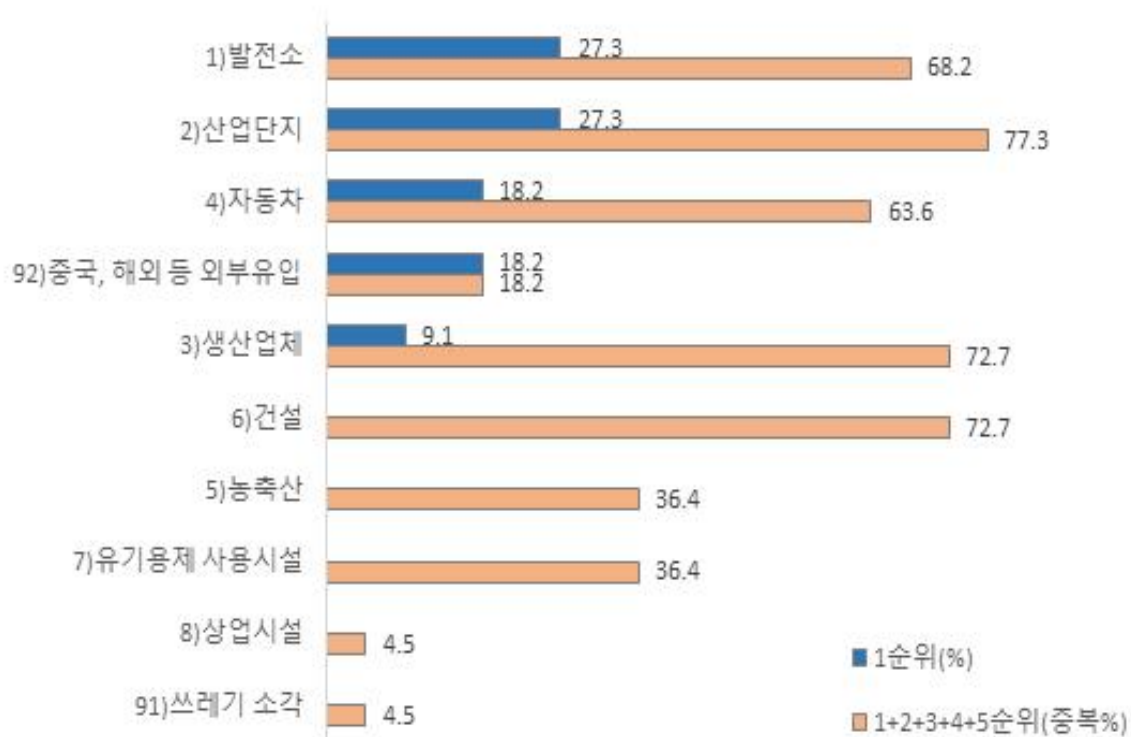
(단위: %)

		사례수 (명)	1)발전소	2)산업단지	3)생산업체	4)자동차	5)농축산	6)건설	7)유기용제 사용시설
전체		22	31.8	59.1	31.8	27.3	4.5	27.3	9.1
지역	천안	5	20.0	40.0	20.0	60.0	-	20.0	20.0
	아산	6	66.7	66.7	33.3	50.0	-	66.7	16.7
	서산	6	16.7	100.0	33.3	-	16.7	16.7	-
	당진	5	20.0	20.0	40.0	-	-	-	-
성	남성	9	33.3	44.4	44.4	33.3	11.1	22.2	11.1
	여성	13	30.8	69.2	23.1	23.1	-	30.8	7.7
연령	20대	6	33.3	83.3	33.3	16.7	-	33.3	16.7
	30대	8	50.0	62.5	25.0	25.0	-	25.0	-
	40대	7	14.3	42.9	42.9	28.6	14.3	28.6	14.3
	50대	1	-	-	-	100.0	-	-	-

라. 우선적으로 개선되어야 하는 부문

4. 귀하께서 생각하는 우선적으로 개선되어야 하는 부문에 대해 5순위까지 적어주세요.

(Base: 전체, N=22)



[그림 2-22] 우선적으로 개선되어야 하는 부문

- 천안, 아산, 서산, 당진의 환경 또는 대기환경 관련 부서 담당자들이 꼽은 우선적으로 개선되어야 하는 부문 1순위는(%) 발전소(공공 및 민간 에너지 생산시설)와 산업단지(대산석유화학단지 등)가 각각 27.3%로 가장 높게 나타났고, 다음으로는 자동차와 중국, 해외 등 외부유입(각각 18.2%), 생산업체(현대제철, 삼성디스플레이 등 제조업) 9.1% 순으로 응답이 높게 나타남.
- 1+2+3+4+5순위에서는(중복%) 산업단지(대산석유화학단지 등)가 77.3%로 가장 높은 응답을 보인 한편, 그 다음으로는 생산업체(현대제철, 삼성디스플레이 등 제조업)와 건설(건설현장 비산먼지)(각각 72.7%), 발전소(공공 및 민간 에너지 생산시설)(68.2%), 자동차(63.6%), 농축산(농업 비료, 축산 악취 등)과 유기용제 사용시설(도장, 세정, 세탁 등)(각각 36.4%), 상업 시설과 쓰레기 소각(각각 4.5%) 순으로 높은 응답을 보임. 이는 산업단지, 건설, 농축산의 경우 개선의 최우선 순위는 아니지만 다수의 응답자가 개선이 필요한 부문이라고 생각하는 것으로 해석할 수 있음.

[표 4-23] 응답자 특성별 우선적으로 개선되어야 하는 부문

(단위: %)

1순위 (%)		사례수 (명)	1) 발전소	2) 산업단지	3) 생산 업체	4) 자동차	5) 농축산	6) 건설	7) 유기 용제 사용 시설	8) 상업 시설	9) 쓰레기 소각	10) 외부 유입
전체		22	27.3	27.3	9.1	18.2	-	-	-	-	-	18.2
지역	천안	5	40.0	-	20.0	40.0	-	-	-	-	-	-
	아산	6	33.3	16.7	16.7	33.3	-	-	-	-	-	-
	서산	6	16.7	83.3	-	-	-	-	-	-	-	-
	당진	5	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	80.0
성	남성	9	22.2	33.3	-	22.2	-	-	-	-	-	22.2
	여성	13	30.8	23.1	15.4	15.4	-	-	-	-	-	15.4
연령	20대	6	33.3	33.3	16.7	16.7	-	-	-	-	-	-
	30대	8	37.5	25.0	12.5	12.5	-	-	-	-	-	12.5
	40대	7	-	28.6	-	28.6	-	-	-	-	-	42.9
	50대	1	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

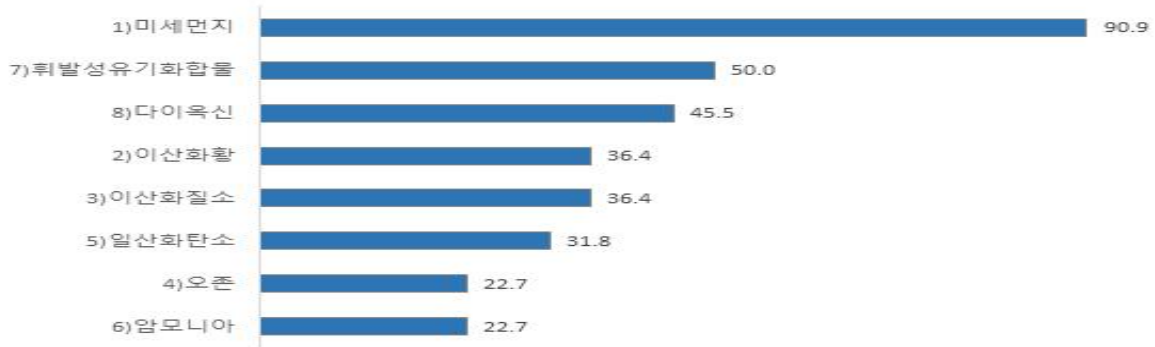
(단위: 중복 %)

1+2+3+4+5순위 (중복%)		사례수 (명)	1) 발전소	2) 산업단지	3) 생산 업체	4) 자동차	5) 농축산	6) 건설	7) 유기 용제 사용 시설	8) 상업 시설	9) 쓰레기 소각	10) 외부 유입
전체		22	68.2	77.3	72.7	63.6	36.4	72.7	36.4	4.5	4.5	18.2
지역	천안	5	80.0	60.0	100.0	40.0	20.0	100.0	40.0	-	20.0	-
	아산	6	66.7	83.3	100.0	83.3	33.3	83.3	33.3	16.7	-	-
	서산	6	33.3	100.0	33.3	66.7	66.7	66.7	66.7	-	-	-
	당진	5	100.0	60.0	60.0	60.0	20.0	40.0	-	-	-	80.0
성	남성	9	66.7	77.8	77.8	55.6	22.2	55.6	33.3	11.1	11.1	22.2
	여성	13	69.2	76.9	69.2	69.2	46.2	84.6	38.5	-	-	15.4
연령	20대	6	66.7	50.0	66.7	66.7	50.0	100.0	33.3	-	-	-
	30대	8	62.5	100.0	75.0	62.5	25.0	62.5	37.5	12.5	-	12.5
	40대	7	71.4	71.4	71.4	71.4	42.9	57.1	42.9	-	-	42.9
	50대	1	100.0	100.0	100.0	-	-	100.0	-	-	100.0	-

마. 인지하고 있는 주요 오염물질

5. 귀하께서 인지하고 계신 지역 주요 오염물질은 무엇이라고 생각하십니까? [모두선택]

(Base: 전체, N=22, 단위: 중복%)



[그림 4-23] 인지하고 있는 주요 오염물질

- 천안, 아산, 서산, 당진의 환경 또는 대기환경 관련 부서 담당자들이 인지하고 있는 주요 오염물질은(중복%) 거의 모든 응답자가 미세먼지(PM<sub>10</sub> 및 PM<sub>2.5</sub> : 황사, 자동차, 발전소, 산업단지, 일상생활 등 다양한 배출원 존재)(90.9%)를 선택함.
- 다음으로는 휘발성유기화합물(VOCs, 석유화학단지, 주유소, 세탁소, 차량 도장시설, 방향제 등에서 발생) 50.0%, 다이옥신(Dioxin, 플라스틱, 비닐, 스티로폼, 음식물쓰레기 등 생활용품 태울 때 발생) 45.5%, 이산화황(SO<sub>2</sub>, 석탄, 석유 태울 때, 자동차 배기가스, 발전소 연기 등)과 이산화질소(NO<sub>2</sub>, 자동차 배기가스, 발전소 연기) 각각 36.42%, 일산화탄소(CO, 연료가 완전히 타지 않았을 때 발생) 31.8%, 오존(O<sub>3</sub>, 대기 중 NO<sub>2</sub> 등이 반응하여 2차 생성)과 암모니아(NH<sub>3</sub>, 농업 비료 및 축산활동에서 발생) 22.7% 순으로 응답이 높게 나타남.

[표 4-24] 응답자 특성별 인지하고 있는 주요 오염물질

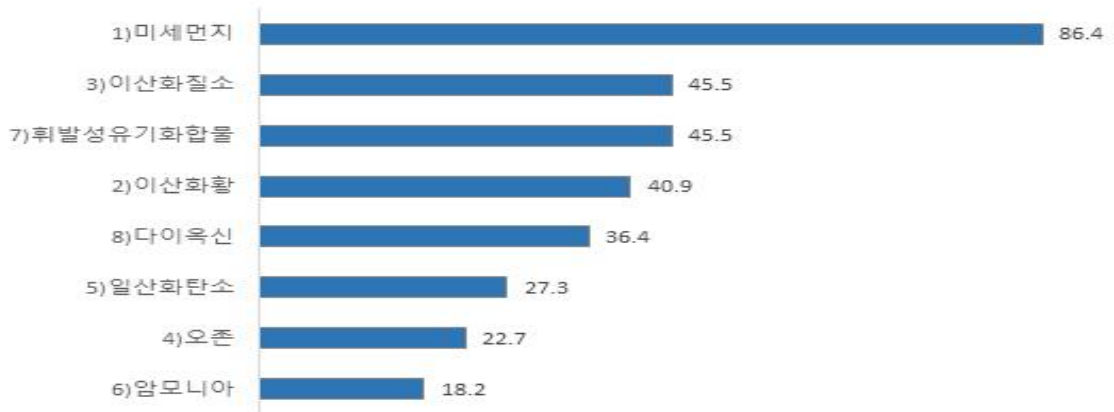
(단위: 중복 %)

	사례수 (명)	1) 미세 먼지	2) 이산화황	3) 이산화질소	4) 오존	5) 일산화탄소	6) 암모 니아	7) 휘발성유기 화합물	8) 다이 옥신
전체	22	90.9	36.4	36.4	22.7	31.8	22.7	50.0	45.5
지역	천안	5	100.0	60.0	40.0	20.0	20.0	40.0	60.0
	아산	6	83.3	50.0	66.7	33.3	50.0	16.7	66.7
	서산	6	100.0	33.3	33.3	33.3	50.0	33.3	66.7
	당진	5	80.0	-	-	-	-	-	20.0
성	남성	9	88.9	33.3	44.4	22.2	33.3	22.2	66.7
	여성	13	92.3	38.5	30.8	23.1	30.8	23.1	38.5
연령	20대	6	100.0	50.0	33.3	16.7	33.3	33.3	66.7
	30대	8	87.5	37.5	37.5	25.0	37.5	12.5	50.0
	40대	7	85.7	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	57.1
	50대	1	100.0	-	100.0	-	-	-	100.0

## 바. 지역 대기질 개선 중점관리 필요 물질

6. 귀하께서는 지역 대기질 개선을 위해 중점관리가 필요한 물질이 무엇이라고 생각 하십니까? [모두선택]

(Base: 전체, N=22, 단위: 중복%)



[그림 4-24] 지역 대기질 개선 중점관리 필요 물질

- 천안, 아산, 서산, 당진의 환경 또는 대기환경 관련 부서 담당자들이 생각하는 대기질 개선을 위해 중점관리가 필요한 물질은(중복%) 미세먼지(PM<sub>10</sub> 및 PM<sub>2.5</sub> : 황사, 자동차, 발전소, 산업단지, 일상생활 등 다양한 배출원 존재)(86.4%)로 조사됨.
- 그 다음으로는 이산화질소(NO<sub>2</sub>, 자동차 배기가스, 발전소 연기)와 휘발성유기화합물(VOCs, 석유화학단지, 주유소, 세탁소, 차량 도장시설, 방향제 등에서 발생)이 각각 45.5%, 이산화황(SO<sub>2</sub>, 석탄, 석유 태울 때, 자동차 배기가스, 발전소 연기 등) 40.9%, 다이옥신(Dioxin, 플라스틱, 비닐, 스티로폼, 음식물쓰레기 등 생활용품 태울 때 발생) 36.4% 임.
- 그리고 일산화탄소(CO, 연료가 완전히 타지 않았을 때 발생) 27.3%, 오존(O<sub>3</sub>, 대기 중 NO<sub>2</sub> 등이 반응하여 2차 생성) 22.7%, 암모니아(NH<sub>3</sub>, 농업 비료 및 축산활동에서 발생) 18.27% 순으로 응답이 높게 나타남.

[표 4-25] 응답자 특성별 지역 대기질 개선 중점관리 필요 물질

(단위: 중복 %)

	사례수 (명)	1) 미세 먼지	2) 이산화황	3) 이산화질소	4) 오존	5) 일산화탄소	6) 암모 니아	7) 휘발성유기 화합물	8) 다이 옥신
전체	22	86.4	40.9	45.5	22.7	27.3	18.2	45.5	36.4
지역	천안	5	80.0	80.0	40.0	40.0	40.0	20.0	40.0
	아산	6	83.3	50.0	83.3	16.7	16.7	-	66.7
	서산	6	100.0	33.3	33.3	33.3	50.0	33.3	83.3
	당진	5	80.0	-	20.0	-	-	-	20.0
성	남성	9	88.9	33.3	55.6	22.2	33.3	11.1	55.6
	여성	13	84.6	46.2	38.5	23.1	23.1	23.1	38.5
연령	20대	6	83.3	50.0	33.3	16.7	33.3	33.3	50.0
	30대	8	87.5	50.0	62.5	25.0	25.0	12.5	50.0
	40대	7	85.7	14.3	28.6	14.3	14.3	14.3	42.9
	50대	1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-



사. 효과적인 대기관련 정보 제공 매체

7. 귀하께서는 현재 제공되고 있는 대기관련 정보 중 어떤 매체가 가장 효과적이라고 생각하십니까?

(Base: 전체, N=22, 단위: %)



[그림 4-25] 효과적인 대기관련 정보 제공 매체

○ 천안, 아산, 서산, 당진의 환경 또는 대기환경 관련 부서 담당자들이 생각하는 효과적인 대기관련 정보 제공 매체는 문자 알림이 50.0%로 가장 높고, 다음으로 언론매체(TV, 라디오 등) 27.3%, 웹사이트 및 어플리케이션(PC, 모바일 등)과 직관적 경험(호흡곤란, 시정악화 등)이 각각 9.1%, 옥외 전광판 4.5% 순으로 높은 응답을 보임.

[표 4-26] 응답자 특성별 효과적인 대기관련 정보 제공 매체

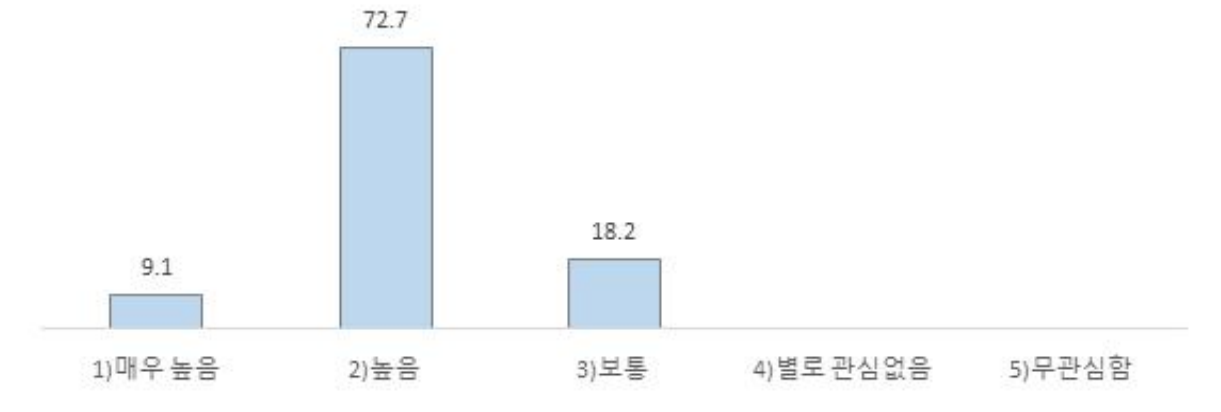
(단위: %)

		사례수 (명)	1)언론매체	2)문자 알림	3)웹사이트 및 어플리케이션	4)옥외 전광판	5)직관적 경험
전체		22	27.3	50.0	9.1	4.5	9.1
지역	천안	5	20.0	60.0	-	20.0	-
	아산	6	16.7	66.7	16.7	-	-
	서산	6	33.3	33.3	-	-	33.3
	당진	5	40.0	40.0	20.0	-	-
성	남성	9	11.1	55.6	22.2	11.1	-
	여성	13	38.5	46.2	-	-	15.4
연령	20대	6	50.0	16.7	16.7	-	16.7
	30대	8	-	87.5	-	-	12.5
	40대	7	42.9	42.9	14.3	-	-
	50대	1	-	-	-	100.0	-

아. 근무지역 주민들의 대기관련 관심도

8. 귀하께서는 근무지역의 주민들의 대기관련 관심도가 어느 정도라고 생각하십니까?

(Base: 전체, N=22, 단위: %)



[그림 4-26] 근무지역 주민들의 대기관련 관심도

- 천안, 아산, 서산, 당진의 환경 또는 대기환경 관련 부서 담당자들은 근무지역 주민들의 대기관련 관심도에 대해 매우 높음 9.1%, 높음 72.7%, 보통 18.2%라고 응답함.
- 별로 관심없음과 무관심하다는 응답은 없음.

[표 4-27] 응답자 특성별 근무지역 주민들의 대기관련 관심도

(단위: %)

		사례수 (명)	1)매우 높음	2)높음	3)보통	4)별로 관심없음	5)무관심함
전체		22	9.1	72.7	18.2	-	-
지역	천안	5	-	80.0	20.0	-	-
	아산	6	-	83.3	16.7	-	-
	서산	6	-	83.3	16.7	-	-
	당진	5	40.0	40.0	20.0	-	-
성	남성	9	11.1	88.9	-	-	-
	여성	13	7.7	61.5	30.8	-	-
연령	20대	6	-	50.0	50.0	-	-
	30대	8	12.5	75.0	12.5	-	-
	40대	7	14.3	85.7	-	-	-
	50대	1	-	100.0	-	-	-

## 자. 대기질 개선 노력 주체

9. 귀하께서는 대기질 개선을 위해 노력해야 하는 주체가 누구라고 생각하십니까?

(Base: 전체, N=22, 단위: %)



[그림 4-27] 대기질 개선 노력 주체

- 천안, 아산, 서산, 당진의 환경 또는 대기환경 관련 부서 담당자들이 생각하는 대기질 개선 노력 주체로 거의 모든 응답자인 90.9%가 국가(환경부)라고 응답함.
- 기초지자체(각 시)와 지역주민은 각각 4.5%임.

[표 4-28] 응답자 특성별 대기질 개선 노력 주체

(단위: %)

		사 례 수 (명)	1)국가 (환경부)	2)지자체 (충청남도)	3) 기초지자체 (각시)	4)사업주체	5)지역 환경협의체	6)지역 주민
전체		22	90.9	-	4.5	-	-	4.5
지역	천안	5	100.0	-	-	-	-	-
	아산	6	83.3	-	-	-	-	16.7
	서산	6	83.3	-	16.7	-	-	-
	당진	5	100.0	-	-	-	-	-
성	남성	9	100.0	-	-	-	-	-
	여성	13	84.6	-	7.7	-	-	7.7
연령	20대	6	83.3	-	16.7	-	-	-
	30대	8	87.5	-	-	-	-	12.5
	40대	7	100.0	-	-	-	-	-
	50대	1	100.0	-	-	-	-	-

## 차. 가장 우선적으로 시행되어야 하는 정책

10. 귀하께서 가장 우선적으로 시행되어야 하는 정책이 무엇이라고 생각하십니까?

(Base: 전체, N=22, 단위: %)



[그림 4-28] 가장 우선적으로 시행되어야 하는 정책

- 천안, 아산, 서산, 당진의 환경 또는 대기환경 관련 부서 담당자들은 가장 우선적으로 시행되어야 하는 정책으로 발전소, 산업단지 등 대형배출시설 오염원 관리(72.7%)를 꼽음.
- 그 다음으로는 승용차, 버스, 화물차 등 이동배출원 관리 18.2%, 항공, 선박, 항만관련 배출원 관리와 중국과의 협업이 각각 4.5%로 나타남.

[표 4-29] 응답자 특성별 가장 우선적으로 시행되어야 하는 정책

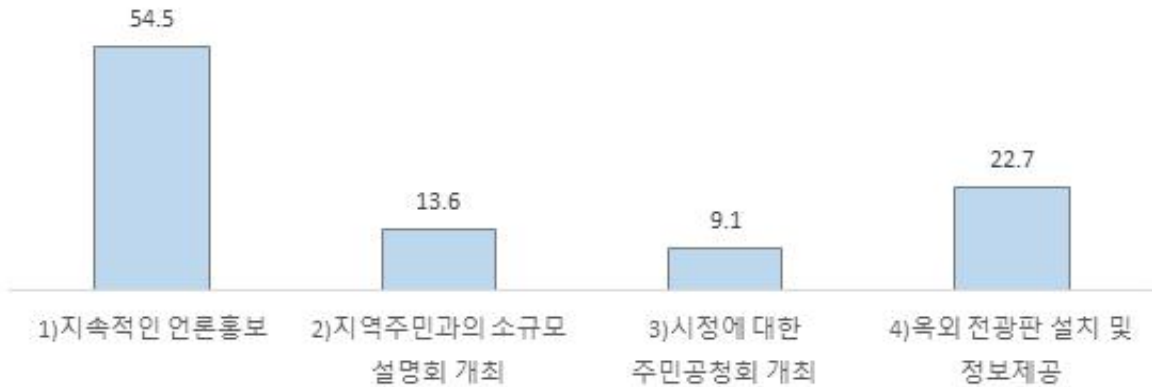
(단위: %)

		사례수 (명)	1)발전소, 산업단지 등 대형배출 시설 오염원관 리	2)비산업 부문 (상업건물 등) 오염원관 리	3)승용차, 버스, 화물차 등 이동배출 원 관리	4)항공, 선박, 항만관련 배출원 관리	5)생활지역 배출원 관리	6)주민교육 , 지원, 피해 관련 지원 정책	7)중국과의 협업
전체		22	72.7	-	18.2	4.5	-	-	4.5
지역	천안	5	60.0	-	40.0	-	-	-	-
	아산	6	66.7	-	33.3	-	-	-	-
	서산	6	100.0	-	-	-	-	-	-
	당진	5	60.0	-	-	20.0	-	-	20.0
성	남성	9	55.6	-	33.3	-	-	-	11.1
	여성	13	84.6	-	7.7	7.7	-	-	-
연령	20대	6	66.7	-	33.3	-	-	-	-
	30대	8	100.0	-	-	-	-	-	-
	40대	7	42.9	-	28.6	14.3	-	-	14.3
	50대	1	100.0	-	-	-	-	-	-

## 카. 지역 주민과의 소통을 위해 가장 필요한 것

11. 지역 주민과의 소통을 위해 가장 필요한 것은 무엇이라고 생각하시나요?

(Base: 전체, N=22, 단위: %)



[그림 4-29] 지역 주민과의 소통을 위해 가장 필요한 것

○ 환경 또는 대기환경 관련 부서 담당자들이 생각하는 지역 주민과의 소통을 위해 가장 필요한 것으로는, 지속적인 언론홍보(54.5%), 옥외 전광판 설치 및 정보제공(22.7%), 지역주민과의 소규모 설명회 개최(13.6%), 시정에 대한 주민공청회 개최(9.1%) 순으로 높은 응답을 보임.

[표 4-30] 응답자 특성별 지역 주민과의 소통을 위해 가장 필요한 것

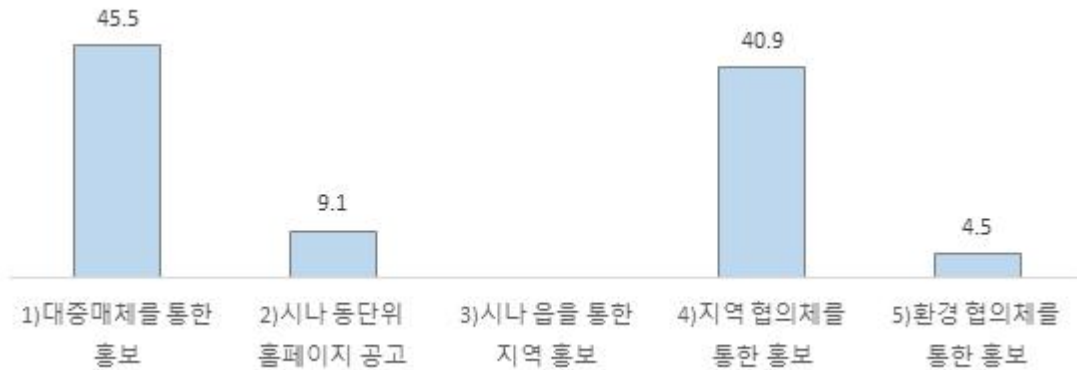
(단위: %)

		사례수 (명)	1) 지속적인 언론홍보	2) 지역주민과의 소규모 설명회 개최	3) 시정에 대한 주민공청회 개최	4) 옥외 전광판 설치 및 정보제공
전체		22	54.5	13.6	9.1	22.7
지역	천안	5	80.0	20.0	-	-
	아산	6	33.3	-	16.7	50.0
	서산	6	50.0	33.3	-	16.7
	당진	5	60.0	-	20.0	20.0
성	남성	9	55.6	11.1	11.1	22.2
	여성	13	53.8	15.4	7.7	23.1
연령	20대	6	50.0	33.3	-	16.7
	30대	8	37.5	12.5	25.0	25.0
	40대	7	71.4	-	-	28.6
	50대	1	100.0	-	-	-

타. 주민대상 설문조사/설명회 공지 방법

12. 주민대상 설문조사나 설명회 기획시 어떠한 경로를 통해 주민들에게 공지하는 것이 가장 효과적이라고 생각하십니까?

(Base: 전체, N=22, 단위: %)



[그림 4-30] 주민대상 설문조사/설명회 공지 방법

○ 천안, 아산, 서산, 당진의 환경 또는 대기환경 관련 부서 담당자들은 주민대상 설문조사나 설명회 기획시 가장 효과적인 공지방법으로 대중매체를 통한 홍보(TV, 라디오, 유튜브 등)가 45.5%로 가장 높은 응답을 보였고, 다음으로 지역(이장단, 새마을지도자, 부녀회, 주민자치 등) 협의회를 통한 홍보 40.9%, 시나 동 단위 홈페이지 공고 9.1%, 환경(발전협의회, 환경 운동본부, 환경대책협의회 등) 협의회를 통한 홍보 4.5% 순으로 응답이 높게 나타남.

[표 4-31] 응답자 특성별 주민대상 설문조사/설명회 공지 방법

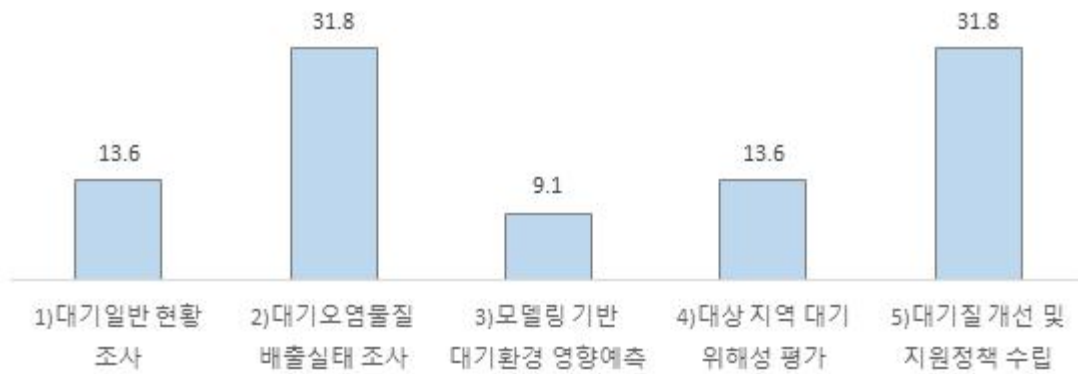
(단위: %)

		사례수 (명)	1)대중매체를 통한 홍보	2)시나 동 단위 홈페이지 공고	3)시나 읍을 통한 지역 홍보	4)지역협의회를 통한 홍보	5)환경협의회를 통한 홍보
전체		22	45.5	9.1	-	40.9	4.5
지역	천안	5	80.0	-	-	20.0	-
	아산	6	16.7	16.7	-	50.0	16.7
	서산	6	33.3	-	-	66.7	-
	당진	5	60.0	20.0	-	20.0	-
성	남성	9	33.3	-	-	55.6	11.1
	여성	13	53.8	15.4	-	30.8	-
연령	20대	6	66.7	-	-	33.3	-
	30대	8	37.5	12.5	-	50.0	-
	40대	7	42.9	14.3	-	28.6	14.3
	50대	1	-	-	-	100.0	-

파. 향후 각 시에서 우선적으로 추진해야되는 연구

13. 향후 각 시에서 우선적으로 추진해야되는 연구는 무엇이라고 생각하십니까?

(Base: 전체, N=22, 단위: %)



[그림 4-31] 향후 각 시에서 우선적으로 추진해야되는 연구

○ 천안, 아산, 서산, 당진의 환경 또는 대기환경 관련 부서 담당자들은 향후 각 시에서 추진해야되는 연구로 대기오염 배출실태 조사와 대기질 개선 및 지원정책 수립이 각각 31.8%로 가장 높은 응답을 보였고, 그 다음으로는 대기일반 현황 조사와 대상 지역 대기 위해성 평가(각각 13.6%), 모델링 기반 대기환경 영향예측(9.1%) 순으로 응답이 높게 나타남.

[표 4-32] 응답자 특성별 향후 각 시에서 우선적으로 추진해야되는 연구

(단위: %)

		사례수 (명)	1)대기일반 현황 조사	2)대기오염물질 배출실태 조사	3)모델링 기반 대기환경 영향예측	4)대상 지역 대기 위해성 평가	5)대기질 개선 및 지원정책 수립
전체		22	13.6	31.8	9.1	13.6	31.8
지역	천안	5	-	20.0	-	20.0	60.0
	아산	6	-	33.3	33.3	-	33.3
	서산	6	16.7	33.3	-	33.3	16.7
	당진	5	40.0	40.0	-	-	20.0
성	남성	9	11.1	22.2	22.2	22.2	22.2
	여성	13	15.4	38.5	-	7.7	38.5
연령	20대	6	16.7	33.3	16.7	-	33.3
	30대	8	12.5	12.5	12.5	25.0	37.5
	40대	7	14.3	57.1	-	14.3	14.3
	50대	1	-	-	-	-	100.0

## 하. 2020년 수립된 대기관리권역법 추진 정책

14. 2020년도에 수립된 대기관리권역법에 따라 아래와 같은 대책이 추진되어야 하는데 우선적으로 수행되어야 할 정책은 무엇이라고 생각하시나요? [최대 5순위 선택]

(Base: 전체, N=22)



[그림 4-32] 2020년 수립된 대기관리권역법 추진 정책

- 천안, 아산, 서산, 당진의 환경 또는 대기환경 관련 부서 담당자들이 꼽은 2020년 수립된 대기관리권역법 추진 정책 1순위는(%) 사업장 배출허용 기준 강화(기존에 비해 30~40% 강화된 배출허용 기준 강화)가 36.4%로 가장 높게 나타났고, 그 다음으로 노후 석탄화력발전소 조기 폐쇄(30년 이상된 노후 석탄화력발전소에 대한 조기폐쇄 결정)(31.8%), 노후 석탄화력발전소 상한제약 및 운행 정지(배출량이 많은 노후 석탄화력발전소 운행 중지, 발전량 감소)(13.6%), 노후 차량 관리(노후 차량, 건설기계, 농기계 조기폐차 및 DPF 부착 지원)(9.1%), 지역 대기오염물질 총량관리제(지역 배출량 총량을 할당하여 그 이상을 배출시 배출부과금 징수)와 대도시 친환경 대중교통(CNG, 수소버스 지원)(각각 4.5%) 순으로 응답이 높게 나타남.
- 1+2+3+4+5순위에서는(중복%) 1순위와 마찬가지로 사업장 배출허용 기준 강화(기존에 비해 30~40% 강화된 배출허용 기준 강화)가 59.1%로 가장 높고, 다음으로 노후 석탄화력발전소 조기 폐쇄(30년 이상된 노후 석탄화력발전소에 대한 조기폐쇄 결정)와 노후 석탄화력발전소 상한제약 및 운행 정지(배출량이 많은 노후 석탄화력발전소 운행 중지, 발전량 감소), 노후 차량 관리(노후 차량, 건설기계, 농기계 조기폐차 및 DPF 부착 지원)가 각각 40.9%, 지역 대기오염물질 총량관리제(지역 배출량 총량을 할당하여 그 이상을 배출시 배출부과금 징수)(36.4%), 친환경자동차 보급(전기 및 수소차량 보급 확대)(31.8%), 대도시 친환경 대중교통(CNG, 수소버스 지원)(27.3%), 건설현장 비산먼지 관리 및 도로청소차 운영(18.2%) 등의 순으로 응답이 높게 나타남.



[표 4-33] 응답자 특성별 2020년 수립된 대기관리권역법 추진 정책

(단위: %)

1순위 (%)		사례수 (명)	1)노후 석탄 화력 발전소 조기 폐쇄	2)노후 석탄 화력 발전소 상한 제약 및 운행 정지	3)사업장 배출 허용 기준 강화	4)지역 대기 오염 물질 총량 관리제	5)친환경 자동차 보급	6)노후 차량 관리	7)대도시 친환경 대중 교통	8)선박 및 항만 오염 물질 저감	9)생활 주변 저녹스 보일러 설치 지원	10)건설 현장 비산 먼지 관리 및 도로 청소차 운영
전체		22	31.8	13.6	36.4	4.5	-	9.1	4.5	-	-	-
지역	천안	5	40.0	-	40.0	-	-	20.0	-	-	-	-
	아산	6	50.0	16.7	33.3	-	-	-	-	-	-	-
	서산	6	16.7	-	66.7	-	-	16.7	-	-	-	-
	당진	5	20.0	40.0	-	20.0	-	-	20.0	-	-	-
성	남성	9	33.3	11.1	22.2	11.1	-	22.2	-	-	-	-
	여성	13	30.8	15.4	46.2	-	-	-	7.7	-	-	-
연령	20대	6	50.0	-	50.0	-	-	-	-	-	-	-
	30대	8	25.0	12.5	50.0	12.5	-	-	-	-	-	-
	40대	7	14.3	28.6	14.3	-	-	28.6	14.3	-	-	-
	50대	1	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

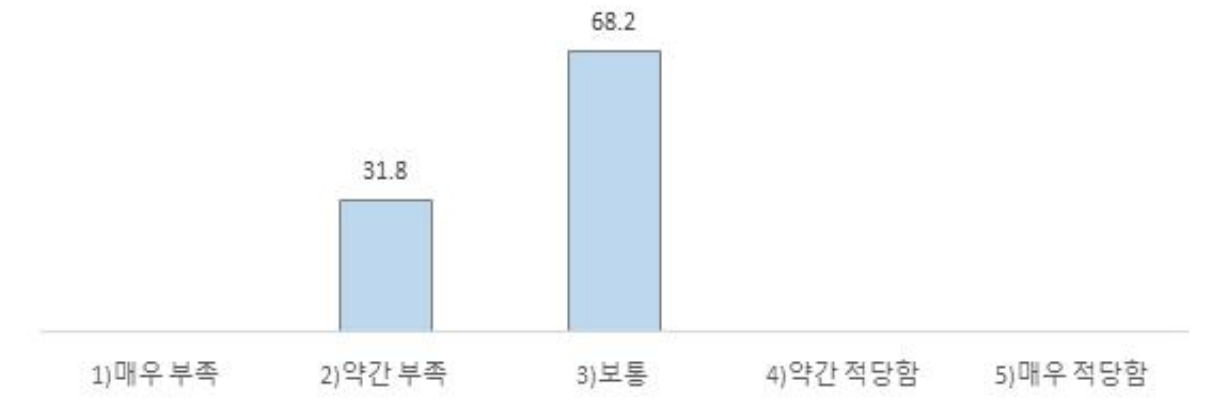
(단위: 중복 %)

1+2+3+4+5순위 (중복%)		사례수 (명)	1)노후 석탄 화력 발전소 조기 폐쇄	2)노후 석탄 화력 발전소 상한 제약 및 운행 정지	3)사업장 배출 허용 기준 강화	4)지역 대기 오염 물질 총량 관리제	5)친환경 자동차 보급	6)노후 차량 관리	7)대도시 친환경 대중 교통	8)선박 및 항만 오염 물질 저감	9)생활 주변 저녹스 보일러 설치 지원	10)건설 현장 비산 먼지 관리 및 도로 청소차 운영
전체		22	40.9	40.9	59.1	36.4	31.8	40.9	27.3	9.1	4.5	18.2
지역	천안	5	60.0	20.0	60.0	60.0	40.0	80.0	40.0	-	-	40.0
	아산	6	50.0	50.0	50.0	-	33.3	33.3	33.3	-	-	-
	서산	6	16.7	-	83.3	50.0	50.0	50.0	16.7	-	-	16.7
	당진	5	40.0	100.0	40.0	40.0	-	-	20.0	40.0	20.0	20.0
성	남성	9	55.6	44.4	66.7	33.3	33.3	44.4	55.6	11.1	-	11.1
	여성	13	30.8	38.5	53.8	38.5	30.8	38.5	7.7	7.7	7.7	23.1
연령	20대	6	50.0	33.3	50.0	50.0	33.3	50.0	-	-	-	16.7
	30대	8	25.0	50.0	75.0	25.0	25.0	25.0	12.5	12.5	-	12.5
	40대	7	42.9	42.9	57.1	28.6	42.9	42.9	57.1	14.3	14.3	14.3
	50대	1	100.0	-	-	100.0	-	100.0	100.0	-	-	100.0

거. 충청남도 도시대기측정소 적절성(21.1월 기준)

15. 2021년 1월 기준 충청남도에서 운영 및 표출 중인 도시대기측정소는 31개소로 귀하께서 판단하시기에 측정소 개수가 적절한지 체크하여 주시기 바랍니다. 만약 부족하다면 몇 개소가 추가 설치되어야 된다고 생각하십니까? (천안 4개소, 아산시 5개소, 서산시 4개소, 당진시 2개소)

(Base: 전체, N=22, 단위: %)



[그림 4-33] 충청남도 도시대기측정소 적절성(21.1월 기준)

- 2021년 1월 기준 충청남도에서 운영 및 표출 중인 도시대기측정소 적절성에 대해서는 약간 부족 31.8%, 보통 68.2%로 응답이 나타남.
- 부족하다(N=6)는 응답자가 희망하는 추가 설치 개소는 2개 2명, 20개 4명 임.

[표 4-34] 응답자 특성별 충청남도 도시대기측정소 적절성(21.1월 기준) 및 부족시 추가 설치 개소

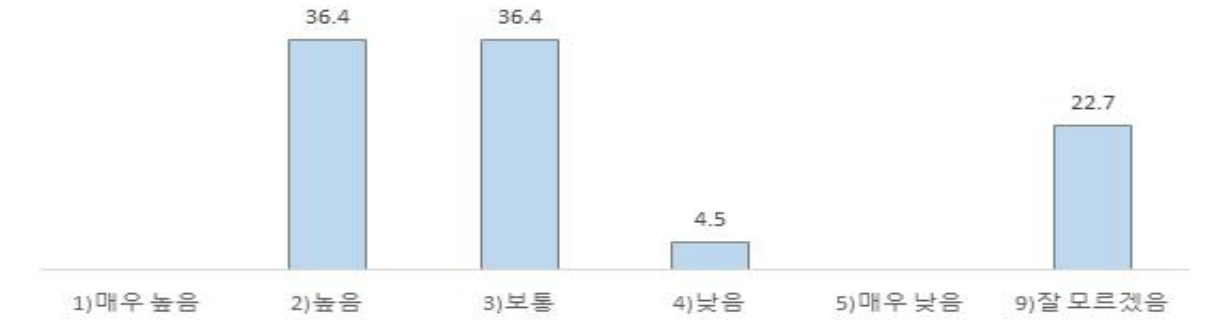
(단위: %)

		사례수 (명)	1)매우 부족	2)약간 부족	3)보통	4)약간 적당함	5)매우 적당함	부족시 추가 설치(N=6)	
								추가 2개소	추가 20개소
전체		22	-	31.8	68.2	-	-	2명	4명
지역	천안	5	-	20.0	80.0	-	-	1명	-
	아산	6	-	16.7	83.3	-	-	-	1명
	서산	6	-	50.0	50.0	-	-	-	2명
	당진	5	-	40.0	60.0	-	-	1명	1명
성	남성	9	-	44.4	55.6	-	-	1명	2명
	여성	13	-	23.1	76.9	-	-	1명	2명
연령	20대	6	-	16.7	83.3	-	-	1명	-
	30대	8	-	37.5	62.5	-	-	-	3명
	40대	7	-	42.9	57.1	-	-	1명	1명
	50대	1	-	-	100.0	-	-	-	-

너. 최근 시행되고 있는 대기환경개선관련 정책 이해도

16 최근 시행되고 있는 대기환경개선관련 정책에 대한 귀하의 이해도는 얼마나 높다고 생각하십니까?  
잘 모르겠다면 원인이 무엇이라고 생각하십니까?

(Base: 전체, N=22, 단위: %)



[그림 4-34] 최근 시행되고 있는 대기환경개선관련 정책 이해도

- 천안, 아산, 서산, 당진의 환경 또는 대기환경 관련 부서 담당자들의 최근 시행되고 있는 대기환경개선관련 정책 이해도는 높음 36.4%, 보통 36.4%이고, 잘 모르겠음 22.7%임.
- 잘 모르겠다고 응답한 경우(N=5) 그 이유는 전공 분야 외 업무라서 2명, 순환보직에 따른 업무 이해도 부족, 자주 바뀌는 환경 법규 때문, 최근 3년간 급작스레 수립된 신규 법규들에 대한 이해 부족 각각 1명씩 임.

[표 4-35] 응답자 특성별 최근 시행되고 있는 대기환경개선관련 정책 이해도

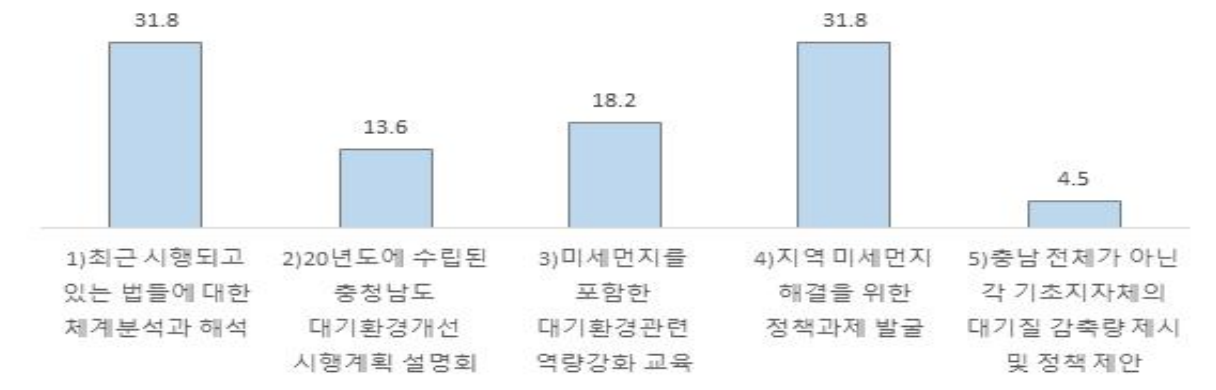
(단위: %)

		사례수 (명)	1)매우 높음	2)높음	3)보통	4)낮음	5)매우 낮음	9)잘 모르 겠음	잘 모르겠음 이유 (N=5)			
									1) 업무 이해도 부족	2)전공 지식 부족	3)자주 바뀌 는 환경 법규 때문	4)신규 법규 이해 부족
전체		22	-	36.4	36.4	4.5	-	22.7	1명	2명	1명	1명
지역	천안	5	-	36.4	36.4	4.5	-	40.0	1명	-	-	1명
	아산	6	-	40.0	20.0	-	-	16.7	-	-	1명	-
	서산	6	-	33.3	50.0	-	-	-	-	-	-	-
	당진	5	-	66.7	33.3	-	-	40.0	-	2명	-	-
성	남성	9	-	-	40.0	20.0	-	-	-	-	-	-
	여성	13	-	66.7	22.2	11.1	-	38.5	1명	2명	1명	1명
연령	20대	6	-	15.4	46.2	-	-	33.3	1명	1명	-	-
	30대	8	-	16.7	50.0	-	-	25.0	-	-	1명	1명
	40대	7	-	37.5	37.5	-	-	14.3	-	1명	-	-
	50대	1	-	42.9	28.6	14.3	-	-	-	-	-	-

## 더. 대기환경관련 분야 중 우선 지원 희망 부분

17. 지역 연구기관(충남연구원 등)에서 대기환경관련 분야 중 우선적으로 지원해주었으면 하는 부분은 무엇인가요?

(Base: 전체, N=22, 단위: %)



[그림 4-35] 대기환경관련 분야 중 우선 지원 희망 부분

○ 환경 또는 대기환경 관련 부서 담당자들의 지역 연구기관(충남연구원 등)에서 대기환경관련 우선적으로 지원해주길 희망하는 부분은 최근 시행되고 있는 법률에 대한 체계분석과 해석과 지역 미세먼지 해결을 위한 정책과제 발굴이 각각 31.8%로 가장 높은 응답을 보였고, 그 다음으로는 미세먼지를 포함한 대기환경관련 역량강화 교육(18.2%), 20년도에 수립된 충청남도 대기환경개선 시행계획에 대한 설명회(13.6%), 충남 전체가 아닌 각 기초지자체의 대기질 감측량 제시 및 정책 제언(4.5%) 순으로 응답이 높게 나타남.

[표 4-36] 응답자 특성별 대기환경관련 분야 중 우선 지원 희망 부분

(단위: %)

		사폐수 (명)	1)최근 시행되고 있는 법률에 대한 체계분석과 해석	2)20년도에 수립된 충청남도 대기환경개선 시행계획에 대한 설명회	3)미세먼지를 포함한 대기환경관련 역량강화 교육	4)지역 미세먼지 해결을 위한 정책과제 발굴	5)충남 전체가 아닌 각 기초지자체의 대기질 감측량 제시 및 정책 제언
전체		22	31.8	13.6	18.2	31.8	4.5
지역	천안	5	20.0	20.0	-	60.0	-
	아산	6	50.0	-	33.3	16.7	-
	서산	6	50.0	16.7	16.7	16.7	-
	당진	5	-	20.0	20.0	40.0	20.0
성	남성	9	22.2	-	22.2	44.4	11.1
	여성	13	38.5	23.1	15.4	23.1	-
연령	20대	6	50.0	16.7	16.7	16.7	-
	30대	8	50.0	12.5	12.5	25.0	-
	40대	7	-	14.3	28.6	42.9	14.3
	50대	1	-	-	-	100.0	-

러. 충남 서북부 미세먼지 행정협의회의 안정적 운영을 위해 우선적으로 시행되어야 하는 것

18. 충남 서북부 미세먼지 행정협의회의 안정적 운영을 위해서 우선적으로 시행되어야 하는 것이 무엇이라고 생각하십니까? [모두선택]

(Base: 전체, N=22, 단위: 중복%)



[그림 4-36] 충남 서북부 미세먼지 행정협의회의 안정적 운영을 위해 우선적으로 시행되어야 하는 것

○ 환경 또는 대기환경 관련 부서 담당자들은 충남 서북부 미세먼지 행정협의회의 안정적 운영을 위해서 우선적으로 시행되어야 하는 것으로(중복%) 국가 및 도의 정책 적극 추진(45.5%)을 가장 높게 꼽았고, 그 다음으로 업무협의체의 구성 및 역할 분담(40.9%), 지역별 현안문제 해결을 위한 단기과제 추진(36.4%), 각 시별 행정담당자 지정 및 업무역량 강화와 중장기 계획 수립 및 세부 과제 발굴(각각 31.8%), 장기적인 관점에서의 에너지 전환 및 지역경제 활성화 방안 마련(13.6%), 행정협의체 운영을 위한 자원조달방안 마련(9.1%) 순으로 응답이 높게 나타남.

[표 4-37] 충남 서북부 미세먼지 행정협의회의 안정적 운영을 위해 우선적으로 시행되어야 하는 것

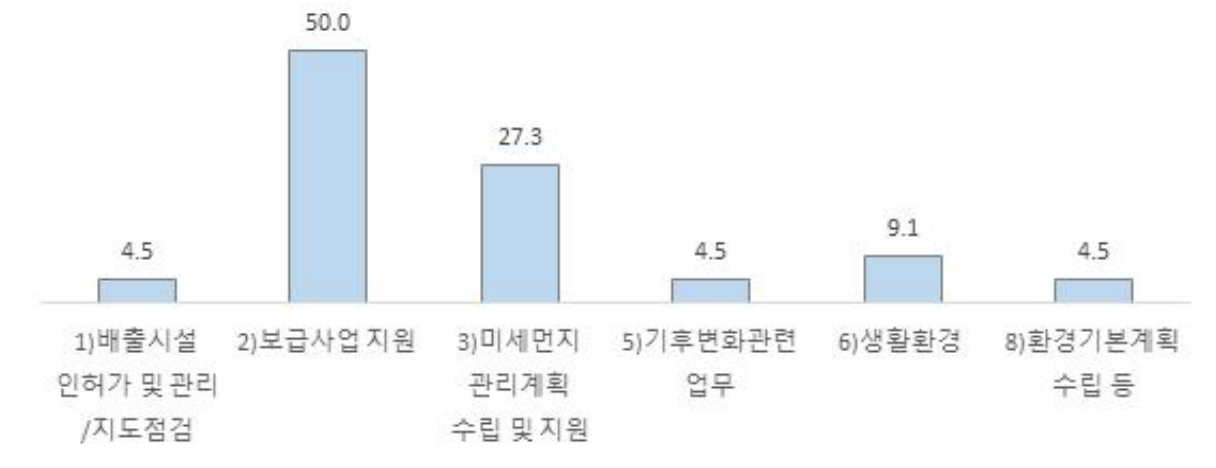
(단위: 중복 %)

		사례수 (명)	1)업무 협의체의 구성 및 역할 분담	2) 행정담당자 지정 및 업무역량 강화	3)중장기 계획 수립 및 세부 과제 발굴	4)자원조달 방안 마련	5)국가 및 도의 정책 적극 추진	6)단기과제 추진	7)에너지 전환 및 지역경제 활성화 방안 마련
전체		22	40.9	31.8	31.8	9.1	45.5	36.4	13.6
지역	천안	5	40.0	-	40.0	20.0	60.0	20.0	20.0
	아산	6	50.0	50.0	16.7	16.7	50.0	50.0	16.7
	서산	6	50.0	66.7	33.3	-	33.3	33.3	-
	당진	5	20.0	-	40.0	-	40.0	40.0	20.0
성	남성	9	55.6	22.2	44.4	22.2	55.6	33.3	11.1
	여성	13	30.8	38.5	23.1	-	38.5	38.5	15.4
연령	20대	6	50.0	33.3	-	-	50.0	50.0	16.7
	30대	8	37.5	25.0	25.0	-	50.0	37.5	12.5
	40대	7	42.9	42.9	57.1	28.6	42.9	28.6	14.3
	50대	1	-	-	100.0	-	-	-	-

며. 담당업무

19. 귀하의 담당업무는?

(Base: 전체, N=22, 단위: %)



[그림 4-37] 담당업무

○ 본 조사에 참여한 천안, 아산, 서산, 당진의 환경 또는 대기환경 관련 부서 담당자들의 담당 업무는 보급사업 지원 50.0%, 미세먼지 관리계획 수립 및 지원 27.3%, 생활환경 9.1%, 배출시설 인허가 및 관리/지도점검, 기후변화관련 업무, 환경기본계획 수립 등이 각각 4.5%씩 임.

[표 4-38] 응답자 특성별 담당업무

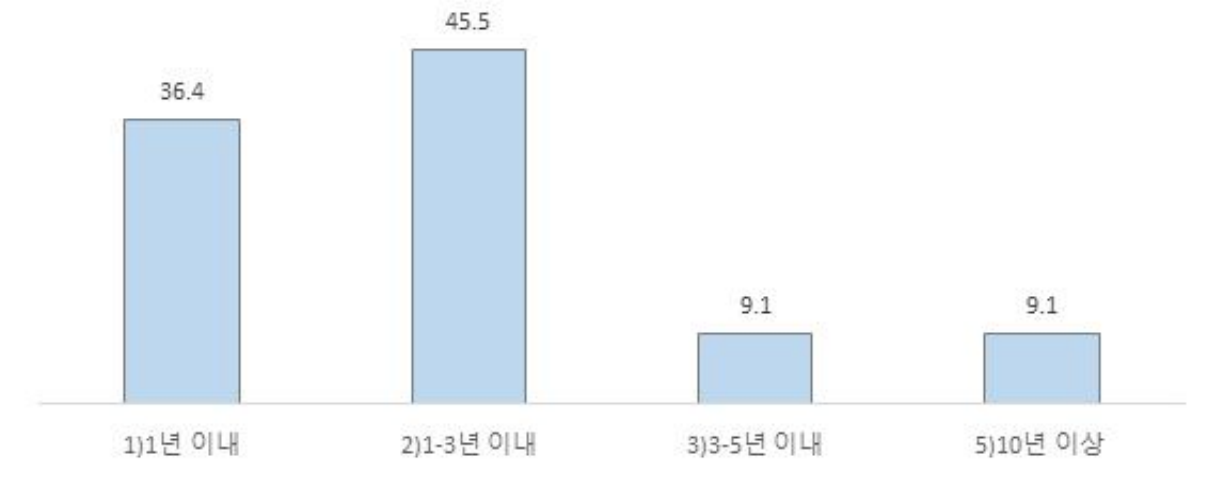
(단위: %)

		사례수 (명)	1)배출시설 인허가 및 관리/지도 점검	2)보급사업 지원	3)미세먼지 관리계획 수립 및 지원	5)기후변화 관련 업무	6)생활환경	8)환경기본 계획수립 등
전체		22	4.5	50.0	27.3	4.5	9.1	4.5
지역	천안	5	-	60.0	40.0	-	-	-
	아산	6	-	66.7	33.3	-	-	-
	서산	6	16.7	33.3	16.7	-	16.7	16.7
	당진	5	-	40.0	20.0	20.0	20.0	-
성	남성	9	11.1	33.3	44.4	11.1	-	-
	여성	13	-	61.5	15.4	-	15.4	7.7
연령	20대	6	-	66.7	16.7	-	16.7	-
	30대	8	12.5	62.5	12.5	12.5	-	-
	40대	7	-	28.6	42.9	-	14.3	14.3
	50대	1	-	-	100.0	-	-	-

버. 담당업무 경력

20. 귀하의 담당업무 경력은?

(Base: 전체, N=22, 단위: %)



[그림 4-38] 담당업무 경력

○ 본 조사에 참여한 천안, 아산, 서산, 당진의 환경 또는 대기환경 관련 부서 담당자들의 담당 업무 경력은 1년 이내 36.4%, 1-3년 이내 45.5%, 3-5년 이내 9.1%, 10년 이상 9.1% 임.

[표 4-39] 응답자 특성별 담당업무 경력

(단위: %)

		사폐수 (명)	1)1년 이내	2)1-3년 이내	3)3-5년 이내	5)10년 이상
전체		22	36.4	45.5	9.1	9.1
지역	천안	5	60.0	40.0	-	-
	아산	6	16.7	50.0	16.7	16.7
	서산	6	33.3	33.3	16.7	16.7
	당진	5	40.0	60.0	-	-
성	남성	9	22.2	55.6	11.1	11.1
	여성	13	46.2	38.5	7.7	7.7
연령	20대	6	66.7	-	33.3	-
	30대	8	25.0	75.0	-	-
	40대	7	28.6	42.9	-	28.6
	50대	1	-	100.0	-	-

## 제5장. 서북부 미세먼지 대응 행정협의회 운영방안 제시

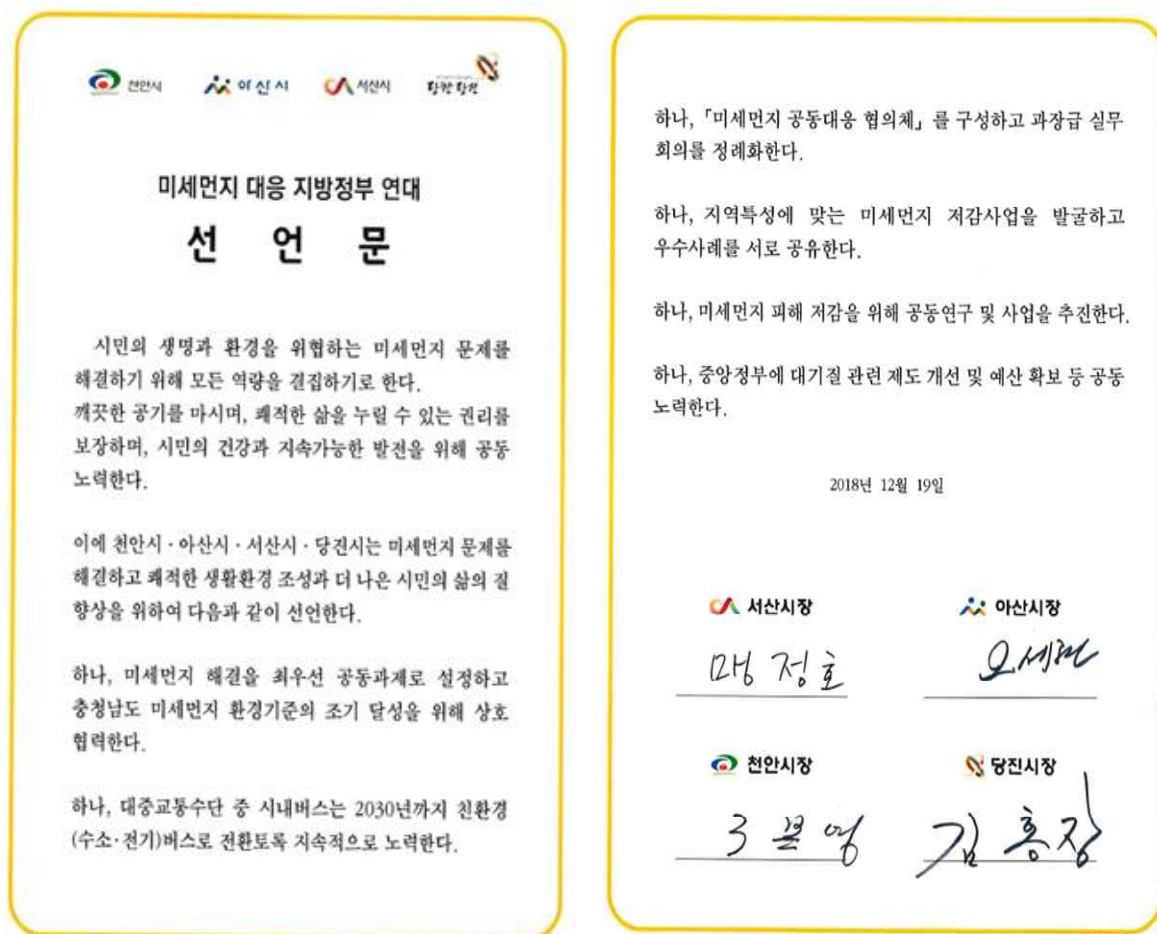
### 1절. 서북부 미세먼지 이슈 분석

- 한반도는 편서풍지대에 위치하여 북반구쪽에서 유입되는 장거리 이동오염물질이나 황사의 영향을 받으며, 특히 서쪽 끝에 위치하여 가장 직접적인 영향권에 있음
- 2021년 기준 전국에서 운영 중인 58기 석탄화력발전소 중 28기(2021년도부터 시운영 중인 신서천 화력발전 제외)가 운영되고 있음
- 서산에 있는 대산석유화학단지는 여수, 울산과 함께 전국 3대 석유화학단지로 분류되며, 당진의 현대제철 또한 광양, 포항과 함께 3대 제철소로 타 지역에 비해 대형배출시설이 다수 밀집되어 있으며, 대산석유화학단지는 일반산업단지로서 지속적인 증설과 발전으로 그 영향이 점점 더 확대되고 있는 실정임
- 이처럼 쉴 틈 없는 오염벨트에 둘러싸여있는 충청남도는 2020년에 발생한 한화토탈 유증기 누출사고와 현대제철 시안화수소 누출사고 등 지속적인 환경사고로 주민들의 우려와 건강염려가 증가하고 있음
- 또한 국가대기오염물질배출량(CAPSS)에서 충청남도는 경기도에 이어 2위의 배출량을 보이며, 특히 충남 서북부에 위치한 4개시(천안, 아산, 서산, 당진)의 배출량이 충남 전체의 64.4%를 차지하고 있음
- 총부유분지(TSP)의 경우 1위 당진, 2위 천안, 3위 아산, 4위 서산으로 4개시의 배출 기여도가 매우 높게 나타남
- 이에 4개 시는 2018년 “미세먼지 대응 지방정부 연대”를 구축하고, 과장급 실무회의를 정례화하여 지역 특성에 맞는 미세먼지 저감사업 발굴 및 공동연구를 추진하기로 선언함



[그림 4-39] 충청남도의 지리/환경적 여건





[그림 4-40] 4개시의 미세먼지 공동대응 선언문

○ 선언문의 주요 기능은 아래와 같다

- 미세먼지 정책추진의 필요성과 근거 마련을 위한 공동연구 추진
- 미세먼지 관련 법령 및 제도 개선
- 미세먼지 저감 신규사업 발굴 및 우수사례 공유
- 미세먼지 저감을 위한 홍보 및 교육
- 대기질 개선을 위한 정책연대 활동
- 중앙정부 및 광역 지자체로부터 예산 확보 등 공동 노력
- 그 밖에 회장이 부의하는 사항

○ 협의회는 천안, 아산, 서산, 당진시로 구성되며, 위원은 지방자치단체장으로 함

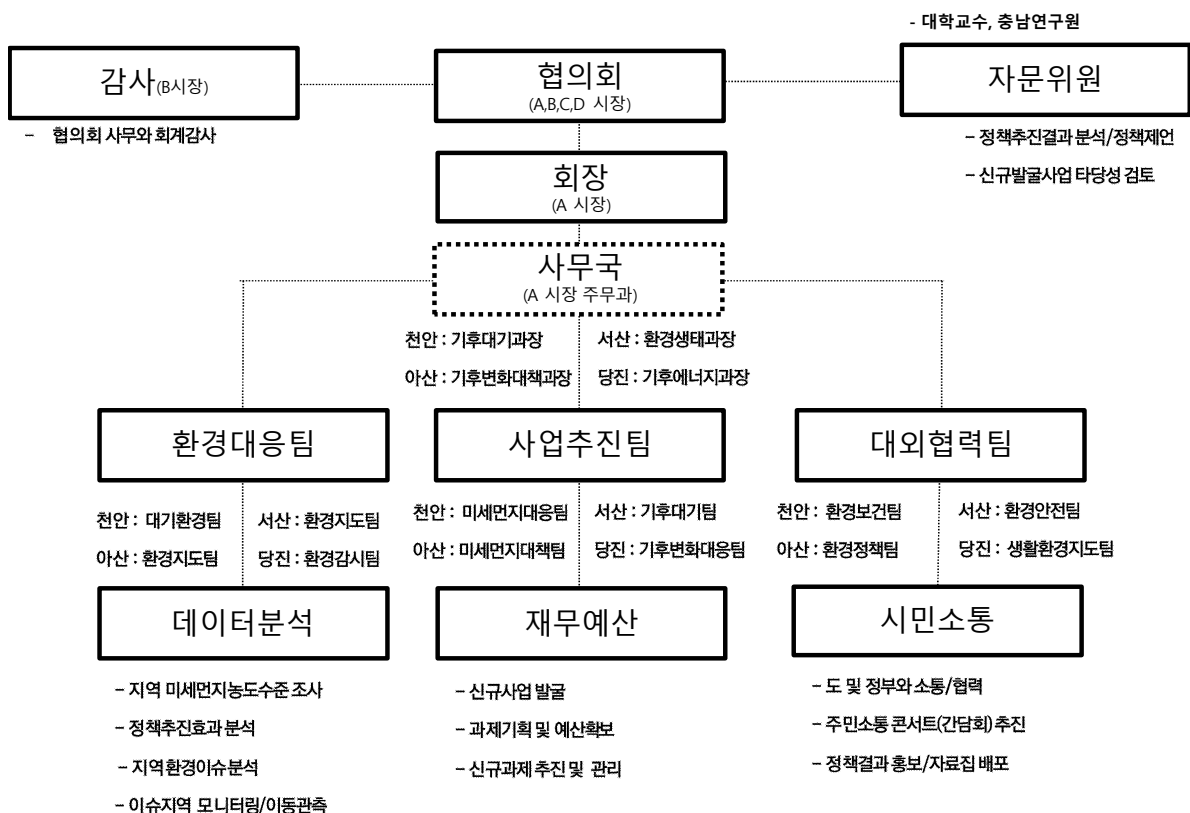
○ 조직은 회장, 감사, 자문위원, 실무협의회, 사무국(간사)로 구성되며, 회장은 윤번제로 지정함

- 감사는 회장 외 위원 중 선출하며, 사무국은 회장이 소속된 기관에서 운영함
- 재정은 기관당 연 300만원씩 적립하여 연간 1200만원을 사무국 운영비로 활용하며, 그 밖에 기타수입이나 적립금 등을 활용하여 수탁이나 외부위탁과제를 추진함
- 회비는 미세먼지관련 토론회나 포럼, 워크숍, 행사 및 교육운영비, 자문비로 사용함
- 정기총회는 연 1회 개최하며, 그 밖에 회장이 필요하다고 인정시 임시회의를 추진할 수 있음

## 2절. 행정협의회 구성안 제안

- 국내외 행정협의체의 구성도와 4개 시의 행정조직도를 기반으로 2개의 운영방안을 제시하였음

### 1. (A)안 : 업무순환형

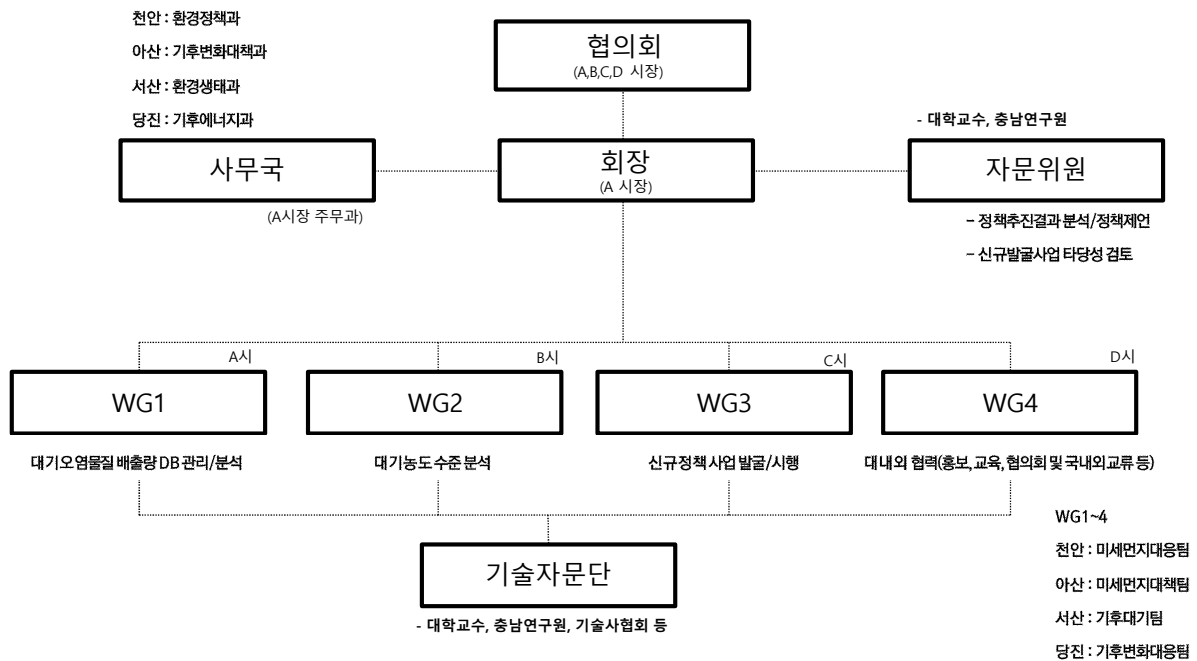


[그림 4-41] 업무순환형 행정협의회 : (A)안

- 4개시(편의상 A,B,C,D시로 명명함) 중 A시의 시장이 회장을 하고, 나머지 B~D시의 시장 중 감사를 선출
- 협의회 : A, B, C, D 시장으로 구성
- 감사 : 회장인 A시장을 제외한 B~D시장 중 1인 선출
  - 협의회 사무와 회계감사 진행
- 자문위원 : 지역환경 및 현황을 잘 아는 대학교수 및 연구원으로 구성
  - 공주대, 충남대, 한서대, 호서대, 순천향대, 충남연구원 등
  - 정책추진결과 분석 및 정책제언
  - 신규사업발굴 및 타당성 검토
- 사무국 : 행정협의회를 총괄하여 이끌며, 사무국을 포함 다른 팀들을 관리함
  - 협의회장이 포함된 시의 주무과에 설치/운영
  - 총회 주최, 사업추진, 자료생성 및 분석, 주민소통의 총괄적 역할 수행
- 각 시별 주무과는 업무분담표를 대상으로 아래와 같이 선정하였음
  - 천안 : 기후대기과(장)
  - 아산 : 기후변화대책과(장)
  - 서산 : 환경생태과(장)
  - 당진 : 기후에너지과(장)
- 환경대응팀 : 회장이 포함된 A시 주무과(주무팀) 외에 나머지 B~D시 중 1개 팀에서 추진하며, 회장이 변경됨에 따라 순환하면서 업무를 추진
  - 천안(대기환경팀), 아산(환경지도팀), 서산(환경지도팀), 당진(환경감시팀)
  - 지역 내 미세먼지 농도수준 파악 및 정책추진 효과 분석
  - 지역환경이슈 발굴 및 해당지역 모니터링(이동관측 등) 추진
- 사업추진팀 : 환경대응팀과 마찬가지로 회장 변화에 따라 정해진 순번에 따라 순환하면서 업무를 추진
  - 천안(미세먼지대응팀), 아산(미세먼지대책팀), 서산(기후대기팀), 당진(기후변화대응팀)
  - 공통 현안문제를 분석하여 신규사업 발굴
  - 과제기획 및 예산확보 / 신규과제 추진 및 관리
- 대외협력팀 : 환경대응팀, 사업추진팀과 같이 순환하면서 업무 수행
  - 천안(환경보건팀), 아산(환경정책팀), 서산(환경안전팀), 당진(생활환경지도팀)
  - 도 및 정부와 소통과 협력 / 정책결과 홍보 및 자료집 배포 등

- 주민소통 콘테스트(간담회) 등 추진

## 2. (B)안 : 업무전담형



[그림 4-42] 업무전담형 행정협의회 : (B)안

- (B)안 역시 (A)안과 협의회, 회장, 자문위원의 구성과 역할, 조직은 그래도 차용함
- 다만 (A)안에서는 회장으로 임명된 A시에서 사무국을 설치하여 하부팀들을 관리·운영하였던 것에 반해 (B)안은 A시의 주무과에서 사무국을 맡는 것은 동일하나 회장단 바로 아래 WG(working group)이 위치하고 사무국에서 직접적인 관리감독이 이루어지지 않는다는 것이 차이점임
- 사무국은 WG1~WG4가 운영하는데 있어서 도움을 주는 역할로 (B)안에서는 WG가 주체적인 역할을 담당하게 됨
- WG는 어느 시의 시장이 회장이 되느냐에 관계없이 하나의 고유한 업무를 지속적으로 수행하게되는 형태로 제안된 구조에 따르면 A~D 시는 개별로 독립된 업무를 추진하게 됨
- 예를들어 WG 1은 대기오염배출량 DB관리와 분석 업무를 하게되고, WG 2는 대기농도수준 분석, WG 3은 신규정책사업 발굴 및 시행, WG 4는 대내외 협력을 담당하며, 이들에 대해서는 각 주무과의 주무팀에서 담당하도록 제안하였음

- 천안(미세먼지대응팀), 아산(미세먼지대책팀), 서산(기후대기팀), 당진(기후변화대응팀)
- 다만 고유의 업무를 추진하게되면 기존 업무에 추가적인 업무가 부담으로 작용할 수 있기 때문에 각 WG는 기술자문단을 두어 업무를 대행하거나 도움을 받을 수 있도록 하였음

### 3. 제안된 운영방안에 대한 장단점 비교

- 행정협의회의 운영방식을 선행연구 조사에서 검토된 연구사례와 각 시의 담당업무, 선언문의 내용을 토대로 (A)안과 (B)안으로 제시하였음
- (A)안의 경우 회장의 변화에 따라 사무국과 그 아래 하부 3개팀의 역할이 바뀌는 구조로 기간에 따라 다양한 업무를 수행할 수 있고, 다방면의 데이터를 습득할 수 있다는 장점이 있으나 대신 지속적으로 변동되는 업무에 적응해야 되고, 특히 기존 업무를 가진 상태에서 추가적인 업무에 대한 부담이 증가할 수 있음
- (B)안의 경우 회장의 변동과 상관없이 초기 설정된 역할(WG)에 따라 동일한 업무를 지속적으로 하는 구조로 장기적으로 봤을 때 해당업무에 대한 전문성 향상과 장기적인 DB확보가 장점이거나 반대로 타 업무나 사업에 대한 이해도나 관심이 떨어질 수 있고, 주무팀에 과한 업무가 부과될 수 있다는 단점이 있음

[표 4-40] 행정협의회 구성에 따른 특성 비교

	운영	장점	단점
(A)안	업무순환형	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다방면의 업무능력 향상</li> <li>- 주로 정책적 자문의견 수렴</li> <li>- 다 부서의 업무지원 가능</li> <li>- 다양한 분야의 데이터 습득 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 업무전담형 대비 전문성 결여</li> <li>- 실무팀에 대한 자문지원 약함</li> <li>- 업무 처리속도 낮음</li> <li>- 한 분야에 대한 데이터 획득이 지속적이지 못함</li> </ul>
(B)안	업무전담형	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해당업무에 대한 전문성 향상</li> <li>- 현장 친화적 자문인력 배치로 현장 실무지원 가능</li> <li>- 단일팀으로 처리속도 빠름</li> <li>- 한 분야에 대한 장기적인 데이터 확보 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다른 업무에 대한 정보습득 낮음</li> <li>- 추가 비용지출 발생</li> <li>- 주무팀의 업무 과다</li> <li>- 다른 분야에 대한 정보획득 어려움</li> </ul>

## 제6장. 공동추진사업 제안

### 1절. 소형배출사업장에 대한 배출시설 DB 및 정보시스템 구축

#### ○ 사업개요

- 전국 대기오염 배출사업장 57,621개소 중 소형배출사업장(4,5종)의 비율이 92.3%(53,158개소)로 높음
- 소형배출사업장은 전문적인 관리인이 없고, 대부분 중소규모로 공정 및 배출관리가 어렵고, 특히 비산 누출공정이 다수 존재해 배출량 산정이 어려움
- 환경부 주도로 2019년부터 소형배출사업장 방지시설 지원사업이 추진되고 있지만, 시설의 노후나 효율 여부를 떠나 사업주의 의지나 주변 방지시설업체의 권고에 따라 행해지는 경우가 다수로 최적의 개선 효과를 기대하기 어려움
- 소형배출시설에 대한 최적 효과를 기대하기 위해서는 노후하거나 고배출시설에 대한 BAT(최적방지기술)의 적용이 필요하나, 대부분의 방지시설에 대한 기술정보가 사업장 초기 인허가 자료에 의존하고 있음
- 소형배출사업장의 관리주체인 기초지자체의 경우 1, 2명이 수백에서 수천에 달하는 사업장을 관리해야 하기 때문에 Print out형태로 존재하는 사업장에 대한 기술현황 정보를 파악하는데 어려움
- 소형배출사업장은 대부분 영세한 중소기업이 많아 방지시설을 적절히 설치, 유지관리가 어렵고, 관리 주체인 지자체 또한 인력 등의 문제로 관리가 제대로 이루어지지 않고 있음
- 2020년 4월에 신설된 “대기관리권역법”에 의거 지역의 대기질 개선을 위해서는 다수 존재하는 소형사업장에 대한 관리대책 마련이 요구됨

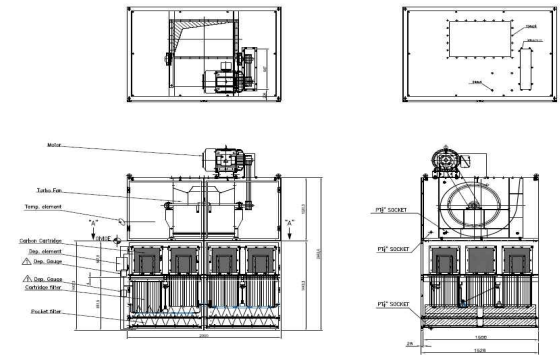
#### ○ 사업목표 및 내용

- print out 형태로 존재하고 있는 소형배출시설들에 대한 방지시설 정보의 전수조사
- 방지시설의 현황 및 자가측정결과와의 적합성 평가 및 미달 혹은 설치시설 대비 효율이 높게 나타나는 의심 시설에 대한 현장 검증 실시
- 방지시설 설치업체와 연계하여 소형배출시설에 대한 방지시설 현황 자료 구축 및 DB화
- DB구축 자료 : 사업장명, 주소, 용적 / 배출오염물질자료, 배출정보(1~5종) / 방지시설 현황(방지시설 종류, 설치연도, 개수, 용량 등) / IoT 정보(방지시설 운영정보 : 온습도, 유량 등 자료 → 환경공단 정보공유 요청 필요

- DB를 전산화하여 관계자가 관리·활용할 수 있도록 정보시스템 구축
- 정보시스템 구축을 통한 지역 내 소형배출사업장 현황 자료 최신화 및 정보연계를 통한 지속적인 추적관리 시스템 운영



⑤업종	자동차정비	⑥일일조업시간	8시간
⑦연료사용량	4톤/년		
⑧대기오염물질 배출시설 및 방지시설			
생산공정	배출시설	연료 및 원료 사용량	용량 수량 방지시설명 용량 수량
공통	도장시설	· 페인트: 18ℓ/일 · 신나: 18ℓ/일 · 전 기: 77kW	88.6m³ 1 총착에 의한 시설 350m³/분 1
⑨대기오염물질 발생량			
허가(신고)사항	대기오염물질 종류 (먼지, SO₂, NO₂)	연료 및 원료사용량	배출 계 수 발생 량
	· 먼지	· 페인트: 18ℓ/일 · 신나: 18ℓ/일 · 전 기: 77kW	· 0.2톤/년
⑩허가조건			
- 대기환경보전법 및 행정명령을 준수할 것 - 타법 저축사항은 그 법에 의거 별도 조치하여야 함			



[그림 4-43] 소형사업장 현장모습 및 인허가 자료

#### ○ 추진계획

(단위 : 개월)

수행내역	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
소형배출시설 자료 수집												
현장점검 및 자료최신화												
소형사업장 정보 DB화												
정보DB시스템 구축												
소형사업장 정보 입력 및 시스템 구성												
IoT 시스템 연계												
전문가 및 관련담당자 의견수렴												
현장적용 및 문제점 보완												
시스템 시범운영												
시스템 구축 완료												

#### ○ 소요비용 : 2.0억원

- 자료수집 및 현장점검 : 1.2억원
- 정보DB 시스템 구축 : 0.8억원

○ 기대효과

- 소형배출시설에 대한 DB구축을 통한 정보관리 편리성 증대
- 우선적으로 개선이 필요한 시설 확인 가능
- 우선지원시설 개선을 통한 개선효과 최대화
- 배출량 현실화를 통한 누락된 배출량 고도화 가능
- 기초지자체 담당자의 행정 손실 최소화
- 관리 사각지대에 있는 소형배출사업장에 대한 관리 감독 현실화



## 2절. 고농도 미세먼지 사례분석을 통한 지역 비상저감조치 개선

### ○ 사업개요

- 정부의 지속적인 환경개선사업과 노력으로 1990년대부터 입자상 오염물질(TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>)의 농도는 지속적으로 감소하고 있는 추세임
- 하지만 2016년 이후 그 감소추세가 정체되면서 유지 혹은 소폭 증가하는 추세로 돌아섰으며, 특히 고농도 미세먼지 발생사례가 증가하면서 국민적 관심과 우려가 높아지고 있음
- 이에 정부에서는 국가차원의 개선계획을 수립하여 2016년 “미세먼지 관리 종합계획(2020~2024)”를 수립하였고, 2019년과 2020년 각각 미세먼지특별법과 대기관리권역법을 발효하였음
- 이와 더불어 고농도 미세먼지 발생시 농도개선과 국민적 건강보호를 위해 상시 비상저감조치를 발효하고 있음
- 하지만 지역별 특성을 고려하지 않은 전국의 획일적인 발효에 따라 지역적 불편함과 괴리가 발생하고 있어 지역 특성에 맞는 조치가 이루어질 필요성이 대두되고 있음



[그림 4-44] 고농도 미세먼지 비상저감조치와 그에 따른 국민행동 사항

○ 사업목표 및 내용

- 고농도 미세먼지 발생에 따른 비상저감조치 발령시 충청남도의 경우 노후 석탄화력발전소 가동 중지 혹은 상한제약이 발령되고 이에 따라 발전량의 20~30%를 감축하여 발전기가 가동되게 됨 → 사회적 경제손실 유발
- 이 외에 전국 공통으로 사업장과 공사장의 조업이 중단되고, 공공기관 차량의 2부제 시행, 외부활동 금지, 보건용 마스크 착용 등 크고 작은 불편과 손해가 발생하게 됨
- 하지만 대부분의 정책이 수도권을 비롯한 대도시를 중심으로 계획되다보니 충남과 같이 소도시 및 농어촌지역에 대한 실효성이 제기되고 있음 → 지역특성을 반영한 맞춤형 저감조치 발령 필요
- 고농도 미세먼지 발생특성 분석
- 발생 전후의 입경분포, 형상, 조성 등에 대한 조사를 수행하고, 2차생성입자의 전구물질에 대한 변화특성 분석
- 기존 비상저감조치에 따른 효과를 분석하고, 사회·경제적 효과 및 이해당사자들의 만족도 조사
- 불편사항 조사 및 이에 대한 사회적 적절성 분석
- 개선정책 수립 : 지역현황에 맞게 저감조치 사항은 제시하고 이에 맞게 수립된 지역별 저감조치 효과 분석
- 전구물질에 대한 관리대책 수립(제안)

○ 추진계획

(단위 : 개월)

수행내역	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
전국 비상저감조치관련 자료수집												
비상저감조치 관련 효과 분석												
고농도 미세먼지 발생특성 분석												
전구물질 변화특성 분석												
비상저감조치에 따른 만족도 분석												
주민 및 담당자 의견 조사												
지역현황 분석 및 저감대책 제안												
시험운영 및 전문가 의견 수립/보완												
전구물질에 대한 관리대책 수립												
개선된 정책 운영												

○ 소요비용 : 약 1억원

- 의견수렴 및 설문조사 : 0.2억원

- 고농도 미세먼지 발생 전후의 입자 및 전구물질 특성 분석 : 0.6억원

※ 충청권 대기환경연구소 측정자료 협조 필요, 직접 측정시 추가비용 소요

- 시행계획 수립 : 0.2억원

○ 기대효과

- 고농도 미세먼지 발생시 지역 미세먼지 변화특성 자료 확보

- 2차생성입자에 대한 전구물질 관리대책 수립 가능

- 전구물질 관리에 따른 2차생성입자 생성 감소

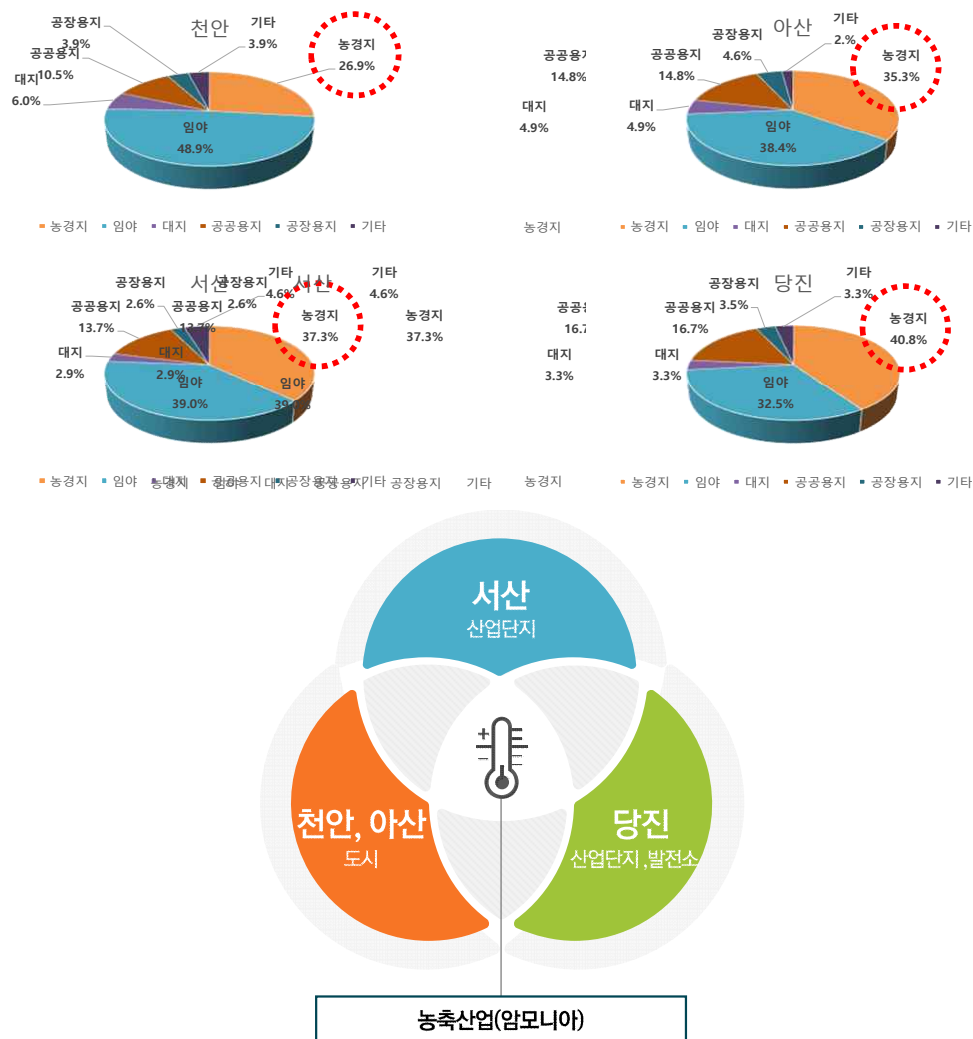
- 맞춤형 비상저감조치 추진에 따른 불필요한 사회비용 감소

- 정책 효율성 증대 및 이에 따른 지역 만족도 증가

### 3절. 농·축산 기원 암모니아 인벤토리 구축 사업

#### ○ 사업개요

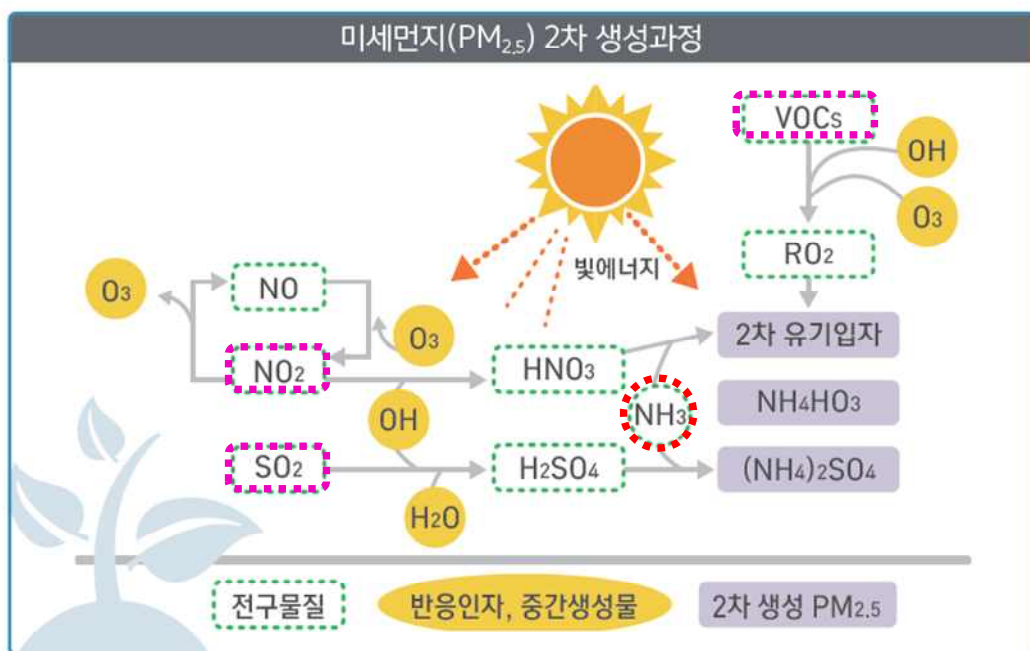
- 충청남도는 대형배출사업장의 기여도가 높으며, 충남 서북부에 위치한 4개시(천안, 아산, 서산, 당진)의 TSP 배출량은 1~4위로 매우 높은 편임
- 하지만 천안과 아산은 도시형 배출구조를 보이고, 당진은 발전 및 제철소, 서산은 석유화학단지가 주요 배출원으로 서로 다른 뚜렷한 배출특성을 보임
- 하지만 충청남도 15개 시군의 공통적인 특성은 농업을 겸업으로 가지고 있다는 것인데 지역별 토지활용에서 농경지가 26.9~40.8%까지 적지 않은 부분을 차지하고 있음
- 농경지에서는 암모니아가 주배출원으로 발생하는데 암모니아는 VOCs, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>와 더불어 2차 생성입자의 전구물질로 최근 많은 관심을 받고 있음



[그림 4-45] 4개시의 토지이용현황과 농경지에서 배출되는 암모니아

○ 사업목표 및 내용

- 4개시의 농축산업 현황(논, 밭의 면적, 동물별 사육 두수, 축사면적) 및 활동도 자료를 조사하고, 암모니아의 배출특성 분석
- 기존 CAPSS에 대한 배출량과 지역별 배출기여도 분석
- 4개시에서 농축산에 의한 암모니아 배출량 산정
- SOA 전환계수 조사
- 지역 암모니아에 의한 SOA 생성량 추정
- 축사 및 암모니아에서 배출되는 암모니아를 분석, 추정하고 이를 기반으로 기존 배출량 비교 분석
- 지역 내 암모니아 배출 인벤토리 구축
- 국가 차원의 배출량 산정체계 고도화 제안



[그림 4-46] 초미세먼지의 2차생성 과정과 전구물질의 기여

## ○ 추진계획

(단위 : 개월)

수행내역	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
NH <sub>3</sub> 관련 연구 문헌조사	■	■																
4개시의 농축산현황 조사		■	■	■														
농업관련 NH <sub>3</sub> 배출현황 조사(1차)			■	■	■	■												
4개시의 NH <sub>3</sub> 배출량 산정	■	■	■	■	■	■	■	■										
SOA 전환계수 조사						■	■	■										
NH <sub>3</sub> 에 의한 SOA 전환량 산정								■	■									
전문가 자문의견 수렴 및 검토									■	■								
농업관련 NH <sub>3</sub> 배출현황 조사(2차)										■	■	■	■					
NH <sub>3</sub> 에 의한 SOA 전환량 산정													■	■				
국가배출량과 비교 분석														■	■	■		
배출량 사정체계 고도화 제안																■	■	■

## ○ 소요비용 : 2.4억원

- 현장측정 및 배출현황 조사 : 1.6억원(장비구매비 포함)
- 배출량 산정 및 SOA 전환량 산정 : 0.8억원(이론적 추정)

## ○ 기대효과

- 지역 내 NH<sub>3</sub> 인벤토리 구축 : 정책 기초자료로 활용 가능
- NH<sub>3</sub> 관리방안 수립 가능
- NH<sub>3</sub> 관리를 통한 SOA 저감 효과
- 국가 차원의 배출량 고도화

## 4절. 대형배출시설 연계 현장방문형 환경교육 프로그램

### ○ 사업개요

- 충청남도는 경기도에 이어 전국 2위의 대기오염배출지역이며, 특히 석탄화력발전소나 석유화학단지, 제철소 등 대형배출시설에 의한 기여도가 높음
- 발전소와 같은 대형배출시설은 대기오염물질 배출량 기여도에서 매우 높은 부분을 차지하지만 반대로 지역경제 활성화에 많은 기여를 하고 있음
- 앞서 조사된 4개시의 산업활동 조사에서도 지역 산업부문에서 제조업의 비율이 10.7~15.0%인 것에 반해 제조업 종사자의 비율은 29.8~52.5%로 상대적으로 높은 수준으로 나타났음
- 대기오염물질을 비롯해 폐수나 소음 등 환경에 많은 악역향을 미치고 있지만 이들 또한 다양한 방법을 통해 환경개선을 위해 노력을 하고 있음
- 지역에 위치한 대형배출사업장과의 업무협의를 통해 관계자 및 지역 주민들의 현장방문을 지원하고 이들에게 맞춤형 환경교육을 실시하여 지역 사업장과 주민들이 상생할 수 있는 방안을 도모함

### ○ 사업목표 및 내용

- 대산석유화학단지나 제철소, 발전소 등에서 근로자들의 출퇴근 지원을 위해 운영 중인 셔틀버스를 활용하여 지역 주민들의 운송을 지원
- 교육 프로그램은 1) 발전소 현장 견학 - 2) 발전소 내 홍보관 교육 - 3) 내포로 이동 - 4) 충남보건연 방문 - 5) 서해안기후환경연구소 방문으로 구성
- 발전소에서는 발전소 내부 시설과 운행현황, 이들 운행에 따른 지역경제 혹은 국가발전에 이바지하는 점을 알리고
- 홍보관에서는 그럼에도 불구하고 배출되는 오염물질의 현황과 이들을 제어하기 위한 사업체의 노력 등에 대한 교육 실시
- 충남보건연에서는 국가(충청남도) 차원에서 지역 주민의 건강보호와 정보제공을 위해 진행 중인 사업이나 과업을 소개하고, 관련 정보를 얻을 수 있는 방안을 교육
- 마지막으로 서해안기후환경연구소에 방문하여 마을대기통합정보센터 견학과 충청남도 차원의 대기질(기후환경) 개선 노력에 대한 소개를 진행함
- 현장방문 사업장은 협의체 회장 지역으로 섭외하되, 당해연도 현실에 맞게 발전소, 제철소(당진), 산업단지(서산, 아산) 등을 섭외하여 추진



[그림 4-47] 대형사업장을 활용한 맞춤형 교육 프로그램 개발

○ 추진계획

(단위 : 개월)

수행내역	1	2	3	4	5	6	7	8
사업계획서 작성 및 설명회 개최								
기관별 업무협약 추진								
교육 프로그램 개발								
현장방문 및 시점검								
학교나 지역수요처 홍보(교육청 협조 요청)								
시범운영								
문제점 개선								
사업 본격 추진								



○ 소요비용 : 연 0.2억원

- 차량 유류비 : 0.2억원(행정협의회 연회비로 충당 혹은 사업체 지원 요청)
- 셔틀버스 운영비 : 사업체 협조 요청(셔틀버스 활용)
- 홍보관/충남보건연/서해안기후환경연구소 교육비 : 각 기관 지원

○ 기대효과

- 사업체 : 혐오시설로 꺼려지는 대형배출시설 방문을 통해 이미지 재고와 지역 산업에 대한 기여도 부각, 그리고 각 업체별로 추진 중인 환경개선에 대한 노력 홍보
- 지역주민이나 학생 : 현장방문을 통해 그 동안 어렴풋이 생각되던 배출시설들에 대한 현황을 공유하고, 눈높이 수준의 정보를 제공함으로써 환경시설에 대한 이해력 향상
- 충청남도(4개시) : 충남보건연과 서해안기후환경연구소 등 지역 연구소를 방문하여 국가(충청남도)가 지역 주민 건강보호를 위해 수행 중인 노력에 대한 홍보

## 참고문헌

- 강택구 (2014) 권역별 환경협력에 대한 중국의 정책 비교, 중소연구 38권 1호, pp 139-170
- 경기도 (2020) 경기도 미세먼지 인벤토리 및 관리체계 구축
- 국가기후환경회의 (2020) 해설이 있는 Global Issue Report 3호, 중국 징진지 대기오염 저감 정책의 성과와 한계
- 국가기후환경회의 (2020) 해설이 있는 Global Issue Report 6호, 일본 대기오염 개선을 위한 시민참여와 역할
- 국가미세먼지정보센터 (2020) 대기오염물질 배출량 통계(2016, 2017, 2018)
- 국립환경과학원 (2012) 기후·대기 통합관리 해외 사례(1), 영국의 대기오염 및 기후변화 전략
- 국립환경과학원 (2019) 소규모 대기배출사업장(4,5종) 배출원 조사
- 국립환경과학원 (2020) 동아시아 대기질 개선을 위한 국외 예측 기술 조사
- 국립환경과학원 (2020) 대기환경연보 2019
- 국립환경과학원 (2020) 대기오염측정망 설치·운영 지침
- 국토교통부 (2021) 보도자료, ‘20. 12월 기준 자동차 등록대수 2,473만대, 친환경차 80만대 돌파(21.01.20)
- 금강유역환경청 (2020) 중부권 대기환경관리 기본계획
- 당진시 (2021) 당진시 통계연보(2014, 2019)
- 대구지방환경관리청 (1999) 대기오염방지시설 설계실무편람
- 문지영, 김은미, 최은혜 (2017) 국제사회의 장거리이동 대기오염 대응사례와 시사점
- 미세먼지 범부처 프로젝트 사업단 (2020) 미국 캘리포니아주의 미세먼지 관리정책 동향
- 서산시 외 3개 시 (2018) 미세먼지 대응 지방정부 연대 선언문
- 서산시 (2019) 충남 서북부 미세먼지 대응 지방정부연대 행정협의회 운영규약
- 서산시 (2021) 서산시 통계연보(2014, 2019)
- 서울특별시 (2019) 고농도 미세먼지 7가지 시민대응 요령
- 아산시 (2021) 아산시 통계연보(2014, 2019)

- 이선엽, 홍현수, 김창혁, 황은영, 윤수향, 이상신, 노수진, 김종범 (2021) 충남 서북부지역 대형배출시설 배출량 저감에 따른 도시대기농도 영향 분석, 한국대기환경학회지 37권 4호, 게재예정(201년 8월호)
- 안제노, 박은주 (2016) 동북아지역 환경거버넌스를 통한 평화협력체계 구축 가능성 연구 : 월경성 대기오염 사례를 중심으로, 세계지역연구논총 34집 3호, pp 75~95
- 인천광역시 (2019) 수도권 미세먼지 공동대응 상설협의체 운영
- 에어코리아 (2021) 실시간 대기정보 URL:<https://www.airkorea.or.kr>
- 지속가능경영원 (2015) 사업장 대기관리 협의회 운영 최종보고서
- 최민욱 (2018) 중국 대기환경 관리 실제 현황과 한중 대기분야 환경협력 발전 방안 연구, 아태연구 25권 4호, pp 57-99
- 천안시 (2021) 천안시 통계연보(2014, 2019)
- 충청남도 (2020) 충청남도 대기환경관리 시행계획
- 충청남도 (2021) 충청남도 통계연보(2014, 2019)
- 평택시 외 9개 시군 (2019) 미세먼지 공동대응을 위한 업무협약서
- 환경공단 (2021) 굴뚝자동측정기기(TMS) 측정결과 공개 URL:<https://cleansys.or.kr/index.do>
- 환경부 (2013) 대기오염물질 배출시설 해설집
- 환경부 (2014) 보도자료, 정상회담 계기로 한·중 환경 상생의 동반자 시대 열어(14.07.03)
- 환경부 (2016), 바로 알면 보인다, 미세먼지 도대체 뭘까?
- 환경부 (2018) 대기환경관리체계 구축을 위한 행정적 역할 제고 연구
- 환경부 (2018) 미세먼지 관리 종합계획(2020~2024)
- 환경부 (2019) 미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법
- 환경부 (2020) 보도자료, 한중 공동연구단, 미세먼지 저감 위한 마중물 수행(20.01.22)
- 환경부 (2020) 대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법
- 환경부 (2021) 대기환경보전법 시행령 별표1의 3(사업장 분류기준)
- 환경부 (2021) 미세먼지 국민참여 행동
- 한국환경산업기술원 (2017) 유럽도시의 대기개선 사례
- 한국환경정책평가연구원 (2017) 한·중 권역별 대기오염 저감정책 비교 및 협력방안 연구 - 고정오염원 관리 대책을 중심으로
- 행정안전부 (2019) 지방자치단체 협력·갈등관리 업무 편람


# 부록

부록 1 설문조사지 (2건)

부록 2 게재논문 (2건)

부록 3 학술대회 발표초록 (2건)

# 부록 1. 설문조사지 1 : 주민 의견조사



**충남연구원**  
Chungnam Research Institute

통계법 제33조(비밀의 보호 등)  
 ■ 통계작성과 관련하여 얻어진 사실으로서 개인 또는 법인이나 단체의 비밀에 속하는 사항은 보호되어야 한다.

## 충남 서북부 미세먼지대응 지방정부연대 행정협의회 운영 방안 마련을 위한 지역주민 의견조사

안녕하십니까? 충청남도와 충남 서북부 미세먼지대응 지방정부연대 행정협의회(천안, 아산, 서산, 당진)는 지역 미세먼지 해결을 위해 각 시의 시장을 주축으로 하는 운영회를 구축 운영 중에 있습니다. 이를 위해 충남지역환경지침센터의 지원을 받아 '충남 서북부 기초지자체의 미세먼지 대응 행정협의회 운영 방안 연구'를 수행하고 있으며, 체계적인 운영방안 수립을 위해 4개시 지역주민을 대상으로 의견조사를 진행 중입니다. 조사 결과는 충남 서북부지역 대기질 개선 발전 전략 및 개선 대책 수립과 실행 해결방안 마련을 위한 기초자료로 활용되오니, 적극적인 협조 부탁드립니다.

아울러 본 조사에 응답하신 모든 내용은 통계목적 이외에는 절대 사용될 수 없으며, 그 비밀을 보호하도록 통계법(제33조, 제34조)에 규정되어 있습니다. 또한, 개인정보 보호법(제30조)에 따라 정보주체의 개인정보를 보호하고 있음을 알려드립니다.

바쁘시더라도 잠시만 시간을 내주시기 바랍니다. 감사합니다.

[주관기관] : 천안시, 아산시, 서산시, 당진시  
 [조사기관] : (재)충남연구원 저해한기후환경연구소

조사 기관 : (재)충남연구원  
 담당자 : 김동범, 황은영 연구원  
 Tel: 041-630-3924, 3928

• 응답해 주실 때 꼭 지켜 주시기 바랍니다 •

1. 질문을 끝까지 모두 읽고 응답하여 주시기 바랍니다.
2. 질문과 관련한 안내문이 있는 경우 안내문을 숙지하시고 응답하여 주시기 바랍니다.
3. 질문 앞에 특별한 언급이 없는 한 모든 질문에 답해 주십시오.
4. 질문에 응답하실 때 특별한 지시가 없으면 보기번호 중 한 개만 골라주시기 바랍니다.
5. 응답을 직접 기재해야 하는 경우 본인의 솔직한 의견을 기재하여 주시고, 무의미한 문자 및 축설의 기재를 삼가 하여 주시기 바랍니다.

조사지역  
(조사란 기재)

- 1 -

**Q1. 귀하께서는 주거하고 있는 지역 대기질에 영향을 미치는 오염원이 얼마나 많이 위치하고 있다고 생각하십니까?**

거의 없음	별로 없음	보통	많이 위치	매우 많이 위치
①	②	③	④	⑤

**Q2. 귀하께서 체감하는 거주지역 주변의 대기질은 어떠한 수준이라고 생각하십니까?**

매우 나쁨	약간 나쁨	보통	약간 좋음	매우 좋음
①	②	③	④	⑤

**Q3. 귀하가 주거하고 있는 지역에서 가장 큰 환경문제는 무엇이라고 생각하십니까? [복수응답가능]**

① 소음공해  
 ② 악취  
 ③ 미세먼지, 가시거리 감소  
 ④ 빛(光)공해  
 ⑤ 수질악화  
 ⑥ 토양오염  
 ⑦ 농수산품 오염  
 ⑧ 기타( )

**Q4. 귀하께서 체감하는 거주지역 주요 오염원은 무엇이라고 생각하십니까? [복수응답가능]**

① 발전소(공공 및 민간 에너지 생산시설)  
 ② 산업단지(대산석유화학단지 등)  
 ③ 상산업체(현대제철, 삼성디스플레이 등 제조업)  
 ④ 자동차  
 ⑤ 농축산(농업 비료, 축산 악취 등)  
 ⑥ 건설(건설현장 비산먼지)  
 ⑦ 유기물계 사용시설(도장, 세정, 세탁 등)  
 ⑧ 상업시설(주상복합 등 상업용도의 건물)  
 ⑨ 기타( )

**Q5. 귀하께서는 대기질 악화에 영향을 주는 오염물질에 대하여 얼마나 인지하고 계십니까?**

전혀 모르겠음	거의 모르겠음	보통	어느 정도는 알고 있음	매우 잘 알고 있음
①	②	③	④	⑤

**Q6. 귀하께서 인지하고 계신 지역 주요 오염물질은 무엇이라고 생각하십니까? [복수응답가능]**

① 미세먼지 (PM<sub>10</sub> 및 PM<sub>2.5</sub> : 황사, 자동차, 발전소, 산업단지, 일상생활 등 다양한 배출원 존재)  
 ② 이산화황 (SO<sub>2</sub>, 석탄, 석유 등을 태울 때, 자동차 배기가스, 발전소 연기 등)  
 ③ 이산화질소 (NO<sub>x</sub>, 자동차 배기가스, 발전소 연기)  
 ④ 오존 (O<sub>3</sub>, 대기 중 NO<sub>x</sub> 등이 반응하여 2차 생성)  
 ⑤ 일산화탄소 (CO, 연료가 완전히 타지 않았을 때 발생)  
 ⑥ 암모니아 (NH<sub>3</sub>, 농업 비료 및 축산활동에서 발생)  
 ⑦ 휘발성유기화합물 (VOCs, 석유화학단지, 주유소, 세탁소, 차량 도장시설, 방할계 등에서 발생)  
 ⑧ 다이옥신 (Dioxin, 플라스틱, 비닐, 스티로폼, 음식물쓰레기 등 생활유물 태울 때 발생)  
 ⑨ 모로겐을  
 ⑩ 기타( )

- 2 -

**Q7. 귀하께서는 지역 대기질 개선을 위해 조절관리가 필요한 물질이 무엇이라고 생각하십니까? [복수응답가능]**

① 미세먼지 (PM<sub>10</sub> 및 PM<sub>2.5</sub> : 황사, 자동차, 발전소, 산업단지, 일상생활 등 다양한 배출원 존재)  
 ② 이산화황 (SO<sub>2</sub>, 석탄, 석유 등을 태울 때, 자동차 배기가스, 발전소 연기 등)  
 ③ 이산화질소 (NO<sub>x</sub>, 자동차 배기가스, 발전소 연기)  
 ④ 오존 (O<sub>3</sub>, 대기 중 NO<sub>x</sub> 등이 반응하여 2차 생성)  
 ⑤ 일산화탄소 (CO, 가연물이 불완전 연소시 발생)  
 ⑥ 암모니아 (NH<sub>3</sub>, 농업 비료 및 축산활동에서 발생)  
 ⑦ 휘발성유기화합물 (VOCs, 석유화학단지, 주유소, 세탁소, 차량 도장시설, 방할계 등에서 발생)  
 ⑧ 다이옥신 (Dioxin, 플라스틱, 비닐, 스티로폼, 음식물쓰레기 등 생활유물 태울 때 발생)  
 ⑨ 모로겐을 혹은 기타( )

**Q8. 귀하께서 대기질 현황에 대해 인지하는 매체는 무엇입니까? [복수응답 가능]**

① 언론매체(TV, 라디오 등)  
 ② 문자 알림  
 ③ 웹사이트 및 어플리케이션(PC, 모바일 등)  
 ④ 축적 전달방  
 ⑤ 직간접 경험(호출콜센터, 시장화 등)  
 ⑥ 기타( )

**Q9. 귀하께서 제공받는 대기 정보수준은 어떻게 생각하십니까?**

매우 나쁨	약간 나쁨	보통	약간 좋음	매우 좋음
①	②	③	④	⑤

**Q10. 귀하께서는 현재 충청남도 및 시에서 시행 중인 정책에 대하여 만족하십니까? (Q13번 참조)**

매우 불만족	약간 불만족	보통	약간 만족	매우 만족
①	②	③	④	⑤

**Q11. 귀하께서는 대기질 개선을 위해 노력해야 하는 주체가 누구라고 생각하십니까?**

① 국가(환경부)  
 ② 지자체(충청남도)  
 ③ 기초지자체(각 시)  
 ④ 사업주체  
 ⑤ 지역 환경협의회  
 ⑥ 지역 주민  
 ⑦ 기타( )

**Q12. 귀하께서 가장 우선적으로 시행되어야 하는 정책이 무엇이라고 생각하십니까?**

① 발전소, 산업단지 등 대형배출시설 오염원 관리  
 ② 비산업부문(상업건물 등) 오염원 관리  
 ③ 승용차, 버스, 화물차 등 이동배출원 관리  
 ④ 항공, 선박, 항만관련 배출원 관리  
 ⑤ 생활지역 배출원(가정용 보일러, 지역난방, 노후소각, 농축산) 관리  
 ⑥ 주민교육, 지원, 피해 관련 지원 정책  
 ⑦ 기타( )

- 3 -

**Q13. '20년도에 수립된 대기관리계획에 따라 아래와 같은 대책이 추진되어야 하는데 우선적으로 수행되어야 할 정책은 무엇이라고 생각하십니까? 우선순위에 따라 5순위까지 적어주세요.**

① 노후 석탄화력발전소 조기 폐쇄 (30년 이상된 노후 석탄화력발전소에 대한 조기폐쇄 결정)  
 ② 노후 석탄화력발전소 상환제약 및 운영 중지 (배출량이 많은 노후 석탄화력발전소 운영 중지, 발전량 감소)  
 ③ 사업장 배출허용 기준 강화 (기준에 비해 30~40% 강화된 배출허용 기준 강화)  
 ④ 지역 대기오염물질 총량관리제 (지역 배출량 총량을 합당하여 그 이상을 배출시 배출부과금 징수)  
 ⑤ 친환경자동차 보급(전기 및 수소차량 보급 확대)  
 ⑥ 노후 차량 관리(노후 차량, 건설기계, 농기계 조기폐차 및 DPF 부착 지원)  
 ⑦ 대도시 친환경 대중교통(CNG, 수소버스 지원)  
 ⑧ 선박 및 항공 오염물질 저감(육상전원공급장치 설치 지원, 선박 저황유 사용)  
 ⑨ 생활주변 저녹스 보일러 설치지원 (콘덴싱 보일러)  
 ⑩ 건설현장 비산먼지 관리 및 도로정소차 운영

1순위	2순위	3순위

**Q14. 주민대상 설명회나 의견수렴 토론회가 진행된다면 참석하실 의향이 있으십니까?**

① 적극 참여  
 ② 일정과 상황을 고려하여 참여  
 ③ 미참여

**Q15. 주민대상 '실문조사' 설명회 기획시 어떠한 경로를 통해 주민들에게 공지하는 것이 가장 효과적이라고 생각하십니까?**

① 대중매체를 통한 홍보(TV, 라디오, 유튜브 등)  
 ② 시나 풍단위 홈페이지 공고  
 ③ 시나 읍면 통한 지역 홍보(벽보나 안내 포스터 부착)  
 ④ 지역(이장단, 새마을지도자, 부녀회, 주민자치 등) 협회체를 통한 홍보  
 ⑤ 환경(발전협의회, 환경운동본부, 환경대학협의회 등) 협회체를 통한 홍보  
 ⑥ 기타 ( )

**Q16. 향후 각 시에서 우선적으로 추진해야되는 연구는 무엇이라고 생각하십니까?**

① 대기질현황 현황 조사  
 ② 대기오염물질 배출실태 조사  
 ③ 모델링 기반 대기환경 영향예측  
 ④ 대산지역 대기 위해성 평가  
 ⑤ 대기질 개선 및 지원정책 수립  
 ⑥ 기타( )

**Q17. 2021년 1월 기준 충청남도에서 운영 및 효율 증진 도시기대추진소는 31개소로 귀하께서 판단하시기에 측정소 개수가 적절할지 체크하여 주시기 바랍니다. 만약 부족하다면 몇 개소가 추가 설치되어야 한다고 생각하십니까? (현안 4개소, 아산시 5개소, 서산시 4개소, 당진시 2개소)**

매우 부족	약간 부족	보통	약간 적당함	매우 적당함
①	②	③	④	⑤
추가설치 개소 ( ) 개소				

- 4 -

## 부록 1. 설문조사지 2 : 담당자 의견조사

충남연구원  
Chungnam Research Institute

▶ **통계법 제33조(비밀의 보호)**

■ 통계작성 과정에서 얻어진 사실로서 개인 또는 법인이나 단체의 비밀에 속하는 사항은 보호되어야 한다.

## 충남 서북부 미세먼지대응 지방정부연대 행정협의회 운영 방안 마련을 위한 담당자 의견조사

안녕하십니까? 충청남도와 충남 서북부 미세먼지대응 지방정부연대 행정협의회(천안, 아산, 서산, 당진)는 지역 미세먼지 해결을 위해 각 시의 시장을 주축으로 하는 운영회를 구성 운영 중에 있습니다. 이를 위해 충남지역환경청원생명의 지원을 받아 '충남' 서북부 기초지자체의 미세먼지 대응 행정협의회 운영 방안 연구를 수행하고 있으며, 체계적인 운영방안 수립을 위해 4개시 환경관련 담당자를 대상으로 의견조사를 진행 중입니다. 조사 결과는 충남 서북부지역 대기질 개선 발전 전략 및 개선대책 수립과 같은 해결방안 마련을 위한 기초자료로 활용되오니 적극적인 협조 부탁드립니다.

아울러 본 조사에 응답하신 모든 내용은 통계목적 이외에는 절대 사용될 수 없으며, 그 비밀을 보호하도록 통계법(제33조, 제34조)에 규정되어 있습니다. 또한, 개인정보 보호법(제30조)에 따라 정보주체의 개인정보 보호를 보호하고 있음을 알려드립니다.

바쁘시더라도 잠시만 시간을 내주시기 바랍니다. 감사합니다.

[주관기관] : 천안시, 아산시, 서산시, 당진시  
[조사기관] : (재)충남연구원 / 서해안기후환경연구소

조사 기관 : (재)충남연구원  
담당자 : 김승철, 황은영 연구원  
Tel: 041)630-3924,3928

· 응답해 주실 때 꼭 지켜 주시기 바랍니다. ·

1. 질문을 읽지기 모두 읽고 응답하여 주시기 바랍니다.
2. 질문과 관련한 안내문이 있는 경우 안내문을 숙지하시고 응답하여 주시기 바랍니다.
3. 질문 앞에 특별한 언급이 없는 한 모든 질문에 대해 주십시오.
4. 질문에 응답하실 때 특별한 지시가 없으면 보기번호 중 한 개만 골라주시기 바랍니다.
5. 응답을 직접 기재하여 하는 경우 본인의 솔직한 의견을 기재하여 주시고, 무의미한 문자 및 특성의 기재를 삼가 하여 주시기 바랍니다.

조사지역  
(조사관 기재)

Q1. 귀하께서는 근무하고 있는 지역의 대기질에 대해 어떻게 생각하십니까?

매우 나쁨	나쁨	보통	꽤나만 편임	매우 청정함
①	②	③	④	⑤

Q2. 귀하에서 근무하고 있는 지역의 대기질에 대해 대실 필요성은 어느 정도라고 생각하십니까?

매우 절실함	필요함	한상대 유지	어느 정도 개선 필요	필요 없음
①	②	③	④	⑤

Q3. 귀하가 근무하고 있는 지역에서 가장 큰 대기환경배출원은 무엇이라고 생각하십니까? [복수응답가능]

(1) 발전소(중금 및 민간 에너지 생산시설)  
 (2) 산업단지(대산소유화합단지 등)  
 (3) 생산업체(현대제철, 삼성중공업이 등 제조업)  
 (4) 자동차  
 (5) 농수산(농업 비료, 축산 악취 등)  
 (6) 건설(건설현장 비산먼지)  
 (7) 유기물계(사육시설(도장, 세정, 세탁 등)  
 (8) 상업시설(주상복합 등 상업용도의 건물)  
 (9) 기타( )

Q4. Q3의 보기를 보고 귀하에서 생각하는 우선적으로 개선되어야 하는 부분에 대해 5순위까지 적어주세요.

1순위	2순위	3순위	4순위	5순위

Q5. 귀하에서 인지하고 계신 지역 주요 오염물질은 무엇이라고 생각하십니까? [복수응답가능]

(1) 미세먼지 (PM<sub>10</sub> 및 PM<sub>2.5</sub> : 황사, 자동차, 발전소, 산업단지, 일상생활 등 다양한 배출원 존재)  
 (2) 이산화황 (SO<sub>2</sub>, 석연, 석유 태움, 대, 자동차 배기가스, 발전소 연기 등)  
 (3) 이산화질소 (NO<sub>x</sub>, 자동차 배기가스, 발전소 연기)  
 (4) 오존 (O<sub>3</sub>, 대기 중 NO<sub>x</sub> 등이 반응하여 2차 생성)  
 (5) 일산화탄소 (CO, 연료가 완전히 타지 않았을 때 발생)  
 (6) 암모니아 (NH<sub>3</sub>, 농업 비료 및 축산악취에서 발생)  
 (7) 휘발성유기화합물 (VOCs, 석유화학단지, 주유소, 세탁소, 차량 도장시설, 방화제 등에서 발생)  
 (8) 다이옥신 (Dioxin, 플라스틱, 비닐, 스티로폼, 음식물쓰레기 등 생활유류 태움 때 발생)

Q6. 귀하에서는 지역 대기질 개선을 위해 줄여야 할 필요성이 무엇이라고 생각하십니까? [복수응답가능]

(1) 미세먼지 (PM<sub>10</sub> 및 PM<sub>2.5</sub> : 황사, 자동차, 발전소, 산업단지, 일상생활 등 다양한 배출원 존재)  
 (2) 이산화황 (SO<sub>2</sub>, 석연, 석유 태움, 대, 자동차 배기가스, 발전소 연기 등)  
 (3) 이산화질소 (NO<sub>x</sub>, 자동차 배기가스, 발전소 연기)  
 (4) 오존 (O<sub>3</sub>, 대기 중 NO<sub>x</sub> 등이 반응하여 2차 생성)  
 (5) 일산화탄소 (CO, 가열을 위해 불완전 연소시 발생)  
 (6) 암모니아 (NH<sub>3</sub>, 농업 비료 및 축산악취에서 발생)  
 (7) 휘발성유기화합물 (VOCs, 석유화학단지, 주유소, 세탁소, 차량 도장시설, 방화제 등에서 발생)  
 (8) 다이옥신 (Dioxin, 플라스틱, 비닐, 스티로폼, 음식물쓰레기 등 생활유류 태움 때 발생)  
 (9) 모로것을 혹은 기타( )

**Q7. 귀하께서는 현재 제공되고 있는 대기관련 정보 중 어떤 매체가 가장 효과적이라고 생각하십니까?**[복수응답 가능]

☐ ① 언론매체(TV, 라디오 등)  
☐ ② 문자 일일  
☐ ③ 웹사이트 및 어플리케이션(PC, 모바일 등)  
☐ ④ 축의 전달판  
☐ ⑤ 직관적 경험(호출콜란, 시정악화 등)  
☐ ⑥ 기타( )

**Q8. 귀하께서는 근무지역의 주민들의 대기관련 관심도가 어느 정도라고 생각하십니까?**

매우 높음	높음	보통	별로 관심없음	무관심함
①	②	③	④	⑤

**Q9. 귀하께서는 대기질 개선을 위해 노력해야 하는 주체가 누구라고 생각하십니까?**

☐ ① 국가(환경 정부)  
☐ ② 지자체(출정남도)  
☐ ③ 기초지자체(각 시)  
☐ ④ 사업주체  
☐ ⑤ 지역 환경협의회  
☐ ⑥ 지역 주민  
☐ ⑦ 기타( )

**Q10. 귀하께서 가장 우선적으로 시행되어야 하는 정책이 무엇이라고 생각하십니까?**

☐ ① 발전소, 산업단지 등 대형배출시설 오염원 관리  
☐ ② 비산입문(상업건물 등) 오염원 관리  
☐ ③ 승용차, 버스, 화물차 등 이동배출원 관리  
☐ ④ 항공, 선박, 항만관련 배출원 관리  
☐ ⑤ 생활지역 배출원(가정용 보일러, 지역난방, 노면소각, 농축산) 관리  
☐ ⑥ 주민교육, 지원, 피해 관련 지원 정책  
☐ ⑦ 기타( )

**Q11. 지역 주민과의 소통을 위해 가장 필요한 것은 무엇이라고 생각하십니까?**

☐ ① 지속적인 언론보도  
☐ ② 지역주민과의 소규모 설명회 개최  
☐ ③ 시정에 대한 주민감청회 개최  
☐ ④ 축의 전달판 설치 및 정보제공  
☐ ⑤ 기타( )

**Q12. 주민대상 설문조사나 설명회 개최시 어떠한 경로를 통해 주민들에게 공지하는 것이 가장 효과적이라고 생각하십니까?**

☐ ① 대중매체를 통한 홍보(TV, 라디오, 유튜브 등)  
☐ ② 시나 총 민회 홈페이지 공고  
☐ ③ 시나 총을 통한 지역 홍보(보나 인쇄 포스터 부착)  
☐ ④ 지역(이장단, 새마을지도자, 부녀회, 주민자치 등) 협회체를 통한 홍보  
☐ ⑤ 환경(발전협의회, 환경운동본부, 환경대석협의회 등) 협회체를 통한 홍보  
☐ ⑥ 기타( )

**Q13. 향후 각 시에서 우선적으로 추진해야되는 연구는 무엇이라고 생각하십니까?**

- ① 대기일반 현황 조사
- ② 대기오염물질 배출실태 조사
- ③ 모델링 기반 대기환경 영향에측
- ④ 대상지역 대기 위험성 평가
- ⑤ 대기질 개선 및 자립정책 수립
- ⑥ 기타( )

**Q14. '20년도에 수립된 대기관리계획에 따라 아래와 같은 대책이 추진되어야 하는데 우선적으로 수행되어야 할 정책은 무엇이라고 생각하십니까? 우선순위에대로 5순위로까지 적어주세요.**

- ① 노후 석탄화력발전소 조기 폐쇄 (30년 이상된 노후 석탄화력발전소에 대한 조기폐쇄 결정)
- ② 노후 석탄화력발전소 상한제약 및 운영 금지 (배출량이 많은 노후 석탄화력발전소 운영 중지, 발전량 감소)
- ③ 사업장 배출허용 기준 강화 (기준에 비해 30~40% 강화된 배출허용 기준 강화)
- ④ 지역 대기오염물질 총량관리제 (지역 배출량 총량을 합산하여 그 이상을 배출시 배출부과금 징수)
- ⑤ 친환경자동차 보급 (전기 및 수소차량 보급 확대)
- ⑥ 노후 차량 관리(노후 차량, 건설기계, 농기계 조기폐차 및 DPF 부착 지원)
- ⑦ 대도시 친환경 대중교통(CNG, 수소버스 지원)
- ⑧ 선박 및 항공 오염물질 저감(특성검진공급장치 설치 지원, 선박 저황유 사용)
- ⑨ 생활환경 저독소 보일러 설치지원 (콘센트 보일러)
- ⑩ 생활환경 비산먼지 관리 및 도로청소차 운영

1순위	2순위	3순위	4순위	5순위

**Q15. 2021년 1월 기준 충청남도에서 운영 및 효율 증진 도시에대기측정소는 31개소로 귀하에서 판단하시기에 측정소 개수가 적절하다고 체크하여 주시기 바랍니다. 만약 부족하다면 몇 개소가 추가 설치되어야 한다고 생각하십니까? (천안 4개소, 아산시 5개소, 서산시 4개소, 당진시 2개소)**

매우 부족	약간 부족	보통	약간 적당함	매우 적당함
①	②	③	④	⑤
추가설치 지역 및 개소		지역 ( ) / 개소 ( )		

**Q16. 최근 시행되고 있는 대기환경개선관련 정책에 대한 귀하의 이해도는 얼마나 높다고 생각하십니까? (미세먼지 개선 총량대책, 미세먼지 특별법, 대기관리국 설립개정, 실내공기질 관리법(개정) 등)**

매우 높음	높음	보통	낮음	매우 낮음
①	②	③	④	⑤

**Q17. 잘 모르겠다면 원인이 무엇이라고 생각하십니까?**

- ① 순환보조에 따른 업무이해도 부족
- ② 전공분야 외 업무로서(행정·환경업무)
- ③ 자주 바뀌는 행정법규 때문
- ④ 최근 3년간 급속도로 수립된 신규법규들에 대한 이해 부족
- ⑤ 기타( )



ISSN 1738-8716(Print)

ISSN 2287-8130(Online)

Particle and Aerosol Research

Part. Aerosol Res. Vol. 17, No. 1: March 2021 pp. 9-20

<http://dx.doi.org/10.11629/jpaar.2021.17.1.009>

## 이동측정차량을 활용한 부천시 대기오염의 공간 분포 특성 연구

김 종 범<sup>1)</sup> · 김 창 혁<sup>2)</sup> · 노 수 진<sup>3)</sup> · 황 은 영<sup>1)</sup> · 박 덕 신<sup>4)</sup> · 이 정 주<sup>5)</sup> · 김 정 호<sup>6)\*</sup>

<sup>1)</sup>충남연구원 서해안기후환경연구소

<sup>2)</sup>국립환경과학원 기후대기연구부 기후환경연구과

<sup>3)</sup>연세대 환경공해연구소

<sup>4)</sup>한국철도기술연구원 교통환경연구팀

<sup>5)</sup>용인대 산업환경보건학과

<sup>6)</sup>(주)미세먼지연구소

(2020년 12월 7일 투고, 2021년 3월 15일 수정, 2021년 3월 26일 게재확정)

## A study on spatial distribution characteristics of air pollutants in Bucheon-si using mobile laboratory

Jong Bum Kim<sup>1)</sup> · Chang Hyeok Kim<sup>2)</sup> · Sujin Noh<sup>3)</sup> · Eun Young Hwang<sup>1)</sup> · Duckshin Park<sup>4)</sup> ·

Jeong Joo Lee<sup>3)</sup> · Jeongho Kim<sup>6),\*</sup>

<sup>1)</sup>Seahaean Research Institute, ChungNam Institute,

<sup>2)</sup>Climate & Air Quality Research Department, Air Quality Research Division, National Institute of Environmental Research (NIER),

<sup>3)</sup>Institute for Environmental Research, Yonsei University,

<sup>4)</sup>Transportation Environmental Research Team, Korea Railroad Research Institute (KRRRI),

<sup>5)</sup>Department of Occupational and Environmental Health, Yonsei University,

<sup>6)</sup>Fine Particle Lab. Co., Ltd.

(Received 7 Dec 2020; Revised 15 Mar 2021; Accepted 26 Mar 2021)

### Abstract

As a large city advanced, the urban environment is becoming an issue. The contribution of vehicle emissions in air pollutants was very high according to the clean air policy support system (CAPSS). In order to improve the air quality in large cities, it is necessary to establish improvement measures by sources, analyzing the air quality of roadside. We divided Bucheon city into 4 regions to investigate the roadside pollutants of each district using the mobile laboratory (ML) and air quality monitoring station (AQMS). ML was used to measure pollutants emitted from vehicles and AQMS data was used as a comparison group of ML data. As a measurement result of pollutants in the roadside, the concentration of air pollutants in industrial & engineering complex area was the highest and concentration of air pollutants in residential & forest complex area was lower. By street, Bucheon-ro, Sinheung-ro, Sosa-ro, and Gyeongin-ro were identified as high concentrations. Therefore, further researches on preparing management measures for roads in the hot-spot area are needed.

**Keywords:** Mobile laboratory, Air quality monitoring station(AQMS), Urban Air pollutants, Spatial distribution, Roadside

\*Corresponding author.

Tel : +82-32-227-0033

Email : jeongho@naver.com



논문

## 충남 서북부지역 대형배출시설 배출량 저감에 따른 도시대기농도 영향 분석

### Characteristic Analysis of Urban Air Pollution of Northwest Cities in ChungNam

이선엽, 홍현수<sup>1)</sup>, 김창혁<sup>2)</sup>, 황은영, 윤수향, 이상진, 노수진<sup>3)</sup>, 김종범\*

충남연구원 서해안기후환경연구소,

<sup>1)</sup>충남대학교 컴퓨터융합학부 컴퓨터시스템 및 소프트웨어 전공,

국립환경과학원 기후환경연구과, <sup>3)</sup>연세대 환경공학연구소

Seonyeop Lee, Hyun-su Hong<sup>1)</sup>, Chang Hyeok Kim<sup>2)</sup>, Eun Young Hwang,  
Soo Hyang Yoon, Sang Sin Lee, Sujin Noh<sup>3)</sup>, Jong Bum Kim\*

Seahaean Research Institute, ChungNam Institute

<sup>1)</sup>Major of Computer Systems and Multimedia Division of Computer Convergence, ChungNam National University

<sup>2)</sup>Climate & Air Quality Research Department, National Institute of Environmental Research

<sup>3)</sup>Institute for Environmental Research, Yonsei University

접수일  
수정일  
재택일

Received  
Revised  
Accepted

\*Corresponding author  
Tel : +82-(0)41-630-3924  
E-mail : kjb0810@cnire.kr

**Abstract** Owing to the increasing interests and concerns regarding air pollution in public, air quality management and policies at the central government level are being implemented. Chungcheongnam-do (ChungNam) has a number of large-scale facilities such as power plants, steel mills, and industrial complexes. ChungNam is the second largest region in Korea with the largest air pollutant emissions. In particular, the four cities located in the northwest of South ChungNam Province (Cheonan, Asan, Seosan, and Dangjin) have various emission sources, making them major targets for air quality management. In this study, the emission and concentration levels of air pollutants in the region were investigated, and the regional impact of power plant emission reduction was analyzed. Clean air policy support system (CAPSS) and Tele-monitoring system (TMS) data were used for the emission analysis, and the atmospheric environment annual report was used for the concentration levels in this study. In the results, emissions from CAPSS showed increasing tendency from 2013 to 2016, and decreased in 2017, but that from TMS has shown decreasing tendency since 2015. The concentration of air pollutants such as PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, and O<sub>3</sub> in ChungNam slightly increased or showed similar level compared to the base year. The effect of emission reduction in the power plant to the atmosphere was insignificant at less than 1 µg/m<sup>3</sup> in the whole of ChungNam. Hence, governmental reduction effort for the emissions in a specific area such as ChungNam should be made for various fields and in various ways including adjacent area from a mid- to long-term perspective rather than intensive emissions reduction to improve atmospheric environment.

**Key words:** ChungNam, Northwest cities, Air Pollutants, Clean air policy support system (CAPSS), Tele-monitoring system (TMS), Air quality monitoring station (AQMS)

## 1. 서론

미세먼지(particulate matter less than 10 µm, PM<sub>10</sub>)를 포함한 대도시 대기오염문제가 대두되면서 정부

및 지자체 차원의 대책마련이 추진되고 있다. 2018년 “미세먼지 관리 종합계획(2020~2024)”이 수립된 이후 2019년과 2020년에 각각 “미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법(이하 미세먼지법)”과 “대기관리권역



2021년도 제66회 한국분석과학회 춘계 학술대회

PT-010 [환경]

**충남 서북부지역 대기환경관리를 위한 지역주민 의식도 조사**

Consciousness Survey of Residents in North-West area of  
ChungNam for Air Quality management

**이선엽, 김종범\*, 황은영, 윤수향, 조민철, 김아람, 신우석, 이상신**

충남연구원 서해안기후환경연구소

충청남도는 CAPSS 기준 경기도에 이어 2번째로 많은 대기오염물질 배출지역으로 석탄화력발전소를 중심으로, 대산석유화학단지, 당진제철소 등 대형 배출시설들이 다수 위치하고 있다. 이와 더불어 충청남도 인구의 45.1%가 거주하고 있는 천안, 아산의 경우 도시환경문제가 심각한 수준으로 지역적으로 분포되어 있는 산업단지 또한 주요 대기오염원으로 기여하고 있다. 이처럼 충남지역의 대기오염 문제는 타 지역에 비해 주민생활권에 밀집되어 있으며, 이를 해결하기 위해 다양한 환경정책들이 추진되고 있다. 2020년 수립된 대기환경권역법에 의거 충청남도에서는 "충청남도 대기환경관리 시행계획"을 수립하였고, 이에 대한 적절성 여부를 현재 환경부에서 검토 중에 있다. 충남지역 인구의 61.4%가 거주하면서 더불어 대부분의 대기오염물질을 배출하고 있는 충남 서북부지역의 천안, 아산, 서산, 당진은 2019년 12월 "충남 서북부 미세먼지 대응 행정협의회"를 발족하였고, 공동의 대책마련과 사업추진, 개선대책 마련을 추진 중에 있다.

한편 주민친화적인 사업 발굴 및 정책수립을 위해 지역주민들의 의견수렴이 중요한 가운데 본 연구에서는 4개시의 주민들을 대상으로 대기환경관리를 위한 지역주민 의식도 조사를 수행하였다. 공간적 범위는 4개시에 거주 주민 및 시군 담당자를 대상으로 하였고, 주민 10,14명, 담당자 222명에 대한 설문을 진행하였다. 의견조사는 2021년 2월 24일부터 3월 18일까지 4주간 시행하였고, 수집된 자료는 데이터처리를 거쳐 SPSS와 Excel 프로그램을 활용하여 통계처리 하였다.

설문조사 결과 77.6 %의 주민이 거주지역의 대기질이 나쁘다고 생각하고 있고, 대기환경문제가 가장 큰 문제(84.7 %)라고 답하였다. 주요 오염물질로는 미세먼지(63.3 %), SO<sub>2</sub>(46.4 %), NO<sub>x</sub>(43.2 %, 중복가능)로 나타났고, 평상시 환경에 대한 관심은 크게 없으나(73.4 %, 매우 낮음~보통), 일정이 된다면 관련 설명회나 토론회에 대한 참석의사(87.2 %)는 높은 것으로 나타났다. 우선적으로 수행되어야 할 정책으로는 발전소 등 대형배출시설 오염원 관리(35.1 %), 비산업부문 관리(24.6 %), 이동배출원 관리(18.3 %)순으로 나타났다.

### 부록 3. 학술대회 발표초록 2 : 2021년도 한국분석과학회 춘계학술대회(김종범)

2021년도 제66회 한국분석과학회 춘계 학술대회

PT-011 [환경]

#### 충남지역 발전소 배출량 저감에 따른 지역 내 영향 분석

Effect Analysis in ChungNam area by emission reduction of air pollutants in Coal-fired Power Plant

김종범\*, 이선엽, 황은영, 윤수향, 조민철, 김아람, 신우석, 이상진

충남연구원 서해안기후환경연구소

충청남도는 한반도 서쪽 끝에 위치하여 중국 등 외국으로부터 유입되는 황사나 장거리 이동오염물질에 대한 영향을 직접적으로 받으며, 발전소, 석유화학단지, 제철소 등 대형배출시설이 다수 존재하여 대기오염물질 배출량 기준 경기도에 이어 2위를 차지하고 있다. 특히 2021년도 기준 전국 58기의 석탄화력발전소 중 28기가 충남지역에 위치하고 있어 이에 대한 영향이 매우 큰 것으로 알려져 있다. 석탄화력발전소는 원료보관소인 저탄장의 비산먼지부터 연소 및 에너지 생성과정에서 배출되는 입자상 오염물질을 포함한  $SO_2$ ,  $NO_2$ , CO,  $CO_2$  등 다양한 가스상 오염물질을 배출하고 있고 대기질 개선을 위해 정부 차원의 관리를 받고 있다. 2018년 수립된 "미세먼지 관리 종합계획"에 따르면 석탄화력발전소는 크게 상한제약, 조업중지, 조기폐쇄 등의 정책이 진행되고 있으며, 이들 계획 추진에 따라 대기질 개선에 큰 영향을 줄 것으로 예측되고 있다.

충청남도에 위치한 석탄화력발전소를 중심으로 배출량 저감에 따른 지역 내영향을 분석하였다. 첫 번째로 비상저감조치시 상한제약에 따라 발전량이 20% 감소하였을 때의 주변지역 영향을 분석하였고, 두 번째로는 발전소에서 배출되는  $PM_{10}$ 의 농도를 2016년 CAPSS 기준 100%라고 했을 때 배출량 감소와 풍향·풍속 변화에 따른 지역 내 영향을 모델링을 통해 분석하였다.

첫 번째는 2018년과 2019년에 수행된 2회에 걸친 비상저감조치 결과를 대상으로 모델링을 통해 분석하였고, 분석결과 주변지역의 풍향·풍속에 따라 약간 상이하지만 화력발전소 주변에서  $3.8 \sim 11.0 \mu g/m^3$ 의 저감효과를 보였다. 두 번째 연구에서는 2016년 기준 100%에서 40%까지 감소시킬 경우 충청남도 전체에서 최대  $0.12 \mu g/m^3$ 의 저감효과를 보였고, 특히 풍속이 빠르고 북서풍일때의 저감효과가 가장 높은 것으로 확인되었다. 반대로 말하면 북서풍이고, 바람이 강하게 불수록 석탄화력발전소에서 배출되는 오염물질이 주변 마을에 가장 큰 영향을 미치고 있다는 것을 의미한다. 본 연구는 화력발전소가 충청남도 지역에 미치는 영향에 대한 조사 연구로 지속적인 모니터링과 분석을 통해 충청남도의 대기질 개선 정책 수립을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

# 주 의

1. 이 보고서는 충남녹색환경지원센터에서 시행한 연구개발사업의 보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 충남녹색환경지원센터에서 시행한 연구개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.