

발 간 등 록 번 호

11-1620000-000655-01

2017년도 인권상황실태조사
연구용역보고서

대기환경 관리체계 현황분석 및 환경인권 증진방안 연구 최종보고서



Nation Human Rights Commission of Korea

이 보고서는 연구용역수행기관의 결과물로서,
국가인권위원회의 입장과 다를 수 있습니다

대기환경 관리체계 현황분석 및 환경인권 증진방안 연구

2017년도 국가인권위원회 인권상황실태조사
연구용역 최종보고서를 제출합니다

2017. 10.

연구수행기관 한신대학교 산학협력단

연구 책임자 이상헌 (한신대학교)

연구 원 윤정임 ((주)볼트시뮬레이션)

이승은 (한신대학교)

김영민 (성균관대학교)

연구 보조원 박혜경 (한신대학교)

목 차

제1장 서론	1
1. 연구목적 및 필요성	1
2. 연구내용 및 범위	1
 제2장 환경인권에 관한 개념적 고찰	5
1. 인권의 개념과 발전	5
2. 환경문제와 인권	5
3. 환경인권의 정의	7
3.1 실체적 권리	7
3.1.1 경제적·사회적 권리	7
3.1.2 시민적·정치적 권리	8
3.2 절차적 권리	8
3.2.1 정보에 관한 권리	8
3.2.2 참여에 관한 권리	9
3.2.3 사법접근권	9
4. 대기오염과 환경인권	10
4.1 실체적 권리와 대기오염	10
4.2 절차적 권리와 대기오염	11
 제3장 대기환경 관리 현황	13
1. 대기오염 현황	13
1.1 대기환경기준 물질의 오염도 현황	13
1.2 대기오염 관련 현안	15

1.3 대기오염의 건강영향	21
1.3.1 대기오염의 건강영향 일반현황	21
1.3.2 대기오염과 건강 취약성	24
2. 대기환경 관련 법 및 제도 현황	32
2.1. 대기환경 관련 법 현황	32
2.1.1 대기환경보전법	32
2.1.2 수도권 대기환경개선에 관한 특별법	32
2.2. 대기환경 관련 제도 현황	34
2.2.1 특별대책지역 지정·관리	35
2.2.2 대기환경규제지역 지정·관리	35
2.2.3 대기오염물질 배출사업장 관리	35
2.2.4 친환경자동차 보급	37
2.2.5 대기환경기준	38
3. 대기환경 관리 체계	42
3.1 개요	42
3.2 대기질 측정체계와 측정방식	43
3.2.1 일반현황	43
3.2.2 대기오염측정망 설치·운영 현황	44
3.2.3 대기오염측정망 자료의 공개	48
3.2.4 대기오염측정망 운영상의 문제점	49
3.3 대기질 예보·주의보 발령과 관련 관리체계	50
3.3.1 대기질 경보	51
3.3.2 대기질 예보	54
3.3.3 황사특보	56
3.4 대기질 모델링 및 예측	57
3.5 미세먼지 관리대책 현황	59
3.5.1 개요	59
3.5.2 국내의 미세먼지 관리대책	62
3.5.3 미세먼지 측정 현황	65
3.5.4 미세먼지 대책	67
4. 환경인권의 시각에서 본 대기환경 관리의 문제점	82

4.1 법제도 측면의 문제점	82
4.1.1 취약 지역 권리 보호 미흡	82
4.1.2 환경인권을 실현할 기본적인 법체계의 부재	85
4.1.3 유명무실한 환경오염피해 구제제도	86
4.1.4 편익과 비용의 공간적 분리	87
4.2. 정보 제공의 문제점	88
4.3. 주민참여의 문제점	89

제4장 선진 사례 연구 91

1. 미국 사례	91
1.1 미국 캘리포니아 환경정의 프로그램	91
1.1.1 캘리포니아 환경 스크리닝	92
1.1.2 생체모니터링 캘리포니아	95
1.1.3 어류 권고안	95
1.1.4 농약	95
1.1.5 기후변화	96
1.1.6 어린이 건강	96
1.2 미국 국가 환경보건 감시네트워크	96
1.3 미국의 미세먼지 관리대책	98
1.3.1 개요	98
1.3.2 남가주대기질관리국사례	99
2. 유럽 사례	100
2.1 독일 베를린시 환경정의 시범사업	100
2.2 유럽의 미세먼지 관리대책	102
2.2.1 개요	102
2.2.2 독일의 미세먼지 관리대책	102
3. 아시아의 미세먼지 관리대책	103
3.1 일본	103
3.2 중국	105

제5장 일반 국민들의 피해상황 및 인식에 관한 조사 109

1. 기존 설문조사 사례	109
1.1 한국환경정책평가연구원 '국민환경의식조사'	109
1.2 대전소비자연맹 '환경문제 인식조사'	112
1.3 성균관대 '한국인의 위험인식지형조사'	112
1.4 서울연구원 '재난에 대한 서울시민과 전문가 인식조사'	113
2. 본 연구의 설문조사 결과	114
2.1 조사 배경 및 개요	114
2.2 모집단 구성 및 표본추출 방안	115
2.2.1 모집단 구성	115
2.2.2 표본추출 방식 및 표본구성	115
2.3 모집단 추정에 따른 가중치	116
2.3.1 가중값 계산	117
2.3.2 추정량과 추정식	117
2.4 설문조사 결과	118
2.4.1 응답자 특성	119
2.4.2 대기오염 인식과 침해 실태	120
2.5 환경인권에 대한 인식	132
2.5.1 환경인권 및 정부보호 권리 인지	132
2.5.2 권리구제수단 인지	134
2.6 정부대책 평가	136
2.6.1 건강권익보호 충분성	136
2.6.2 국민의견반영 충분성	138
2.6.3 대기오염 현황 정보 신뢰도	140
2.6.4 대기오염 감축 노력 충분성	142
2.6.5 취약계층 대기오염 피해 경감 지원 방안	144
2.6.6 주요 미세먼지 저감 특별대책(복수응답)	146
2.7 대기오염 피해대응 및 감축실천 노력	148
2.7.1 대기환경 상태 대응 행동(복수응답)	148
2.7.2 대기오염 감축 노력 (복수응답)	150
2.7.3 대기오염 감축 노력 실천 빈도	152
3. 분석 및 시사점	154

제6장 대기환경 관련 환경인권 증진을 위한 개선방안 및

정책 제언 155

1. 법제도 측면의 개선방안 및 정책제언 155
 - 1.1 취약계층 및 지역에 대한 맞춤형 지원 방안 155
 - 1.2 환경인권 증진을 위한 법적 토대의 마련 156
 - 1.3 빅데이터에 근거한 환경인권 지수 개발 157
 - 1.4 환경영향평가 보완 159
 - 1.5 환경 기준 이행률 제고 161
2. 대기환경 정보 제공의 개선방안 및 정책제언 161
 - 2.1 정보 신뢰도(공공성) 향상 방안/ 정보의 전달(홍보) 방식의
객관성, 과학성 확보 161
 - 2.2 통합정보시스템을 활용한 소통 및 의사결정 162
3. 대기측정망 운영 개선방안 및 정책제언 164
4. 주민참여의 개선방안 및 정책제언 165

제7장 결론 167

[참고문헌] 171

[부록] 177

표 목 차

<표 1> 대기환경기준 및 측정방법	13
<표 2> 대기오염 관련 기사의 주요 내용	16
<표 3> Health outcomes potentially relevant for health impact assessment of air pollution	21
<표 4> 만성폐쇄성폐질환(COPD) 유병률	25
<표 5> 수도권 대기환경 기본계획 수립 추진 관련 조직 및 역할	33
<표 6> 각국의 대기환경기준	39
<표 7> 국내 대기오염 현황의 해외 선진국과의 비교	40
<표 8> 통합대기환경지수에서 사용되고 있는 미세먼지 기준	41
<표 9> 대기오염측정망 설치목적 및 측정항목 현황	45
<표 10> 시·도별 대기오염측정망 현황	46
<표 11> 대기오염측정망 용도지역별 현황	48
<표 12> 대기오염측정망 설치 장소별 현황	48
<표 13> 미세먼지 경보기준	51
<표 14> 미세먼지 경보발령시 행동요령과 대기중 미세먼지를 저감하기 위한 조치	52
<표 15> 오존 경보기준	53
<표 16> 오존 경보시 행동요령	53
<표 17> 미세먼지 예보등급	55
<표 18> 미세먼지 예보시 행동요령	55
<표 19> 오존 예보등급	56
<표 20> 오존 예보시 행동요령	56
<표 21> 먼지에 대한 환경기준 변화	62
<표 22> 미세먼지에 대한 WHO 권고기준과 측정목표	63
<표 23> 주요 국가의 PM _{2.5} 기준 및 도입년도	64

그 림 목 차

<그림 1> 대기오염도 연간변화 추이(전국평균)	14
<그림 2> 주요도시의 연도별 PM ₁₀ 연평균 농도변화	15
<그림 3> 2010년~2014년 고농도 사례 횟수	15
<그림 4> 미세먼지로 인해 발생 가능한 질병	23
<그림 5> 환경으로 인한 질병부담	24
<그림 6> 2008~2013년 6개년도 전국 시·군·구 천식평생의사진단 경험률(천식 유병률)	27
<그림 7> 2013년 고령인구 비율의 공간적 분포	27
<그림 8> 2015년 전국 대기오염물질(PM ₁₀ , PM _{2.5} , NO ₂ , O ₃) 농도	28
<그림 9> SO ₂ , NO ₂ , O ₃ 의 연평균 농도 분포	29
<그림 10> CO, PM ₁₀ , PM _{2.5} 연평균 농도 분포	29
<그림 11> 2010년 지역박탈 지수	30
<그림 12> 부산지역 미세먼지 건강취약성 평가	31
<그림 13> 수도권 대기환경관리 기본계획 수립 및 시행체계	34
<그림 14> 수도권 대기환경 기본계획 수립 과정	34
<그림 15> 대기오염 농도(일평균)와 아토피피부염 증상(일 증상)과의 관계	41
<그림 16> 대기오염측정망 운영체계	44
<그림 17> 전국의 도시대기측정망 분포현황	47
<그림 18> 대기오염측정망 자료의 대국민 공개 체계	49
<그림 19> 연도별 오존주의보 발령 현황	54
<그림 20> 연도별 황사발생 현황	57
<그림 21> 한국형 대기질 예보 모델 구성안	59
<그림 22> 연평균 미세먼지 농도분포	60
<그림 23> 발생원별 PM _{2.5} 배출기여도	61
<그림 24> PM ₁₀ 에 관한 WHO 기준과 각 국의 대기환경기준 비교	63
<그림 25> PM _{2.5} 에 관한 WHO 기준과 각 국의 대기환경기준 비교	64

<그림 26> PM _{2.5} 측정소의 전국 분포현황	66
<그림 27> '미세먼지 관리 종합대책'의 분야별 중점 추진과제	73
<그림 28> 대구시 보건환경연구원 '대구대기정보'앱	79
<그림 29> 전라북도 보건환경연구원 '전북대기정보'앱	81
<그림 30> 김포시 공장입지 분포도 변화	84
<그림 31> 캘리포니아 환경보건위험평가국(OEHHA)의 환경정의 프로그램	92
<그림 32> CalEnviroScreen의 모델 구조	93
<그림 33> 지역별 환경스크린 점수(CalEnviroScreen Score) 산출 방식	94
<그림 34> 2017년 캘리포니아 환경불평등 지역	94
<그림 35> 미 국가환경보건 감시네트워크의 PM _{2.5} 검색 결과	97
<그림 36> 캘리포니아 PM _{2.5} 연평균 농도	98
<그림 37> 베를린 시의 PM _{2.5} 및 이산화질소 대기오염 분포도	101
<그림 38> 일본의 미세먼지 예보현황	105
<그림 39> 한국인의 위험 인식 : '개인적 위험'/'사회적 위험' 상위 10위	113
<그림 40> 서울시 재난유형별 위험도 설문조사 결과	113
<그림 41> 조사배경	114
<그림 42> 현 거주지 대기환경 인식	120
<그림 43> 대기오염 주요 원인	122
<그림 44> 대기오염물질이 건강에 미치는 영향에 대한 걱정	124
<그림 45> 환경권 침해 여부	126
<그림 46> 환경권 침해 종류	126
<그림 47> 건강상의 피해 종류	128
<그림 48> 대기오염 피해 보호 예로사항	130
<그림 49> 환경인권 및 정부보호 권리 인지	132
<그림 50> 권리구제수단 인지	134
<그림 51> 정부대책의 건강권익보호 충분성	136
<그림 52> 정부대책의 국민의견반영 충분성	138
<그림 53> 대기오염 현황 정보 신뢰도	140
<그림 54> 대기오염 감축 노력 충분성	142
<그림 55> 취약계층 대기오염 피해 경감 지원 방안	144
<그림 56> 주요 미세먼지 저감 특별대책(복수응답)	146
<그림 57> 대기환경 상태 대응 행동(복수응답)	148
<그림 58> 대기오염 감축 노력(복수응답)	150
<그림 59> 대기오염 감축 노력 실천 빈도	152

<그림 60> 통합정보시스템 기반 대기오염 환경인권 증진 방안	159
<그림 61> 지능화기반의 공간분석 서비스 개요	165

제1장 서론

1. 연구목적 및 필요성

경제의 양적 성장과 함께 질적 성장에 대한 관심이 증대하면서 생활환경의 질이 주된 관심으로 대두되고 있다. 대기환경은 자연환경 중에서 일상생활과 가장 밀접하게 연결되어 있는 중요한 매체로서 대기질의 악화는 인간 건강에 잠재적 영향을 유발한다. 이를 반영하듯 대기오염으로 인한 건강 피해가 전 세계적으로 증가하고 있는 실정이다.

2015년에는 대기오염물질에 노출되어 조기 사망한 인구가 420만 명으로 증가하면서 대기오염이 사망 원인 5위에 올랐다. 세계보건기구(WHO)에 따르면, 한 해 동안 대기오염으로 인해 사망하는 사람이 전 세계 사망자의 12%에 해당하는 700만 명에 육박하는 것으로 나타났다. 또한, 경제협력개발기구(OECD)의 보고서에 따르면 2060년에는 대기오염으로 인 100만 명당 조기사망자 수와 국내총생산(GDP) 손실에서 우리나라가 OECD 회원국 가운데 최고가 될 것으로 예측되고 있다. 이러한 상황을 고려할 때 대기환경 관리체계의 문제점을 구체적이고 정확하게 파악함으로써 빈번하게 발생하는 대기오염으로부터 국민의 환경권을 보호할 수 있는 제도적 기반마련이 시급한 상황이다.

본 연구는 대기환경 관리체계와 관련한 법체계적 현황과 운영실태 등을 조사하고 이를 환경인권 측면에서 분석하며 또한 대기오염에 따른 주요 현안과 건강피해를 조사·분석하여 대기질 악화로 인한 국민의 환경권에 미치는 위험을 최소화하고 인권 증진과 향상을 위해 새로운 정책수요에 부합할 수 있는 과제를 제시하고자 한다.

2. 연구내용 및 범위

건강하고 쾌적한 환경을 요구하는 것은 우리나라 헌법에도 환경권으로서 보장되어 있는 기본적인 권리이다. 특히 최근 들어 미세먼지로 인한 대기질 악화가 빈번하게 발생하면서 대기오염에 따른 인체피해 또한 관심이 고조되고 있는 상황이며, 대기오염으로 인한 환경권 침해, 더 나아가서 환경인권 보장의 문제가 중요한 사회적 현안으로 대두되고 있다. 이는 대기오염이 사회 전반에 걸쳐 보편적인 피해를 입히기도 하지만, 계층, 성별, 연령, 지역 등 다양한 변수에 의해 취약 집단에 특별히 피해가 집중되는 경향이 있어서 인권의 측면에서 중요한 사회적 의제가 되고 있기 때문이다.

대기오염은 국지적 차원의 문제부터 기후변화와 같은 전 지구적 차원의 문제에 이르기까지 그 범위가 매우 광범위하다. 또한 대기오염물질은 2012년 5월에 개정된 「대기환경보전법」

에 따르면 ‘대기오염물질¹⁾’, ‘유해성대기감시물질²⁾’ 및 ‘특정대기유해물질³⁾’로 세분화되어 있다. 따라서 이러한 모든 것을 포함하여 대기환경 질의 저하가 환경인권에 미치는 영향을 살펴보기에는 한계가 있다.

이러한 배경아래 본 연구는 일반 국민들이 체감할 수 있는 대기오염물질, 예를 들면 미세먼지, 오존 등과 같은 실외 대기오염물질을 중심으로 대기환경에 관련된 환경인권 증진방안을 살펴보고자 한다. 환경인권에서 포괄하는 범위가 대단히 폭넓고 주제도 다양하므로 본 연구에서는 최근의 기후변화 등으로 더 악화되고 있는 건강상의 피해를 중심으로 환경인권의 문제를 다루고자 한다. 즉, 실외 대기오염물질에 의한 건강상의 피해에 집중하여 환경정의의 문제를 다루고, 이를 저감할 수 있는 관리 체계 및 방안을 제시함으로써, 우리나라 환경인권의 수준을 제고할 수 있는 정책 방안을 제시하고자 하는 것이다. 정부의 대기환경 개선대책에는 대기환경 관련 법 및 제도, 대기환경 관리체계 등이 포함되며 일련의 연구를 통해 대기오염으로부터 국민의 환경권에 미치는 위험을 최소화할 수 있는 대기관리정책의 개선과제와 함께 대기환경 관련 환경인권 증진 및 향상을 위한 시사점을 도출하고자 한다.

본 연구의 범위는 다음과 같다.

■ 환경인권에 관한 개념적 고찰

- 환경인권에 관한 개념적 고찰을 위해 환경인권에 관한 기존 국내외 연구사례를 조사·분석하고 본 연구에 적용할 환경인권의 개념을 조작적으로(operationally) 정의한다.

■ 대기오염 및 환경인권 침해 현황 파악

- 국내의 대기오염도 현황
: 정부에서 발표되는 자료를 조사하여 국내의 대기오염도 현황을 파악한다.
- 대기오염으로 인한 환경인권 침해현황
: 전체적인 대기오염 피해현황을 파악하기 위해 대기오염 관련기사와 기존 보고서, 통계자료 등을 조사·분석하고 이와 함께 환경인권 측면의 침해현황을 파악하여 대기오염 악화에 따른 건강피해를 중심으로 구체적으로 조사·분석한다.
=> 미세먼지와 초미세먼지, 오존 등의 대기오염물질이 천식, 항생제 내성 증가, 치매, 지능저하, 뇌졸중, 아토피, 안구건조증 등의 치명적인 질병을 초래한다는 연구 결과가 속속 발표되고 있다.

1) 대기 중에 존재하는 물질 중 위해성 심사평가 결과 대기오염의 원인으로 인정된 가스입자상물질, 먼지 등 61개 물질
2) 대기오염물질 중 위해성 심사평가 결과 사람의 건강이나 동식물의 생육에 위해를 끼칠 수 있어 지속적인 측정이나 감시·관찰 등이 필요하다고 인정된 물질, 미지정
3) 유해성대기감시물질 중 위해성 심사평가 결과 저농도에서도 장기적인 섭취나 노출에 의하여 사람의 건강이나 동식물의 생육에 직접 또는 간접으로 위해를 끼칠 수 있어 대기 배출에 대한 관리가 필요하다고 인정된 물질, 카드뮴 및 그 화합물 등 35개 물질

=> 덴마크 연구팀에 따르면, 초미세먼지 농도가 $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 상승할 때마다 폐암 발생 위험이 18%, 미세먼지가 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가할 경우 22% 높아진다.

=> 환경부의 ‘국민건강보험 빅데이터 연계 기후변화 건강영향평가’ 연구보고서에 따르면 미세먼지(PM_{10}) $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가 시 천식입원환자의 사망위험은 12.78% 증가하고, 오존(O_3)은 10ppb 증가 시 천식입원환자의 사망위험이 3.97% 증가한다. 또, 미세먼지 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가 시 심혈관계 입원환자의 사망발생 위험은 8.53%, 오존의 경우는 10ppb 증가 시 4.80% 증가한다.

■ 대기환경 개선대책의 파악

- 대기환경 관련 법 및 제도 현황 파악

: 대기환경 개선을 위한 법체계적 현황과 제도 현황을 파악하고자 현재 시행중인 대기환경관련 법 및 제도 등을 조사·분석한다.

- 대기환경 관리체계 파악

: 대기질 측정체계와 대기질(황사·미세먼지 등) 예·경보제 등 현행 대기환경 개선 법체계와 제도 하에서 추진 중인 대기환경 관리대책을 조사·분석한다.

- 대기환경 관련 법 및 제도 그리고 관리체계를 환경인권의 관점에서 재검토한다.

■ 대기환경 관련 환경인권 증진 및 향상을 위한 시사점과 정책 제언

- 앞에서 언급된 조사·분석 결과를 토대로 대기오염으로부터 국민의 환경권을 보호할 수 있는 환경인권 증진 및 향상을 위한 시사점을 도출하고 정책을 제안하고자 한다.

제2장 환경인권에 관한 개념적 고찰

1. 인권의 개념과 발전

인권의 개념은 역사적, 정치적, 경제적, 사회적 여건에 따라 계속 변해왔다. 본격적인 근대적 인권 개념이 거론된 것은 1776년 미국의 독립 선언문, 1789년 프랑스 대혁명 직후에 선포된 ‘인간과 시민의 권리 선언’ 등이다. 여기서는 모든 인간이 평등하게 태어났으며, 신으로부터 부여받은 양도할 수 없는 인권을 위해 정부를 만들었다는 사실과 더불어 사상의 자유, 소유권 등의 내용이 포함되어 있었다. 그러나 이러한 인권 선언이 왕정, 귀족 체제에 대항한다는 의미에서는 과거에 비해 진보적이었으나, 여성, 노예, 무산자 계급은 여전히 제외되었다. 본격적인 의미에서 인권이 천명된 것은 1948년 유엔 총회에서 선포된 ‘세계 인권 선언’이라고 볼 수 있다. ‘세계 인권 선언’은 정치, 경제, 문화, 종교의 차이에도 불구하고 모든 인간과 국가가 달성해야 할 공통의 인권 기준을 제시한 것이라고 할 수 있다(강현수, 2010: 78-79).

프랑스의 법학자 카렐 바삭(Karel Vasak)은 인권이 크게 세 개의 세대를 거치면서 발전해왔다고 하였다(강현수, 2010: 80). 제1세대 인권은 국가의 침해로부터 개인의 정치적 자유를 방어하는 것을 주된 내용으로 하는 것이라면 제2세대 인권은 국가의 적극적 관여를 요구하는 사회적 기본권을 의미한다. 제3세대 인권의 중심이념은 연대(solidarity)이며, 개인이 아닌 집단을 전제로 하고, 국내법만이 아니라 국제법적 범위도 포괄한다. 또한 인간의 기본적인 사회생활과 관련된 권리들이기 때문에 대체로 비정치적 권리들이 포함된다(고문현, 2005). 여기에는 경제발전권, 건강한 환경을 향유할 권리, 평화권, 인류공동의 유산에 대한 참여 및 이익을 얻을 권리 등이 포함된다(이은기, 2015).

2. 환경문제와 인권

환경문제와 인권에 대한 국제적 논의는 국제 환경논의와 인권논의의 틀이 서로 달라 각 부문이 서로 독립적으로 이루어져 왔다(남상민, 2007). 환경변화가 인간의 권리를 위협할 수 있다는 것을 전 세계적으로 인정한 최초의 시도는 1972년 UN인간환경회의(UN Conference on the Human Environment)에서 채택한 스톡홀름선언이다. 이 선언에서는 환경이 생존권을 비롯한 기본적 인권의 향유를 위해 중요하다는 것을 강조하면서 인권을 완전하게 실현하기 위해서는 환경보호와 개선이 요구된다는 점을 천명하였다(송정은, 2013: 6-7). 그 이후, 1987

년 유엔환경과 개발에 관한 세계위원회(The World Commission on Environment and Development, 일명 브룬트란트 위원회)의 ‘우리 공동의 미래’에서 제시된 지속가능한 발전이나, 1992년 유엔환경개발회의의 리우 선언도 환경과 인권의 밀접한 관련성을 강조하였다.

1994년에 제출된 유엔인권위원회의 ‘인권과 환경에 관한 원칙’(Principles on Human Rights and the Environment) 초안은 비록 정식규약으로 채택되지는 않았지만, 환경권의 내용을 잘 보여준다. 원칙은 인권, 생태적으로 건전한 환경, 지속가능한 발전, 평화가 모두 서로 떼어 수 없는 불가분의 관계를 갖고 있다고 전제하며, 이에 따라 2조에 “모든 사람들은 안전하고, 건강하며 생태적으로 건전한 환경에 대한 권리를 가지고 있다.”라고 선언하고 있다. 실체적 권리 측면을 구체적으로 보면, 안전하고, 건강하며 생태적으로 건전한 환경에 대한 권리(2조), 환경에 영향을 주는 행위와 의사결정과 관련된 차별로부터의 자유(3조), 현 세대의 욕구를 공평하게 충족하는데 적절한 환경에 대한 권리뿐만 아니라 미래세대의 동일한 권리를 손상하지 않을 권리(4조), 오염물질, 환경악화와 환경에 악영향을 주고, 생명·건강·삶·복리 혹은 지속가능한 발전에 위협이 되는 행위로부터 자유로울 수 있는 권리(5조), 공기, 토양, 물, 동식물, 생물다양성과 생태계를 유지하는데 필요한 기초적 과정과 지역을 보호하고 보존하는 권리(6조), 환경위해 없이 도달할 수 있는 최고 수준의 건강을 가질 권리(7조), 복리에 적절한 안전하고 건강한 음식과 물에 대한 권리(8조), 안전하고 위생적인 근로환경에 대한 권리(9조), 안전하고, 건강하고 생태적으로 건전한 환경에 적절한 주거를 할 수 있는 권리(10조), 자연과 천연자원의 보전과 지속가능한 이용의 공평한 혜택에 대한 권리(13조), 토지, 영토, 천연자원의 관리와 전통적 삶의 방식을 유지할 원주민의 권리(14조) 등을 규정하고 있다. 절차적 권리로서는 환경에 관한 정보에 대한 권리(15조), 환경과 관련한 정보와 생각의 유포, 견해의 표명에 대한 권리(16조), 환경과 인권교육에 대한 권리(17조), 환경보호를 위한 결사의 권리(19조), 행정적, 사법적 절차를 통한 보상 및 배상의 권리(20조) 등이다(남상민, 2007).

지역적으로 보면 유럽에서는 2009년 유럽평의회 의원총회에서 ‘건강한 환경권에 관한 유럽인권협약의 추가의정서 초안’에 관한 보고서를 채택하였고, 여기에서는 건강한 환경에서 생활할 시민의 기본적인 권리뿐만 아니라 의무도 고려되어야 한다고 지적하였다(송정은, 2013: 13-14). 미주 지역에서는 1988년 채택된 ‘경제적, 사회적 및 문화적 권리의 분야에서 미주인권협약에 대한 추가의정서’(산살바도르 의정서)에서 “모든 사람은 건강한 환경에서 생활할 권리를 가지며, 기본적인 공공서비스를 이용할 권리를 가진다. 당사국은 환경의 보호, 보전 그리고 향상을 촉진하여야 한다”고 규정함으로써 건강한 환경권을 보장하고 있다. 또한 건강권과 관련해서는 “모든 사람이 최고수준의 신체적, 정신적 그리고 사회적 복

지의 향유를 의미하는 것”으로 규정하고 있다(송정은, 2013: 14). 우리나라에서도 환경권은 이미 1980년 헌법에 도입된 바가 있다.

환경보호와 인권의 상관성을 논의하는 방식은 크게 네 가지로 구분할 수 있다. 첫째는 기존의 실체적 인권 개념에 환경의 질 수준에 대한 질문을 포함시키는 방식이다. 인권을 녹색화(greening)하는 방식이라고 하겠다. 둘째는 기존의 절차적 권리에 환경적 의사결정에 대한 보다 넓은 참여를 보장하는 것과 그러한 결정에서의 투명성을 확보하는 것을 포함시키며 나아가 환경적 지지자를 보호하는 것을 포함하는 방식이다. 셋째, 안전하고 건강한 혹은 지속가능한 환경에 관한 실체적 인권을 새로이 신설하는 것이다. 넷째, 자연에게 일정한 권리를 부여하는 것으로 자연의 권리(nature's rights)를 인정하는 방법이다(송정은, 2013: 18). 이 네 가지 접근 방식이 모두 의미가 있고, 또 최근에 자연물의 권리를 인정하는 사례들⁴⁾도 있지만, 환경에 관한 새로운 인권이 신설되었다고 아직 판단하기는 이르기 때문에, 기존의 인권의 재해석을 통해 환경보호에 접근하고자 하는 대안이 유력하다. 즉, 환경보호라는 목적을 달성하는데 있어서 기존의 인권이 가지는 법리의 해석을 이용하려는 것을 ‘환경인권’(Environmental Human Rights) 혹은 ‘환경인권법리’(Environmental Human Rights Jurisprudence)라고 한다(송정은, 2013: 20).

3. 환경인권의 정의

인권에 대한 기존의 이해에 따라 환경인권도 크게 실체적 권리와 절차적 권리로 나뉘어 고찰해볼 수 있다⁵⁾.

3.1 실체적 권리

3.1.1 경제적·사회적 권리

환경문제와 관련된 경제적·사회적 권리에는 존엄을 위하여 필수적인 경제적·사회적·문화적 권리를 실현할 권리, 건강과 복지를 위한 충분한 생활수준에 관한 권리, 최고수준의 도달 가능한 건강에 관한 권리, 모든 사람이 그의 재산과 자연자원을 자유롭게 처분할 권리, 안전하고 건강한 근로환경, 과학의 진보와 그 적용에 관한 혜택을 향유할 권리 등이 있다. 일반적으로 환경악화는 이러한 권리들의 침해를 초래하는 경향이 있다.

4) 뉴질랜드 의회는 2017년 3월 15일 원주민 마오리족이 신성시하는 북섬의 황거누이강에 살아있는 인간과 동등한 법적 권리와 책임을 주는 법안을 통과시켰다. 즉, 누군가가 이 강을 해치거나 더럽히면 사람에게 한 것과 똑같이 처벌을 받는다는 뜻이다. (『경향신문』, 2017.3.16.)

5) 이하 오투스 협약의 내용은 송정은(2013: 23-40)의 내용을 참고하여 재구성한 것이다.

3.1.2 시민적·정치적 권리

환경문제와 관련된 시민적·정치적 권리는 생명권, 잔혹하고 비인도적이며 모욕적인 처우의 금지, 차별받지 않고 동등한 보호를 받을 권리, 사생활과 가정생활의 자의적인 방해로부터 보호받을 권리, 재산의 자의적인 박탈 금지 등이 있다.

3.2 절차적 권리

1948년 채택된 세계인권선언은 절차적 권리를 선언하였다. 기본적인 권리를 침해당할 경우 효과적인 구제를 받을 권리, 정보를 추구하고 받으며 전달할 자유를 포함하는 표현의 자유에 관한 권리, 행정에 참여하고 공무에 접근할 권리가 그것이다. 리우선언을 실제로 이행하기 위한 가이드라인이라고 할 수 있는 「의제21」(Agenda 21)에도 환경과 개발에서 대중의 참여가 중요함을 적시하고 있으며, 이를 위해 환경과 개발에 대한 정보에 접근할 수 있어야 한다. 이 정보에는 환경에 상당한 영향을 끼치거나 끼칠 수 있는 제품과 활동에 관한 것과 환경보호 조치에 필요한 것이 포함된다.

환경인권의 절차적 권리와 관련하여 가장 중요한 협약은 ‘환경문제에 있어서 정보에 대한 접근·이용, 의사결정에서의 공중참여, 사법에 대한 접근·이용에 관한 협약’(Aarhus Convention)이다. 1998년 UN 유럽경제위원회 제4차 환경각료회의에서 채택되었으며, 2001년 10월 발효되었다. 우리나라는 아직 이 협약에 가입되어 있지 않지만, 환경인권 측면에서는 중요한 협약이라고 할 수 있다. 이 협약의 핵심적 내용은 크게 세 가지인데, ‘정보에 대한 접근·이용’, ‘의사결정에서의 공중참여’, ‘사법에 대한 접근·이용’이다.

3.2.1 정보에 관한 권리

오르후스 협약에서 정보에 대한 접근 및 이용은 크게 수동적 정보(passive information)와 능동적 정보(active information)로 나뉜다. 수동적 정보는 공중이 공공기관으로부터 정보를 구할 권리를 가지며, 공공기관은 그 청구에 대응하여 정보를 제공해야 할 의무를 가지는 경우를 말한다. 능동적 정보는 공공기관이 공중의 특별한 청구는 없지만 공익적인 정보를 수집, 보급할 의무를 가지며, 공중은 이러한 정보를 받을 권리를 가지는 경우를 말한다. 오르후스 협약에서는 정보 접근권의 대상이 되는 환경정보를 환경상태에 대한 정보, 환경문제를 야기하는 요소, 정책 등에 대한 정보, 환경 의사결정에서 사용된 비용편익 분석, 경제적 분석 등의 근거, 인간 건강 및 안전의 상태로 규정하고 있다.

오르후스 협약에서 청구대상이 되는 정보는 기본적으로 환경에 대한 것이다. 공기 및 대기 환경, 물, 토양, 토지, 경관 및 자연 공간, 유전자변형생물체(GMO)를 포함한 생물종의 다양성 및 그 구성요소, 에너지, 소음, 방사능, 행정조치, 환경협정, 정책, 입법, 계획, 프로그램, 의사

결정과정에서 사용된 비용편익분석, 기타 경제적 분석, 활동이나 조치에 의해 영향을 받거나 받을 가능성이 있는 경우에서 인간의 건강 및 안전의 상태, 생활조건, 문화적 장소 및 건축 구조물 등에 대한 정보 등이 여기에 해당된다. 정부의 행위에 관한 지식이 다른 인권의 지속에 중대한 영향을 끼치기 때문에 정부가 가진 정보에 관한 접근이 기본적인 인권으로 고려되어야 한다는 주장이 계속 나오고 있다.

3.2.2 참여에 관한 권리

참여에 관한 권리는 크게 의사결정과정에서 공중의 참여권과 의사결정과정에 관여할 권리로 나뉘어 살펴볼 수 있다. 먼저, 환경에 영향을 끼치는 활동의 허가나 갱신 등 의사결정과정에 참여할 수 있으며, 이 때 계획된 활동에 관하여 상세한 정보를 제공받아야 하고, 의사결정과정에서 준비하고 참여할 수 있는 시간이 주어져야 한다. 또, 공중들에게 제공되는 설명들은 공중들이 이해할 수 있는 정보들이어야 한다. 환경에 영향을 주는 의사결정 과정에 대한 참여의 권리와 관련해서는 정부는 대중들이 의사결정 “초기부터, 적절하게, 적시에, 효과적인 방식”으로 참여할 수 있도록 합과 아울러 정보의 제공 및 대중인식 증진을 위한 조치를 시행할 것을 규정하고 있다.

환경보호에 있어서 공중의 중요한 역할은 특히 환경영향이나 다른 허용된 절차에 참여하는 것이다. 공중의 참여는 외국인과 거주자를 포함하여 영향을 미칠 수 있는 사람들이 자신의 미래 환경에 대한 결정에서 발언할 권리에 기반을 둔다. 이러한 참여의 권리는 두 가지로 구성되는데, ‘들을 수 있는 권리’(right to be heard)와 ‘결정에 영향을 끼칠 수 있는 권리’(right to affect decision)이 그것이다.

3.2.3 사법접근권

환경문제로 인해 다툼이 있을 경우, 사법으로의 접근을 보장받을 권리가 사법에 대한 접근·이용권이다. 오르후스 협약 4조에 의하면 환경에 관한 정보 청구가 부당하게 거부되거나 불충분하게 응답될 경우, 정보 청구를 한 자에게 법원에 사법심사를 요구할 수 있는 권리를 보장해주게 되어 있다. 또한 정보접근과 행정절차 참여와 무관한 일반 권에게도 환경상의 사법 접근권을 인정하고 있다. 즉, 이해관계가 전혀 없는 일반 주민 또는 환경단체가 원고적격 여부와 무관하게 환경소송을 제기할 수 있도록 되어 있다.

다른 인권사안과 마찬가지로 환경인권의 경우도 침해 시 구제에 대한 권리가 보장되어 있다. 즉, 환경적 손해도 사생활이나 주거생활을 존중하는 권리의 침해라는 주장에 비추어 이해될 수 있다는 것이다. 한편 구제에 관한 권리는 오염에 대한 보상문제와도 밀접한 관련을 갖게 된다. 사법적 절차에 대한 접근권과 관련해서는 환경피해에 대한 공정한 행정적·사법적 구제수단의 제도화, 이런 제도를 활용함에 있어 경제적 부담의 최소화를 규정한다.

우리나라는 아직 오르후스 협약 체결국이 아니므로 그대로 준수할 필요는 없지만, 환경인권의 보장을 위해, 특히 절차적 권리에 대해서는 실질적으로 내용을 도입하여 시행해볼 필요가 있다. 즉, 정보공개청구, 주민참여와 감시 등이 환경인권의 보장을 위해서는 반드시 필요한 절차들이기 때문에 이를 철저히 시행하는 것이 필요하다고 할 수 있다. 이것은 시민들이 단순히 대기오염으로 인한 피해를 수동적으로 보상해달라는 차원이나, 여기에 대비해야 한다는 차원을 더 넘어서서, 대기오염 발생 과정, 오염관리 정책에 더 많은 참여와 적극적인 모니터링이 가능하도록 하는 것이 대기관리체계와 관련된 환경인권 제고에 유리하다는 것을 의미한다.

4. 대기오염과 환경인권

명백한 오염발생주체와 피해대상이 정해지는 경우와 달리 일반적으로 대기오염의 경우 이러한 발생주체와 피해대상을 특정하기가 쉽지 않다. 물론 배출원이 분명하고, 대기오염 거동 경로가 명확하여 피해대상을 특정할 수 있는 경우도 있지만, 모두가 발생시키는 동시에 피해를 입기도 하는 자동차 매연의 경우 책임소재를 따지기가 어렵고 그런 면에서 환경인권을 기계적으로 대입하기에는 어려움이 따른다. 그래서 주로 환경인권 중에서 절차적 권리에 초점이 맞추어진다. 하지만 그렇다고 해서 실체적 권리와 관련한 환경인권적 접근이 불필요한 것은 아니다.

미세먼지(PM₁₀)에 대한 108개의 개별 연구를 체계적으로 검토한 연구에 따르면 노인, 여성, 저소득층에서 미세먼지에 대한 위험이 더 높은 것으로 나타났다고 한다(이종태, 2017). 즉, 동일한 농도의 대기오염에 노출되더라도 사회·경제·생물학적 요인, 정책적 요인 등에 따라 지역, 계층별로 피해가 불평등하게 나타날 수 있다는 것이다. 이처럼 대기오염에 의한 피해에서 사회경제적 차원의 불평등 요소가 재생산되고 있다면, 대기오염 관리를 환경인권 차원에서 접근해야 할 필요성이 있다고 하겠다. 대기오염관리를 환경인권 차원에서 접근하기 위해서 위에서 고찰한 것처럼 실체적 권리 측면과 절차적 권리 측면으로 나누어 검토해보기로 한다.

4.1 실체적 권리와 대기오염

경제적·사회적 요인(소득, 자산, 지역, 교육, 건강, 연령, 성별 등) 혹은 시민적·정치적 요인(국적, 종교 등)으로 인해 부당하게 대기오염 피해를 더 입게 되는 경우에 환경 인권 차원에서 개선 필요성이 발생한다고 볼 수 있다. 좀 더 구체적으로 저소득 계층 주거 지역의 대기오염 피해가 더 우심하다거나, 아니면 이에 대한 대책이 미흡할 경우 우리는 대기오염과

관련하여 환경인권 침해가 발생했다고 볼 수 있다.

또한 건강 측면에서 취약한 집단들(어린이, 노인, 여성, 임산부 등)이 같은 농도의 대기오염에 노출되더라도 일반적인 집단들에 비해 피해가 클 수 있으므로 이에 대한 적절한 수준의 대처가 필요한데, 이러한 고려가 없다면 환경인권의 실체적 권리 측면에서 피해가 발생한 것이라고 할 수 있다.

대기오염 발생과 대기오염 피해의 공간적 분리도 중요한 환경인권 침해 사례라고 할 수 있다. 석탄화력 발전소 밀집 지역에서 발전 과정에서 발생하는 미세먼지와 아황산가스 등의 대기오염 피해가 발전소 주변 지역에 주로 발생하는 반면, 전기 소비는 수도권에서 이뤄지고 있으므로 편익과 비용의 공간적 불일치가 발생하는 것이다. 또한 비도시지역의 난개발로 인해 들어선 개별입지 공장 등에서 배출되는 대기오염물질로 인해 주변 지역에 심각한 피해를 입히는 경우(예를 들어 김포지역의 개별입지 공장에서 나오는 환경피해)도 있다. 이런 경우들 모두 환경인권의 실체적 권리가 침해된 것이라고 볼 수 있다.

대기오염 유발이 특정 지역에 한정되지 않고 이동오염원(line source) 형태로 있음에도 불구하고 특정 지역으로 피해가 집중되는 사례도 있다. 예컨대, 수도권 신규 도로의 터널(예: 제2외곽순환도로, 서울제물포터널, 용마산 터널 등)에는 내부 대기를 배출시키는 배출구(공기정화시설)이 있는데, 배출구 입지 주변 지역으로 터널 내부의 오염된 대기가 확산되도록 되어 있다. 물론 배출구의 대기질에 대해서는 환경영향평가를 거쳤고, 대기오염 배출허용 기준치를 넘지 않는 것으로 되어 있다. 그러나 공장 굴뚝에 적용되는 배출허용기준치가 아니라 배출구 주변 지역의 대기질을 측정하는 것이어서 실효성에도 의문이 들고, 터널을 이용하는 수많은 통과차량의 편익에 비해 피해는 배출구 주변 지역으로 집중됨으로써 환경인권의 실체적 권리 침해 사례가 될 수 있다. 실제로도 이와 관련해서 계속 민원과 사회적 갈등이 야기되고 있다.

4.2 절차적 권리와 대기오염

절차적 정의(procedural justice)의 주요 요소는 정보 접근성, 숙의(deliberation) 보장, 실질적인 결정권의 보장 등이다(유정민, 2017). 이러한 점을 고려해보면 절차적 권리 측면에서 대기오염으로 인해 환경인권이 침해받는 경우는 다음과 같다. 대기오염 피해를 직·간접적으로 당하는 개인 혹은 집단이 대기오염 발생과 관련된 의사결정 과정에서 배제되는 경우, 혹은 참여가 제한적이거나 정보가 충분히 공개되지 않는 경우, 대기오염 및 피해 대책 등에 대한 충분한 숙의 기회가 보장되지 못하는 경우에 발생한다고 할 수 있다. 또한 대기오염에 의한 피해 구제 측면에서 사법적 권한이 온전히 갖춰지지 못했을 경우에도 환경인권이 침해된 것으로 간주될 수 있을 것이다.

의도적으로 대기오염 관련 정보를 제공하지 않는 경우는 당연히 법적인 절차에 의해서 처벌을 받아야 할 것이다. 그러나 의도와 무관하게 과학적 연구가 불충분하여 정보를 제공할 수 없을 경우라 할지라도, 당시까지 존재하는 정보를 최대한 투명하고 객관적으로 대중적으로 공개하는 것이 환경인권 측면에서는 바람직한 태도이다. 뿐만 아니라 정보공개 청구가 단순한 권고 사항에 그치면 안되고 강제성이 있어야 절차적 권리가 보장되는 것이라고 할 수 있을 것이다. 또한 대기오염 발생이 사전에 예상되는 경우에 피해가 우려되는 지역의 주민들이나 이해당사자들을 의사결정과정에 참여시켜 예상되는 위험과 이에 대한 적절한 대책을 함께 논의하는 ‘협치’ (governance)적인 접근도 환경인권 측면에서는 바람직하다.

제3장 대기환경 관리 현황

1. 대기오염 현황

1.1 대기환경기준 물질의 오염도 현황

우리나라는 아황산가스, 질소산화물과 같은 가스상 대기오염물질과 미세먼지, 납 및 벤젠에 대한 대기환경기준을 설정하고 있는데 대기환경기준에 포함되는 오염물질의 종류와 농도는 대기오염 현황, 인체에 미치는 영향 및 세계보건기구(WHO)의 권장기준 등을 고려하여 설정한다. 2015년부터 시행 중인 대기환경기준 및 측정방법은 다음 표와 같다.

<표 1> 대기환경기준 및 측정방법

항 목		기 준	측 정 방 법
아황산가스 (SO ₂)		· 연간평균치 0.02 ppm 이하 · 24시간평균치 0.05 ppm 이하 · 1시간평균치 0.15 ppm 이하	자외선 형광법 (Pulse U.V. Fluorescence Method)
일산화탄소 (CO)		· 8시간평균치 9 ppm 이하 · 1시간평균치 25 ppm 이하	비분산적외선 분석법 (Non-Dispersive Infrared Method)
이산화질소 (NO ₂)		· 연간평균치 0.03 ppm 이하 · 24시간평균치 0.06 ppm 이하 · 1시간평균치 0.1ppm 이하	화학 발광법 (Chemiluminescence Method)
미세먼지	PM ₁₀	· 연간평균치 50 μ g/m ³ 이하 · 24시간평균치 100 μ g/m ³ 이하	베타선 흡수법 (β -Ray Absorption Method)
	PM _{2.5}	· 연간평균치 25 μ g/m ³ 이하 · 24시간평균치 50 μ g/m ³ 이하	중량농도법 또는 이에 준하는 자동 측정법
오 존 (O ₃)		· 8시간평균치 0.06 ppm 이하 · 1시간평균치 0.1ppm 이하	자외선 광도법 (U.V. Photometric Method)
납 (Pb)		· 연간평균치 0.5 μ g/m ³ 이하	원자흡광 광도법 (Atomic Absorption Spectrophotometry)
벤젠		· 연간평균치 5 μ g/m ³ 이하	가스크로마토그래피 (Gas Chromatography)

주 : 1. 1시간 평균치는 전체 측정수를 1000개로 환산하여 그 999번째의 수의 값이 그 기준을 초과하여서는 아니 되고, 8시간 및 24시간 평균치는 전체 측정수를 100개로 환산하여 그 99번째의 수의 값이 그 기준을 초과하여서는 아니 된다.

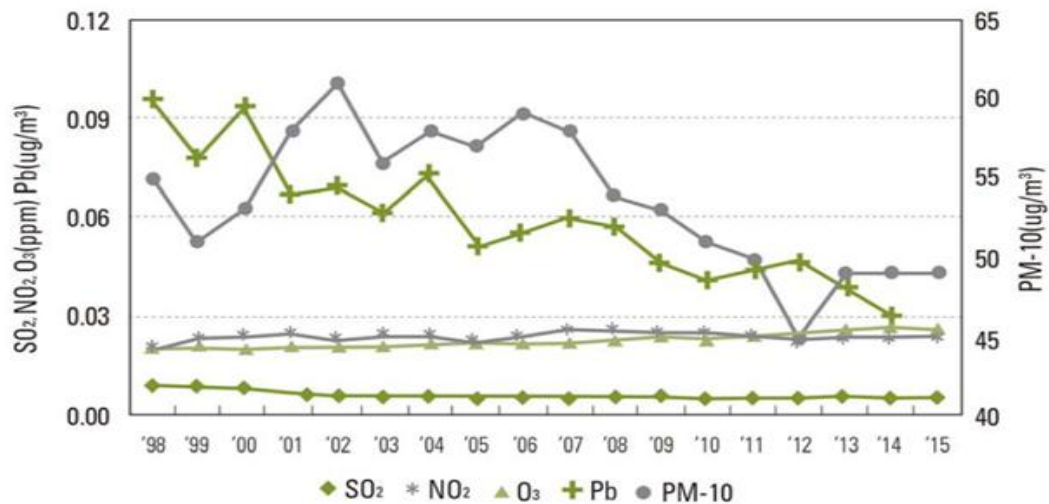
2. PM₁₀ 미세먼지는 입자의 크기가 10 μ m 이하인 먼지를 말한다.

3. PM_{2.5} 미세먼지는 입자의 크기가 2.5 μ m 이하인 먼지를 말한다.

자료 : 환경부(2016: 203)

수도권 대기질 개선 추진('05.11~), 저황유와 LNG 등 청정연료의 공급확대, 배출 규제 강화 등 정부의 대기질 개선 대책 추진으로 SO₂, PM₁₀, Pb의 농도는 지속적으로 감소하는 추세다.

그러나 기후변화에 따른 기온상승, 자동차 대수 증가 등으로 NO_2 , O_3 농도는 개선이 더딘 실정이다. 또한 미세먼지 오염도는 수도권 지역을 중심으로 지속적으로 감소하고 있으나 여전히 선진국에 비해 높은 수준이다. 특히 2013년부터 기상 및 국외 영향 등으로 다시 정체하는 추세를 보이고 있다. 고농도 미세먼지 발생 현황은 황사, 스모그 등 국외 장거리 이동오염물질의 국내 유입량 증가와 확산지연 등이 주요 원인인 것으로 추정되며, 장거리 이동 오염물질의 국내 오염에 대한 기여도는 약 30~50% 수준이라는 연구 결과가 있다.

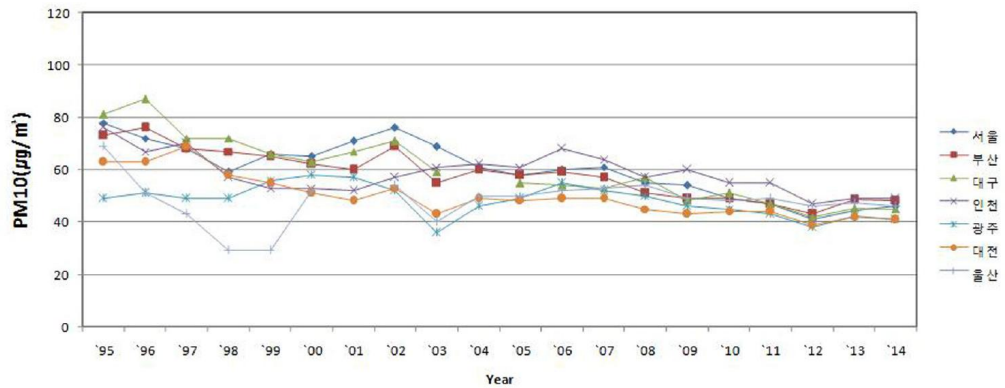


<그림 1> 대기오염도 연간변화 추이(전국평균)

주 : Pb의 경우 2012년까지 총부유먼지(TSP)를 채취하여 농도를 분석하였으나 2013년부터 PM을 채취하여 분석함(시·도별 순차변경중)

자료 : 환경부(2016: 204)

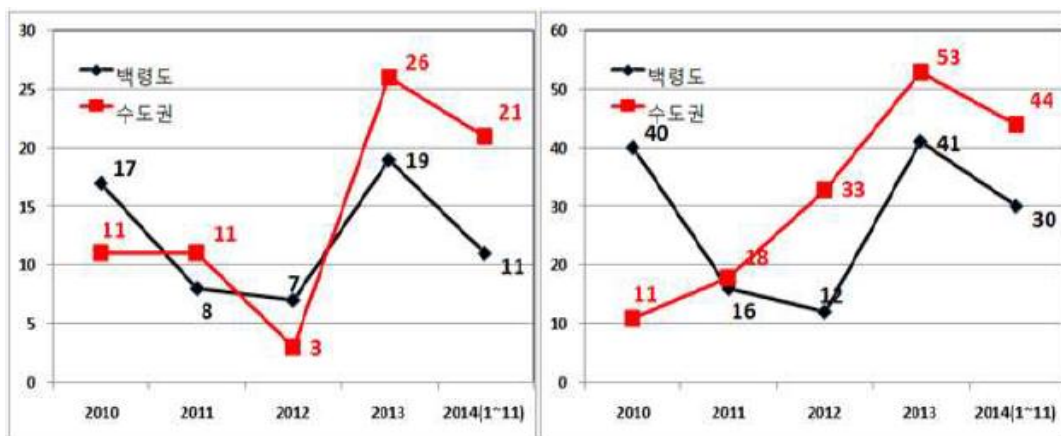
지난 10년(2005~2014년) 동안 전국의 미세먼지(PM_{10}) 농도는 평균 14%가 개선되었다. 서울의 미세먼지 농도는 $58\mu\text{g}/\text{m}^3$ (’05)에서 $46\mu\text{g}/\text{m}^3$ (’14)로 21% 개선되었고, 인천시와 경기도는 각각 20%, 17%로 개선되었다. 수도권 대기환경개선에 관한 특별법 시행 이후 2012년 처음으로 대기환경기준 농도 ($50\mu\text{g}/\text{m}^3$)를 만족하였다.



<그림 2> 주요도시의 연도별 PM₁₀ 연평균 농도변화
출처: 장영기(2016)

수도권의 미세먼지가 많이 배출되는 원인은 도로(자동차)나 내연기관이 큰 비중을 차지하는 것으로 밝혀져 있다.

그런데, 연평균 농도를 기준으로 보면 하향곡선을 그리고 있어서 대기오염이 개선되는 것처럼 보이지만 실제로 고농도 대기오염 사례는 증가하고 있다. 아래의 <그림 3>에서 보여주는 것처럼, 미세먼지(PM₁₀), 초미세먼지(PM_{2.5})의 고농도 대기오염 사례는 2010년~2012년에 비해 2013년 이후 증가하고 있다. 미세먼지는 2012년에 백령도에서 7회, 수도권에서 3회 관측되었는데, 2013년에는 각각 19회, 26회, 2014년(11월말 현재)에는 각각 11회, 21회가 관측되었다. 초미세먼지는 2010년부터 2014년 11월말 현재까지 11회, 18회, 33회, 53회, 44회 관측되어 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있다.



<그림 3> 2010년~2014년 고농도 사례 횟수(왼쪽:PM₁₀, 오른쪽:PM_{2.5})
자료: 국립환경과학원(2014)

1.2 대기오염 관련 현안

대기오염과 관련된 주요 현안을 분석하기 위해 최근 신문기사(최근 약 6개월간의 1,000여 건의 기사)를 검색하였다. 다음 표에서 볼 수 있듯이 대기오염과 관련된 기사는 대기오염의 심각성, 대기오염이 건강과 사회에 미치는 영향, 대기오염에 관련된 대책으로 크게 구분된다. 최근에는 미세먼지에 관한 기사가 자주 보도되며 전 국민적 관심 대상이 되는 중대한 사회적 현안으로 다뤄지고 있음을 알 수 있다.

<표 2> 대기오염 관련 기사의 주요 내용

구분	기사 제목	주 내용
대기 오염 현황	미세먼지만큼 치명적...수도권 오존상태도 '매우 심각' (Jtbc, 2017.07.19.)	미세먼지보다 인체에 더 치명적인 것이 마스크로도 막을 수 없는 오존이다. 이달에만 5일 동안 28개 권역에 오존주의보가 내려졌다. 서울을 비롯한 수도권 상공의 오존 상태를 점검한 결과 지표면은 물론 높은 고도에서도 오존 농도가 60ppb를 넘는 등 매우 심각한 수준임
	올해 미세먼지 청정일 고작 6 일... 2014년보다 76일 감소 (이데일리, 2017.06.08.)	최근 3년간 청정일이 지속적으로 감소, 보통 나쁨 단계는 급증했다. 올해 미세먼지 농도가 $30\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하(좋음 단계)인 청정일이 단 6일에 불과함
	'취약해진 대기오염' 서울시, 대 기오염 배출사업장 불법 117곳 적발 (머니투데이, 2017.02.28.)	2016년 한 해동안 117개의 서울시 대기오염물질 배출사업장(1,816개)이 불법으로 적발됨
	통합대기지수, 서울 133 강원 174등 8개시도 100넘어 대기 오염 비상 (글로벌이코노믹, 2017.02.16.)	대기오염 측정치를 국민이 쉽게 알 수 있도록 한 통합대기지수가 100을 넘어서는 등 대기오염에 경고 등이 커짐
	한국 대기오염 수준 OECD 국 가 중 최악 (한국경제, 2017.02.16.)	미국 비영리 민간환경단체 '보건영향연구소'에 따르면, 우리나라의 대기오염 정도가 11개 경제협력개발기구(OECD) 회원국 가운데 최악임
	대한민국은 미세먼지와 전쟁 중, 대책은 제자리 (쿠키뉴스, 2017.03.06.)	2016년 한해 동안 전국 미세먼지 주의보는 272회 발령, 경보 23회가 발령됨
	환노위 "산업시설 주변 대기오 염 심각" (뉴시스, 2016.10.10.)	2014년 울산시 남구 여천동의 벤젠 농도가 최대 2.75ppb를 기록하는 등 산업단지 등 화학물질 배출사업장 인근의 피해가 심각함. 또한, 노동환경건강연구소와 (사)일과 건강 등과 함께 조사한 '전국 발암물질 위험연구' 결과를 통해 고독성 물질 취급사업장 주변의 수도권 위험인구는 1km 기준 159만 여명, 1.6km 기준 347만 여명에 이름
건강 영향	미세먼지가 $10\mu\text{g}$ 증가하면 폐 암 발생 위험 22% ↑ (헤럴드경제, 2017.04.08.)	세계보건기구(WHO)의 2012년 자료에 따르면 400만명 이상의 사람들이 요리할 때 발생한 미세먼지와 공기오염 때문에 사망함. 또한, 미세먼지가 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가할 때 마다 천식 환자의 사망위험은 13%, 폐암 발생 위험은 22% 증가하는 것으로 나타남
	대기오염 호흡기 세균 변형시 켜 인체 건강 해로움 유발	1급 발암물질인 블랙카본이 호흡기 질병과 항생제 내성에 영향을 미침

구분	기사 제목	주 내용
	(메디컬투데이, 2017.03.05.)	
	여성 폐암 환자 87.8% 비흡연자 ... 대기오염·그을음 등 원인 (브릿지경제, 2017.02.22.)	건강보험심사평가원 통계 결과 2010년에서 2016년까지 비흡연 여성 폐암 환자가 큰 폭으로 증가함. 이의 주요 원인으로 주방 요리 시 발생하는 연기, 대기오염, 미세먼지 등을 들 수 있음. 덴마크 연구팀에 따르면, 초미세먼지 농도가 $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 상승할 때마다 폐암 발생 위험이 18%, 미세먼지가 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가할 경우 22% 높아짐
	대기오염이 300만명 조산 초래했다. (코메디닷컴, 2017.02.17.)	스웨덴 스톡홀름환경연구소 연구팀에 따르면, 미세오염물질이 임신부의 폐에 쌓이고 다시 태아에게 전달돼 조산이 발생할 위험이 커짐. 이로 인해 전 세계적으로 수백만 명이 조산(조기분만)을 하고 있음
	2015년 대기오염 사망자 420만 명...사망 원인 5위 (연합뉴스, 2017.02.14.)	지난 2015년 전 세계에서 대기 오염 물질에 노출돼 조기 사망한 인구가 420만 명으로 늘면서, 대기오염이 사망 원인 5위에 오름
	대기오염 치매 유발, 지능에도 악영향 (코메디닷컴, 2017.02.03.)	캐나다 공중보건온타리오의 홍 첸 박사팀 등의 연구에 따르면, 대기오염은 치매 가능성을 12% 높임. 또, 미국 컬럼비아대학교 보건대학원 연구팀에 따르면 대기 질이 좋아질수록 아이들의 지능지수도 개선됨
	알츠하이머치매 발병 5건중 1건 '대기오염' 원인 (메디컬투데이, 2017.02.02.)	서던캘리포니아대학 연구팀에 따르면, 미세 입자 노출이 알츠하이머질환과 치매 발병 위험을 크게 높임
	동남아 대기오염 심각, 2030년 연간 7만명 사망 추정 (전기신문, 2017.01.18.)	하버드대학과 그린피스 연구팀에 따르면, 동남아시아 국가의 석탄연료 사용 증가로 인해 해당 지역의 대기오염이 2030년에는 지금보다 3배 이상 증가하고 사망자 수도 연간 7만명으로 증가할 것으로 전망
	대기오염이 안구건조증 발병률 높인다. (헤럴드경제, 2016.12.20.)	가천대 길병원 안과 김동현 교수 연구팀이 2010~2012년 19세 이상 성인 1만6824명의 국민건강 영양조사 대상자를 분석한 결과, 오존 농도가 0.003ppm 높아지면 안구건조증 위험은 1.17배 증가
	미세먼지 포함 대기오염, 뇌졸중 위험 높인다. (데일리메디, 2016.12.19.)	삼성서울병원 연구팀에 따르면, 대기 중 미세먼지와 이산화황 농도가 상승하면 심장 이상에 근거한 뇌졸중 위험을 높임
	유럽환경청 "대기오염으로 유럽서 매년 46만7천 명 조기 사망" (연합뉴스, 2016.11.24.)	유럽환경청은 유럽 전역의 400개 이상 도시에서 채취한 데이터를 토대로 유럽에서 대기오염으로 인한 해 46만7천여 명이 조기 사망한다고 보고함. 또 2014년 유럽 도시인구의 85% 가량이 건강에 해로운 수준의 초미세먼지에 노출됨
	아토피 피부염은 대기오염 탓...상관관계 밝혔다. (서울신문, 2016.11.21.)	'네이처 이뮤놀로지'(Nature Immunology)'(2016.11.14.)에 따르면, 대기 유해물질이 감각신경을 발달시키는 특정 단백질의 증가에 관여하여 아토피 피부염의 증상인 가려움증을 증가시킴
	대기오염 조기사망률 1위 예상... 생존권 차원서 다뤄야 (세계일보, 2016.11.20.)	세계보건기구(WHO)에 따르면 한 해 대기오염 때문에 사망하는 사람은 전 세계 사망자의 12%에 해당하는 700만명에 육박함. 경제협력개발기구(OECD)의 보고서에 따르면 2060년 대기오염으로 인한 100만 명당 조기사망자 수와 국내총생산(GDP) 손실에서 우리나라가 OECD 회원국 가운데 최고가 될 것임

구분	기사 제목	주 내용
	인도 대기오염, 하루 3000여 명 사망.(JTBC, 2016.11.18.)	국제환경단체 그린피스가 2015년 인도에서 대기오염 물질로 하루 평균 3283명이 사망했다고 발표
	미세먼지 장기노출, 천식 환자 사망위험 높인다. (메디컬투데이, 2016.09.23.)	‘국민건강보험 빅데이터 연계 기후변화 건강영향평가’ 연구보고서에 따르면 미세먼지(PM ₁₀) 10 μ g/m ³ 증가시 천식입원환자의 사망위험은 12.78% 증가하고, 오존(O ₃)은 10ppb 증가시 천식입원환자의 사망위험이 3.97% 증가. 또, 미세먼지 10 μ g/m ³ 증가시 심혈관계 입원환자의 사망발생 위험은 8.53%, 오존의 경우는 10ppb 증가시 4.80% 증가
	대기오염 20대 젊은 피도 망친다.(코메디닷컴, 2016.10.26.)	미국 루이빌대학교 연구팀이 3년 동안 평균 나이 23세의 젊은이들을 대상으로 관찰을 한 결과 대기오염이 혈액의 비이상적 변화와 연관이 있음
	해마다 전세계 유아 60만명 대기오염으로 사망 (연합뉴스, 2016.10.31.)	유니세프는 전 세계 5세 이하 어린이 가운데 60만 명이 매년 대기오염과 관련된 질병으로 숨져 말라리아나 hiv 사례보다 많다고 보고됨
	WHO, "세계인구 9명중 1명 대기오염으로 사망" (환경미디어, 2016.10.03.)	WHO(세계보건기구)에 따르면, 세계 인구의 92%가 한도치를 초과한 오염된 대기속에서 살고 있음.공기오염 관련 사망의 거의 90 %가 중간, 저소득 국가에서 그리고 WHO의 동남아시아와 서태평양 지역에서 거의 2/3 가 발생함
	WHO, '대기오염으로 연간 300만 명 사망' (뉴스타운, 2016.09.27.)	세계보건기구(WHO)는 초미세먼지 PM _{2.5} 등에 의한 오염이 세계적으로 확대되고 있으며, 폐암 등 관련 질병으로 연간 약 300만 명이 사망한다고 경고함. 특히 아시아와 저소득층의 상황이 매우 심각함
사회 영향	프랑스서 "미세먼지로 폐질환에 시달려" 국가상대 첫 소송 (연합뉴스, 2017.06.09.)	프랑스 파리에 거주하는 50대 여성이 미세먼지 등 대기오염으로 심각한 호흡기질환을 얻었다며 국가를 상대로 피해보상 소송을 제기함. 프랑스에서 호흡기질환 환자가 대기오염 관리의 책임을 물어 국가를 상대로 법적 다툼을 벌이는 것은 이번이 처음임
	中 대기오염, 양회 최대 이슈 전망...변호사들 '스모그 소송' (뉴시스, 2017.03.02.)	변호사들이 스모그 관리를 제대로 하지 못한 지방정부를 상대로 소송을 준비함
대기 오염 대책 관련	정부 "경유세 안 올린다...미세먼지 저감효과 낮아" (연합뉴스, 2017.06.27.)	국책연구기관의 연구결과 경유세율 인상의 미세먼지 저감 효과가 낮게 나타남
	火電 8기 멈추는데... 때이른 폭염에 전력예비율 '뚝' (2017.05.31.)	새정부는 대통령의 공약대로 6월1일부터 노후 석탄발전소 8기를 한 달 동안 가동 중지하기로 함. 내년 부터 3-6월에 모든 노후 발전소의 가동을 중단할 것임. 하지만 탈(脫)원자력발전소 정책과 맞물려 중장기적으로 전력 수급에 문제가 발생할 것으로 보여 대책 마련이 시급함.
	미세먼지 심한 날 대중교통 무료라는데...서울시, 10대 대책 3년간 6400억 들 듯 (중앙일보, 2017.06.02.)	서울시는 미세먼지가 심한 날 자율적인 차량 2부제를 실시하는 등 대기질 개선 10개 대책을 발표함. 시민 3천명이 참가한 '광화문광장 미세먼지 시민 대토론회'에서 시가 제안한 내용을 토대로 함
	전북 대기오염측정망 확충사업 (새전북신문, 2017.03.06.)	새만금지방환경청은 도시대기측정망 설치와 노후대기 측정망 교체사업을 진행

구분	기사 제목	주 내용
	경남 초미세먼지·대기오염 측정소 확충...대응 강화 (뉴시스, 2017.02.08.)	경남도는 지난해 도내 11곳에 불과했던 초미세먼지 상시 측정소를 올해는 22곳으로 늘리고, 대기오염측정소도 신규 설치
	인천시 낡은 대기오염측정망 대폭 교체...모바일 대기환경정보 제공 서비스 (브릿지경제, 2016.12.04.)	인천시 보건환경연구원은 시민 건강 보호를 위해 대기질을 상시 측정해 실시간으로 공개하고 있는 대기환경정보를 쉽게 확인할 수 있도록 시스템 개편을 추진
	대기오염 공개 '더 빠르고 정확하게' (경북도민일보, 2016.11.09.)	대구시는 대기오염측정망을 올해부터 내년까지 6개소 교체, 1개소 이전 및 3개소 신설을 추진
	서울시 저녹스 콘덴싱보일러 3500대 교체 지원 (가스신문, 2017.03.02.)	서울시는 3500대의 고효율 친환경 저녹스보일러 설치 비용을 일반 가정에 지원
	울산 동구, 대기오염 경보상황실 운영 (국제뉴스, 2017.02.28.)	미세먼지(PM ₁₀ , PM _{2.5}), 오존(O ₃)의 대기오염 상황을 신속히 전파하기 위해 '대기오염 경보 상황실'을 운영
	영양군 노후경유차 폐차 지원...대기오염물질 경감 (아시아뉴스통신, 2017.02.21.)	경북 영양군(군수 권영택)이 노후경유차 조기폐차 지원사업을 적극 실시해 노후경유차에서 발생하는 미세먼지, 질소산화물 등의 대기오염물질을 줄이기에 나섬
	서울, '노후경유차 타겟' 대기오염 개선...고강도 조치 (조세금융신문, 2017.02.08.)	서울시 노후차량에서 배출되는 대기오염물질을 줄이기 위해 대대적인 저공해화 조치를 실시
	대기오염 해결책으로 떠오른 '전기차' 각국의 정책방향은? (CCTV뉴스, 2017.03.04.)	각 국 정부가 전기차 보급을 위한 지원금 및 혜택 제공하면서 전기차 시장이 성장
	중국 대기오염물질 배출 3% 이상 감축 (뉴시스, 2017.03.05.)	중국은 초미세먼지 저감을 위해 규제수준 이상을 방출하는 석탄사용 제철소들을 2017년중 폐쇄하는 등 획기적인 개선책을 시행할 것
	도시열섬에 대기오염까지 줄이는 '도시숲', 올해 330ha 추가 조성.(이데일리, 2017.02.22.)	도시열섬 현상 및 대기오염을 줄일 수 있는 도시숲 330ha가 전국에 추가 조성됨
	경유 가격 10% 올리면 대기오염 5%까지 감소 (한국일보, 2017.02.15.)	전남대 경제학부 배정환 교수팀이 발표한 '우리나라 대기오염배출 원인과 저감 정책 효과 분석' 보고서에 따르면 경유 가격이 1% 상승할 때 미세먼지, 질소산화물 등 인체에 유해한 대기오염물질은 단기적으로 0.07~0.12%에서 장기적으로는 0.31~0.53%까지 감소
	수도권 내일부터 미세먼지 심하면 '차량2부제' 시행...대기오염배출사업장은 조업단축 (뉴시스, 2017.02.14.)	환경부와 서울시가 발표한 '미세먼지 비상저감조치'에 따르면, 2017년 2월 15일부터 미세먼지가 고농도로 장시간 지속되면 서울·경기·인천 3개 시·도의 공공기관 출입차량에 2부제가 실시된다. 특히 대형 대기오염 배출 공공사업장이나 공공기관 발주 공사장은 조업을 단축해야 함
	"전국 최악 오염 벗자" 대기오염 통합 관리,부울경 협의체가 동.(국제신문, 2017.02.07.)	전국 최악 수준인 부산 울산 경남의 대기오염을 통합 관리할 광역협의기구가 발족

구분	기사 제목	주 내용
	프랑스 파리 10년만에 최악 대기오염...배출가스↑차량 통제 (에너지경제 2017.01.24.)	최악의 겨울 대기오염을 겪고 있는 프랑스 파리가 올해부터 대기오염이 심각한 경우 배출 가스량에 따라 오염도가 높은 차량부터 운행을 금지함
	폴란드, 드론 띄워 대기오염 감시(KBS 뉴스 2017.01.02.)	대기 오염 감시용 드론을 사용하여 대기 오염 농도를 측정, 실시간으로 환경 당국에 전송함
	스페인 마드리드시 대기오염 몸살...최초 차량 2부제 실시 (연합뉴스 2016.12.29.)	유럽에서 대기오염이 심각한 도시로 손꼽히는 스페인 마드리드시가 대기 질이 악화하면서 처음으로 차량 2부제를 실시. 하이브리드차 등 친환경 차량, 3명 이상 탑승 차량, 장애인 차량, 버스, 택시, 응급차량 등은 차량 2부제와 상관없이 운행할 수 있음
	英 대기오염과의 전쟁 "예산 두 배 늘린다" (에너지경제 2016.12.11.)	사디크 칸 런던 시장은 공기 정화를 위해 2021~2022년까지 8억7500만 유로(약 1조824억원)의 예산을 사용할 것(전년대비 2배 가량 증가). 런던은 매년 대기오염으로 인한 사망자가 9,400여명에 이름
	대기오염 없는 '수소택시' 내일부터 울산서 운행 돌입 (컨슈머타임스 2016.12.12.)	대기오염물질 배출이 전혀 없는 수소연료전지 택시가 국내 처음으로 울산에서 시범 운영

기사 검색 등으로부터 도출한 대기오염 관련 주요 현안은 다음과 같다.

첫째, 우리나라의 대기오염 정도가 점점 심각해지고 있다. 2016년 한 해 동안에만 미세먼지 주의보가 272회나 발령되는 등 미세먼지와 오존 등의 대기오염도가 OECD 국가 중 최고를 차지할 정도이다. 특히, 산업단지 등 화학물질 배출 사업장 인근의 대기오염은 더욱 심각한 실정이다.

둘째, 대기오염으로 인한 건강 피해가 증가하고 있다. 미세먼지와 초미세먼지, 오존 등의 대기오염물질이 천식, 항생제 내성 증가, 치매, 지능저하, 뇌졸중, 아토피, 안구건조증 등의 치명적인 질병을 초래하고 있다. 세계보건기구(WHO)에 따르면, 한 해 동안 대기오염 때문에 사망하는 사람이 전 세계 사망자의 12%에 해당하는 700만명에 육박한다. 또한, 경제협력개발기구(OECD)의 보고서에 따르면 2060년에는 대기오염으로 인한 100만명당 조기사망자 수와 국내총생산(GDP) 손실에서 우리나라가 OECD 회원국 가운데 최고가 될 것으로 예측되고 있다. 특히, 아시아와 저소득층에서 대기오염으로 인한 건강 피해가 크게 나타나고 있다.

셋째, 우리나라 대기오염은 점점 심각해지고 있으나 관련 대책은 제자리에 머무르고 있는 실정이다. 대기오염에 대한 인식 확대에 따라 다양한 대책이 시도되고 있지만 그 실효성에 의문이 제기되고 있다. 대기오염측정망의 확충과 대기오염 예·경보제 등의 정보체계 개선, 노후경유차 폐차, 공공기관 차량 2부제 등의 교통체계, 대기오염을 다량 배출하는 공공사업장이나 공사장의 조업을 단축하는 등의 대책이 이루어지고 있다. 하지만 대기오염으로부터 국민의 건강과 환경권을 보호하기에는 여러 측면에서 미흡하다는 의견이 지배적이다.

1.3 대기오염의 건강영향

1.3.1 대기오염의 건강영향 일반현황

대기오염의 악화는 천식을 포함한 호흡기질환, 심혈관질환, 뇌혈관질환, 알레르기질환, 저체중아 출산, 초과사망 등 다양한 건강 악영향을 야기할 수 있다. 세계보건기구(WHO, 2014)의 보고에 따르면 전 세계적으로 열 명 중 9명은 대기오염의 영향을 받고 있으며, 이로 인하여 2012년 기준 연간 3.2백만 명이 대기오염으로 인해 초과 사망하였다. 또한 대기오염과 간접흡연 노출은 현재 전 세계적으로 약 57만 명의 5세 이하 어린이 사망의 원인이 되고 있기도 하다(WHO, 2017).

건강 악영향을 야기하는 주요 대기오염물질로 미세먼지(PM), 이산화황(SO₂), 이산화질소(NO₂), 오존(O₃) 등이 주목되고 있다. 이들 대기오염물질로 인한 건강영향은 크게 급성 영향과 만성 영향, 출산 영향 등으로 구분되어 질 수 있다. 급성 건강영향으로는 초과사망(attributable mortality)⁶⁾, 호흡기질환/심혈관질환 발생으로 인한 내원, 활동장애, 신체의 물리적 변화 등이 있고, 만성영향으로는 만성질환의 악화로 인한 사망, 만성 호흡기질환 발생, 폐암, 만성 심혈관질환 발생 등이 있으며 출산 영향으로는 저체중아 출생, 조산 등이 보고되고 있다(WHO Regional Office for Europe, 2001). 대기오염 관련 주요 건강영향은 다음 표와 같다.

<표 3> Health outcomes potentially relevant for health impact assessment of air pollution

Classification	Outcome
Acute	Daily mortality Respiratory hospital admissions cardiovascular hospital admissions Emergency room visits for respiratory and cardiac problems Primary care visits for respiratory and cardiac conditions Use of respiratory and cardiovascular medications Days of restricted activity Work absenteeism School days missed Self-medication Avoidance behaviour Acute symptoms Physiologic changes, e.g. in lung function
Chronic disease	Mortality (in infants and adults) from chronic cardio-respiratory

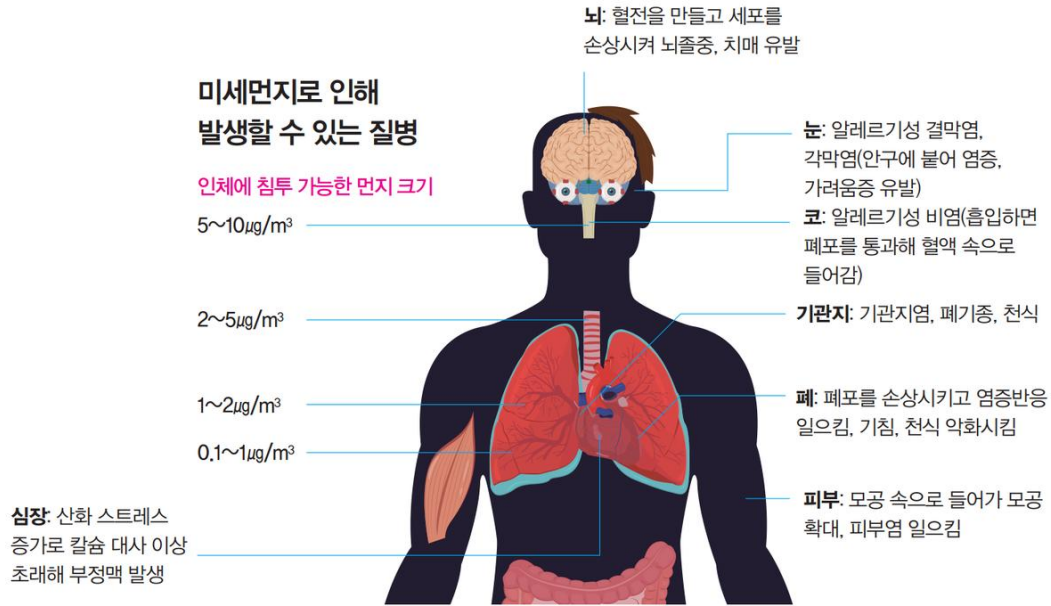
6) 특정 위험요인에 의하여 특정 기간 동안 사망자수가 다른 비교 기간에 비해 초과하여 발생한 경우 특정요인으로 인한 초과사망이라고 볼 수 있다. 특정 원인물질의 노출로 인한 초과사망을 정량화하는 평가기법으로 주로 상대 위험도(RR)가 이용되고 있다.

Classification	Outcome
	disease Chronic respiratory disease incidence and prevalence (including asthma, COPD, chronic pathological changes) Chronic change in physiologic function Lung cancer Chronic CVD
Reproductive	Pregnancy complications (including fetal death) Low birth weight Pre-term delivery

자료 : WHO Regional Office for Europe, 2001

한편 대표적인 대기오염물질인 미세먼지는 세계보건기구(WHO) 산하 국제암연구소(IARC)에 의해 2013년 1급 발암물질로 지정되었다. 미세먼지는 심혈관질환(허혈성 심장질환, 부정맥, 심부전, 동맥경화 등), 뇌혈관질환(뇌졸중 등), 호흡기 질환(만성 폐쇄성 폐질환, 천식 등) 및 당뇨 등을 악화시키거나 또는 그로 인한 사망과 관련이 있으며 나아가 각종 염증 반응을 진행시키는 데에도 일조하는 것으로 알려져 있다(Pope et al 2004). 최근 미국에서 9만 명의 여성들을 대상으로 조사한 결과에 따르면 류머티즘 관절염이 도로 기인 미세먼지와 관련이 있으며(Hart et al. 2009) 대규모 연구를 통해 분석한 결과, 미세먼지의 장기노출은 고혈압의 발생 위험을 높이는 것으로 나타났다(Zhang et al. 2016). 또한 알레르기질환과의 관련성이 최근 보고되고 있는데, 미세먼지가 증가할수록 아토피피부염 증상을 악화시키며 (Kim et al. 2013; Kim et al. 2017), 심지어는 자살과도 관련이 있다고 보고되고 있다(Kim et al. 2010).

다음 그림은 미세먼지의 주요 건강영향을 요약하고 있다.

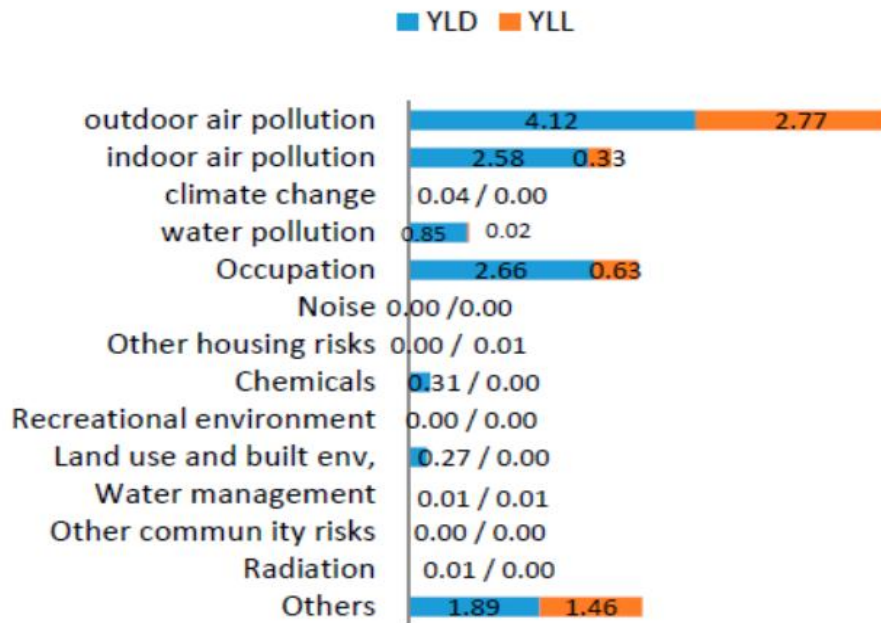


<그림 4> 미세먼지로 인해 발생 가능한 질병

자료 : 동아엠앤비

국내의 경우 90년대 이후 대기오염 역학연구 결과가 축적되면서 대기오염으로 인한 질병 부담(burden of disease, BoD)⁷⁾ 산정이 가능하게 되었다. 윤석준 등(2015)이 환경으로 인한 국내 질병부담을 산정한 바 있는데, 여러 환경 요인 중 대기오염으로 인한 질병부담이 가장 컸으며, 대기오염 중에서는 미세먼지의 영향이 가장 크고 주로 호흡기질환과 심혈관질환에 대한 질병부담이 가중되는 것으로 나타났다.

7) 질병부담(Burden of disease): 세계은행, 세계보건기구 및 하버드대학 보건대학원은 1992년부터 5년 동안 세계질병 부담 산정방법 개발을 위한 프로젝트를 진행하였고, 그 결과 다양한 질병에 대한 상대적인 효과를 측정할 수 있는 지표로서 장애보정소실년수(disability-adjusted life years: DALY) 개념을 도입하고 이 후 세계의 지역별 질병 부담을 산정·비교해왔다 (신영수 등, 2004; Murray and Lopez, 1996). DALY는 주요 질병 또는 질병군으로 인한 조기 사망 및 장애에 대한 부담을 정량화하는 것을 목적으로 하는, 인구집단 건강에 대한 요약 측정지표로, 조기 사망으로 인한 수명 손실년수(YLL)와 장애년수(YLD)의 조합으로 표현된다.



<그림 5> 환경으로 인한 질병부담

(YLD : 환경위험요인으로 질병이 추가 발생함으로 인한 질병부담,

YLL : 초과사망 발생으로 인한 질병부담)

자료 : Yoon et al. 2015

1.3.2 대기오염과 건강 취약성

대기오염의 건강에 대한 취약성은 일반적으로 노출, 민감도, 적응능력 등을 고려하여 평가한다. 즉, 오염물질 노출 정도⁸⁾, 건강 민감군의 분포, 사회경제적 취약성⁹⁾에 대한 평가가 동시에 이루어져야 한다.

1) 대기오염 관련 건강 민감군

대기오염의 건강 민감군은 전술하였듯이 호흡기질환, 심혈관질환, 폐암, 알레르기질환을 앓고 있는 사람, 그리고 영유아 및 노인인구 등이라 할 수 있다. 이중 대표적인 환경성 질환인 만성폐쇄성폐질환(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)와 천식의 유병률과 고령인구의 지역적 분포 특성에 대하여 취약성 측면에서 살펴보았다.

(1) 만성폐쇄성폐질환 (COPD) 유병률

만성폐쇄성폐질환은 전형적인 대기오염 관련 질환으로 최근 증가하고 있는 질환 중 하나

8) 이는 지리적 특성, 환경적 특성 등을 반영한다.

9) 가령, 대기오염 농도가 높을 때 공기청정기를 설치할 수 있는 사람은 그렇지 못한 사람에 비해 건강피해를 더 많이 받을 것이다.

이다. 아래 표는 2015년 기준 40세 이상의 만성폐쇄성폐질환의 유병률을 보여주고 있다. 연령별로는 70세 이상 고령인구에서 유병률이 월등히 높았으며, 도시화율이 낮은 읍·면 단위에 거주하는 사람들에서 유병률이 높다. 특히 소득이 낮은 그룹에서 만성폐쇄성폐질환 유병률이 높았는데 이러한 현상은 남성에서 두드러졌다. 즉, 만성폐쇄성폐질환의 경우, 대기오염이 높으면 고령인구이면서 저소득층이 많은 지역일수록 더 큰 피해를 받을 것임을 짐작할 수 있다.

<표 4> 만성폐쇄성폐질환(COPD) 유병률 (2015)

성별	특성		응답자수(명)	분율 (%)	표준오차
전체	전체	40세 이상	2,880	13.4	0.8
		65세 이상	823	28.1	1.7
		40세 이상(표준화)	2,880	12.3	0.7
	연령대별	40-49세	753	4.1	0.8
		50-59세	913	9.7	1.2
		60-69세	744	21.2	1.7
		70세 이상	470	30.6	2.2
	거주지역(표준화)별	동	2,292	11.8	0.7
		읍면	588	14.1	1.3
	소득수준(표준화)별	하	662	13.6	1.4
		중하	738	13.9	1.4
		중상	737	11.0	1.1
		상	727	11.0	1.4
남자	전체	40세 이상	1,265	21.6	1.4
		65세 이상	389	45.5	2.9
		40세 이상(표준화)	1,265	20.8	1.2
	연령대별	40-49세	331	7.3	1.6
		50-59세	374	16.8	2.3
		60-69세	344	34.1	2.9
		70세 이상	216	51.7	3.8
	거주지역(표준화)별	동	988	20.1	1.4
		읍면	277	22.5	2.1
	소득수준(표준화)별	하	293	22.3	2.5
		중하	319	24.1	2.6
		중상	325	18.6	2.0
		상	320	18.3	2.4
여자	전체	40세 이상	1,615	5.8	0.6
		65세 이상	434	13.7	1.7

성별	특성		응답자수(명)	분율 (%)	표준오차
	연령대별	40세이상(표준화)	1,615	4.9	0.5
		40-49세	422	0.8	0.5
		50-59세	539	2.4	0.6
		60-69세	400	11.4	1.8
		70세이상	254	13.6	2.2
	거주지역(표준화)별	동	1,304	4.7	0.6
		읍면	311	6.0	1.2
	소득수준(표준화)별	하	369	5.2	1.1
		중하	419	5.7	0.9
		중상	412	4.0	0.9
		상	407	5.0	1.2

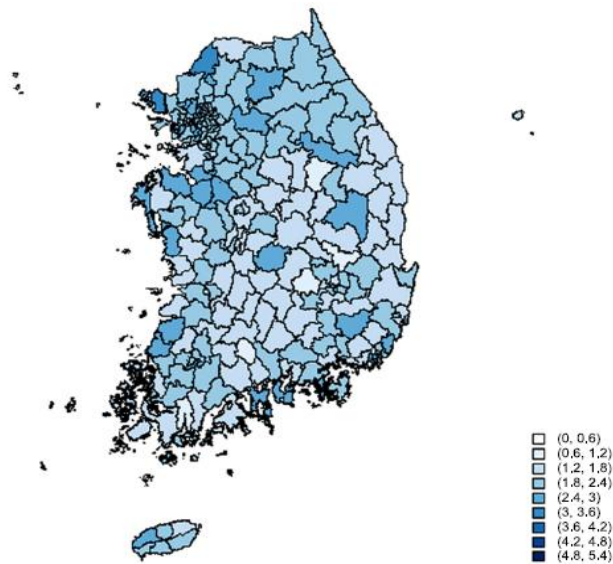
자료: 통계청 국가통계포털

(2) 천식 유병률 및 발생률

천식 또한 대표적인 대기오염 관련 환경성질환으로서 산업화, 도시화와 함께 꾸준히 증가하였으며, 미세먼지 등 대기오염의 건강영향을 평가하는 중요 건강지표로 이용되고 있다.

다음 그림은 2008~2013년 간 6개년도 전국 평균 천식평생의사진단 경험률을 시·군·구 단위로 도시한 것이다. 253개 시·군·구 보건소 단위로 보았을 때 의사진단 천식 경험률의 증가율이 낮은 지역과 높은 지역을 추출하여 보았을 때, 강원도 철원군과 경상북도 상주시가 2008년~2013년 6년 동안 감소추세를 보였고 충청북도 옥천군이 높은 증가율을 나타냈다.

시·도 단위별 천식평생의사진단 경험률을 표준화율로 보았을 때에는 인천광역시 남동구가 가장 높았다(박수영 등 2016). 공간적으로 다양한 분포를 띄고 있으나 대체로 고령인구가 많을 것으로 예상되면서 도시화율이 낮은 곳이 유병률이 높은 것으로 파악된다.

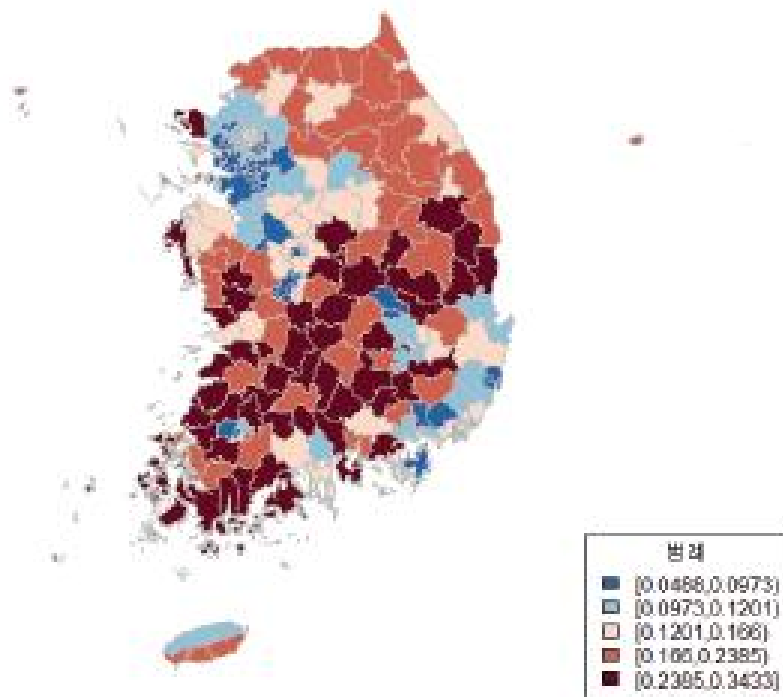


<그림 6> 2008~2013년 6개년도 전국 시·군·구 천식평생의사진단 경험률 (천식 유병률)

자료: 박수영 등 2016

(3) 고령인구 분포

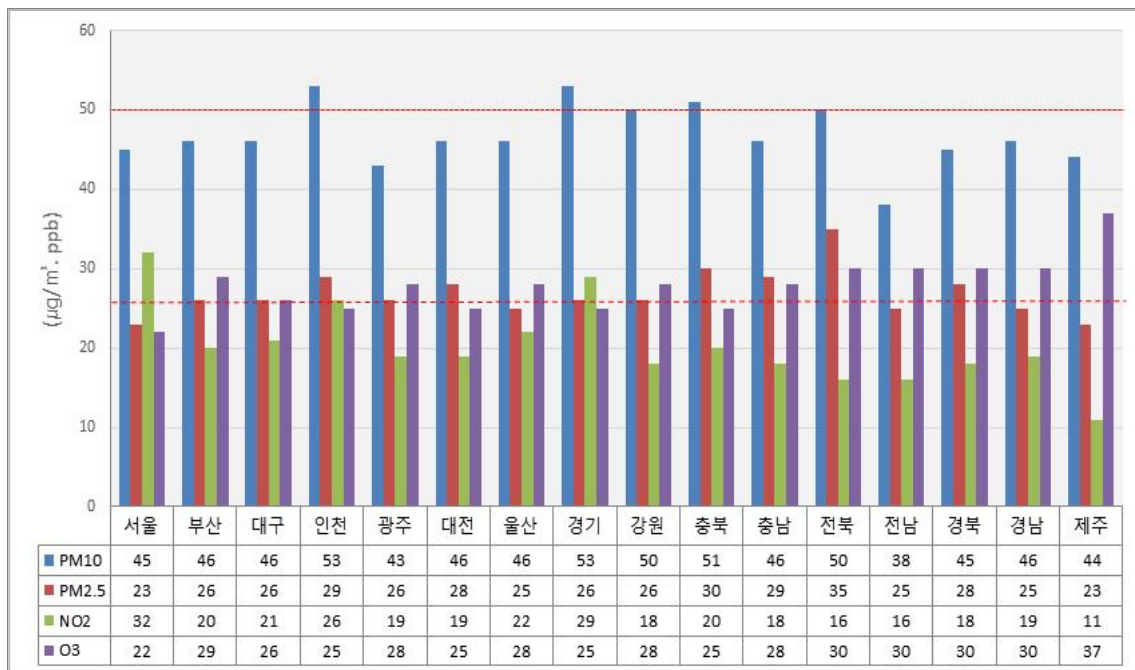
한편 우리나라 65세 이상 고령인구의 분포를 보면 다음 그림과 같이 지역적으로 다양한데, 남쪽 지방의 중소 도시 및 농촌 지역에서 많은 것을 알 수 있다.



<그림 7> 2013년 고령인구 비율의 공간적 분포

2) 대기오염 노출

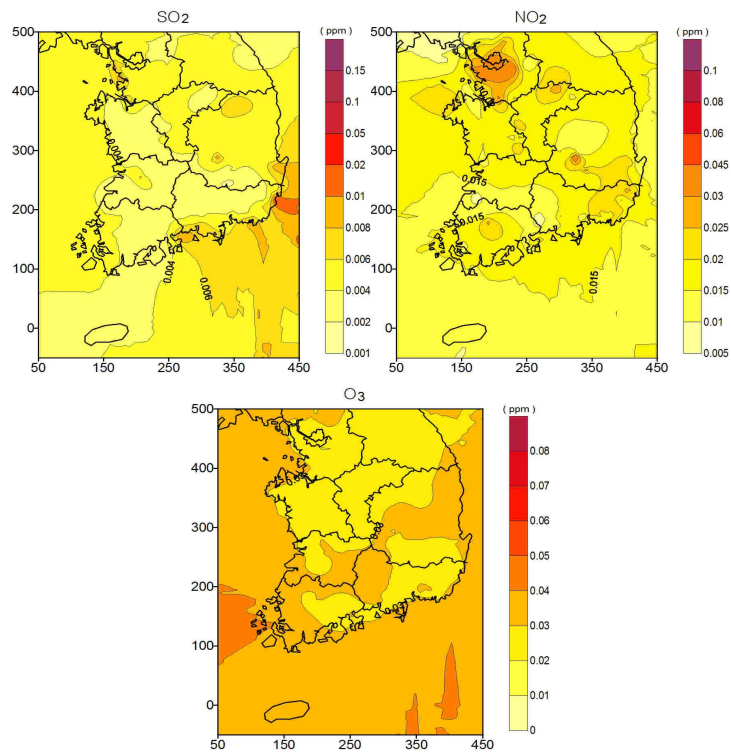
대기질 또한 각 지역 간 편차가 있기 마련인데, 미세먼지의 경우, 2015년 주요 대도시의 PM₁₀의 연평균 농도는 38~53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 의 범위로 나타났고, 인천과 경기도가 53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 가장 높았고, 전남이 38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 가장 낮았다(<그림 8>). 인천, 경기, 충북의 경우 우리나라 연평균 기준치인 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 초과하고 있다. PM_{2.5}는 서울과 제주 외에는 모든 시·도에서 우리나라 연평균 기준치인 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 초과하고 있다. NO₂의 경우 연평균 기준치인 30ppb를 넘는 곳은 서울뿐이었고, 대체로 서울 경기 인천 등 수도권 지역이 높았다. 오존은 제주도가 가장 높았다.



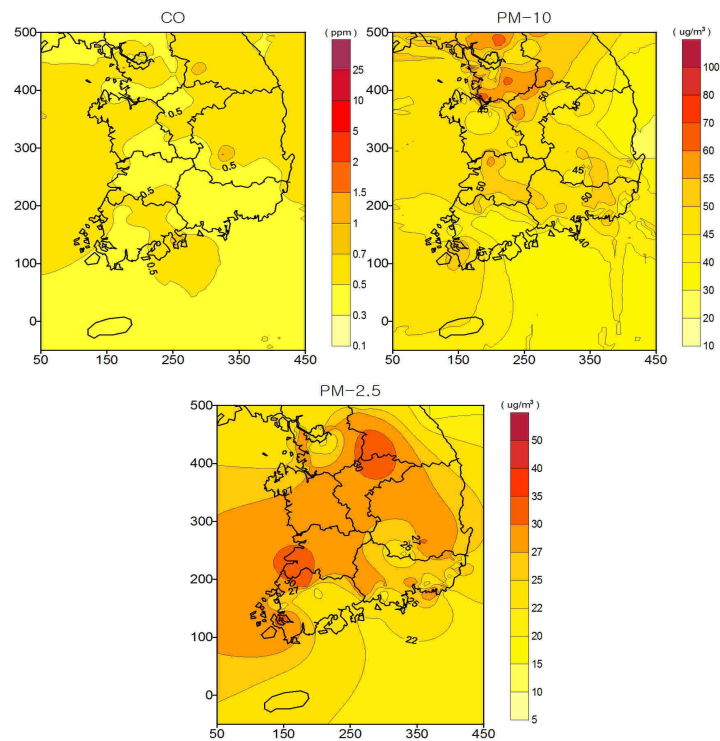
<그림 8> 2015년 전국 대기오염물질(PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂, O₃) 농도 (빨간 가로선은 PM₁₀과 PM_{2.5}의 우리나라 연평균 기준)

자료: 환경부, 2016, 대기환경연보

전국의 대기오염물질 연평균 농도의 공간 분포를 살펴보면 다음의 그림들과 같다. SO₂의 경우 여수, 광양, 울산 등 남부의 공단지역이 다른 지역보다 비교적 높은 농도 수준을 보이며, NO₂는 수도권, PM₁₀은 경기도 북부·남동지역과 강원영서, 충북 북부지역이 다른 지역보다 높은 농도를 나타내고, PM_{2.5}의 경우 측정소가 미설치된 지역이 많지만 강원영서, 충북 북부지역과 전북 남서 지역이 높게 나타났다 (환경부, 2016).



<그림 9> SO₂, NO₂, O₃의 연평균 농도 분포



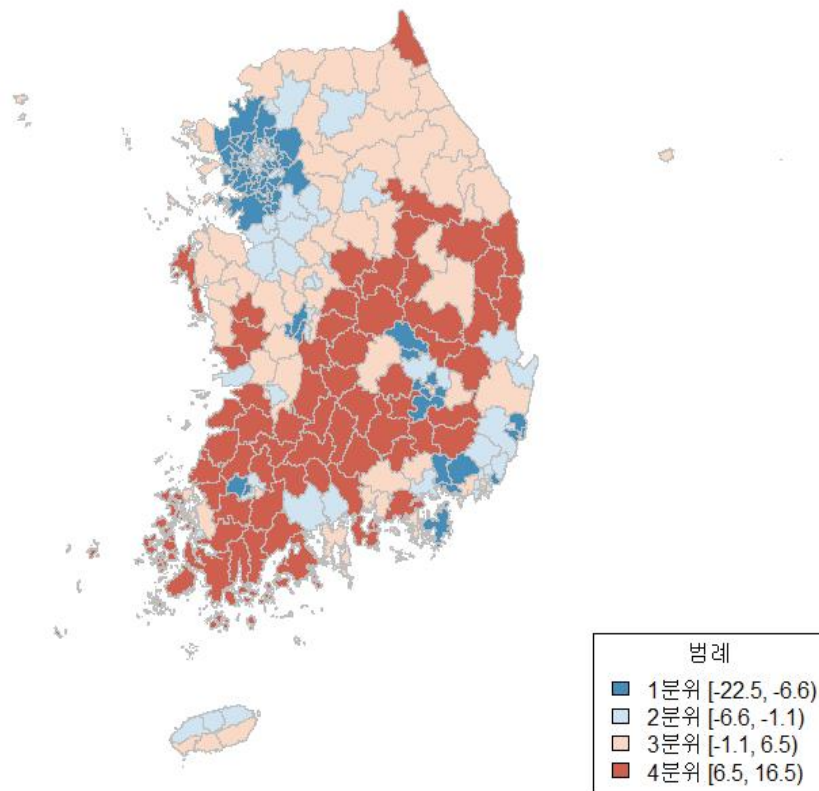
<그림 10> CO, PM₁₀, PM_{2.5}연평균 농도 분포

자료: 환경부. 2016. 대기환경연보

3) 사회경제적·환경적 취약성

일반적으로 사회경제적 취약 정도를 평가하기 위하여 소득을 주요 지표로 사용하는 경우가 많으나 경제적인 면 외에 사회적, 환경적인 면을 고려하지 못한다는 단점이 있다. 이를 보완하기 위하여 지역박탈지수가 개발되었다. 지역의 건강불평등을 고려하기 위해 많이 활용되는 지표 중 하나인 지역박탈지수는 낙후된 주거환경 비율, 고졸 미만 학력 비율, 아파트 가구, 독거가구 비율, 자가주택이 아닌 비율, 노인비율, 가구원 기준 하위 사회계층, 자동차 미소유 가구, 여성 가구주 비율, 이혼 사별 인구 비율의 총 8개 지표의 가중합이다. 지역 박탈지수가 크면 일반적으로 고령인구가 많고, 학력이 낮고, 주거환경이 안 좋은 지역을 의미하고 값이 작을수록 고령인구가 적고, 학력이 높으며, 주거환경이 좋은 지역을 의미한다. 따라서 사회경제적, 환경적 특성을 고려하기 위한 대리변수로서 지역박탈지수를 고려해볼 수 있다. 단 지역박탈지수는 어린이, 여성 등 대기오염 민감군에 대한 고려는 배제되어 있어 대기오염의 취약성 평가에 사용할 시 이에 대한 보완이 필요하다.

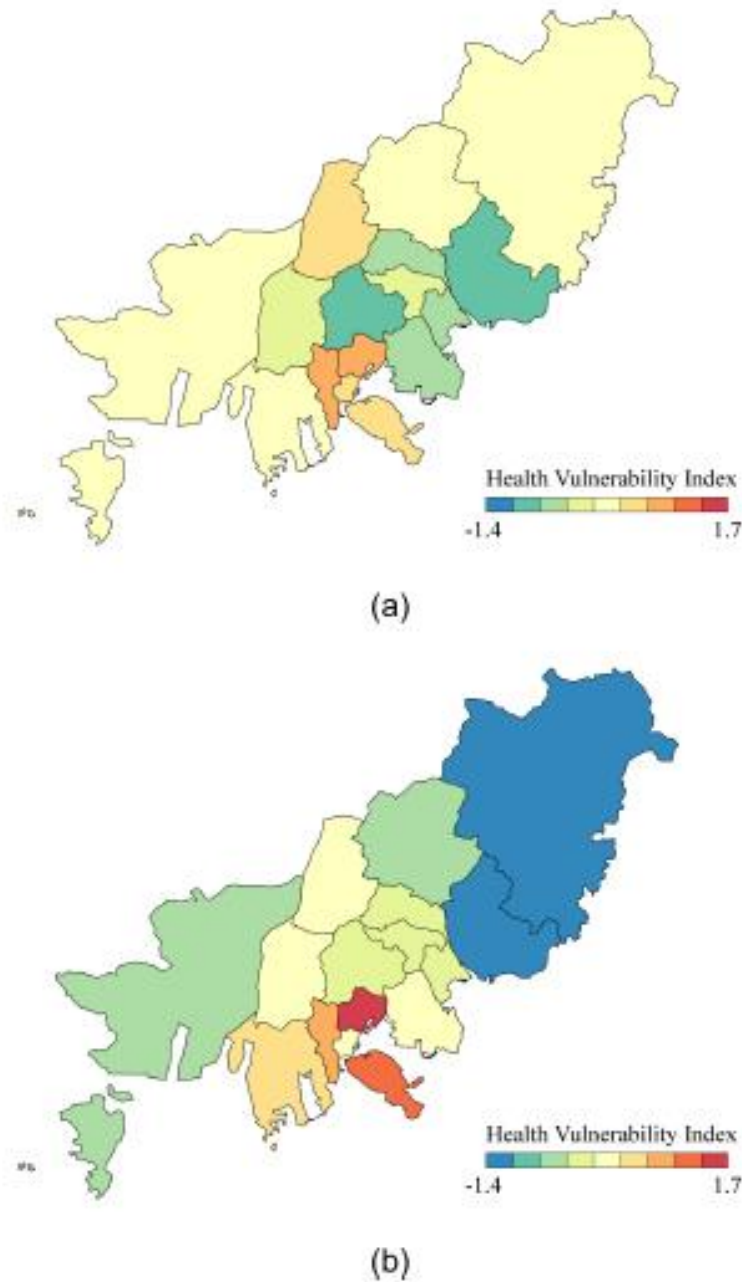
다음 그림은 2010년 기준 우리나라 지역박탈지수의 분포를 보여 준다. 지역박탈지수가 높은 3분위, 4분위 지역은 중소도시를 포함한 농촌지역, 비도시화 지역에 많이 나타났다.



<그림 11> 2010년 지역박탈 지수

자료: 한국보건사회연구원. 2013

4) 대기오염 건강취약성 평가 예시



<그림 12> 부산지역 미세먼지 건강취약성 평가[(a) 2006 and (b) 2010]

자료: 이원정 등 2014

이원정 등(2013)은 부산지역을 대상으로 2006~2010년 동안 미세먼지의 건강 취약성을 평가하였다. 이를 위해 노출, 민감도, 적응능력 지표에 대한 지수 값을 생성하고 행정구역별 건강 취약성을 정량적으로 평가하였다. 입력자료는 미세먼지 관련 농도 및 배출량과 기상자료, 사

회·인구·보건·경제·질병사망률 통계자료를 사용하였으며 자료의 표준화 (re-scaling method 적용)와 주성분분석을 통해 지수 별 대응변수의 가중치를 설정하였다. 노출, 민감도, 적응능력 지표를 종합하여 산출한 건강 취약성을 행정구역별로 평가한 결과, 건강 취약 지역은 동구와 서구로 나타났다. 이 지역들은 미세먼지에 대한 직접적인 영향에 대한 노출이 컸으며, 높은 미세먼지 관련 사망률과 취약 인구 비율로 잠재적 영향의 위험이 높고, 경제 요소의 적응능력이 낮은 것으로 분석되었다. 반면 해운대구와 수영구가 건강 취약성 지수가 낮은 지역으로 평가되었으며 미세먼지에 대한 영향을 적게 받아 위험도가 낮고 타 지역에 비해 보건·경제요소의 적응능력이 높게 분석 되었다 (<그림 12>).

2. 대기환경 관련 법 및 제도 현황

2.1. 대기환경 관련 법 현황

2.1.1 대기환경보전법

우리나라 환경정책과 관련한 최상위 법률은 1990년에 제정된 환경정책기본법이다. 이를 기초로 하여 매체별로 6개의 환경관리대책 관련 법률을 두고 있다. 대기환경관리와 관련해서는 대기환경보전법이 최상위 법률이다. 대기환경보전법은 배출허용기준 설정, 오염물질의 종류, 배출시간, 배출량 등을 고려한 배출부과금 제도의 수정변경, 연료사용의 조치, 연료의 황함유 기준의 설정, 생활악취의 규제, 자동차의 결합시정제 등을 규정하고 있다(김동술, 2013: 359).

2.1.2 수도권 대기환경개선에 관한 특별법

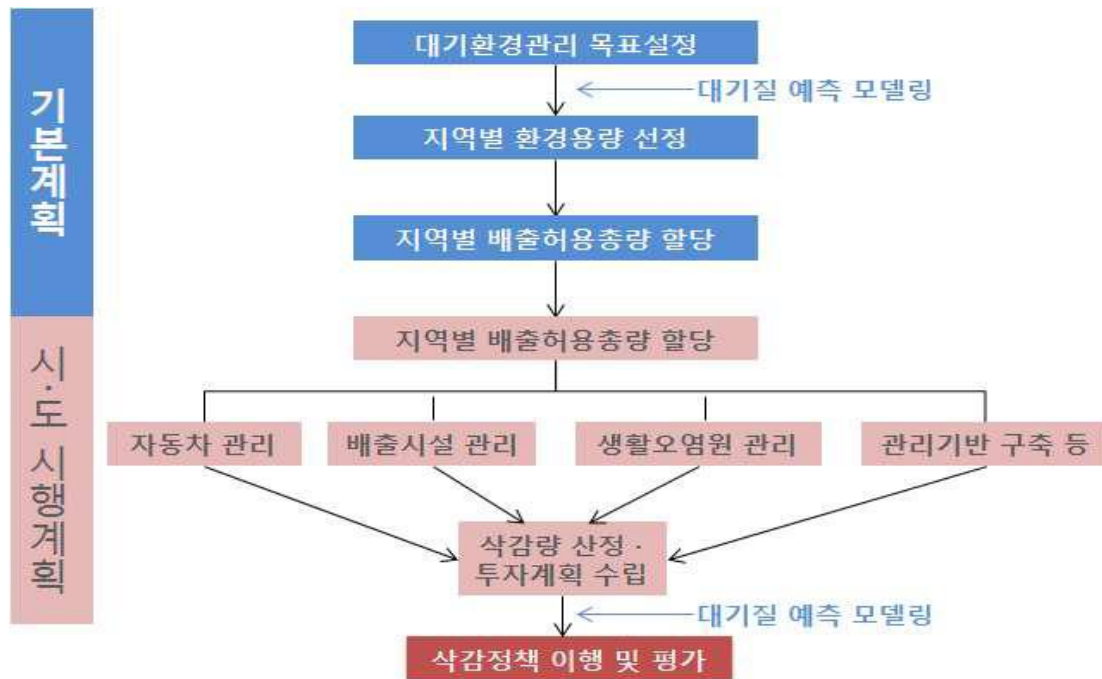
수도권 대기환경개선에 관한 특별법(이하 수도권 특별법)은 2003년 12월에 제정되었으며, 수도권 지역의 대기질 개선을 목표로 한다. 법적 지위로 보면 특별법이기에 때문에 수도권에서는 대기환경보전법 보다 우선한다. 수도권 특별법 제정시 각종 위원회, 공청회, 세미나, 협의회 등 190여회에 걸친 토론과 논의가 이루어졌으며, 관계부처, 산업계, 시민사회가 참여하여 사회적 합의를 통해 만들어진 법이라는 점에 의의가 있다(환경부, 2016: 288). 수도권 특별법은 2005년 1월부터 서울특별시, 인천시, 경기도 등 수도권 지역을 대상으로 시행되었으며, 10년 단위의 범정부 종합계획인 ‘수도권 대기환경관리 기본계획’을 수립하였다(2005년 11월). 1차 계획은 2014년까지 추진되었고, 미세먼지, 이산화질소 등 대기질 개선을 목표로 사업장, 자동차 등 주요 오염원에 대한 관리 대책을 추진하였다. 2014년 1차 수도권 대기환경관리 기본계획이 종료됨에 따라 2024년까지 인체 위해성 관리 강화를 주요 내용으로 하는 2차 기본계획(‘15~’24)을 수립(‘13.12)하였고, 2차 기본계획에 제시된 연차별 대기환경 개선목표를 달성하기 위해 배출원별 오염물질 배출량 현황과 장래 배출량을 예측하여 삭감목표량 달성을 위

한 5년 단위의 구체적 시행계획('15~'19)을 수립하였다('14.12). 2차 계획은 인체위해성이 큰 초미세먼지(PM_{2.5}), 오존을 관리 대상 오염물질로 추가 설정하고, 자동차 관리, 배출시설 관리, 생활주변 오염원 관리, 과학적 관리 기반 구축 등 4대 분야별 62개 관리대책을 추진하게 되어 있다(환경부, 2016: 290). 참고로 수도권 대기환경 기본계획 수립 추진 관련 조직 및 역할과 계획수립 과정은 <표 5>, <그림 13>, <그림 14>와 같다.

<표 5> 수도권 대기환경 기본계획 수립 추진 관련 조직 및 역할

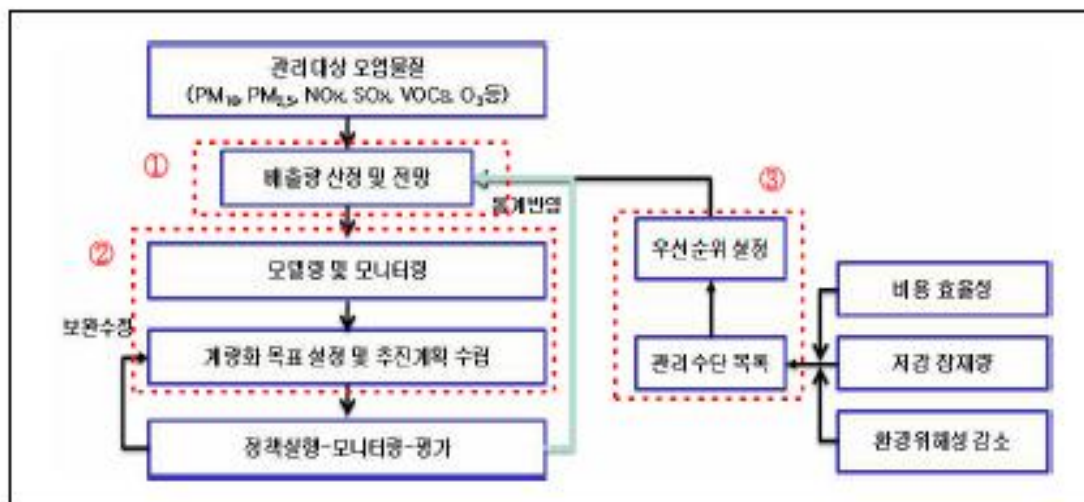
조직명	역할
환경부	법령 제·개정, 예산확보, 관계 부처 협의 등 수행
수도권 대기환경청	기본계획의 수립, 시행계획 추진실적 평가
수도권대기환경관리위원회	환경부 장관을 위원장으로 하여, 기획재정부, 산업통상자원부, 국토교통부, 국무조정실 등 관계 중앙행정기관의 차관과 서울특별시, 인천광역시, 경기도의 부시장, 부지사를 위원으로 하여 구성 기본계획 및 시행계획, 사업장 오염물질 총량관리 관련 사항 등의 심의·조정
국립환경과학원(수도권 대기환경연구지원단)	기본계획의 수립에 필요한 조사·연구, 비성설로 구성·운영
지방자치단체(서울특별시, 인천광역시, 경기도)	기본계획의 시행을 위한 세부계획(시행계획)을 수립하여 수도권대기환경관리위원회의 승인을 받아 시행
한국환경공단	사업장 대기오염물질 총량관리제 운영 및 기술지원 등

자료 : 감사원(2016: 12)



<그림 13> 수도권 대기환경관리 기본계획 수립 및 시행체계

자료 : 감사원(2016: 12)



<그림 14> 수도권 대기환경 기본계획 수립 과정

자료 : 감사원(2016: 17)

2.2. 대기환경 관련 제도 현황

우리나라 대기환경보전체계는 크게, 대기오염물질 지정, 배출허용기준 설정, 저황유 사용의 무제도, 고체연료 사용금지제도, 청정연료 사용의무제도 등으로 나뉘인다(환경부, 2016:

285-287). 대기환경 보전정책 대상을 지역적으로 구분하면 크게 수도권과 비수도권으로 나눌 수 있다. 위에서 언급한 것처럼 수도권은 수도권 특별법에 의한 수도권 대기환경관리 기본계획에 의해 오염물질이 관리되고 있으며, 비수도권은 크게 ‘특별대책지역’과 ‘대기환경규제지역’으로 구분하여 관리하고 있다.

2.2.1 특별대책지역 지정·관리

‘환경정책기본법’ 제38조에 따라 환경부장관은 환경오염·환경훼손 또는 자연생태계의 변화가 현저하거나 현저하게 될 우려가 있는 지역을 특별대책지역으로 지정·고시하고, 특별대책지역 내의 환경개선을 위해 필요한 경우 토지이용과 시설설치를 제한할 수 있다. 현재 특별대책지역으로 지정된 지역은 울산·미포 및 온산국가산업단지와 여수·여천국가산업단지 및 확장단지의 두 개 지역이다(환경부, 2016: 291).

2.2.2 대기환경규제지역 지정·관리

1995년 12월에 개정된 ‘대기환경보전법’에 의거하여 환경기준을 초과하거나 초과할 우려가 있는 지역으로서 대기질 개선이 시급하다고 인정되는 지역을 ‘대기환경규제지역’으로 지정하였다. 대기환경규제지역으로 지정된 지방자치단체는 환경기준 달성을 위한 실천계획을 수립, 환경부 장관의 승인을 받아 시행하고, 매년 추진실적을 평가받아야 한다. 또한 해당 지역내 휘발성유기화합물(VOC) 배출시설에 대해서는 오염 억제·방지시설 설치를 의무화하고, 운행차 배출가스 관리를 위한 정밀검사 실시를 의무화하였다(환경부, 2016: 291)

2.2.3 대기오염물질 배출사업장 관리

1) 배출시설 관리체계

대기환경보전법에 따른 주된 배출시설 관리수단은 다음과 같다. 첫째, 대기오염물질배출시설의 설치 및 변경에 대한 허가·신고제도의 운영이다. 대기오염물질 배출사업장은 오염물질 배출량에 따라 1종부터 5종까지 다섯 개의 그룹으로 나뉜다. 다만, 2017년 1월부터 통합환경관리제도가 시행되면서 연간 20톤 이상의 대기오염물질을 발생시키거나 일일 700m³ 이상의 폐수를 배출하는 대규모 사업장(대기오염물질 배출사업장 1종, 2종)은 사업장 내에 여러 개의 환경오염시설을 운영하더라도 통합허가 1건으로 통합되어 절차가 간소화되었다. 둘째, 배출허용기준의 단계적 강화 및 예고제 시행이다. 현재 배출허용기준이 설정되어 있는 물질은 먼지 등 27개 물질이다. 배출허용기준 강화시 3-5년 단위로 배출허용기준을 미리 알려주는 예고제를 운영하고 있으며, 현재 2015년 1월 1일부터 배출허용기준이 강화되었다. 셋째, 사업장에 대한 지도·점검을 지속적으로 실시하여 사업자의 배출시설 및 방지시설 적정 운

영을 유도하고 있다(환경부, 2016: 292).

2) 굴뚝 원격감시 체계 구축을 통한 대형배출사업장 관리

굴뚝 원격감시 체계는 대형배출사업장에서 배출되는 대기오염물질을 상시 측정하여 오염 사고 예방 및 신속한 대처, 공정개선을 통한 오염물질 배출량 감소 등 대기질 개선을 목적으로 한다. 굴뚝에 설치된 자동측정기기는 7종의 대기오염물질(먼지, SO₂, NO_x, NH₃, HCl, HF, CO)을 5분 간격으로 연속 측정하여 30분마다 측정데이터를 생산한다. 2015년 말 현재, 전국 578개 대형배출사업장(1~3종) 1,531개 굴뚝에 굴뚝자동측정기기를 부착하여 배출시설에서 나오는 오염물질을 상시 실시간으로 측정·관리한다(환경부, 2016: 294).

3) 비산먼지 발생사업장 관리

비산먼지를 발생시키는 사업을 하려는 자는 「대기환경보전법」 제43조에 따라 지방자치 단체에 신고해야 한다. 비산먼지 발생사업장은 방진시설의 설치 등 필요한 조치를 해야 한다. 이를 준수하지 않을 경우에는 위반사항에 따라 조치이행명령 등 행정처분과 함께 과태료 부과 또는 고발 조치를 받게 되며, 벌금형을 받은 건설업체는 관급 건설공사의 입찰 참가 자격 사전 심사나 적격 심사 시 신인도 심사과정에서 감정을 받도록 되어 있다(환경부, 2016: 295)

4) 악취 배출원 관리

2004년 2월 9일, 효과적인 악취 방지를 위해 「악취방지법」이 제정·시행되었다. 종전의 시설 단위에서 지역 단위로 관리 대상을 전환하고 악취 측정의 객관성과 계량화의 어려움을 극복하고자 ‘공기희석관능법’, ‘기기분석법’ 등 과학적 기법을 도입하여 신뢰도를 높였다. 한편, 2015년 12월 1일에 악취방지법을 개정하여 그동안 관리 사각지대에 있던 생활 악취를 적절히 관리할 수 있도록 시도지사 또는 대도시의 장이 생활 악취 방지대책을 수립·시행하고 조례를 정하여 규제할 수 있도록 하였다(환경부, 2016: 297)

5) 휘발성유기화합물 관리

휘발성유기화합물(Volatile Organic Compound)은 상온·상압에서 대기 중에 가스 상태로 배출되는 탄화수소류의 물질을 말한다. 「대기환경보전법」 제2조제10호에서는 ‘석유화학제품·유기용제 그 밖의 물질로서 환경부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 고시하는 것’이라고 정의되어 있으며, 휘발성 유기화합물 지정 고시(환경부고시 제2015-181호, ‘15.9.11)에 따라 아세트알데히드·벤젠·휘발유 등 37개 물질, 제품을 규제대상으로 한다. 특별대책지역과 대기환경규제지역에 대해서는 사업장에서 배출되는 VOCs를 규제하고 있는

며, 지역에 따라 관리대상 규제업종 등을 조금씩 달리 한다. 대기환경규제 지역은 1997년부터 일정 규모 이상의 휘발성 유기화합물 배출시설에 대한 규제를 시작하여 2015년 현재 석유 정제 및 석유 화학 제조업·저유소·주유소·세탁시설 등 9개 업종을 규제하고 있으며, 특별대책지역은 여기에 1차 금속산업, 보관 및 창고업을 더하여 11개 업종에 대해 규제를 실시하고 있다(환경부, 2016: 298).

6) 유해대기오염물질(HAPs: Hazardous Air Pollutants) 비산배출시설 관리

방지시설을 거치지 않고 대기 중으로 직접 비산되는 오염물질을 저감하기 위해 ‘비산배출 저감제도’가 도입되었다. 즉, 굴뚝 자동측정기기를 부착한 배출구를 제외한 시설·공정 등에서 배출되는 유해대기오염물질을 관리하기 위한 제도로써 유해대기오염물질의 배출량이 많은 업종을 대상으로 시설에 대한 관리기준을 법제화한 것이다. 2013년부터 ‘비산배출저감제도’가 실시되어 처음에는 2개 업종(원유정제처리업, 석유화학계 기초화학물질제조업)에만 시행되다가 2016년도에는 14개 업종으로까지 계속 적용 업종을 확대시켜 나가고 있다(환경부, 2016: 299-300).

2.2.4 친환경자동차 보급

1) 교통환경현황

2015년 말 기준 우리나라 자동차 등록대수는 2,099만대가 넘었다. 2012년 기준 전국 대기 오염배출량 중 일산화탄소의 62.9%, 질소산화물의 32.2%, 미세먼지(PM₁₀)의 10.6%가 자동차에서 배출되고 있는데, 특히 수도권은 자동차가 대기오염에서 차지하는 비중이 전국평균보다 훨씬 더 높다. 뿐만 아니라 국토면적 대비 자동차 대수가 다른 나라에 비해 현저하게 높다. 2012년 기준 도로연장(1km)당 자동차수는 178대로 미국 38대, 프랑스 77대, 일본 61대, 독일 36대에 비하여 상당히 높은 수준이다. 국내여객 수송분담률도 자동차가 88.2%, 지하철 8.1%, 철도 3.9%, 항공 0.1%, 해운 0.1% 순으로 자동차 의존률이 높다. 연료별로 보면 연비가 좋은 차에 대한 선호로 인해 경유차 비중이 2002년에 460만대(33%)에서 2015년 862만대(41.1%)로 점차 늘어나고 있는 추세다(환경부, 2016: 300-301).

2) 친환경자동차 보급

이러한 교통환경을 감안하여 우리나라도 친환경자동차 보급에 노력을 기울이고 있다. 전기차, 플러그인 하이브리드자동차(PHEV), 하이브리드차(HEV), 수소연료전지차(FCEV), 등의 저공해 친환경자동차를 보급하고자 한다. 우선 국가기관과 지방자치단체, 공공기관 등을 대상으로 전기자동차 구매시 동급 내연기관 차량과의 가격차 일정 부분을 보조하고, 충전인프라

구축을 지원한다. 전기자동차 선도도시 지정, 취득세·개별소비세 등 최대 420만원의 세제지원 등을 실시하고 있다. 2015년까지 전기자동차 5,767대, 충전인프라 5,967기를 보급하였다(환경부, 2016: 303). 이외에도 하이브리드 자동차 구입시 세제 감면제도(최대 310만원) 등을 실시하고 있으며, 수소연료전지차의 경우는 2015년까지 주요 거점도시를 대상으로 수소충전소 1기 및 수소연료전지차 72대를 보급하였다(환경부, 2016: 305).

2.2.5 대기환경기준

1) 국내 대기환경 기준

대기환경 규제기준(criteria)에는 기준치(standard), 추천치(recommendation), 목표치(goal), 지침치(guideline) 등이 있는데, 우리나라는 환경정책기본법에 대기환경 규제기준의 목표를 설정하고 이 목표치를 달성하기 위한 각종 정책을 추진하고 있다(박민빈 2016, 재인용). 1978년 2월 SO₂에 대한 대기환경기준을 최초로 도입하였고, 1983년 CO, NO₂, 총먼지, O₃ 및 HC에 대한 기준을, 1991년 2월 Pb에 대한 기준을, 1995년 PM₁₀에 대한 기준을 설정하였다. 2010년에는 벤젠 (C₆H₆)에 대한 기준을 도입하였으며, 2011년 3월 PM_{2.5}기준을 추가로 설정하고 2015년 1월부터 시행하고 있다. 이 중, 일부 항목은 환경기준 목표 달성도와 건강위해를 감안하여 SO₂는 1995년과 2011년, CO는 1995년, PM₁₀은 2001년과 2007년, NO₂는 2007년에 환경기준을 단계적으로 강화하였다 (환경부 2016). 현재의 우리나라 대기환경기준은 다음 <표 6>와 같다.

미세먼지(PM₁₀, PM_{2.5})와 NO₂의 경우 연평균 기준으로 볼 때 EU나 WHO에 비해 느슨하게 설정되어 있음을 알 수 있다.

SO₂의 연평균과 24시간 환경기준은 전국 모든 측정소에서 환경기준을 달성하였고, CO의 1시간과 8시간 환경기준 또한 모든 측정소에서 달성하였다. SO₂의 1시간 환경기준은 2개소, NO₂는 1시간 환경기준을 53개소, 24시간 기준을 72개소, 연평균 환경기준을 59개소에서 달성하지 못하였다. O₃는 1시간 기준을 126개소, 8시간 기준은 255개소의 측정소에서 달성하지 못하였다. 또한 PM₁₀은 24시간 기준을 226개소(미달성률 89.3%), 연평균 기준을 87개소(미달성률 34.4%) 에서 달성하지 못하였고, PM_{2.5}는 24시간 환경기준을 96개소(미달성률 96.0%), 연평균 환경기준을 35개소(미달성률 35.0%)에서 달성하지 못하였다(환경부, 대기환경 연보).

2015년 대기오염 현황을 선진국과 비교하여 보면, 특히 초미세먼지의 연평균 농도가 선진국의 두 배 가까이 높음을 알 수 있다.

<표 6> 각국의 대기환경기준(2015년 현재)

항목	기준 시간	한국	미국1)	일본	캐나다1)	호주	홍콩	중국1)	영국1)	EU	WHO
SO ₂	10분						5001)µg/m³				500µg/m³
	15분										
	1시간	0.15ppm	0.075P)2)ppm	0.1ppm	900µg/m³	0.201)ppm		500µg/m³	3502)µg/m³	3501)µg/m³	
	3시간		0.5S)3)ppm								
	24시간	0.05ppm		0.04ppm	300µg/m³	0.081)ppm	1251)µg/m³	150µg/m³	1253)µg/m³	1252)µg/m³	20µg/m³
	년	0.02ppm			60µg/m³	0.02ppm		60µg/m³			
CO	15분										
	30분										
	1시간	25ppm	35P)3)ppm		35mg/m³		30,000µg/m³	10mg/m³			
	8시간	9ppm	9P)3)ppm	20ppm	15mg/m³	91)ppm	10,000µg/m³		104)mg/m³	10mg/m³	
	24시간			10ppm				4mg/m³			
NO ₂	1시간	100ppb	0.1P)4)ppm		400µg/m³	0.121)ppm	105ppb	105ppb	105ppb	105ppb	105ppb
	24시간	60ppb		0.04~0.06ppm	200µg/m³			80µg/m³			
	년	30ppb	0.053P,S)ppm		100µg/m³	0.03ppm	21.3ppb	21.3ppb	21.3ppb	21.3ppb	21.3ppb
O ₃	1시간	0.1ppm		0.06ppm	160µg/m³	0.101)ppm		200µg/m³			
	4시간					0.081)ppm					
	8시간	0.06ppm	0.070P,S)5)ppm		0.063ppm		1602)µg/m³	1602)µg/m³	1006)µg/m³	1204)µg/m³	100µg/m³
	24시간										
	년										
PM ₁₀	1시간			200µg/m³							
	24시간	100µg/m³	150P,S)6)µg/m³	100µg/m³	25µg/m³	502)µg/m³	1002)µg/m³	150µg/m³	507)µg/m³	505)µg/m³	50µg/m³
	년	50µg/m³					50µg/m³	70µg/m³	40µg/m³	40µg/m³	20µg/m³
PM _{2.5}	24시간	501)µg/m³	35P,S)4)µg/m³	351)µg/m³	28µg/m³	25µg/m³	752)µg/m³	75µg/m³			25µg/m³
	년	251),2)µg/m³	12P)7)µg/m³ 15S)7)µg/m³	15µg/m³	10µg/m³	8µg/m³	35µg/m³	35µg/m³	25µg/m³	25µg/m³	10µg/m³
Pb	30일										
	3개월		0.15P,S)µg/m³								
	분기							1µg/m³			
	년	0.5µg/m³				0.5µg/m³	0.5µg/m³	0.5µg/m³	0.5µg/m³	0.5µg/m³	0.5µg/m³
Benzene	24시간										
	년	5µg/m³		3µg/m³					5µg/m³	5µg/m³	

자료: 환경부. 2016. 대기환경 연보

한편 박민빈 등(2016)이 2010년부터 2014년까지 수원시 6개 측정지점에서의 SO₂, CO, NO₂, O₃, PM₁₀의 환경기준 달성여부를 우리나라, 미국, EU의 환경기준 산정법을 적용하여 각각 비교 검토하였다. PM₁₀의 24시간 기준은 우리나라 100µg/m³, 미국 150µg/m³, EU 50µg/m³로 설정하고 있다. 기준치만을 표면적으로 보면 미국이 우리나라보다 완화된 기준치로 보이고 EU가 강화된 기준치로 보인다. 하지만 PM₁₀기준의 달성여부 판정법은 판이하게 다르다. 미국의 경우 최근 3년간 24시간 평균농도가 150µg/m³을 1회 이상 초과하면 안 되기 때문에 매우 엄격한 기준이라 할 수 있다. 수원시의 PM₁₀측정 자료를 우리나라, 미국, EU의 24시간 기준 산정법에 각각 적용한 결과, 우선 우리나라 기준법을 적용할 경우 2010년 신평동을 제외한 모든 지점에

서 미달성이었으며, 미국 및 EU 기준법을 적용할 경우 모든 지점이 미달성이었다. 또한 장기 기준인 1년 기준은 우리나라와 EU에서만 운용하고 있는데, 우리나라 기준법에 의하면 2010년 4개, 2011년 1개, 2012년 6개, 2013년 1개, 2014년 2개 지점이 환경기준을 달성하였으며, EU 기준법을 적용할 경우 2010년 4개 지점이 달성하였으며, 다른 연도에는 6개 지점 모두가 미달성이었다 (박민빈 등, 2016). 우리나라의 미세먼지 기준이 미국이나 EU에 비해 아직 많이 느슨함을 알 수 있다.

<표 7> 국내 대기오염 현황의 해외 선진국과의 비교

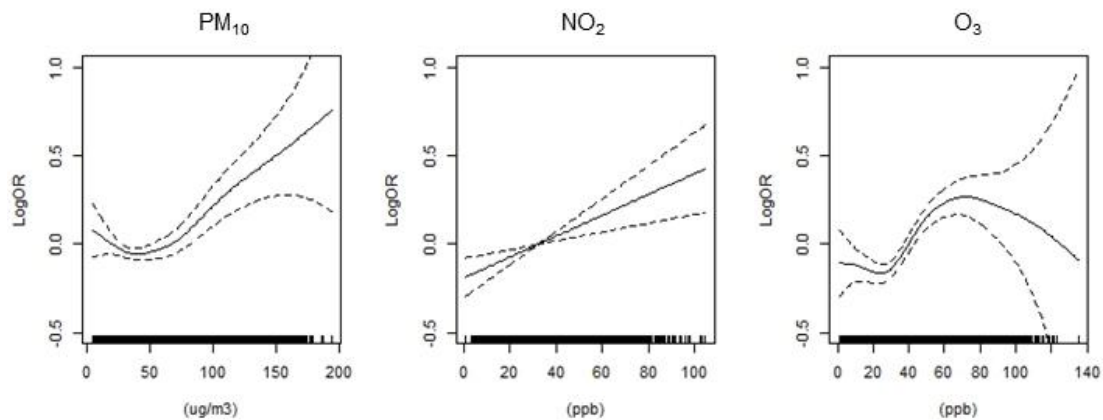
국가 (측정소명)	년도	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ (ppm)	SO ₂ (ppm)	O ₃ (ppm)	
						연평균	8시간 최고 농도의 연평균
서울 (25개 측정소 평균 농도)	2011	47	-	0.033	0.005	0.019	0.031
	2012	41	-	0.030	0.005	0.021	0.034
	2013	45	-	0.033	0.006	0.022	0.035
	2014	46	-	0.033	0.006	0.023	0.037
	2015	45	23	0.032	0.005	0.022	0.036
미국 (Los Angeles-Long Beach-Santa Ana, CA)	2011	33	13.3	0.025	0.001	-	0.055
	2012	31	12.7	0.025	0.001	-	0.055
	2013	33	12.6	0.023	0.001	-	0.054
	2014	44	13.1	0.027	0.001	-	0.064
	2015	37	12.9	0.025	0.001	-	0.056
영국 (London Bloomsbury)	2011	23	17	0.026	0.001	0.014	0.021
	2012	19	16	0.029	0.001	0.014	0.020
	2013	18	12	0.027	0.002	0.013	0.019
	2014	19	15	0.027	0.001	0.014	0.021
	2015	19	11	0.025	0.001	0.016	0.022
프랑스 (Paris Centre4ème)	2011	28	-	0.021	-	-	-
	2012	27	16	0.021	-	0.018	-
	2013	26	19	0.020	-	0.019	-
	2014	22	15	0.021	-	0.019	-
	2015	23	14	0.020	-	0.020	-
일본 (도쿄)	2011	21	15.7	0.019	0.002	0.028	-
	2012	20	14.2	0.018	0.002	0.030	-
	2013	21	15.8	0.018	0.002	0.032	-
	2014	20	16.0	0.017	0.002	0.032	0.091
	2015	19	13.8	0.017	0.002	0.031	0.091

자료: 환경부. 2016. 대기환경 연보

2) 대기오염관리 기준에 대한 제고

미국의 경우 5년 주기로 대기환경기준을 검토 재설정하고 있다. 하지만 우리나라는 한번 설정하고 주기적인 검토가 이루어지고 있지는 않다. 다만 현재 기준치에 대한 제고 및 발전 방향을 고민하고 있으며, 이를 위한 과제가 진행되고 있다(대기환경기준 선진화 방안연구, 연구책임자: 선우 영).

현재 우리나라의 대기환경 기준치는 달성률과 실효성 측면을 우선 고려하고 있기 때문에 일반적인 건강한 사람을 기준으로 하고 있다는 한계가 있다. 가령 알레르기질환자의 경우 대기오염에 더욱 민감하게 반응할 수 있고 미세먼지의 경우 거의 역치가 없어, 농도가 낮을수록 증상이 개선되는 것을(특히 NO_2 의 경우) 확인할 수 있는데(아래 <그림 15> 참조), 대기오염 관련 질환자를 대상으로 하는 보다 강화된 기준치를 마련할 필요성이 제기된다.



<그림 15> 대기오염 농도(일평균)와 아토피피부염 증상(일 증상)과의 관계

자료: Kim et al. 2017

다시 말해서 환경인권 측면에서 대기오염 민감군 및 취약 집단을 고려한 대기오염 기준의 추가적인 설정을 제고해 볼 필요가 있다. 가령, 환경부 통합대기환경지수(CAI)에서 사용되고 있는 미세먼지 기준을 보면, 일반적인 기준은 일평균을 기준으로 $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 인데 반해 미세먼지 예/경보 발령을 위한 ‘나쁨’의 기준으로 $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 설정하고 있다. 민감군 혹은 취약집단이 주로 거주하고 있는 지역의 경우 이러한 기준을 활용하여 기준을 강화하는 것도 필요하다고 보여 진다.

<표 8> 통합대기환경지수에서 사용되고 있는 미세먼지 기준

구분	좋음		보통		나쁨		매우 나쁨	
농도구분	하한	상한	하한	상한	하한	상한	하한	상한
미세먼지(PM10)	1	30	31	80	81	120	121	600
미세먼지(PM2.5)	1	15	16	50	51	100	101	500

3. 대기환경 관리 체계

3.1 개요

국내의 대기질 및 대기환경 관리체제로 ▲대기오염측정망 운영·관리, ▲대기총량관리 및 ▲굴뚝원격감시체계를 들 수 있는데 이중 일반인들이 체감할 수 있는 대기환경 관리체계는 대기오염측정망 운영·관리라 할 수 있다.

일반적으로 대기오염측정망은 도시지역의 평균 대기질 농도를 파악하여 대기환경기준의 달성 여부를 결정하고 광범위한 지역의 배경농도 및 국가적 배경농도를 파악하기 위해 운영된다. 또한 대기오염원에 대한 규제방법을 개발하거나 영향도를 결정하고 대기환경정책 수립 및 평가자료 활용을 위한 국가 대기정책업무 지원과 함께 맑은 공기를 마실 수 있는 국민의 기본권리 충족과 삶의 질 향상을 위한 자료 공개를 목적으로 운영되고 있다.

대기총량관리는 사업장을 대상으로 연도별 배출허용총량을 할당하고 이를 준수하도록 하는 대기환경 관리제도로써 수도권대기환경청과 한국환경공단은 수도권 대기환경을 개선하고 시민들의 쾌적한 생활환경 조성을 위하여 2008년 1월부터 [수도권 사업장 대기오염물질 총량관리제]를 시행하고 있다. 대상지역은 수도권 대기관리권역(서울, 인천, 경기도 28개 시·군)과 수도권지역 중 대기오염이 심한 지역 또는 수도권지역의 대기오염에 크게 영향을 미친다고 인정되는 지역으로 질소산화물(NOx)과 황산화물(SOx)이 관리대상 항목이다. 할당량을 준수한 사업장은 할당량이 부족한 사업장에 잔여 배출허용총량을 판매할 수 있으며 할당량이 초과된 사업장에는 총량초과과징금을 부과하고 다음 년도의 할당량을 초과량만큼 삭감하게 된다.

굴뚝원격감시체계(CleanSYS)¹⁰⁾는 사업장 굴뚝에서 배출되는 대기오염물질을 자동측정기기로서 상시 측정하고 이를 관제센터와 온라인으로 연결하여 배출상황을 24시간 관리하는 시스템으로 발전, 소각시설 등 37개 시설을 대상으로 하며 먼지, SO₂, NO_x, HCl, HF, NH₃, CO,

10) Clean[청정] + System의 합성어로 맑고 깨끗한 환경을 지키는 관리, 운영체계를 뜻함. 기존의 굴뚝 TMS로 불리던 굴뚝원격감시체계를 2006년도에 혁신브랜드로 새롭게 창출함.

산소, 유량, 온도 등을 측정하고 있다. 실시간 측정 자료를 수집(5분 자료, 30분 자료 저장)하고 측정된 자료는 실시간 유·무선 및 인터넷 통신으로 CleanSYS 관제센터로 전송되며 사업장 자체관리시스템으로도 전송되어 사업장의 배출 및 방지시설 개선 등에 활용된다. 또한 배출허용기준을 초과할 우려가 있거나 초과 시 각 사업장과 지방자치단체에 SNS를 통해 자동으로 알리는 기능과 함께 Dump 기능으로 자료수집기의 미송신 자료를 전송받으며 원격제어를 통하여 측정기기에 표준가스를 주입함으로써 측정기기의 정상작동 여부를 확인하여 측정자료의 신뢰성을 확보하고 있다.

다음에서는 일반인들이 체감할 수 있는 대기환경 관리체계인 대기오염측정망을 중심으로 대기질 측정체계와 측정방식(장소)¹¹⁾에 대해 살펴보았다.

3.2 대기질 측정체계와 측정방식(장소)¹¹⁾

3.2.1 일반현황

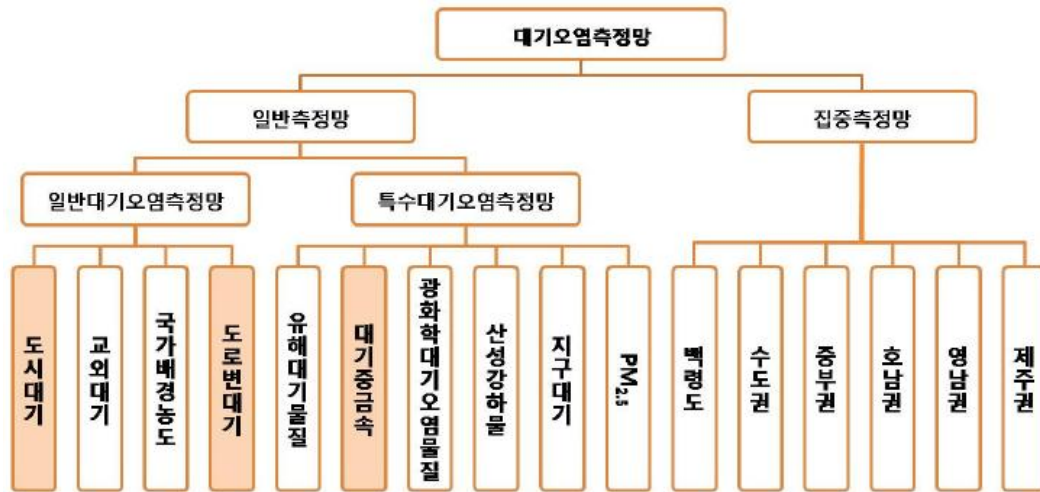
대기오염 실태를 파악하고 대기보전정책의 추진성과를 평가하기 위해 1973년부터 국가(환경부)에서 대기오염측정망을 설치·운영하기 시작하였고 1983년부터는 환경기준이 설정된 대기오염물질을 대상으로 대기오염 실태 파악 등을 위해 전국으로 확대하였다.

대기오염측정망 운영 효율화를 위해 2000년부터는 환경부와 지방자치단체가 역할을 분담하여 대기오염측정망을 운영 중으로 환경부는 광역적 범위의 배경농도와 비기준성 대기오염물질 측정하고 지방자치단체는 대기환경기준 물질에 대한 관할 구역 내 대기질을 측정하고 있다.

2011년부터는 측정망을 일반대기오염측정망(4개 측정망), 특수대기오염측정망(6개 측정망)을 포함하는 일반측정망과 집중측정망(6개 측정소)으로 구분하여 운영하고 있다.

- 일반대기 : 도시 대기, 교외 대기, 국가 배경농도, 도로변 대기
- 특수대기 : 유해대기물질, 대기 중금속, 광화학 대기오염물질, 산성 강하물, 지구 대기, PM_{2.5}
- 집중측정망 : 백령도, 수도권, 호남권, 중부권, 제주권, 영남권

11) <http://www.airkorea.or.kr/warningActKnack>



※ 운영주체 : **국 가** **지자체**

<그림 16> 대기오염측정망 운영체계

자료 : 대기오염측정망 운영계획(2016), 환경부, 국립환경과학원

3.2.2 대기오염측정망 설치·운영 현황

2015년 12월 기준으로 전국에 505개 측정소가 344개 지점에 설치·운영 중으로 환경부는 154개 측정소(76개 지점)를 한국환경공단에 위탁하여 운영 중이고 지방자치단체는 351개 측정소(306개 지점)를 해당 시·도 또는 보건환경연구원에서 운영하고 있다¹²⁾. 이와 함께 몇 가지 특수목적의 측정소들이 있는데 도로변 측정소와 외부로부터의 영향을 보기 위한 배경농도측정소 등이 있다. 예를 들면 제주도 고산, 백령도 등에 측정소를 설치해 국내 도시 내부가 아닌 원격지의 농도를 측정함으로써 내부 배출원의 영향을 받지 않은 상대적으로 깨끗한 농도를 측정하는 ‘국가배경측정소’를 운영하고 있는데 이 곳의 기준농도수준(baseline)이 예전에 비해 점차 높아지면, 외부 영향도 있고 그 지점에서 거꾸로 우리 내부 배출의 영향을 받고 있다고 볼 수 있다.

그리고 동북아시아의 중국, 일본과의 환경협약에 의해 LTP(Long-Range Transboundary Air Pollutants in Northeast Asia)라는 장거리 이동 오염물질 측정용 집중측정소가 중국, 일본, 한국에서 운영되고 있다. 국내의 경우 이 같은 집중대기측정소는 국립환경과학원의 연구목적으로 운영되고 있으며 3국의 오염농도 변화특성과 서로 주고받는 영향 등을 파악하기 위해 이 온성 물질과 중금속 물질까지 포함하여 다른 측정소와 비교해 측정항목이 훨씬 많다. 대기오염측정망 설치목적 및 측정항목 현황과 시·도별 대기오염측정망 현황은 다음 표와 같다.

12) 일부 측정소의 경우 1개의 측정소에 여러 종류의 측정망이 설치되어있어 측정소수보다 지점수가 적게 산출됨.

<표 9> 대기오염측정망 설치목적 및 측정항목 현황('11년~'15년)

구분			운영 주체	측정 방법	설치목적	측정항목
일반 측정망	일반 대기오염측정망	도시 대기	지방자치단체	연속	도시지역의 평균대기질 농도를 파악하여 환경기준 달성여부 판정	SO ₂ , CO, NO _x , PM ₁₀ , O ₃ , 풍향, 풍속, 온도, 습도
		교외 대기	국가	연속	광범위한 지역의 배경농도 파악	SO ₂ , CO, NO _x , PM ₁₀ , O ₃ , 풍향, 풍속, 온도, 습도
		국가 배경 농도	국가	연속	국가적인 배경농도를 파악하고 외국으로부터의 오염물질 유입·유출 상태, 장거리이동 현황 등 파악	SO ₂ , CO, NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} , O ₃ , 풍향, 풍속, 온도, 습도
		도로 변 대기	지방자치단체	연속	자동차 통행량과 유동인구가 많은 도로변 대기질 파악	SO ₂ , CO, NO _x , PM ₁₀ , O ₃ , 풍향, 풍속, 온도 ※ 필요시 Pb, PM _{2.5} , HC, 교통량 추가
	특수 대기오염측정망	유해 대기 물질	국가	수동 (월1회) → 순차적으로 자동 전환 (VOCs)	도시지역, 주요 산단, 배경농도 지역에서 특정유해대기물질에 의한 오염 실태 파악	VOCs(휘발성유기화합물) : 14종 PAHs(다환방향족탄화수소) : 7종
		대기 중금 속	지방자치단체	수동 (매월 2째주)	도시지역 또는 산단 인근지역에서 중금속에 의한 오염 실태 파악	Pb, Cd, Cr, Cu, Mn, Fe, Ni, As, Be ※ 황사기간중에는 Al, Ca, Mg 등 3개 항목 추가
		광화 학 대기 오염 물질	국가	연속	도시지역의 오존생성의 원인물질인 휘발성유기화합물(VOCs)의 농도를 파악하여 오존오염현상을 규명하고 오존예보 등을 위한 기초 자료로 활용	NO _x , NO _y , PM ₁₀ , PM _{2.5} , O ₃ , CO, VOCs(ethane 등 56종), 풍향, 풍속, 온도, 습도, 일사량, 자외선량, 강수량, 기압, 카르보닐화합물
		산성 강하 물	국가	수동 (강우시, 6일간격) ※ 수은 항목은 연속(단 수은 습성 침적 량은 수동)	대기로부터 오염물질의 건성 침착량 및 강우, 강설 등에 의한 오염물질의 습성침착량 파악	건성 : PM _{2.5} 질량, PM _{2.5} 중 이온성분(Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , NH ₄ ⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺) 습성 : pH, 이온성분(Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , NH ₄ ⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺), 전기전도도, 강수(설)량 수은 : 총가스상 수은농도, 입자상 수은, 산화수은, 습성침적량
		지구 대기	국가	연속	지구온난화물질, 오존층파괴물질의 대기중 농도 파악	CO ₂ , CFC(-11,-12,-113), N ₂ O, CH ₄
		PM _{2.5}	국가	수동	인체위해도가 높은 미세먼지(PM _{2.5})의 농도 파악 및 성분파악을 통한 배출원 규명	PM _{2.5} 질량, 탄소성분(OC, EC), 이온성분(SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , Na ⁺ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺), 중금속성분(Pb, Cd, Cr, Cu, Mn, Fe, Ni, As, Be)
집 중	수도권 호남권		국가	연속	국가 배경지역과 주요권역별 대기질 현황 및 유입·유출	SO ₂ , CO, NO _x , PM ₁₀ , O ₃ , 풍향, 풍속, 온도, 습도, PM _{2.5} 질량농도

구분		운영 주체	측정 방법	설치목적	측정항목
측정 망	중부권 제주권 영남권			출되는 오염물질 파악, 황사 등 장거리 이동 대기오염물 질을 분석하고 고농도 오염 현상에 대한 원인 규명	도, 탄소성분(OC, EC), 이온성분 (SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- , Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+}), 중금속성분(Pb, Cd, Cr, Cu, Mn, Fe, Ni, As, Be)

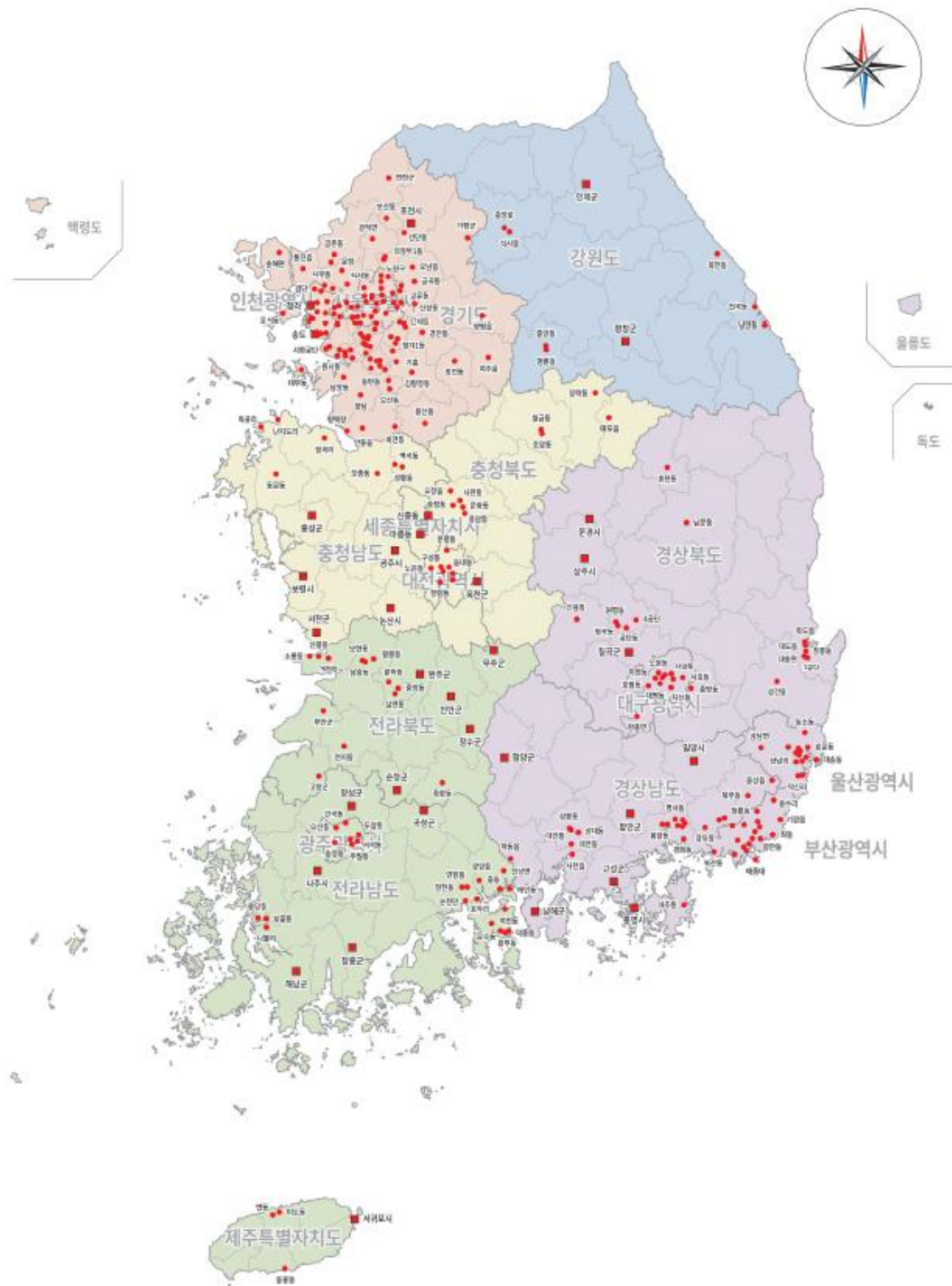
자료 : 대기오염측정망 운영계획(2016), 환경부, 국립환경과학원

<표 10> 시·도별 대기오염측정망 현황('15. 12월 기준)

구분	총 계		도시 대기	교외 대기	국가 배경 농도	도로변 대 기	유해 대기 물질	대기 중금속	광화 학 대기 오염 물질	산성 강하 물	지구 대기	PM _{2.5}	집중 측정 망
합계	505		260	19	3	37	32	54	18	40	1	35	6
구분	국가	지방자치단체	지방자치단체	국가	국가	지방자치단체	국가	지방자치단체	국가	국가	국가	국가	국가
서울	9	44	25			14	3	5	1	2		2	1
부산	10	26	19			2	2	5	5	2		1	
대구	7	17	11			2	2	4	2	2		1	
인천	14	23	15	2	1	3	3	5	2	2		3	1
광주	6	13	7			2	2	4		1		2	1
대전	5	14	8			2	1	4		1		2	1
울산	6	19	14			1	2	4		1		2	1
경기	16	83	72	2		7	2	4	5	4		3	
강원	15	12	7	4			2	5		5	1	3	
충북	7	12	9	1		1	2	2		2		2	
충남	11	10	7	2		1	3	2		3		3	
전북	9	16	14	1		1	3	1		3		2	
전남	10	18	16	1			2	2	2	3		2	
경북	12	18	14	3	1		1	4		5		2	
경남	12	23	19	3		1	2	3	1	3		3	
제주	5	3	3		1					1		2	1

자료 : 대기오염측정망 운영계획(2016), 환경부, 국립환경과학원

다음 그림은 전국의 도시대기측정망 분포현황(2015년 12월 기준)을 나타낸 것으로 서울을 중심으로 한 수도권지역에 편중된 것을 알 수 있다.



<그림 17> 전국의 도시대기측정망 분포현황(2015년 12월 기준)

자료 : 대기오염측정망 운영계획(2016), 환경부, 국립환경과학원

2015년 12월 기준으로 대기오염측정망 용도지역별 현황을 살펴보면 전국 505개 측정소중 48%가 주거지역에 위치해 있고 상업지역 16%, 공업(준공업)지역 13% 순으로 많이 설치되어 주거지역에 편중되어 설치된 것으로 나타났다.

<표 11> 대기오염측정망 용도지역별 현황

용도지역 계	주거	상업	공업(준공업)	녹지	농림(준농림)	기타※
505	244 (48%)	83 (16%)	68 (13%)	50 (10%)	8 (2%)	52 (10%)

※ 기타 : 관리 및 자연환경보전지역

자료 : 대기오염측정망 운영계획(2016), 환경부, 국립환경과학원

다음 표는 대기오염측정망 설치 장소별 현황을 나타낸 것으로 전국 505개 측정소중 약 73.7%가 주민센터, 학교 및 관공서에 설치되어 있는 것으로 나타났다.

<표 12> 대기오염측정망 설치 장소별 현황

(단위 : 개소)

종류	계	국가운영측정망									지방자치단체운영측정망			
		소계	국가배경농도	교외대기	광화학대기오염물질	유해대기물질	산성강하물	지구대기	PM 2.5	집중측정망	소계	도시대기	도로변대기	대기중금속
계	505	154	3	19	18	32	40	1	35	6	351	260	37	54
주민센터	141	43	0	3	6	11	13	0	10	0	98	87	0	11
학교	57	22	0	1	5	5	6	0	5	0	35	26	0	9
관공서	174	41	3	1	4	7	10	0	10	6	133	114	0	19
공단	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	15	0	7
회사	27	2	0	0	0	2	0	0	0	0	25	17	0	8
도로변	38	1	0	0	0	1	0	0	0	0	37	0	37	0
기타※	46	45	0	14	3	6	11	1	10	0	1	1	0	0

※ 기타 : 공원, 정수장, 펌프장, 배수지, 야산, 군부대 등

자료 : 대기오염측정망 운영계획(2016), 환경부, 국립환경과학원

3.2.3 대기오염측정망 자료의 공개

대기오염측정소에서 측정된 자료는 NAMIS(국가대기오염정보관리시스템)에 수집된 후 Airkorea(대기오염도실시간공개시스템)를 통해 일반인들에게 공개된다.

NAMIS는 전국 대기오염측정망의 측정 자료를 전용회선을 통해 시스템에 수집하고 국가 및 지방자치단체 행정기관에 측정자료 조회 및 선별·통계기능을 제공하여 대기정책을 지원할 목적으로 운영되고 있다. 사용대상은 국가(환경부) 및 지방자치단체(시·도청, 시·도 보건환경연구원) 공무원, 기상청 등이다.

Airkorea는 전국의 대기오염측정망에서 수집된 대기오염 측정 자료를 국민들이 대기오염상

태를 쉽게 이해하고, 활용할 수 있도록 지수, 색상, 그림 및 수치로 제공하는 홈페이지¹³⁾로 모바일 앱서비스¹⁴⁾도 제공하고 있다. 공개대상은 전국의 도시대기, 도로변대기, 국가배경농도 및 교외대기측정망 자료이고 공개항목은 대기환경기준물질 6개 항목(PM₁₀, PM_{2.5}, O₃, NO₂, CO, SO₂) 이다. Airkorea에서 제공되는 주요정보는 다음과 같다.

- 우리동네 실시간 대기질 조회(위치정보를 활용한 대기질 측정자료, 측정소 정보 제공)
- 황사, 오존 등 대기오염 예·경보자료 및 미세먼지 예보자료
- 각종 대기오염 통계자료(시·도별 대기정보, 주간대기분석정보 등)



<그림 18> 대기오염측정망 자료의 대국민 공개 체계

자료 : <https://www.keco.or.kr/kr/business/climate/contentsid/1529/index.do>

3.2.4 대기오염측정망 운영상의 문제점

가장 많이 제기되고 있는 문제점은 측정소 위치로 대기오염측정망의 설치 및 운영상의 이유로 지역대표성이 있는 위치에 설치되기 보다는 주민센터, 학교 및 관공서 등에 주로 설치되어 지역을 대표할 수 있는 대기오염측정 자료의 획득에 어려움이 있다. 또한 측정지점의 대기환경기준물질 오염도만을 측정하여 단순한 농도변화 경향만을 분석할 뿐 대기질에 대한 종합적인 영향 및 분석기능이 미흡한 실정이다. 이와 함께 전국의 도시대기측정망 분포현황에 제시된 바와 같이 수도권 지역 및 대도시의 도시대기 측정망은 잘 구축되어 있는 반면 그 외 지역의 측정망은 매우 부족한 실정이다. 도시대기 측정망 구축 시 인구밀도뿐만 아니라 지역적인 공간분포도 고려하여 측정망을 확충할 필요가 있다. 이밖에도 미세먼지 예·경보제를 위한 측정 자료의 공간적 불연속 발생을 개선하기 위해 모델링을 통한 미세먼지 예보와 함께 경보제의 효율적 시행을 위해 인구가 적은 중소도시의 주민들을 위한 도시대기측

13) <https://www.airkorea.or.kr>

14) "우리동네대기질" 앱서비스(플레이스토어 또는 앱스토어에서 무료다운로드)

정소의 신설 및 재배치가 필요하고 PM_{2.5} 모니터링 체계 구축을 위한 측정 장비의 확충도 필요하며 유해대기물질과 대기중금속측정망에 대한 재정비 또한 필요한 것으로 나타났다. 즉, 산업단지가 확대됨에 따라 VOCs와 PAHs의 감시를 위해 대규모 산업단지 주변에 유해대기물질측정망 확충이 필요하고 측정항목 및 측정주기가 유해대기오염물질의 현황을 종합적으로 반영하고 있지 못하는 점도 개선할 필요가 있다. 대기중금속측정망과 관련해서는 유해대기물질측정망과 대기중금속측정망의 측정지점이 상이하여 중금속을 포함한 통합적 유해대기오염물질 관리가 어렵고 국가 산단을 포함한 주요 배출원 지역에 대한 정보제공도 미흡한 것으로 나타났다.

도시대기측정소 신설의 경우 지난 9월에 발표된 정부, 관계부처 합동 '미세먼지 관리 종합대책'에서 학교 인근을 중심으로 지방자치단체 협조 하에 2016년 264개소에서 2022년 505개소로 대대적으로 확충한다고 발표해 향후 개선될 것으로 판단된다. 또한 PM_{2.5} 모니터링 체계 구축도 '미세먼지 관리 종합대책'에 따르면 발전소 주변 미세먼지 측정소를 현재의 35개소에서 2019년 70개소로 확충에 나갈 계획으로 향후 개선될 것으로 판단된다.

이밖에도 장거리이동 가능성이 높고 상시측정이 가능한 항목을 중심으로 측정체계 구축 및 실시간 측정방법의 확립도 필요한 것으로 나타났다.

3.3 대기질 예보·주의보 발령과 관련 관리체계

1960년대 이후 경제개발이 본격적으로 추진되며 급격한 산업화와 도시화가 진행되었고 이로 인해 대기환경에 많은 문제가 발생하였다. 초기 대기오염문제의 주된 원인물질로 제기된 아황산가스 등의 1차상 오염물질의 오염도는 저황유 보급, 천연가스 사용 등의 연료전환 정책으로 상당히 개선되어 온 반면 2차상 오염물질인 오존 및 미세먼지는 많은 측정소에서 환경기준을 초과하며 고농도 발생빈도도 증가하였다. 이러한 배경 아래 환경부는 대기오염물질의 고농도 발생에 따른 국민건강을 보호하기 위해 대기환경보전법의 “대기오염에 대한 경보” 규정에 의거하여 오존 예·경보제를 도입하였다.

오존 경보제는 1995년 7월 1일부터 서울지역을 시작으로 점차 확대되었고 오존 예보제는 1996년 대전지역을 시작으로 2005년에는 광주, 울산까지 확대하여 6대 광역시에서 통계모형을 기반으로 한 오존 예보제를 운영하였으며 2011년에 경기도가 포함되었다.

미세먼지 예·경보제는 지방자치단체 조례를 통해 2005년 5월부터 서울지역에서 시행되었고 인천, 경기도에 이어 부산, 울산, 광주, 대전, 대구에서는 3년간의 시범운영을 거쳐 2011년부터 미세먼지 예·경보제를 시행하고 있다.

2014년을 기점으로 대기질 예·경보제는 많은 변화가 있어 2014년 이전에는 미세먼지 예보제·경보제 및 오존 예보제가 지방자치단체 조례에 의하여 지방자치단체를 중심으로 운영

되어 왔으나 미세먼지 예보제는 2014년 2월, 오존 예보제는 2015년 4월부터 국립환경과학원 대기질 통합예보센터에서 전국 규모의 대기질 예보제를 실시하도록 대기환경보전법이 개정되었다. 또한 미세먼지 경보제는 2015년 1월 이전까지는 지방자치단체 별로 경보기준을 달리 하여 적용하여 왔으나 2015년 1월부터는 대기환경보전법을 개정하여 경보제의 운영을 지방자치단체가 수행하나 경보 기준은 동일한 기준을 선정하여 운영하도록 하고 있다.

3.3.1 대기질 경보

1) 미세먼지 경보기준 및 행동요령

미세먼지 경보제는 고농도 미세먼지 발생 시 국민들에게 경계토록 알려 주고 오염수준별 국민행동요령 및 조치사항을 이행하도록 함으로써 피해를 저감시키는 제도로써 2015년 기준으로 세종특별자치시를 제외한 16개 시·도 전역에서 시행하고 있으며 해당 시장(도지사) 등이 경보를 발령 및 해제한다.

PM₁₀ 과 PM_{2.5}를 대상으로 시간평균농도를 기준으로 주의보 및 경보를 발령하고 있는데 미세먼지 경보기준은 다음 표와 같다.

<표 13> 미세먼지 경보기준

구 분		주 의 보	경 보
PM ₁₀	발령	기상조건 등을 고려하여, 해당 지역의 대기자동측정소 PM ₁₀ 시간평균농도가 150 μ g/m ³ 이상 2시간 지속	기상조건 등을 고려하여, 해당 지역의 대기자동측정소 PM ₁₀ 시간평균농도가 300 μ g/m ³ 이상 2시간 지속
	해제	주의보가 발령된 지역의 기상조건 등을 검토하여, 대기자동측정소의 PM ₁₀ 시간평균농도가 100 μ g/m ³ 미만	경보가 발령된 지역의 기상조건 등을 검토하여, 대기자동측정소의 PM ₁₀ 시간평균농도가 150 μ g/m ³ 미만인 때는 주의보로 전환
PM _{2.5}	발령	기상조건 등을 고려하여, 해당 지역의 대기자동측정소 PM _{2.5} 시간평균농도가 90 μ g/m ³ 이상 2시간 지속	기상조건 등을 고려하여, 해당 지역의 대기자동측정소 PM _{2.5} 시간평균농도가 180 μ g/m ³ 이상 2시간 지속
	해제	주의보가 발령된 지역의 기상조건 등을 검토하여, 대기자동측정소의 PM _{2.5} 시간평균농도가 50 μ g/m ³ 미만	경보가 발령된 지역의 기상조건 등을 검토하여, 대기자동측정소의 PM _{2.5} 시간평균농도가 90 μ g/m ³ 미만인 때는 주의보로 전환

※ 관련근거

대기환경 보전법 시행규칙 [별표기 대기오염경보단계별 대기오염물질의 농도기준(제14조 관련)]

자료 : <http://www.airkorea.or.kr>

미세먼지 경보발령시 행동요령과 대기 중 미세먼지를 저감하기 위한 조치는 다음과 같다.

<표 14> 미세먼지 경보발령시 행동요령과 대기중 미세먼지를 저감하기 위한 조치

구분	주 의 보	경 보
시민 건강 보호	어린이·노인·폐질환 및 심장질환자 등 민감군은 실외활동 제한 일반인은 장시간 또는 무리한 실외활동을 줄임(특히, 눈이 아프거나, 기침 또는 목의 통증이 있는 경우 실외활동 자제) 외출시 황사(보호)마스크 착용(폐기능 질환자는 의사와 충분한 상의후 사용) 교통량이 많은 지역 이동 자제 어린이집·유치원·초등학교 실외수업 금지 중·고등학교 실외수업 자제 공공기관 운영 야외 체육시설 운영 제한 공원·체육시설·고궁·터미널·철도 및 지하철 등을 이용 하는 시민에게 과격한 실외활동 자제 홍보 그밖에 시민건강 보호를 위해 필요한사항	어린이·노인·폐질환 및 심장질환자 등 민감군은 실외활동 금지 일반인은 장시간 또는 무리한 실외활동을 자제(기침 또는 목의통증이 있는 경우 실내생활유지) 외출시 황사(보호)마스크 착용(폐기능 질환자는 의사와 충분한 상의후 사용) 교통량이 많은 지역 가급적 이동 금지 어린이집·유치원·초등학교 등 하교시간 조정, 수업단축 또는 휴교 중·고등학교 실외수업 금지 공공기관 운영 야외 체육시설 운영 중단 공원·체육시설·고궁·터미널·철도 및 지하철 등을 이용하는 시민에게 과격한 실외활동 금지 홍보 그밖에 시민건강 보호를 위해 필요한사항
대기 오염 개선 노력	행정기관 관용차량 운행감축(비상용차량 제외) 자동차 운행 자제 및 대중교통 이용 권장 공공기관 운영 대형 사업장 조업시간 단축 주,정차시 공회전 금지 도로 물청소 또는 진공청소 등 시행 사업장의 연료사용량 감축 권고 공사장의 조업시간 단축 또는 일부 작업 중지 권고 등	행정기관 관용차량 운행제한(비상용차량 제외) 자동차 운행 제한(부제 운행 등) 공공기관 운영 대형 사업장 조업시간 단축 주,정차시 공회전 금지 도로 물청소 또는 분진청소 등 강화 사업장의 연료사용량 감축 명령 공사장의 조업시간 단축 또는 일부 작업 중지 명령 등

※ 관련근거

미세먼지 경보단계별 행동요령 및 조치사항(표준조례(안) '14.10', 환경부)

자료 : <http://www.airkorea.or.kr>

2) 오존 경보기준 및 행동요령

오존경보제는 대기중 광화학적 오존생성이 활발해지는 5월에서 9월까지 대부분의 지방자치단체가 시행하며(경북 및 경남 지방자치단체는 국가오존예보제와 동일한 기간에 시행) 운영주체는 각 시·도지사이다.

오존 경보기준은 보통, 주의보, 경보 및 중대경보의 4단계로 구성되어 있고 경보수준별 행동요령이 시민, 차량소유자(소유자) 및 사업장을 대상으로 제시되어 있다.

오존 경보기준 및 행동요령은 다음 표와 같다.

<표 15> 오존 경보기준

구분	보통	주의보	경보	중대경보
기준	1시간 평균 0.12ppm미만	1시간 평균 0.12ppm 이상	1시간 평균 0.30ppm 이상	1시간 평균 0.50ppm 이상

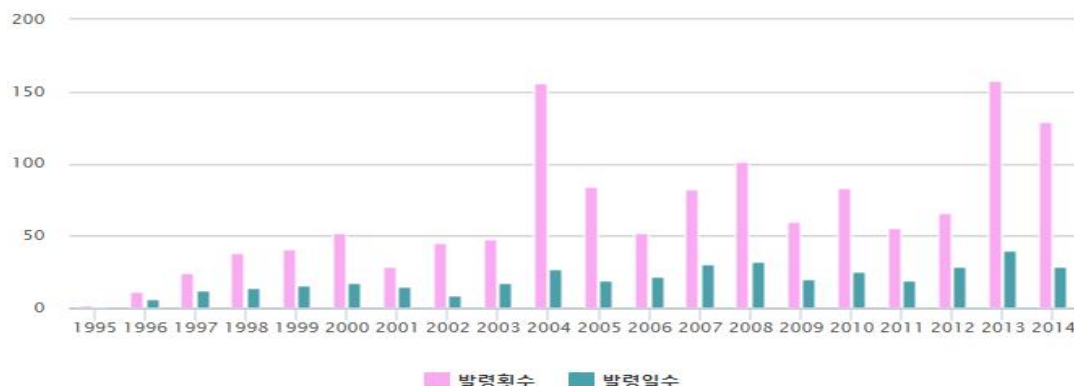
자료 : <http://www.airkorea.or.kr>

<표 16> 오존 경보시 행동요령

구분	시민	차량운전자(소유자)	사업장
주의보	노천 소각금지 요청 대중교통 이용 권고 주민 실외활동 및 과격운동 자제 요청 노약자, 어린이, 호흡기환자, 심장질환자의 실외활동 자제 권고	경보 지역 내 차량운행 자제 권고(카풀제 시행) 대중교통 이용 권고 불필요한 자동차를 사용 하지 않도록 자제 권고	-
경보	소각시설 사용제한 요청 주민의 실외활동 및 과격 운동 제한 요청 유치원, 학교 등 실외학습 제한 권고 노약자, 어린이, 호흡기환자, 심장질환자의 실외활동 제한 권고	경보지역 내 자동차 사용 자제 요청	연료 사용 량 감축 권고
중대 경보	소각시설 사용중지 요청 주민의 실외활동 및 과격 운동 제한 요청 유치원, 학교 등 실외학습 중지 및 휴교 권고 노약자, 어린이, 호흡기환자, 심장질환자의 실외활동 중지 권고	경보지역 내 자동차 통행 금지	조업단축

자료 : <http://www.airkorea.or.kr>

오존경보제가 시행된 1995년부터 2014년 사이의 오존주의보 발령현황을 살펴보면 2004년과 2013년에 발령횟수가 대폭 증가한 것으로 나타났는데 2004년에는 156회, 2013년은 158회 발령되었다. 또한 2004년을 기점으로 오존 주의보 발령이 2004년 이전보다 증가한 것으로 나타났다.



<그림 19> 연도별 오존주의보 발령 현황

자료 : <http://www.airkorea.or.kr>

3.3.2 대기질 예보

환경부는 대기오염으로 인한 국민 건강 피해를 최소화하기 위해 대기오염 농도를 예보하고 있는데 1단계 사업으로서 2013년 8월부터 수도권(서울, 경기, 인천)을 대상으로 미세먼지 PM₁₀ 시범예보를 실시하고, 11월 전국을 대상으로 시범예보를 거쳐 2014년 2월부터 전국대상 정식예보를 본격적으로 실시하였다. 또한 2014년부터 2단계 사업으로 초미세먼지와 오존까지 예보물질을 확대하고, 예보지역도 단계적으로 확대할 예정이다. 그러나 시범예보를 실시한 2013년 8월부터 2014년 2월 21일까지의 전체 예보 정확도가 71.8%에 이른다고 환경부는 설명하지만, 실제 미세먼지가 발생한 날만을 따지면 예보적중률은 33.3%에 불과하다. 특히 영남권역에서 정확한 예보가 발효된 날은 대기오염 발생일 일곱 번 중 한 번, 강원권은 열일곱 번 중 네 번에 그쳐 예보 신뢰도가 매우 떨어진다. 이를 보완하기 위해서는 정확한 현황 파악 및 국내·외 수준, 연구결과 공유 등을 통해 개선대책 수립이 필요하다.¹⁵⁾

시시각각으로 변하는 대기질 상황을 전달하기 위해 매일 4회(오전5시, 오전 11시, 오후5시(17시), 오후11시(23시)) 대기오염 농도 등급을 예측하여 발표하고 있다. 또한 대기오염 예보 내용과 시간대별 영향 모델 및 행동요령을 안내하고 있다.

환경부는 대기오염으로 인한 국민 건강 피해를 최소화하기 위해 대기오염 농도를 예보하고 있는데 시시각각으로 변하는 대기질 상황을 전달하기 위해 매일 4회(오전5시, 오전 11시, 오후5시(17시), 오후11시(23시)) 대기오염 농도 등급을 예측하여 발표하고 있다. 또한 대기오염 예보내용과 시간대별 영향 모델 및 행동요령을 안내하고 있다.

미세먼지 예보는 PM₁₀과 PM_{2.5}중 높은 등급을 기준으로 발표되고 오존예보는 매년 4월 15일 ~ 10월 15일 기간에만 발표되고 있다.

15) 자료 : PM_{2.5} 실태파악 및 향후 연구방향 모색을 위한 포럼 자료집(2015), (사)한국대기환경학회

1) 미세먼지 예보 및 행동요령

미세먼지 예보등급은 좋음, 보통, 나쁨 및 매우 나쁨의 4단계로 구성되어 있고 시민을 대상으로 한 예보등급별 행동요령이 안내되고 있다. 미세먼지 예보등급 및 행동요령은 다음 표와 같다.

<표 17> 미세먼지 예보등급

예보등급		좋음	보통	나쁨	매우 나쁨
예측농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$, 일)	PM ₁₀	0~30	31~80	81~150	151 이상
	PM _{2.5}	0~15	16~50	51~100	101 이상

자료 : <http://www.airkorea.or.kr>

<표 18> 미세먼지 예보시 행동요령

구 분	시민행동요령	
	일반인	민감군
좋음	-	-
보통	-	실외활동시 특별히 행동에 제약을 받을 필요는 없지만 몸상태에 따라 유의하여 활동
나쁨	장시간 또는 무리한 실외활동 제한, 특히 눈이 아픈 증상이 있거나, 기침이나 목의 통증으로 불편한 사람은 실외활동을 피해야 함	장시간 또는 무리한 실외활동 제한, 특히 천식을 앓고 있는 사람이 실외에 있는 경우 흡입기를 더 자주 사용할 필요가 있음
매우나쁨	장시간 또는 무리한 실외 활동제한, 목의 통증과 기침등의 증상이 있는 사람은 실외활동을 피해야 함	가급적 실내활동, 실외 활동시 의사와 상의

* 민감군 : 어린이, 노인, 천식같은 폐질환 및 심장질환을 앓고 있는 어른

자료 : <http://www.airkorea.or.kr>

2) 오존 예보등급 및 행동요령

오존예보제는 금일의 대기오염도, 기상자료, 익일의 기상 예보자료, 오존예보 모델식을 활용하여 익일의 오존농도를 사전에 예측하고, 시민에게 방송, 인터넷 등으로 예보함으로써 국민들이 오존의 피해에 대비하게 하는 제도이다.

오존 예보등급은 좋음, 보통, 나쁨 및 매우 나쁨의 4단계로 구성되어 있고 시민을 대상으로 한 예보등급별 행동요령이 안내되고 있다.

오존 예보등급 및 행동요령은 다음 표와 같다.

<표 19> 오존 예보등급

예보등급	좋음	보통	나쁨	매우나쁨
예측농도(ppm, 1H)	0~0.030	0.031~0.090	0.091~0.150	0.151이상

자료 : <http://www.airkorea.or.kr>

<표 20> 오존 예보시 행동요령

구 분	시민행동요령	
	일반인	민감군
종 음	-	-
보 통	-	실외활동시 특별히 행동에 제약을 받을 필요는 없지만 몸상태에 따라 유의하여 활동
나쁨	장시간 또는 무리한 실외활동 제한 특히 눈이 아픈 증상이 있는 사람은 실외활동을 피해야 함	장시간 또는 무리한 실외활동 제한
매우나쁨	실외에서의 활동을 제한하고 실내생활 권고	가급적 실내활동

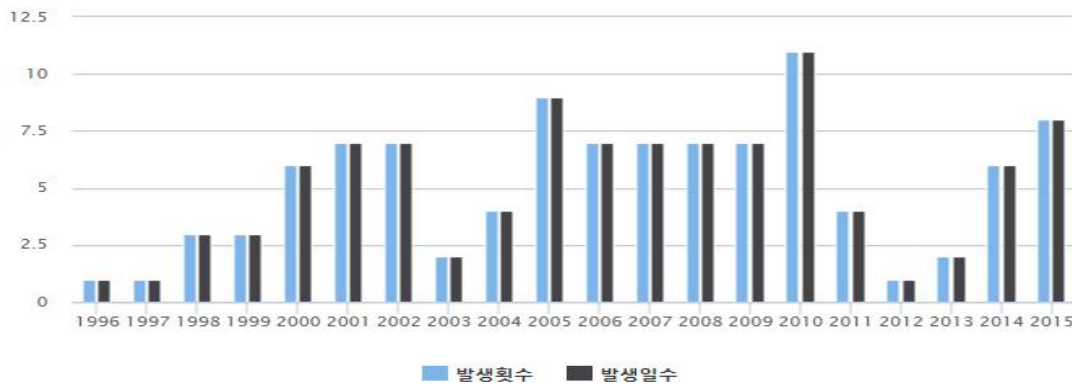
* 민감군 : 어린이, 노인, 천식같은 폐질환 및 심장질환을 앓고 있는 어른

자료 : <http://www.airkorea.or.kr>

3.3.3 황사특보

기상청에서 황사특보가 있을 경우 주의보 및 경보를 발령하는데 황사주의보는 1시간 평균 농도 $400\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상이 2시간 이상 지속될 것으로 예상될 때, 황사경보는 1시간 평균농도 $800\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상이 2시간 이상 지속될 것으로 예상될 때 발령된다.

연도별 황사발생 현황은 다음 그림과 같다.



<그림 20> 연도별 황사발생 현황

자료 : <http://www.airkorea.or.kr>

3.4 대기질 모델링 및 예측

환경부는 1단계 사업으로서 2013년 8월부터 수도권(서울, 경기, 인천)을 대상으로 미세먼지 PM₁₀ 시범예보를 실시하고, 11월 전국을 대상으로 시범예보를 거쳐 2014년 2월부터 전국대상 정식예보를 본격적으로 실시하였다. 또한 2014년부터 2단계 사업으로 초미세먼지와 오존까지 예보물질을 확대하였는데 대기질 예측을 위해서는 대기질 모델링이 수반되어야 한다.

대기 중으로 배출되는 대기오염물질의 피해범위는 물질고유의 물리화학적 성상뿐만 아니라 이들 물질의 대기 중 확산에 영향을 주는 기상요인에 영향을 받는다. 따라서 대기오염물질의 영향평가 및 대기질 예보 시 기상인자가 입력되어야 하는데 이를 위해 기상모델이 적용된다.

기상모델의 정확도 향상은 대기질 예보 시 우선시 되어야 하는 사항으로 일반적으로 기상모델은 ▲내일의 기온, 바람, 강수량 예보를 주 대상으로 하는 순수 기상예보모델, ▲대기오염모델, 산업모델, 산불예측모델 등에 필요한 입력자료를 생산하는 응용기상모델, 그리고 ▲장기간의 평균 기상상태를 모의하는 기후모델로 구분할 수 있다. 세계 각국의 기상기관이 현업에서 운영하는 모델은 순수 기상예보모델로 선진국의 경우 각 기관마다 자체 개발한 모델을 사용하므로 그 종류가 다양하다.

유럽은 Integrated Forecast System(IFS), 영국은 United Model(UM), 미국은 Global Forecast System(GFS), 일본은 Global Spectral Model(GSM), 독일은 Global MEteorological model(GME), 중국은 Global and Regional Assimilation and Prediction System(GRAPES) 등의 현업 단기 기상예보모델을 구동하고 있다. 우리나라는 한국형 수치모델 개발 사업단에서 독자모델을 개발하는 과정으로 현재는 2008년 5월에 들여온 차세대 모델로써 기상 단기예보 정확도 세계 2위 수준인 영국 통합모델(UM)을 도입하여 2010년에 차세대 수치예보 시스템으로 현업 운영

을 시작하였다.¹⁶⁾

대기오염물질의 대기확산은 기상변수 외에도 지형적 요인에 의해 영향을 받는다. 따라서 대기질 모델링 결과의 정확도 향상을 위해서는 모델링 대상지역의 지형요인 또한 잘 반영되어야 한다. 이 같은 이유로 외국에서 잘 맞는 모델이라 하더라도 국내 적용시 정확도에 차이가 발생할 수 있고 이는 국내 지형 및 기상을 고려한 많은 기류 실험을 통해 한국형 기류 및 확산모델을 개발하여야 하는 이유이기도 하다.

선진국의 경우 예보정확도를 제고하기 위해 자국의 특성에 맞는 특화된 예보모델의 개발과 성능개선에 주력하고 있는데 현재 많이 사용되는 대기질 모델로 미국 EPA(Environmental Protection Agency)가 주관하여 개발한 CMAQ(Community Multi-scale Air Quality) 모델이 있다. CMAQ 모델은 시공간적 규모 범위에서 다양한 오염물질들을 모델링할 수 있는 3차원 광화학적 격자모델로 전세계적으로 과학 및 정책 지원 분야에서 사용되고 있다.

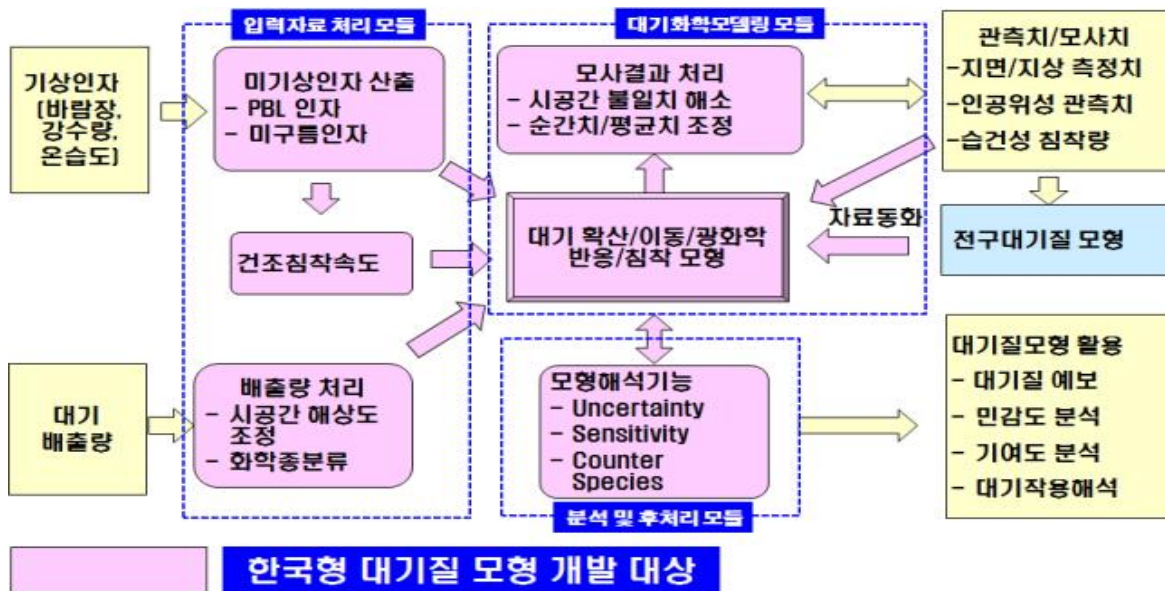
프랑스는 유럽에서 대기질 단기예보가 가장 활성화 되어 있는 국가로 CHIMERE 대기화학수송 모델을 이용하여, 오존, 일산화탄소, 초미세먼지 등의 대기질 단기예보가 수행되고 있다. 독일은 RIU를 중심으로 대기질 예보를 위한 연구가 진행 중이며 MM5, EURAD-CTM 및 EEM(EURAD Emission Model)의 EURAD model system 을 활용하고 있다.

국내선진국에 비해 예보모델 결과(모델 성능)의 정확도가 상대적으로 낮아 전체 예보정확도 하락의 가장 큰 요인으로 작용하고 있다. 현재 대기질 예보는 예보모델의 결과와 예보관의 판단(전문성)에 따라 등급을 결정, 예보문을 작성하여 다양한 매체를 통해 전달하도록 되어 있는데 현업에서 많이 사용되고 있는 CMAQ 모델은 북미의 미세먼지 배출·생성조건, 기상여건 등에 기반하여 국내 특성을 반영하기에는 한계가 있다. 예보관 판단 이전의 모델 정확도가 40% 수준으로 알려져 있고 단기간에 예보관의 전문성을 높이는 데에는 한계가 있음을 고려한다면 예보모델 결과의 정확도를 높여 전체 예보정확도를 향상시키는 것이 필요한 실정이다.

2016년 11월에 나온 관계부처 합동 ‘과학기술기반 미세먼지 대응 전략(안)’에 따르면 한반도·아시아의 대기화학적 특성을 반영한 한국형 미세먼지 예보모델을 개발하여 단기 예보정확도를 향상¹⁷⁾시키고 빅데이터·인공지능을 활용한 미세먼지 중·장기예보 시스템을 개발하여 국민적 수요가 많은 중기(7일) 및 장기(계절) 예측 기술을 확보할 계획이다. 한국형 대기질 예보 모델 구성안은 다음 그림과 같다.

16) 자료 : PM_{2.5} 실태파악 및 향후 연구방향 모색을 위한 포럼 자료집(2015), (사)한국대기환경학회

17) 고농도 예보 정확도 : '15년 62% ⇒ '20년 75%



<그림 21> 한국형 대기질 예보 모델 구성안

자료 : 관계부처 합동(2016) 과학기술기반 미세먼지 대응 전략(안)

이밖에도 대기모델링 시 입력되는 배출량자료의 불확실성을 개선하기 위해 각종 경제 활동 자료를 활용하여 배출원별 활동도 자료를 보완¹⁸⁾하고, 미산정된 배출원 발굴 및 소규모 사업장 배출량 산정기법을 개선하여 2019년까지 국가 대기오염물질 배출량(CAPSS)의 불확실성을 개선할 계획이다.

3.5 미세먼지 관리대책 현황

3.5.1 개요

그동안 전 세계적인 환경이슈인 기후변화에 대한 대응에 관심이 집중되면서 일상적인 생활 속 환경문제에 대한 일반인의 관심이 고조되었고, 이와 함께 시정 및 호흡기에 영향을 주는 미세먼지가 빈번하게 고농도로 발생하며 언론 등 대중매체에서 다루어지면서 체감오염도를 증가시켜 왔다. 더욱이 국내·외 환경정책의 방향이 ‘안전과 건강’ 중심으로 진행되고 기상정보와 같이 미세먼지 예·경보제에 따라 실시간 농도현황 정보가 공개되며 미세먼지의 측정결과를 접할 기회가 많아졌는데 이에 더하여 몇 해 전부터는 갑자기 미세먼지 농도가 높아지는 일들이 지속되며 예년과는 다른 현상이 나타나 일반 국민들의 관심이 고조되었다.

미세먼지는 시정거리를 감소시키고, 호흡기 질환을 유발하는 등 생활의 불편함과 건강피해를 직접적으로 초래하면서 일상생활의 문제로 그 중요성이 급부상하고 있는데 특히 PM_{2.5}의

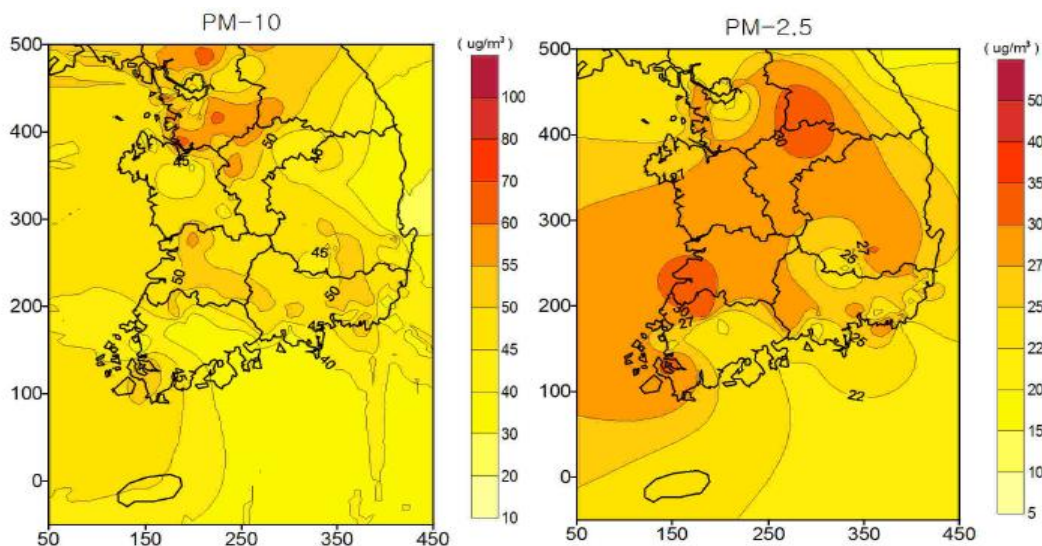
18) 이동오염원의 경우 네비게이션, 교통안전 D/B 등을 최대한 활용하여 차량 등록지 기준의 산정방식(기준)을 탈피하여 실제 운행지 중심으로 산정

인체유해성에 대한 경각심이 고조되면서 미세먼지 해결이 시급한 환경문제로 대두되고 있다.

1) 미세먼지 오염도 현황

미세먼지 오염도는 1995년 환경기준 도입 이후 점진적으로 개선되었으나 2013년부터 정체 또는 소폭 악화추세로 전환되었다. 실제로 2002년 $76\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었던 미세먼지 오염도는 2012년에는 전국 평균농도가 $45\mu\text{g}/\text{m}^3$ 까지 개선되었으나 2013년 이후 수도권 지역을 중심으로 개선 추세가 정체되었고 시정장애 등 생활의 불편함을 실제로 체감할 수 있는 $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상 고농도 미세먼지 현상이 자주 발생한 것으로 나타났다.¹⁹⁾ $\text{PM}_{2.5}$ 는 2015년에 $26\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 PM_{10} 의 54% 수준을 보였다.

다음 그림은 전국을 대상으로 2015년의 연평균 미세먼지 오염도를 나타낸 것으로 경기도 북부·남동지역과 강원영서, 충북 북부지역이 다른 지역보다 높은 농도를 나타내고 측정소가 미설치된 지역이 많은 $\text{PM}_{2.5}$ 의 경우 강원영서, 충북 북부지역과 전북 남서 지역이 높게 나타났다.



<그림 22> 연평균 미세먼지 농도분포(2015년)

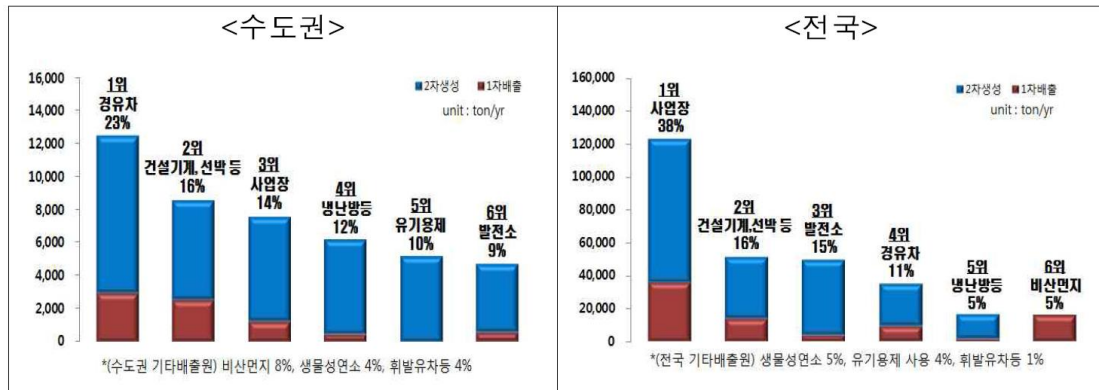
자료 : 환경부, 2015년 대기환경연보, 2016(김상우, 허가형(2016)에서 재인용)

2) 미세먼지 배출특성

미세먼지 배출은 크게 국내배출과 국외영향으로 구분할 수 있고 다른 대기오염물질과는 달리 배출원으로부터 직접 배출되는 경우와 황산화물(SOx), 질소산화물(NOx), 휘발성유기화합물(VOCs) 등이 미세먼지로 전환되는 간접배출로 구분할 수 있다.

19) 2012년 5회 → 2014년 23회로 증가하였음.

국내배출은 수도권과 전국으로 나뉘볼 때 배출량이 가장 많은 1순위 배출원²⁰⁾은 수도권의 경우 경유차, 전국의 경우 사업장인 것으로 나타났다. 다음 그림은 수도권과 전국의 발생원별 PM_{2.5} 배출기여도(2014년)를 나타낸 것으로 수도권은 경유차(23%) > 건설기계·선박 등(16%) > 사업장(14%) 순으로 전국은 사업장(38%) > 건설기계·선박 등(16%) > 발전소(15%) 순으로 기여도가 큰 것으로 나타났다.



<그림 23> 발생원별 PM_{2.5} 배출기여도

자료 : 관계부처 합동(2017), 미세먼지 관리 종합대책

미세먼지 배출관련 국외영향 비율은 계절 및 기상조건에 따라 차이가 있는데 정부발표 자료에 따르면 평상시에는 중국, 북한 등을 포함한 국외영향이 연평균 30~50%정도이고 고농도시에는 60~80%까지 영향을 미치는 것으로 추정하고 있다. 참고로 지난 7월에 발표되었던 미항공우주국(NASA)과의 공동연구 결과에서는 중국 등 국외영향이 48%, 국내배출이 52%로 분석된 바 있는데 동 결과의 측정시점이 2016년 5월~6월임을 감안한다면 황사현상이 심한 봄철과 난방사용이 증가하는 겨울철에는 미세먼지 기여율에 변동가능성이 있다. 한편 한국대기환경학회의 대기오염예측 모델링 결과에 따르면 PM_{2.5}의 경우 수도권 자체 발생오염원의 영향이 평균 36%(23~54%), 수도권 외 지역의 영향이 평균 11%(3~20%), 국외(주로 중국) 영향이 평균 53%(26~74%) 정도인 것으로 분석되었다.²¹⁾

미세먼지 배출 기여도가 큰 사업장의 경우 4, 5종 사업장에 대한 배출량 자료와 함께 업체 현황 파악이 미흡한 국내의 미세먼지 자료구축 현황을 고려한다면 국내·외 배출원의 기여도에 관한 보다 정확한 파악이 선행되어야 할 것이다.

직·간접 측면에서 미세먼지 배출현황을 살펴보면 전국을 기준으로 간접배출이 미세먼지 전체 배출량의 72%정도를 차지하는 것으로 나타났는데 2차 생성 원인물질 중 SO_x, NO_x로

20) 입자로 대기 중에 직접 배출되는 미세먼지(1차 배출)와 가스상으로 배출되어 대기 중에서 화학반응에 의해 생성되는 미세먼지(2차 생성)를 포함함.

21) 자료 : 감사원, “수도권 대기환경 개선사업 추진실태”, .감사보고서, 2016.4(김상우, 허가형(2016)에서 재인용)

인한 생성량이 가장 많은 것으로 조사되어 미세먼지를 고려한 다른 대기오염물질(NO_x, SO_x 등)의 통합적 관리²²⁾ 필요성이 대두되었다.

3.5.2 국내의 미세먼지 관리대책

2000년 이전에는 50 μ m이하의 입자상 물질을 대상으로 총부유먼지(TSP)로 대기중 부유물질을 관리하였는데 미세먼지에 대한 환경기준은 1993년 PM₁₀에 관한 기준을 설정하면서 시작되었다.

PM₁₀의 환경기준은 1993년에 24시간 평균 150 μ g/m³였으며 2007년에 24시간 평균치 100 μ g/m³, 연간 평균치 50 μ g/m³ 이하로 낮아졌다. 2011년에는 2.5 μ m이하의 PM_{2.5}를 추가하여 일평균 50 μ g/m³을 기준을 설정하였으며 PM_{2.5}에 대한 규제는 2015년 1월 1일부터 적용하여 현재는 미세먼지 2종에 대한 대기환경기준이 적용되고 있다.

<표 21> 먼지에 대한 환경기준 변화

		1983	1991	1993	2001	2007	2015
총먼지 (TSP)	연평균	150	150	150	삭제	-	-
	24시간 평균	300	300	300		-	-
PM ₁₀	연평균	-	-	80	70	50	50
	24시간 평균	-	-	150	150	100	100
PM _{2.5}	연평균	-	-	-	-	-	25
	24시간 평균	-	-	-	-	-	50

주 : PM_{2.5}에 대한 배출허용기준은 2011년에 대기환경보존법 시행규칙 별표8에 설정하면서 시행시기는 2015년 1월1일부터 적용하였으므로 실제 환경기준의 변화시기를 기준으로 함.

자료 : 환경부 내부자료, 2016. 9, 김상우, 허가형(2016)에서 재인용

현재 모든 국가가 보편적으로 따르고 있는 기준으로 세계보건기구(이하 WHO)가 심폐질환과 폐암에 의한 사망률 증가가 최저수준을 달성하도록 목표치로 정한 ‘WHO 권고기준’이 있다. 동 기준은 매우 엄격하기 때문에 WHO는 미세먼지에 대한 잠정목표를 몇 단계로 나누어 제시하고 이를 순차적으로 달성해 나가도록 유도하고 있다. 미세먼지에 대한 WHO 권고기준과 잠정목표는 다음 표와 같다.

22) 자료 : 관계부처 합동(2017), 미세먼지 관리 종합대책

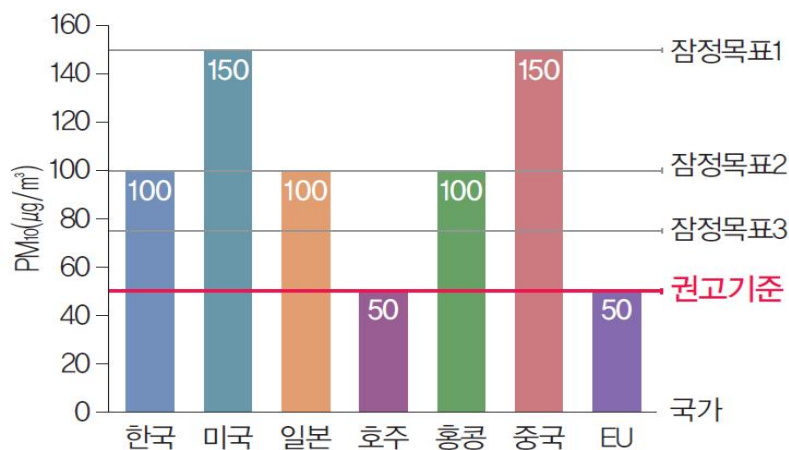
<표 22> 미세먼지에 대한 WHO 권고기준과 잠정목표

구 분	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		연평균 기준 설정시 건강영향
	연평균	일평균	연평균	일평균	
잠정목표1	35	75	70	150	권고기준 대비 사망위험률 15% 증가
잠정목표2	25	50	50	100	잠정목표 1보다 6%의 사망위험률 감소
잠정목표3	15	37.5	30	75	잠정목표 2보다 6%의 사망위험률 감소
권고기준	10	25	20	50	심폐질환과 폐암에 의한 사망률 증가가 최저 수준

자료 : 김상우, 허가형(2016)에서 재인용

OECD 주요 국가의 미세먼지 기준은 우리나라보다 WHO 권고기준에 보다 근접하고 있는데 우리나라는 가장 느슨한 잠정목표 1보다는 다소 엄격한 ‘잠정목표 2’를 대기환경기준으로 정하고 있다. PM₁₀의 경우 일평균 환경기준은 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 미국의 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 보다 엄격한 편이나 건강위해성이 큰 PM_{2.5}는 미국보다 다소 완화된 기준을 적용하고 있다.

다음 그림은 PM₁₀에 관한 WHO 기준과 각 국가의 대기환경기준을 비교한 것으로 일본이나 홍콩이 우리와 비슷한 수준이고 호주와 EU는 WHO의 권고기준인 일평균 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 을 목표로 삼고 있다.

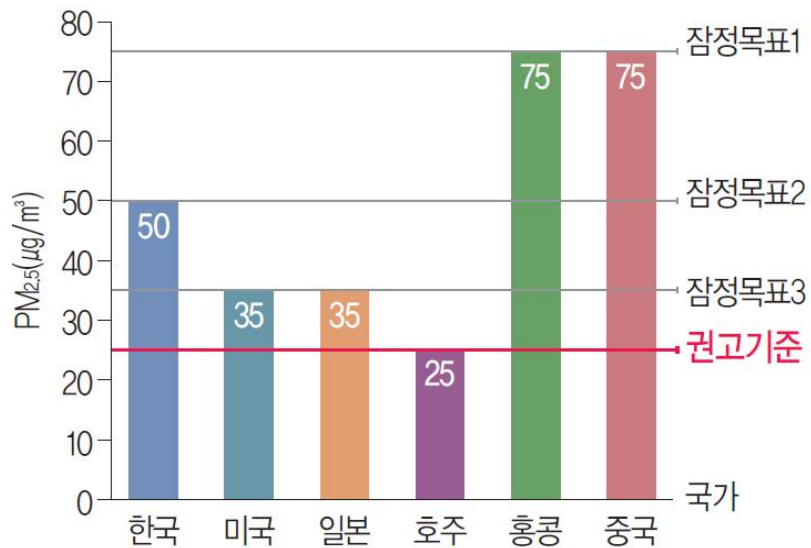


<그림 24> PM₁₀에 관한 WHO 기준과 각 국가의 대기환경기준 비교

자료 : 조경두(2016)

다음 그림은 PM_{2.5}에 관한 WHO 기준과 각 국가의 대기환경기준을 비교한 것으로 미국과 일본은 일평균 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 호주는 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 까지 엄격한 기준을 적용하고 있다. 반면 한국은 이들

국가보다 상대적으로 높은 일평균 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 을 $\text{PM}_{2.5}$ 환경기준으로 적용하고 있는데 $\text{PM}_{2.5}$ 환경기준이 한국보다 높은 나라는 홍콩과 중국으로 자국 내에 경유자동차와 화력발전소 등 $\text{PM}_{2.5}$ 배출원이 밀집되어 있어 유럽처럼 엄격한 배출기준을 적용하기 어려운 여건을 가진 곳을 제외하고 한국보다 느슨하거나 비슷한 환경기준을 적용하는 나라는 많지 않다.



<그림 25> $\text{PM}_{2.5}$ 에 관한 WHO 기준과
각 국가의 대기환경기준 비교

자료 : 조경두(2016)

다음 표는 주요 국가의 $\text{PM}_{2.5}$ 기준 및 도입년도를 제시한 것으로 한국은 중국보다도 3년 늦은 2015년에서야 $\text{PM}_{2.5}$ 환경기준이 적용되었다.

<표 23> 주요 국가의 $\text{PM}_{2.5}$ 기준 및 도입년도

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	한국	미국	일본	EU	호주	중국
일평균	50	35	35	-	25	75
연평균	25	15	15	25	8	35
도입년도	2015	2006	2009	2010	2005	2012

자료 : 김상우, 허가형(2016)에서 재인용

정부는 2017년 9월 26일 환경부를 비롯한 12개 관계부처 합동으로 ‘미세먼지 관리 종합대

책'을 확정하였는데 동 대책에서 미세먼지 환경기준을 선진국 수준으로 강화하고 경보기준도 단계적 강화하기로 하였다. 그 내용은 다음 표와 같다.

<표 24> '미세먼지 관리 종합대책'에서 확정된 미세먼지 환경기준과 경보기준

	현행('16)	강화안('18)
PM _{2.5} 환경기준(24시간)	50	35 (미국, 일본 수준)
PM _{2.5} 주의보 기준	90	70~80(잠정)

자료 : 관계부처 합동(2017), 미세먼지 관리 종합대책

이와 함께 민감계층 이용시설의 실내 미세먼지(PM_{2.5}) 유지기준을 다음과 같이 신설하였다.

- 어린이집 PM_{2.5} 기준 : '18년(권고기준) → '20년(유지기준)
- 학교 PM_{2.5} 기준 : '18. 3월부터 유지기준 시행

2014년 기준으로 미세먼지의 환경기준 달성률을 살펴보면 연평균 기준은 99개 측정소가 기준을 달성하지 못했으며 일평균 기준은 234개 측정소가 기준을 충족하지 못해 환경기준 달성률이 8.2%에 불과했다.(환경백서에서 표현확인 하기 : 일평균, 24시간 평균)

<표 25> PM₁₀ 환경기준 달성률(2014년)

환경기준(μg/m ³)		유효측정소	해당 측정소 수(개소)		환경기준 달성률(%)
			달성 측정소	미달성 측정소	
연평균	50	255	156	99	61.2
일평균	100		21	234	8.2

주 : 2014년 전국의 대기오염물질 측정소를 기준으로 함.

자료 : 환경부, 「대기환경연보」, 2015, 김상우, 허가형(2016)에서 재인용

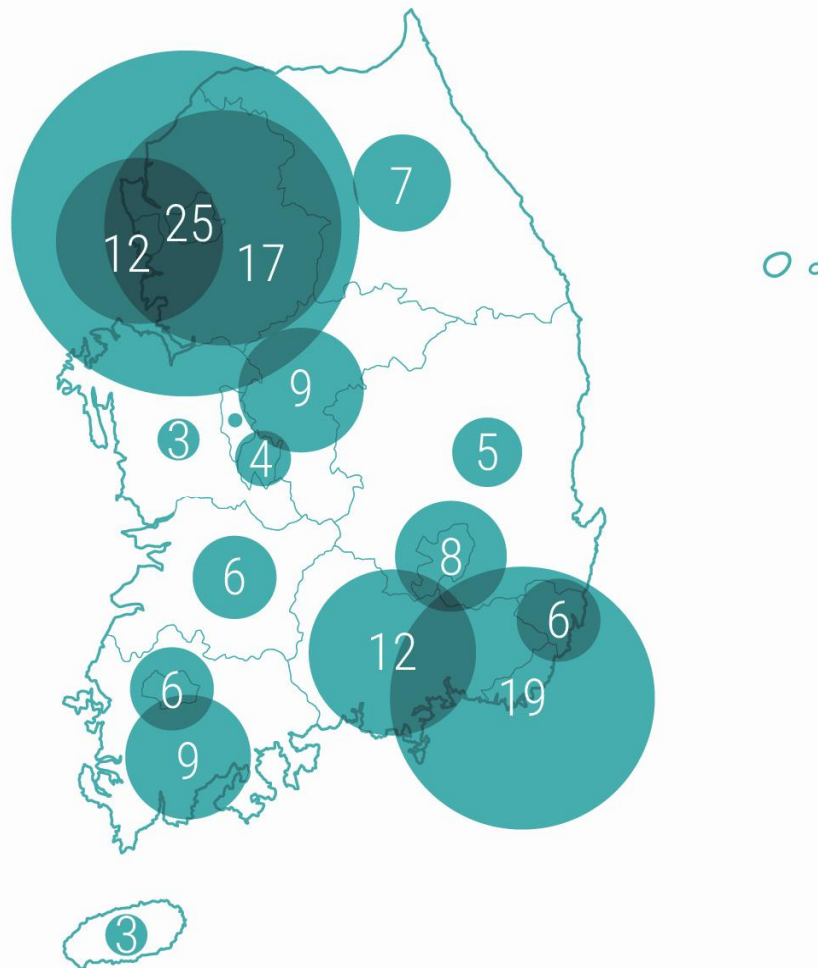
3.5.3 미세먼지 측정 현황

대기 중 먼지농도를 확인하기 위해 전국적으로 318개의 측정소²³⁾에서 거의 상시적으로 매 시간 농도를 측정하여 우리나라 전체의 오염정도를 파악하고 있는데 PM₁₀의 경우 규제관리가 시작된 1995년부터 측정이 이루어지고 있고 PM_{2.5}는 4~5년 전부터 측정이 이루어지고 있으며 최근 들어 측정 장비 도입이 확대되고 있다.

전술한 바와 같이 수도권 지역 및 대도시의 도시대기 측정망은 잘 구축되어 있는 반면, 그 외 지역의 경우 측정망이 매우 부족한 실정으로 이러한 경향은 시·도 면적 대비 측정소의

23) 자료 : 대기환경연보(2015)의 2015년 12월말 기준 일반대기오염측정망 설치현황

밀도를 살펴보면 더욱 명확하다. PM_{10} 측정소의 경우, 천 km^2 당 서울 41.3개소, 부산 24.7개소, 인천 14.3개소가 설치된 반면, 강원도 0.4개소, 경상북도 0.7개소, 충청남도 0.9개소에 불과한 것으로 나타났다. $PM_{2.5}$ 측정소의 경우도 천 km^2 당 서울 41.3개소가 설치된 반면 경상북도 0.3개소, 강원도 0.4개소, 충청남도 0.4개소에 불과하여 서울의 1/100에도 미치지 못하는 실정이다.²⁴⁾ 특히 PM_{10} 연평균농도가 16개 시·도 중에서 2~5위인 충북, 강원, 전북, 경북과 2012년부터 미세먼지 배출량이 크게 증가하고 있는 충남 지역의 측정망 개수 및 면적당 밀도가 모두 낮은 것은 시급히 시정되어야 한다. 또한 PM_{10} 과 $PM_{2.5}$ 측정은 여러 가지 분석을 위하여 같은 측정소에서 동시 측정이 이루어질 필요가 있으므로, 특히 부족한 $PM_{2.5}$ 측정소의 추가적인 확충이 시급하다. $PM_{2.5}$ 측정소의 전국 분포현황은 다음 그림과 같다.



<그림 26> $PM_{2.5}$ 측정소의 전국 분포현황

출처 : 김상우, 허강현(2016)

24) 시멘트 공장의 입지로 강원도의 미세먼지 농도가 높은 것으로 나타나며, 충청남도에는 당진, 보령 등에 화력발전소가 집중적으로 입지하고 있음.

지난 9월에 발표된 정부, 관계부처 합동 '미세먼지 관리 종합대책'에 따르면 학교 인근을 중심으로 지방자치단체 협조 하에 도시대기측정망을 2016년 264개소에서 2022년 505개소로 대대적으로 확충하고 발전소 주변 미세먼지 측정소도 현재의 35개소에서 2019년 70개소 확충에 나갈 계획이다.

2016년의 감사원 감사결과²⁵⁾에 따르면 수도권에서 운용 중인 PM₁₀ 자동측정기 108대 중 16%인 17대가 허용 오차율(10%)을 초과한 것으로 나타났다. 특히 인천시가 운영하는 자동측정기의 경우 전체 17대 중 약 53%에 해당하는 9대가 오차율 10%를 초과하는 등 자동측정기의 오차율이 허용범위를 초과하는 것으로 나타났다.

PM_{2.5} 자동측정기의 경우 수도권에 설치된 65대 중 54%인 35대가 형식승인 기준에 불합격하여 측정값을 신뢰하기 어려운 것으로 조사되었다.

3.5.4 미세먼지 대책

1) 중앙정부차원의 미세먼지 대책

국내에서는 1990년부터 대기질 관리를 위해 대기오염물질을 별도로 관리하기 시작하였는데 미세먼지는 대기환경보전법상의 환경기준물질로 미세먼지 관리를 위한 근거 법으로는 「대기환경보전법」과 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」이 있다.

(1) 수도권 대기환경관리 기본계획

환경부는 인구가 밀집한 수도권 대기질 개선을 위해 2005년 1월 1일부터 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」을 시행하고 기본계획을 10년 단위로 수립하고 있는데 '제1차 수도권 대기환경관리 기본계획'이 2014년 종료됨에 따라 2013년 12월 '제2차 수도권 대기환경관리 기본계획'을 수립·확정하고 2015년부터 자동차 관리대책 위주로 대기환경 개선사업을 추진하고 있다.

제1차 기본계획에서는 대기 오염도를 선진국 수준으로 낮추기 위해 PM₁₀은 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로, NO₂는 22ppb로 대기환경 개선목표를 설정하고 다양한 대기환경 개선노력을 추진한 결과 우리나라의 미세먼지 오염도는 지속적으로 개선되어 왔으나 2013년부터 정체되며 PM_{2.5} 및 O₃ 등의 대기오염물질에 대한 관심이 증대되었다. 2016년 감사원 감사결과²⁶⁾에 따르면 1차 기본계획에 대한 실적 평가가 부실한 것으로 나타났는데 감사원이 "2014년 시행계획 추진실적 재검토 결과" PM₁₀ 삭감실적은 기본계획상의 삭감 목표량 8,567톤/년의 97.6% 수준인 8,360톤/년이었으나 평가보고서에는 목표 대비 185%인 15,859톤/연으로 초과 달성한 것으로 제시

25) 자료 : 감사원 통보 - 대기질 측정망 관리 등 부적정(감사기간 2015. 11. 26 ~ 12. 23)

26) 자료 : 감사원 주의요구 - 수도권 대기환경관리 기본계획 추진실적 평가 부적정(감사기간 2015. 11. 26 ~ 12. 23)

하였다.

제2차 기본계획(2015~2024년)은 제1차 기본계획보다 PM_{10} 과 NO_2 의 목표농도를 더 낮은 $30 \mu g/m^3$, 21ppb로 설정하고 $PM_{2.5}$ 및 O_3 을 대기환경개선 목표 항목에 새로 추가하였다. 그러나 제2차 기본계획(2015~2024)과 관련해 문제점이 제기되고 있는데 2016년 감사원 감사결과²⁷⁾에 따르면 엔진기술이 향상된 EURO-3 기준의 차량을 대상으로 ‘DPF²⁸⁾ 부착 지원사업’을 추진 하도록 되어 있는데 1차 기본계획에서 사용된 동일한 DPF를 부착해도 대기오염물질 저감 효과가 떨어져 예산 투입 효율성이 낮아²⁹⁾지는 것으로 분석되었다.

이와 함께 제2차 기본계획(2015~2024년)을 수립하면서 수도권대기에 큰 영향을 미치는 주요 오염원을 제대로 파악하지 않아 대책의 실효성이 떨어질 것으로 분석되었는데 예를 들면 다른 대기오염물질과 달리 바람을 타고 장거리 이동이 가능한 PM_{10} 과 $PM_{2.5}$ 를 저감시키기 위해서는 수도권과 맞닿은 충남지역의 화력발전소 등 수도권 외 지역에 대해서도 관리대책을 마련해야 한다는 지적이다. 현재 수도권 지역에 대한 충남지역 화력발전소의 대기오염 기여율은 최대 28%(PM_{10} 3~21% · $PM_{2.5}$ 4~28%)에 이르는 것으로 조사됐다. 또한 지역별 자동차 대기오염물질 배출량 산정의 경우 ‘통행량’ 기준이 아닌 ‘차량 등록지’ 기준으로 적용하여 인천의 미세먼지 배출량이 통행량 기준에 비해 30.6% 낮게 산정된 경우도 드러났다.³⁰⁾

(2) 미세먼지 관리 특별대책

2016년 들어 고농도 미세먼지가 빈발하며 국가적 차원의 특별대책 수립 필요성이 대두됨에 따라 정부는 2016년 6월 3일 황교안 국무총리 주재로 관계부처 장관회의를 개최하여 “미세먼지 관리 특별대책”을 확정·발표하였다.

“미세먼지 관리 특별대책”은 제2차 수도권 대기환경관리 기본계획을 기초로 전국적으로 적용이 가능한 대책은 확대하고 조기사행이 가능한 대책은 앞당겨 시행하며 여기에 신규 대책을 추가하였다. 제2차 수도권대기환경기본계획의 목표 $20 \mu g/m^3$ 를 2024년에서 2021년으로 3년 앞당겨 조기 달성한다는 계획과 함께 10년 내에 선진국 주요도시의 현재 수준³¹⁾으로 미세먼지를 개선한다는 목표(서울 기준, 2015년 $23 \mu g/m^3 \rightarrow$ 2026년 $18 \mu g/m^3$)를 설정하였다.

대책의 기본방향은 크게 5가지로 ① 국내배출원의 과학적 저감, ② 미세먼지·CO₂ 동시저감 신산업 육성, ③ 주변국과의 환경협력, ④ 예·경보체계 혁신, ⑤ 전국민이 미세먼지 저감에 참여하되 서민부담은 최소화하는 것이다. 이를 위해 총 42개 과제로 구성된 미세먼지 관리 특별대책 세부이행 계획을 수립하였는데 그 내용은 다음 표와 같다.

27) 자료 : 감사원 통보 - 수도권 대기오염저감대책 수립 부적정(감사기간 2015. 11. 26 ~ 12. 23)

28) 매연저감장치

29) 1차 기본계획에서는 톤당 저감비용이 32백만 원이었으나 2차 기본계획에서는 톤당 저감비용이 1,801백만 원으로 분석되었음.

30) 자료 : <http://www.nocutnews.co.kr/common/popprint.aspx?index=4590726>의 내용을 일부 정리한 것임.

31) 선진국 주요도시의 현재 수준 : 파리 $18 \mu g/m^3$, 도쿄 $16 \mu g/m^3$, 런던 $15 \mu g/m^3$

<표 26> 미세먼지 관리 특별대책 세부이행계획

주요 대책(총 42개 과제)	세부 과제
1. 국내 배출원의 집중 감축(24개)	
<수송 부문>(17개)	
1-1. 경유차 미세먼지 감축(5개)	제작 경유차 질소산화물 대폭 감축, 운행경유차 미세먼지·질산화물 저감, 노후경유차 저공해화 확대, 경유버스를 친환경 버스로 단계적 대체, 에너지 상대가격 합리적 조정방안 검토
1-2. 친환경차 보급 및 충전 인프라 확충(6개)	20년 신차판매의 30%를 친환경차로 대체, '20년까지 주요 소의 25% 수준으로 근거리 충전인프라 구축, 친환경 차종별 특화된 신기술 R&D 추진, 친환경버스 보급 확대, 친환경 대중교통체계, 친환경차 인센티브 적극 확대
1-3. 대기오염 심각도에 따른 자동차 운행제한(2개)	(정상시) 공해차량 운행제한 도입·시행, (비상시) 차량부제 등 비상저감조치
1-4. 비도로 이동오염원 배출 저감(4개)	건설기계 등의 제작차 기준을 선진국 수준으로 강화, 노후 건설기계 매연저감을 위한 저공해화 사업 추진, 건설기계에 대한 차세대 저공해 엔진 도입, 선박 배출 미세먼지 저감 대책 마련(추가)
<발전·산업부문>(4개)	
1-5. 발전소 미세먼지 저감(2개)	석탄화력발전소 미세먼지 저감, 친환경전원믹스 확대
1-6. 사업장 미세먼지 관리(2개)	수도권 사업장의 대기오염 총량관리제 강화, 수도권 외 사업장 미세먼지 저감 추진
<생활부문>(3개)	
1-7. 생활주변 미세먼지 관리(3개)	비산먼지 주요 배출원 집중관리, 생활주변 연소의 맞춤형 강화, 미세먼지 실내유입 차단으로 실내 공기질 개선
2. 미세먼지와 CO₂를 함께 줄이는 신산업 육성(5개)	
2-1. 저에너지 도시 구축산업 육성(2개)	지속가능한 스마트 도시 확산, 제로에너지빌딩 등 친환경 건축물 확산
2-2. 환경과 상생하는 에너지 신산업 육성(3개)	에너지 수요관리 인프라 확충, 프로슈머 거래 확산 및 태양광 등 신재생에너지 보급 촉진, 대기오염물질과 CO ₂ 저감 관련 환경기술·산업 육성
3. 주변국과의 환경협력(6개)	
3-1. 주변국과의 미세먼지 저감 협력 강화(4개)	정부간 상시·비상 대화채널 구축, 정부 간 연구협력 기반 강화, 미세먼지저감 공동 실증사업 확대, 동북아 대기질 개선을 위한 국제적 공동노력 강화
3-2. 국내 신산업의 해외 환경시장 진출지원(2개)	주변국 환경시장 진출 지원, 글로벌 환경 R&D 강화 및 에너지신산업 해외진출 추진
4. 미세먼지 예·경보체계 혁신 (7개)	
4-1. 미세먼지 예보 정확도 제고(3개)	미세먼지 측정망 확충, 예보인프라 확대, 예보관 전문성 배양 및 대국민 소통강화, 황사-미세먼지 통합 협업시스템 강화
4-2. 미세먼지 원인규명과 기술개발(2개)	지역별·배출원별 기여도 심층분석, 미세먼지 측정 및 대응 기술 개발
4-3. 건강취약계층 보호를 위한 홍보 및 대응(2개)	건강취약계층 보호를 위한 범부처 협력, 미세먼지 위해성 및 국민행동 요령 교육·홍보 강화

자료 : 환경부, 「미세먼지 관리 특별대책 세부이행계획」, 2016. 7, 김상우, 허가형(2016)에서 재인용

(3) 국가 PM_{2.5} 관리 종합대책(2015~2024)³²⁾

국민 건강보호를 위한 PM_{2.5}의 위해성 관리를 위한 국가 차원의 방안으로 ‘100세까지 누리는 맑은 공기’라는 비전을 수립하고 2024년까지 PM_{2.5} 대기환경기준치 달성을 목표로 추진되고 있다.

지역별 대책, 측정 분석 선진화 등 4개 분야 10개 주요 추진과제를 설정하고 주요 추진과제별 추진계획을 수립하여 추진 중으로 PM_{2.5} 인벤토리 구축 및 모델링 전문성 강화를 위해 PM_{2.5} 배출량 산정에 요구되는 국내 실정을 반영한 PM_{2.5} 배출계수를 개발하고 모델링 신뢰향상을 위한 모델링 가이드라인을 마련할 계획이다. 또한 대기환경보전법에 기초해 ‘국가 대기질 통합관리센터’³³⁾를 설립해 국가 대기정책 지원을 하며 오염물질의 장거리이동 모니터링 체계를 마련하기 위해 지상, 항공 및 위성 등 최신 측정기술을 이용하여 장거리이동의 입체적 감시체계를 구축할 계획이다.

개략적인 내용은 다음 표와 같다.

<표 27> 국가 미세먼지PM_{2.5} 관리 종합대책(2015~2024년)의 주요 과제 및 추진계획

4개 분야	주요 추진과제	추진 계획
지역별 대책	지역 맞춤형 삭감 대책 도입	지방자치단체 PM _{2.5} 농도 측정 및 미달성지역 지정
		실천계획 제출·승인
		인센티브 및 페널티 부여
측정·분석 선진화	모니터링 네트워크 고도화	수동측정망 조기 확충 및 측정 전문성 강화
		자동측정망 신뢰도 제고
		모니터링 네트워크 구축 및 대표측정소 운영
		지역별 측정망 재배치
	PM _{2.5} 인벤토리 체계 개선 및 모델링 전문성 강화	PM _{2.5} 배출량 개선
		PM _{2.5} 모델링 신뢰도 향상
		국가 대기질 통합관리센터 설치
오염원별 대책	1차 PM 관리	장거리이동 모니터링 체계 마련
		장거리이동 PM _{2.5} 영향 분석
		디젤 PM 배출 관리
		비산먼지 관리
		노천소각 관리
	질소산화물 관리	직화구이 음식점 집진장치 부착 권고
		숯가마 관련시설의 배출 관리 추진
		경유차 집중 대책

32) 부산광역시 미세먼지 발생원별 저감대책 최종보고서(2015), 부산광역시(315 ~317)의 내용을 정리함

33) 대기오염도를 과학적으로 예측하고 국가 대기질을 통합적으로 관리하기 위해 대기오염예보와 함께 관련 자료의 수집, 관리 등을 담당하는 기관으로 환경부 장관이 국공립연구기관, 정부출연연구기관 등 대기환경 분야 전문기관을 ‘국가 대기질관리센터’로 지정해 운영할 수 있음. ‘국가 대기질통합관리센터’의 지정기준, 지정절차 마련 등을 골자로 한 ‘대기환경보전법 시행령’ 개정안은 2016년 3월 22일 국무회의에서 의결되었음.

4개 분야	주요 추진과제	추진 계획
		일반 자동차 배출관리 강화
		친환경차 보급 확대
		건설기계 특별 대책
		사업장 연소시설 배출허용기준 신설·강화
		허가갹신제와 연동한 최적방지시설 기준 강화
		저녹스 버너 보급 확대
	황산화물 관리	청정연료 전환 확대 및 황 품질 기준 강화
		화력발전소 오염총량관리 대책 검토
		사업장 연소시설 배출허용기준 신설·강화
		선박 대상 배출가스 관리 강화
		지역 총량규제 강화
		최적방지시설 기준 단계적 강화
	휘발성유기화합물 관리	VOCs의 PM _{2.5} 생성 메커니즘 규명 및 인벤토리 개선
		유기용제 사용 관리 강화
		사업장 VOCs 배출 관리
대국민 정보제공	예·경보제 도입 및 정보전달체계 개편	PM _{2.5} 국가예보 단계적 확대
		날씨-대기오염 융합 예보 실시
		PM _{2.5} 경보 기준 법제화
		사전 경보제 도입
		대기오염 전광판 체계 개편 및 설치 확대
		대기질 예·경보 모바일 서비스 확대 제공 (스마트폰, SNS 등)
	블루 스카이 캠페인 전개	학교주변, 주요 도심 대기질 이동측정 캠페인 실시
		오염저감 국민참여 운동 추진
		취약계층 대상 대기질 정보 제공 강화
		매연 신고 고유번호 운영

자료 : 부산광역시 미세먼지 발생원별 저감대책 최종보고서(2015), 부산광역시에서 재인용

(4) 비상저감조치

수도권 미세먼지 발생을 저감시키기 위해 중앙정부인 환경부는 물론 해당 수도권 지방자치단체인 서울시, 경기도, 인천시 등이 함께 ‘비상 저감조치 발령제’를 시범실시하고 있다.

비상저감조치는 수도권 초미세먼지(PM_{2.5}) 평균농도가 당일 새벽 0시부터 오후 4시까지 평균 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과하고, 다음 날 3시간 이상 매우 나쁨(100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과)으로 예보된 상황에서 해당일 오후 5시 현재 1개 권역 이상에서 초미세먼지 주의보가 내려지면 발효된다.

수도권에 고농도 미세먼지가 발생하면 환경부 차관이 위원장을 맡고 서울 행정1부시장, 인천 행정부시장, 경기 행정1부지사가 참여하는 비상저감협의회가 당일 오후 5시 10분 발령 여부를 결정한다. 환경부는 20분 후인 오후 5시 30분 행정·공공기관에 공문과 문자로 비상저

감조치 발효를 알리고 국민안전처는 재난문자방송(CBS)을 발송하고, 지역 언론, 전광판, 환경부·지방자치단체 홈페이지, SNS 등으로 국민들에게 비상저감조치 발령을 알린다.

비상저감조치가 발령되면 수도권 738개 행정·공공기관은 차량 2부제와 사업장·공사장 조업을 단축하게 되는데 올해까지는 행정·공공기관이 소유한 차량이나 직원 차량은 의무적으로 2부제 적용을 받고 행정·공공기관이 운영하는 대기배출사업장과 비산먼지 발생 신고 사업장은 스스로 조업단축 범위를 정해 시행한다.

민간부문은 올해까지는 자율적으로 참가시키고 내년부터는 비상저감조치 위반 과태료를 법제화 하는 등 의무적으로 시행한다는 방침이다.

(5) 미세먼지 관리 종합대책

정부는 2017년 9월 26일 청와대에서 문재인 대통령 주재로 열린 국무회의에서 환경부를 비롯한 12개 관계부처 합동 ‘미세먼지 관리 종합대책’을 확정하였는데 총 7조 2000억원의 예산을 투입해 2022년까지 미세먼지 국내 배출량을 30%이상 감축하고, 미세먼지 ‘나쁨($50\mu\text{g}/\text{m}^3$)’ 일수도 지난 2016년 258일에서 2022년 78일로 70%까지 감소시킬 계획이다.

미세먼지 정책에 있어 도심지역 중점관리, 통합적·과학적 관리, 인체 위해성 최우선 고려 등 ‘패러다임 전환’을 통해 「맑고 깨끗한 공기, 미세먼지 걱정 없는 대한민국」이라는 비전을 구현할 계획이다.

‘미세먼지 관리 종합대책’의 분야별 중점 추진과제는 다음 <그림 27>과 같다.

분야별 대책을 개략적으로 살펴보면 발전분야에서는 공정률이 10%미만인 석탄발전소 9기 중 4기(당진·삼척 각2기)를 액화천연가스(LNG) 등 친환경 연료로 전환하고, 5기(신서천 1기·고성 2기·강릉 2기)는 최고 수준의 배출 기준을 적용하기로 하였다. 30년이 넘는 노후 석탄발전소 7곳은 임기 내 모두 폐쇄한다.

산업분야에서는 대기배출 총량제를 전국으로 확대하고, 제철·석유 등 다량 배출 사업장의 배출기준을 대폭 강화하는 한편 먼지 총량제를 새로 도입하기로 하였다. 미세먼지·오존 생성의 원인인 질소산화물(NO_x)에 대한 배출부과금 제도를 내년 하반기에 신설해 질소산화물 등에서 전환되는 2차 생성 미세먼지 발생을 사전에 차단할 계획이다.

수송 분야에서는 221만대에 달하는 노후 경유차를 임기 내 77% 조기 폐차하고 운행 제한 지역도 전국으로 확대하며 친환경 차를 2022년까지 200만대(전기차 35만대) 보급할 계획이다. 이와 함께 비도로 부문의 미세먼지 배출량을 감축하기 위해 노후 건설기계·선박의 저공해 조치도 강화해 나갈 계획이다.

생활부문에서는 도로청소차량을 기존의 2배인 2100여대로 확충하고 건설공사장이나 농촌의 불법소각을 집중 점검하기로 하였다.

미세먼지의 국외유입 영향을 고려해 미세먼지를 한·중 양국의 정상급 의제로 격상하고

장기적으로 유럽(CLRTAP)과 미국·캐나다의 대기질 협약 모델을 토대로 동북아 지역 내 협약체결을 추진기로 하는 등 나라밖에서의 중장기적 미세먼지 감축정책도 실시할 계획이다. 또한 연구협력 수준이었던 국제협력을 주변국과의 국제적 공조를 강화해 중국 등 외국 영향에 대한 실효적인 저감방안을 마련한다는 방침이다.

분야		중점 추진과제
국내 배출 감축	① 발전부문	① 노후 석탄화력 폐지 등 석탄발전 비중 축소 ② 발전용 에너지 세율체계 조정 검토 ③ 친환경적 제8차 전력수급계획 수립 ④ 재생에너지 보급 확대
	② 산업부문	⑤ 총량관리 대상지역 확대 및 먼지총량제 실시 ⑥ 질소산화물 배출부과금 신설
	③ 수송부문	⑦ 노후 경유차 저공해화 및 운행제한 확대 ⑧ LPG차, 전기차 등 친환경차 보급 확대 ⑨ 친환경차협력금 제도 시행 ⑩ 선박건설기계 미세먼지 관리 강화
	④ 생활부문	⑪ 공사장·불법소각 등 관리 사각지대 집중 관리 ⑫ 도로청소차 보급 및 도시 숲 확대
국제 협력	⑤ 한·중, 동아시아 미세먼지 협력	⑬ 한·중 정상회의를 통한 공동선언문 발표 추진 ⑭ 동아시아 미세먼지 저감 협약 체결 검토
민감 계층 보호	⑥ 민감계층 보호 인프라 및 서비스	⑮ 아이들을 위한 실내기준 마련 ⑯ 어린이집, 학교 주변 미세먼지 측정망 우선 설치 ⑰ 학교 실내 체육시설 확대 ⑱ 민감계층 대상 찾아가는 케어서비스
정책 기반	⑦ 과학적 관리 기반	⑲ 환경위성 등 활용한 측정 및 예경보시스템 강화 ⑳ 미세먼지 국가전략 프로젝트(R&D) 추진

<그림 27> ‘미세먼지 관리 종합대책’의 분야별 중점 추진과제

자료 : 관계부처 합동(2017), 미세먼지 관리 종합대책

이밖에도 정부는 미세먼지 환경기준을 선진국 수준으로 강화³⁴⁾하고 학교, 어린이집 등 민감계층 이용시설의 실내 미세먼지 유지 기준(PM_{2.5})도 신설할 계획으로 연내 기준을 마련해 내년 3월에는 학교에 시행하고 어린이집은 2018년 중 권고기준을 시행한 뒤 2020년 유지기준을 적용할 계획이다. 또한 영유아·학생·어르신 등 미세먼지에 취약한 민감계층을 보호하기 위해 어린이집·유치원·요양시설 등이 밀집된 지역을 ‘미세먼지 프리존(free zone)’으로 지정해 노후 경유차의 출입을 제한하기로 하였다. 이와 함께 심장병·천식 환자 등에 대한 문자 알림

34) PM_{2.5} 환경기준(24시간)을 현행 50 μ g/m³에서 미국, 일본 등 선진국 수준(35 μ g/m³)으로 강화

서비스 체계를 구축하고, 홀몸노인 등 민감 계층에 대해서는 마스크 등 예방물품을 제공하는 ‘찾아가는 케어서비스’를 시행하기로 하였다. 고농도 미세먼지 발생 시 비상저감조치도 현행 수도권·공공부문 중심에서 수도권의 지역과 민간부문으로 확대할 계획이다.

규제 및 대책 마련을 위하여 대기질관리정책지원시스템(Clean Air Policy Support System : CAPSS)을 구축하고 있는데, 우리나라 발전소, 자동차, 건설기계, 농기계, 항만, 소각장 등 각 배출부문별로 배출 정도를 데이터베이스(DB)로 생성, 관리하고 있다. 여기에 사용되는 배출계수나 산정알고리즘의 경우 배출비중이 클수록 우리 고유의 것을 사용하고, 배출빈도가 적거나 기초적인 자료가 확보되지 않은 경우에는 유럽이나 미국 등 외국자료를 이용하여 배출량을 추정하고 있다.

CAPSS에 근거한 모델링을 통해 시뮬레이션한 후 각 지역에서 측정한 오염도와 비교해 해당 지역에서 나타나는 오염도에 대한 배출원 영향을 평가할 수 있다.

2) 지방자치단체 차원의 미세먼지 관리대책

국내의 경우 미세먼지 관리에 있어서 지방자치단체의 역할은 제한적인 수준에 머무르고 있는데 미세먼지로 인한 체감오염도가 악화됨에 따라 전국의 지방자치단체가 다양한 미세먼지 대책을 내놓고 있다. 친환경 차량도입, 오염물질 배출 사업장 관리강화와 함께 사용자가 많은 스마트폰을 활용해 실시간으로 미세먼지 정보를 제공하거나 지역 산업과 지리 특수성을 고려하여 맞춤형 미세먼지 저감방안을 수립하고 있다. 그러나 이러한 노력에도 불구하고 현재 내놓은 대책들이 기존 대책을 재탕, 삼탕 하는 경우가 많고 지방자치단체의 경우 규모면에서 명백한 한계가 있어 지역 실정에 맞는 대책을 우선해야 한다는 지적이 나오고 있다.

다음 표는 2015년 기준 대기오염물질 배출량 상위 시·도를 제시한 것으로 충남의 먼지 배출량이 가장 많아 2위인 경남과 비교해도 약 3배정도 높은 것으로 나타났다.

<표 28> 대기오염물질 배출량 상위 시·도(2015년)

(단위: 톤)

시·도	합계	대기오염물질		
		먼지	황산화물	질소산화물
충 남	122,470	3,036	45,995	73,212
경 남	58,920	1,064	22,981	34,737
강 원	52,160	1,028	1,894	49,190
전 남	49,280	650	21,344	26,478
충 북	28,460	302	162	27,830

자료 : 환경부(2016년 7월 6일자 경향신문 인터넷 판에서 재인용)

지방자치단체별 미세먼지 관리대책을 살펴보면 다음과 같다

(1) 서울시 미세먼지 관리대책

서울시는 「서울시 대기질 개선 특별대책」을 수립하고 2018년까지 서울의 연평균 미세먼지 농도를 $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2015년 기준 $23\mu\text{g}/\text{m}^3$)까지 저감시키기 위해 미세먼지 관리대책을 추진하고 있다.

서울지역 미세먼지 3대 발생원은 자동차(35%)와 건설기계(17%), 비산먼지(12%)로 이중 미세먼지 발생기여도가 가장 큰 교통부문을 대상으로 '녹색교통진흥지역' 지정 등 강력한 교통수요 관리를 통해 발생 원인을 원천적으로 차단하는 투트랙(two-track) 전략을 추진하고 있다. 또한 친환경 공유교통 저변 확대를 위해 나눔카를 '20년까지 2배 늘리고(2016년 기준, 3,447대 → 7,100대), 전기차 비율을 85%(2016년 기준 14%)까지 확대하며 한양도성 내 나눔카는 전량 전기차로 교체 추진할 계획이다('20년까지 200대). 공공자전거도 현재의 10배 수준으로 확대해(2016년 기준 2천 대, 대여소 150개소 → '17년 2만 대, 대여소 1,540개소) 생활권 교통수단으로 정착시킬 계획이다.

2016. 8월부터는 (초)미세먼지 예·경보제를 지역별로 보다 촘촘하게 보완하고, (초)미세먼지 예·경보 발령 시 서울시 전체 평균 농도만 제공하는 방식에서 25개 전 자치구 정보도 제공하는 방식으로 개선하며 특정 자치구 기준 초과 시 서울시 전체에 발령 전이라도 자치구별로 문자, 지역케이블 방송, 관할소재 전광판 등을 통해 별도로 전파하도록 할 계획이다.

이와 함께 비산먼지 발생을 억제하기 위해 건설 공사장과 사업장을 대상으로 민생사법 경찰단 기획수사, 유관기관 상시 합동단속을 통한 점검을 강화하고 결과를 홈페이지에 공개해 자발적인 감축을 유도하며 도로 분진흡입차를 '17년까지 총 70대(2016년 기준 35대)로 확대하고, 도로 측구(도로면의 물을 배수하기 위해 도로 양쪽에 만든 배수구) 전수조사 결과 정비대상(42km)을 연내 정비 완료해 도로에서 발생하는 비산먼지도 저감시킬 계획이다.

서울시에서 추진 중인 미세먼지 저감대책의 개략적인 내용은 다음 <표 29>와 같다.

기존의 미세먼지 저감대책과 함께 지난 6월에는 미세먼지 취약계층의 건강을 위해 '초미세먼지 민감군 주의보'를 신규 도입하기로 하였다. 7월부터 초미세먼지 시간평균 농도가 $75\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상으로 2시간 지속되면 초미세먼지 민감군 주의보를 발령한다. 이는 WHO 잠정목표 1단계 수준으로 일반 초미세먼지 주의보는 시간평균 $90\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상이 2시간 이어질 때 발령된다. 초미세먼지 민감군 주의보 발령 시에는 영·유아, 어린이, 65세 이상 어르신, 임산부, 호흡기와 심혈관질환자 등 취약계층 105만 명에게 보건용 마스크를 보급할 계획으로 22억 원이 소요될 전망이다. 또한 내년에는 어린이집 6천 284곳과 아동복지시설 488곳에 29억 원을 들여 공기청정기를 설치·운영비를 지원할 계획이다.

<표 29> 서울특별시 미세먼지 저감대책

부 문	실행계획	내 용
수송	경유차 발생 미세먼지 감축	- 노후 경유차 저공해화 및 운행제한 강화 - 2018년까지 경유 전세버스(서울시 등록) 저공해화 추진 - 서울진입 경유버스 저공해화 - 배출가스 수시점검 확대 및 공회전 단속강화
	전기차 등 친환경차 대전환	- 전기차 1만2천대 보급 및 급속충전기 200기 확충(~2018년) - 관용차량 100% 친환경차 전환(~2018년)
	강도높은 교통수요 관리	- 교통문화 혁신을 위한 친환경 공유 교통수단 활성화 - 교통유발시설 및 주차수요 관리 강화 - 도로 재비산먼지 저감을 위한 관리
생활주변	생활 주변 비산먼지 관리	- 비산먼지 배출 공사장 및 사업장 관리
미세먼지 경보제 운영	(초)미세먼지 예·경보제 보완	- (초)미세먼지 예·경보제 운영 보완(2016. 8월~)
미세먼지 측정·분석	과학적 미세먼지 정책 마련	- 배출원 모니터링 등을 통한 과학적 미세먼지 정책 마련(~2016.12월)
시민건강 보호	취약계층 건강보호	- 어린이, 유치원생 등 취약계층 건강보호(2016. 8월~)

자료 : 서울시, 「서울시 대기질 개선 특별대책」 2016(김상우, 허가형에서 재인용)

(2) 인천광역시 미세먼지 관리대책

중국, 몽골 등 주변국의 영향에 의한 봄철 황사, 미세먼지 뿐만 아니라 국가 기반시설인 많은 수의 발전소, 공항, 항만, 수도권매립지 등 미세먼지 관리에 불리한 여건에 있는 인천광역시는 오염기여도를 토대로 「정부합동 미세먼지 관리 특별대책」을 반영해 2015년부터 2024년까지 추진하는 인천광역시 제2차 대기환경관리 시행계획의 목표달성을 위한 「2020 미세먼지 저감 종합대책」을 수립하였다.

인천광역시는 종합대책을 토대로 미세먼지 저감을 위해 2020년까지 당초 계획 대비 1,161억 원이 증가한 4,486억 원의 재정을 투입할 계획으로 2020년까지 PM_{10} 은 $40\mu g/m^3$ 이하, $PM_{2.5}$ 는 $24\mu g/m^3$ 이하로 낮추고, 2024년까지 PM_{10} 은 $36\mu g/m^3$ 이하, $PM_{2.5}$ 는 $20\mu g/m^3$ 이하로 낮춘다는 목표를 설정하였다.

설정된 목표달성을 위해 부문별 저감대책을 시행할 계획으로 발전소와 산업체, 공항, 항만, 수도권매립지 등 발전 및 산업부문에서는 배출사업장에 대한 총량관리제를 확대하고, 수송부문에서는 미세먼지 다량배출 경유차, 건설기계, 선박에 대한 관리 강화와 친환경차 보급 확대, 자동차 운행 제한과 운행차 특별점검을 적극 추진하기로 하였다. 이를 위해 노후 경유차 저공해조치 대상을 16만대에서 18만2천대로 확대하고, 노후 건설기계 엔진교체 대상을 지게차, 굴삭기에 로더와 기중기를 추가해 모두 1,850대를 교체할 예정이다. 또한 등록선박 1,078대에 선박 배출가스 저감장치를 장착하도록 하고, 저공해조치 미이행 차량에 대해서는 2018

년부터 운행을 제한할 예정이며 친환경차 보급(전기차 943대, 수소차 145대)과 함께 경유버스 391대를 CNG버스로 전환할 예정이다.

생활주변부문에서는 청소장비, 조직 보강과 도로 재비산먼지 제거작업 확대, 비산먼지 발생사업장 관리 강화 등을 추진할 계획으로 도로먼지 저감 전담조직(팀)을 신설하고, 도로청소 용역 및 나대지(학교운동장) 먼지 억제사업을 확대 시행하는 한편, 비산먼지 발생사업장 점검 강화 및 산불방지와 직화구이 음식점 관리 등을 통해 생물성 연소 미세먼지도 줄여나갈 계획이다.

미세먼지 측정·분석부문에서는 미세먼지 경보 정확도 향상을 위해 대기오염 측정기 5세트와 측정소 2개소를 새로 교체하고, 월경성 오염물질 감시기반을 구축하는 등 대기오염 측정·분석시스템을 개선할 예정이다. 또한, 차량운영시스템 개선 및 통합관리 시스템 구축 등을 통해 도로 재비산먼지 조사 시스템도 개선할 계획이다.

기타 부문에서는 정화능력 확보를 위한 녹지 공간 확대와 다중이용시설 실내 공기질 관리를 강화할 계획으로 공원·녹지 및 특색 가로수길 조성 등을 통해 2017년까지 300만 그루, 2020년까지 840만 그루, 2025년까지는 총 3,000만 그루의 나무심기를 추진할 계획이다.

인천광역시 부문별 미세먼지 저감대책은 다음과 같다.

<표 30> 인천광역시 미세먼지 저감대책

부 문	실행계획
발전 및 산업	대기오염물질 배출사업장 총량관리 운영 강화 ※ 총량관리 대상 사업장을 현재 66개소에서 75개소로 확대
	발전소 등 대형 사업장 오염물질 배출량 저감
	항만·공항 등 국영기업 오염물질 배출량 저감
	대기오염물질 자발적 감축 추진
	대기오염물질 배출업소 특별관리
수송	노후 운행차 저공해 조치
	자동차 운행제한(LEZ: Low Emission Zone)
	비도로 이동오염원 배출저감 (건설기계, 선박)
	운행 경유자동차 배출가스 특별관리
	친환경차 보급
	경유버스 CNG 버스 전환
생활주변	도로먼지 저감 시스템 개선
	비산먼지 발생원별 관리
미세먼지 측정·분석	대기오염 측정·분석 시스템 개선
	도로 재비산먼지 조사차량 운영 시스템 개선
미세먼지 경보제	경보시스템 강화 운영 및 홍보

부 문	실행계획
기타	정화능력 확보를 위한 녹지공간 확대
	다중이용시설 등 실내 공기질 관리 확대

자료 : 인천시, 「2020 미세먼지 저감 종합대책(안)」, 2016(김상우, 허가형에서 재인용)

(3) 부산광역시 미세먼지 관리대책

부산광역시는 1999년 12월 1일 대기환경규제지역으로 지정된 후 대기환경개선 실천계획을 수립해 추진하고 있는데 현재는 제2차 대기환경개선 실천계획을 추진중으로 동 계획에 미세먼지를 저감할 수 있는 대책들이 포함되어 있다.

부산광역시가 미세먼지 저감을 위해 추진해 온 대책을 살펴보면 크게 △자동차 관련 대책, △사업장 관련 대책 및 △기타로 분류할 수 있는데 자동차 관련 대책으로는 천연가스 및 저공해 자동차 보급, 배출가스 저감장치 부착 및 저공해 엔진개조 등 운행경유차 저공해사업, 자동차배출가스 지도점검 등이 있다. 사업장 관련 대책으로는 굴뚝자동측정기기(CleanSYS) 및 저녹스(NOx)버너 설치 지원사업이 있고 기타 대책으로는 항구도시인 부산의 특성을 반영한 관용선박 연료 LNG 전환사업과 항만물류 장비 야드트랙터 장비 LNG화가 있다. 이밖에도 비산먼지 저감을 위한 진공흡입·살수 차량 운행과 미세먼지 경보발령시 해당 정보를 문자, TV 자막 방송, 옥외 전광판 외에 버스정보안내기 469기와 도시철도 승강장 안내기에서도 제공하고 있다.

부산광역시의 PM₁₀ 저감계획에 따라 2020년까지 제작차 배출허용기준 강화, 바이오디젤 사용 확대 등과 같은 자동차 관리대책을 통해 연간 약 1,797톤을, 친환경운전 활성화와 같은 교통수요 관리대책을 통해서는 연간 약 33톤을, 비도로 이동오염원인 건설기계와 항만, 선박 및 항만시설 관련대책을 통해서는 연간 약 741톤을 저감할 계획으로 진공흡입 물청소 차량 보급을 통해서도 연간 약 510 톤을 저감할 계획이다.

(4) 대구광역시 미세먼지 관리대책

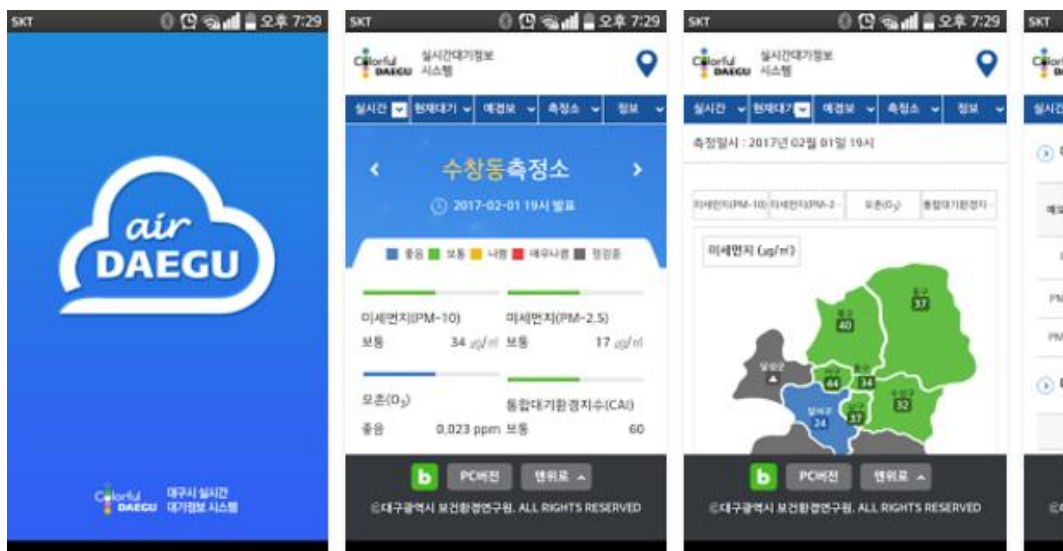
대구광역시의 경우 PM₁₀은 1999년 2월부터 PM_{2.5}는 2015년부터 측정되고 있는데 PM_{2.5}의 경우 일부 측정소³⁵⁾에서만 측정되고 있다.

대구광역시는 먼지발생 저감을 위해 비산먼지 발생업소의 체계적 관리, 클린로드시스템 구축, 주요 도로변 살수 및 진공청소 확대 등을 추진해 왔는데 미세먼지의 심각성과 위해성이 대두되면서 스마트폰 애플리케이션(앱)을 이용, 지역 미세먼지 정보를 실시간으로 제공하고 있다.

대구시 보건환경연구원은 ‘대구대기정보’ 앱과 ‘대구 실시간대기정보시스템³⁶⁾’을 통해

35) 2015년 12월 기준으로 PM_{2.5} 측정소 위치는 이현동, 호림동, 만촌동, 율하동, 대전동, 지산동, 현풍면 임.

대구시 13개 측정소의 미세먼지 농도를 실시간으로 알려주고 있으며 올해 안으로 인구밀집도가 높은 대곡, 시지 등에 2개 측정소를 추가 설치하여 더 많은 지역의 대기질 정보를 제공할 예정이다.³⁷⁾ 또한 자동차가 미세먼지 발생의 주원인 가운데 하나임을 고려해 466억 원을 들여 전기차 2천대, 전기 이륜차 400대 등 친환경 자동차를 보급하고 충전기 1천269대를 설치할 계획이다. 이와 함께 노후 경유차 1천대 조기폐차에 16억 원, 경유차 400대 매연저감장치 부착에 12억 원을 투입하며 전국 최초로 중장비를 전기 엔진으로 교체하는 시범사업(50대, 7억5천만 원)도 시행할 예정이다.³⁸⁾



<그림 28> 대구시 보건환경연구원 '대구대기정보'앱

자료 : <https://play.google.com/store/apps/details?id=dhe.tonc.net&hl=ko>

(5) 충청남도 미세먼지 관리대책

환경부 자료에 따르면 충청남도는 2015년 대기오염물질 배출량이 전국 1위로 미세먼지 배출량 또한 전국 1위인 3,036톤을 배출하는 것으로 나타났다. 충청남도에서 운영되고 있는 석탄화력 발전량은 연간 10만 843GWh로 전국의 50%를 차지하고 있어 미세먼지로 인한 피해를 저감하기 위해 석탄화력발전에 대한 대책이 요구되고 있는 실정이다.

이러한 배경아래 충청남도는 2016년에 미세먼지를 절반으로 줄이기 위한 5대 전략을 제안한 바 있다. 구체적인 방법으로 ▲미세먼지 50% 감축(시설개선, 노후발전소 폐쇄, 친환경 발전, 중설계획철회), ▲수도권과 지방 모두 동일수준 공기질 관리, ▲전력구조 개편(전력패러

36) <http://air.daegu.go.kr>

37) 자료 : <http://www.newswin.co.kr/news/articleView.html?idxno=43837>

38) 자료 : <http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2017/04/04/0200000000AKR20170404177100064.HTML>

다임 전환, 합리적에너지 가격구조) ▲국민건강을 위한 투자(건강을 고려한 에너지 정책, 산업용 전기요금 현실화) 및 ▲미세먼지 감축을 위한 거버넌스 협의체 구성 등을 제안³⁹⁾하였다.

2017년 충청남도 주요업무계획에 따르면 충청남도는 고농도 미세먼지로부터 주민 건강보호를 위하여 다음과 같은 정책을 추진 중에 있다.

- 「충청남도 미세먼지 관리대책 민관협의회」 운영('17. 1 ~)
- ※ 민관협의회 구성(15명) 및 1차 회의 개최('16. 12. 8)
- 「충청남도 환경기본조례」 개정, 지역대기환경기준 설정('17. 1)
- 「충청남도 대기배출허용기준에 관한 조례」 제정('17. 6)
 - 석탄화력발전소 배출허용기준을 영흥화력수준으로 강화
- 미세먼지 중심 「대기환경개선 5개년 종합계획」 수립('17. 12)
- 대기오염 집중측정소 유치 추진('18년 예산 반영, 환경부 건의)

(6) 전라북도의 미세먼지 관리대책

전라북도는 국가에서 정한 경보제 시행시기('15. 1)보다 앞선 2013년 4월에 전라북도 미세먼지 예보 및 경보에 관한 조례를 제정하여 시행하였고 관련 업무처리규정을 훈령으로 제정하여 예보 및 경보 발령에 관한 절차 및 상황별 대응체계를 마련하였다.

2014년 10월에는 전라북도 실시간 대기정보시스템(<http://air.jenobuk.go.kr>)을 구축하고 전라북도 보건환경연구원은 동 시스템을 “전북 대기정보” 스마트폰 애플리케이션으로도 제작하여 대기오염으로부터 생활환경 피해를 예방하고 전북도민의 편의와 건강보호를 위해 전북지역의 실시간 대기질 정보를 제공하고 있다. 고농도 미세먼지가 예보되거나 경보가 발령되면 언론·행정·교육 등 각급 기관과 산업체 및 일반도민들에게 즉시 발령내용을 문자와 팩스 등을 통해 전파하고, 건강보호 및 대기오염 저감을 위한 행동요령을 홍보하여 고농도 미세먼지에 신속하게 대처할 수 있도록 하였다.

또한 전북도내 대기질 모니터링을 확대하기 위해 김제와 부안 등 중국영향을 많이 받는 서해안지역에 대기오염자동측정소 2개소를 신규로 설치하고 5개의 대기오염 전용 전광판과 10개의 초미세먼지 자동측정기를 추가로 구축하였다. 향후에는 대기질 자료 모니터링의 취약지역 해소를 위해 동부권 지역에 대기오염측정소를 확대하고 정확하고 과학적인 대기질 측정을 위해 대기측정망 데이터 불확도 평가시스템을 국립환경과학원과 공동으로 연구개발하고 정도관리용 초미세먼지 중량농도 측정기를 도입할 예정이다.

39) 충남넷 미디어 도정뉴스(2017. 04. 26)에서 인용



<그림 29> 전라북도 보건환경연구원 '전북대기정보'앱

자료 : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cnb.imct&hl=ko>

최근 들어 내놓은 전라북도의 미세먼지 저감 대응계획을 살펴보면 이동오염원 관리 등 5개 분야 11개 사업에 중점을 두고 있는데 자동차 등 이동오염원 관리 부분에서 노후 경유차 조기 폐차 750대 지원, 친환경 자동차와 전기차 충전소 확대, 완주군과 진안군에 대기오염 측정소 신설, 대기 및 비산먼지 배출사업장 점검 강화, 대기배출사업장 중 오염물질 배출량이 많은 사업장 자발적 감축 협약 등이다.

미세먼지 경보제의 경우 현재 도 전체를 단일 권역으로 운영하던 것을 대기 오염측정소가 설치된 시·군별로 경보제를 변경해 시행할 방침이다. 이와 함께 발생원인 조사를 위해 2억 원인규명 및 대책마련 용역을 2018년도까지 진행할 계획이다.

(7) 기타

대전광역시시는 경유를 연료로 하는 982대의 시내버스와 마을버스를 2030년까지 전기와 천연가스 하이브리드 버스로 교체하는 방안을 추진하고 있다. 전기차와 전기 이륜차를 각 1천대씩 2020년까지 보급하고 시가 운영하는 청소차량 41대도 2026년까지 천연가스 차량으로 교체하기로 했다.

울산광역시시는 사업장이 많은 상황을 반영하여 관내 기업의 고체·고형 연료사용을 제한하고 저황유나 청정연료를 적극 권장하고 있다.⁴⁰⁾

40) 자료 : <http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2017/04/04/0200000000AKR20170404177100064.HTML>

경기도는 미세먼지 발생저감을 위해 지난 2월 24일 연간 80t 이상의 미세먼지가 발생하는 도내 1종 사업장과 비산먼지를 일으키는 공기업 사업자 등 51개 사업장 대표들과 2020년까지 연간 2.5%씩 모두 10%의 대기오염물질 감축 목표를 설정, 자율적으로 추진하는 ‘대규모 미세먼지 발생사업장 자발적 감축 협약’을 맺었다. 이와 함께 비산먼지 사업장에서는 미세먼지 경보가 발령되면 해제 시까지 공사장 운영을 중단하도록 하는 대책을 마련하였다.⁴¹⁾

충청북도는 미세먼지 주 배출원인인 매연저감을 통한 국민건강 향상을 도모하기 위해 2006년 12월 31일 이전에 등록된 경유를 원료로 하는 승합자동차, 화물자동차 등 노후 경유자동차 교체 시 취득세를 감면하는 대책을 신설하여 2017년 6월까지 한시적으로 적용한 바 있다.⁴²⁾ 또한 대기오염측정소 추가 설치를 통해 고농도 미세먼지 발생 때 발령되는 경보제가 올해부터 도내 전역으로 확대 시행될 예정이다. 그동안은 청주·충주·제천 등 3개시에서만 미세먼지 경보제가 운영되었으나 미세먼지의 심각성이 부각됨에 따라 이를 보완하기 위해 진천과 옥천에 대기오염측정소 설치를 마쳤고 영동과 증평에도 조만간 측정소를 추가 설치할 예정이다.

4. 환경인권의 시각에서 본 대기환경 관리의 문제점

4.1 법제도 측면의 문제점

4.1.1 취약 지역 권리 보호 미흡

환경인권의 실체적 권리를 향상시키기 위해서는 환경재의 배분에 있어서 불평등이 없도록 최대한 노력해야 한다. 다시 말해서 사회경제적 측면(인구규모, 경제적 지위, 인종적 특성 등)에서 취약한 지역에 인권 침해 요인이 없도록 해야 한다. 대기오염의 건강 민감군이라 할 수 있는 호흡기질환, 심혈관질환, 폐암, 알레르기질환 환자 유병률 및 고령인구의 분포는 도시화 정도가 상대적으로 낮은 지방이나 이들이 비중이 높은 남부 지역에서 높다. 하지만 대기오염에 취약한 영유아는 대도시 중심으로 많을 것으로 예상되며, 영유아와 노인인구를 구분하여 취약성 평가 및 대기오염 대응 대책을 마련하는 것도 필요하다. 주요 관심 대기오염 물질 중 미세먼지와 이산화질소의 노출은 대도시가 높으나 오존 등은 해안가를 중심으로 다양하게 편재되어 있다. 인구밀도가 높고 대기오염의 노출이 높은 대도시가 건강영향이나 피해의 절대적인 양은 더 클 수 있으나 적응 능력이나 민감도를 고려하였을 때는 지방 혹은 농촌 지역에서 더 대기오염에 취약할 것으로 파악된다. 다만, 대도시에서는 상대적으로 영유아 비율이 높은 것을 고려하여 영유아 및 어린이에 대한 대기오염의 건강 영향을 완화하는

41) 자료 : <http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2017/04/04/0200000000AKR20170404177100064.HTML>

42) 자료 : <http://www.chungbuk.go.kr/filemanager/synap/3290/140363/201612281024153880ElZwU.hwp.htm>

노력이 더욱 필요하다. 대기오염의 취약성 평가는 아직 전국을 대상으로 일률적으로 이루어진 바가 없고 효율적인 대응을 위해서는 실질적이고 종합적인 대기오염 취약성평가가 이루어져야 하며, 미세먼지 취약성 평가 표준화방안을 마련하는 것이 우선 필요하다.

행정편의주의로 인해 취약지역이 되는 경우도 있다. 한 예로 경기도 이천시 소재의 열병합발전소 연료 교체와 관련된 배출시설 인허가 사건 소송에서 나타난 문제점을 들 수 있다⁴³⁾. 2010년 경에 이천시 소재의 한 열병합발전소는 발전소의 사용연료를 우드칩(Wood Chip)에서 RPF(Refuse Plastic Fuel: 폐프라스틱 고형연료), RDF(Refuse Derived Fuel: 생활폐기물 고형연료)로 바꾸기로 하고, 우드칩 전용보일러를 고형연료제품 전용시설로 교체하고, 이에 필요한 오염방지시설도 교체하기로 하였다. 이 회사는 이천시에게 「수도권 대기환경 개선에 관한 특별법」 상의 대기오염물질 총량관리사업장설치 변경허가 신청과 「대기환경보전법」에 의한 대기배출시설 설치허가 신청을 하였다. 하지만 이 발전소는 대기관리권역으로 지정된 곳에 위치하였고, 고형연료를 소각할 경우에 염화수소, 다이옥신, 납 등의 특정대기유해물질 및 기타 오염물질 등이 배출되기 때문에 환경피해와 대기오염이 예상되어 이천시는 허가를 해주지 않았다.

이에 발전소는 불복하여 소송을 제기하였다. 발전소 측이 반박 근거로 제시한 내용 중에서 중요한 것은 발전소에 새로 설치하는 배출시설은 연간 10톤 이상의 특정대기유해물질을 배출하는 시설이 아니고, 이 사건 처분 당시 반경 1km 안의 상주인구가 2만 명에 미치지 못하므로(당시 인구는 11,451명) 대기환경보전법 제23조 제6항, 같은 법 시행령 제12조 제1호의 허가제한요건에 해당하지 않는다는 것이었다⁴⁴⁾. 결국 대법원까지 간 이 소송은 이천시가 패소하여 결국 사업허가가 났다.

그러나, 과연 대기오염 배출원 반경 1킬로미터 이내의 상주인구가 2만 명인 경우와 그것보다 근소하게 적은 경우에 대기오염 피해가 달라지는가? 이러한 판단은 물론 산업 활동과 환경보호의 충돌이 생길 경우에 합리적으로 조정하려는 취지이겠지만, 자칫 인구 규모가 적거나 경제적으로 낙후된 지역에 대기오염배출원이 입지하는 것을 정당화하는 근거로 작용할 수 있으며, 이에 따른 실체적 권리 침해가 발생할 가능성이 높다. 따라서 환경인권 진작 차원에서 이러한 규모 설정에 대해 사회적 합의를 도출하는 프로세스를 만들 필요가 있다. 이

43) 이하 소송에 대한 내용은 박태현(2013)의 논문을 참고하여 작성하였다.

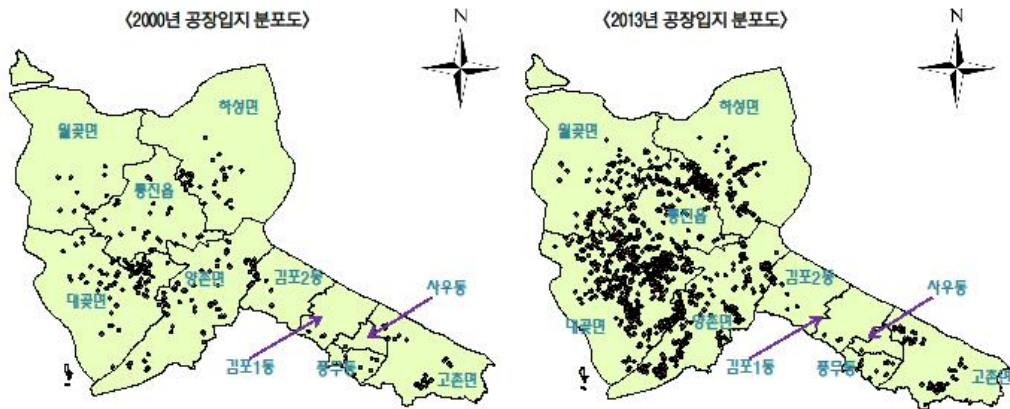
44) 대기환경보전법 제23조 제6항은 환경부장관은 “배출시설로부터 나오는 특정대기유해물질이나 특별대책지역의 배출시설로부터 나오는 대기오염물질로 인하여 환경기준의 유지가 곤란하거나 주민의 건강·재산, 동식물의 생육에 심각한 위해를 끼칠 우려가 있다고 인정되면 대통령령으로 정하는 바에 따라 특정대기유해물질을 배출하는 배출시설의 설치 또는 특별대책지역에서의 배출시설의 설치를 제한할 수 있다”고 규정하며, 제6항의 위임에 따라 법 시행령 제12조는 “배출시설 설치 지점으로부터 반경 1킬로미터 안의 상주인구가 2만 명 이상인 지역으로서 특정대기유해물질 중 한 가지 종류의 물질을 연간 10톤 이상 배출하거나 두 가지 이상의 물질을 연간 25톤 이상 배출하는 시설을 설치하는 경우(제1호)” 및 “대기오염물질(먼지·황산화물 및 질소산화물만 해당한다)의 발생량 합계가 연간 10톤 이상인 배출시설을 특별대책지역(법 제22조에 따라 총량규제구역으로 지정된 특별대책지역은 제외한다)에 설치하는 경우”(제2호)에는 배출시설의 설치를 제한할 수 있다고 규정하고 있다(한편, 법 시행령 제63조 제1항 제1호에 따라 환경부장관의 이 권한은 시·도지사에게 위임되어 있다)(박태현, 2013)

것이 힘들다면 주변 지역의 의견이 최대한 반영될 수 있는 제도적 장치를 보완할 필요가 있다.

취약한 지역의 환경인권이 충분히 보장되지 않는 또 다른 사례는 난개발에 따른 개별공장 입지 지역의 대기오염 문제이다. 난개발이 발생하게 된 데는 1993년 준농림지역 내 소규모 공장과 음식점이 설립될 수 있도록 허용해 준 것이 결정적이었다. 그 이후로 난개발과 환경 문제가 발생하였다. 이에 대해 감시를 철저히 해야 하는 환경부는 2015년 11월에 대기환경보전법 시행령과 시행규칙을 개정하여, 일정 기준농도 미만 특정대기유해물질 배출시설이 계획관리지역(도시지역으로의 편입이 예상되는 지역이지만 자연환경을 고려하여 제한적인 이용과 개발을 하려는 지역으로서 계획적이고 체계적인 관리가 필요한 지역)에 입지할 수 있도록 허용하였다. 즉, 일정기준 농도 미만의 특정대기유해물질 배출시설의 경우 허가대상에서 신고 대상으로 변경된 것이다. 그런데 난개발이 가장 많이 발생한 경기도 지역의 사례를 보면, 화성시의 경우 계획관리지역의 개별공장 수가 확인된 것만 6,846개에 이르며, 김포시도 3,730개에 이른다. 상대적으로 개발이 용이하고 땅 값이 싼 비도시 관리지역, 특히 그 중에서도 계획관리지역에 개별입지시설, 유해물질 배출시설이 집중되는 것은 환경인권의 실체적 권리를 심각하게 침해할 소지가 높다. 유해물질(대기오염물질 포함) 배출시설이 잇달아 입지하게 되면 해당 지역의 생활환경이 나빠지고 이렇게 되면 지역의 부동산 가치가 하락하게 된다. 부동산 가치가 하락하게 되면 유해시설의 입지를 더 부추기게 되며 해당 지역의 환경의 질은 더 악화되게 된다. 이 경우 유해물질 배출을 하는 개별입지 공장의 소유주는 개발 편익을 가져가는 반면, 오염물질은 그 지역에 머무르게 되면서 피해를 입히기 때문에 환경재화의 불평등한 배분이 초래되어 환경인권의 실체적 권리가 침해되는 상황이 발생한다. 대표적인 곳이 김포시이다.

김포시는 전체 환경오염물질 배출 사업장 6,208개(미등록 공장 포함하면 약 1만 여개 이상)의 63.5%가 관리지역에 입지하고 있으며, 그 중에서도 대부분의 공장이 계획관리지역에 입지하고 있으며 계획입지는 13%정도에 불과하다. 김포시 공장입지의 특징은 공장과 주거가 혼재되어 있으며, 주물공장 등 유해물질 배출시설이 주된 민원의 대상이며, 대부분의 공장이 소규모, 영세, 미등록 공장이고, 주민들의 일상 생활환경 파괴 및 건강 피해가 심각하다는 것이다.

김포시의 개별입지 공장에서 배출되는 환경오염물질(대기오염물질, 폐수, 폐기물 등)에 대해 환경부는 2015년 3월에 김포시 거물대리 등에 소재하는 86개 사업장을 대상으로 특별단속을 실시하였고, 이중에서 62개소를 적발하여 고발 및 행정처분 등의 조치를 내렸다. 김포시는 2015년 10월에 인하대 노동환경건강연구소에 의뢰하여 해당 지역 주민들에 대한 환경역학 조사를 실시했고, 토양, 대기, 농작물 오염에 관련된 중요 중금속에 관련하여 지역주민



<그림 30> 김포시 공장입지 분포도 변화

출처: 김홍철(2017)

대상자의 상당수가 비교대상자의 95% 상한치를 초과하는 고노출자가 상당수 존재한다는 것을 확인하였다(김홍철, 2017: 41). 주민들은 이러한 환경오염에 따른 피해에 대한 구제를 위해 환경오염구제급여 신청을 추진하게 되었다. 「환경오염피해 배상책임 및 구제에 관한 법률」에 의하면 “원인자 불명 등으로 보험을 통한 피해배상이 사실상 불가능한 경우, 피해자 또는 유족에게 환경오염 피해 구제를 위한 구제급여 지급을 할 수 있도록” (제23조) 되어 있다. 김포시 주민 23명(2차에는 22명)은 의료비에 대한 구제급여를 신청했으나 두 차례에 걸쳐 부적합 판정을 받았다. 문제는 부적합 판정의 이유다. 예비조사에서 주민들에게 문답서를 작성하게 하였는데, 여기에 오염원인자를 특정할 것을 요구한 것이다. 전문가도 아닌 주민들이 그것을 어떻게 알 수 있는가? 게다가 법류 자체에 “환경오염피해의 원인을 제공한 자를 알 수 없거나 그 존부가 분명하지 아니하거나 무자력인 경우” (제23조 1항)라고 되어 있음에도 원인자를 지목하라고 묻는 문답지를 돌리고 이것을 특정하지 않았다고 의료비 지급을 불허하는 것은 자기모순적이다. 또한 피해배상청권의 성립과 그 범위를 확정하기 위해 피해자가 사업자에게 관련 정보의 제공 또는 열람 등을 청구할 수 있도록 하고 있지만, 강제규정이 없어서 실효성이 없다. 따라서 대기오염이 특정 지역에 불평등하게 피해가 집중되는 경우에는 이에 대한 구제절차를 합리적으로 개선하는 것이 환경인권 차원에서 바람직한 노력이라고 판단된다.

4.1.2 환경인권을 실현할 기본적인 법체계의 부재

1980년 헌법에 ‘모든 국민은 깨끗한 환경에서 생활할 권리를 가지며, 국가와 국민은 환경보전을 위하여 노력하여야 한다’ (1980년 헌법 제33조)는 조항이 들어갔다. 이후 헌법 개정

을 통하여 현행헌법 제35조 제1항에서 “모든 국민은 건강하고 쾌적한 환경에서 생활할 권리를 가지며, 국가와 국민은 환경보전을 위하여 노력하여야 한다”고 규정하여 우리 헌법에서 ‘인권으로서의 환경권’을 명문규정으로 선언하게 되었다. 헌법 제 35조 제2항에서도 “환경권의 내용과 행사에 관하여는 법률로 정한다”고 부연하고 있다. 헌법의 규정대로 국민의 환경권을 실현하기 위해서는 국가가 환경정보를 투명하게 알리고, 환경정책의 수립과 집행과정에 국민들의 참여를 보장해야 하지만 실질적으로 실체적, 절차적 환경권을 보장하고 환경정의의 실현하기 위한 법적 근거는 미비하다.

특히 환경오염에 취약한 어린이나 노인, 환자, 저소득층 등의 환경 약자를 보호하기 위한 법적, 제도적 장치가 미흡하다. 현행 대기오염 관리체계의 경우, ‘건강한 성인’을 기준으로 이루어져 있어 오염에 취약하거나 대응 능력이 떨어지는 민감 및 취약계층에 대한 배려는 부족한 편이다.

예를 들어, 대기오염 기준은 세계보건기구의 권고기준이나 선진국에 비해 느슨하여 건강 민감군을 보호하기에는 역부족이다. 대기오염에 취약한 고위험군에 대한 선별적인 혜택이나 지원 정책 또한 부족한 실정이다. 2017년 3월 OECD 환경성과평가(Environmental Performance Review)는 국내 환경법에 환경정의 조항을 도입하여 세대간, 세대내, 계층간 불평등을 완화시킬 조건을 마련할 것을 우리 정부에 권고한 바 있다.

4.1.3 유명무실한 환경오염피해 구제제도

환경오염사고의 빈발로 사회적 불안감이 증대되고 있는 가운데 환경오염 피해의 구제장치로 2014년 ‘환경오염피해 배상책임 및 구제에 관한 법률’이 제정되어 2016년부터 시행되고 있다. 환경오염 원인자 부담원칙을 구현하여 피해자의 입증부담을 완화하고 실효적인 환경오염피해 구제제도를 마련하기 위한 것이다. 이 법에 따라 환경오염 위험성이 높은 시설을 운영하는 사업자는 환경책임보험에 가입하여 배상책임 이행을 위한 재무적 수단을 확보해야 한다. 환경오염피해 원인자를 알 수 없거나 배상 책임한도(2000억 원)를 초과한 경우 등에서는 국가가 피해자들에게 구제급여를 지급해야 한다.

하지만 실효적인 환경오염피해 구제제도를 마련한다는 본래의 취지와는 달리 실제 적용에 있어서는 많은 한계를 지니고 있다. 가장 큰 문제점은 환경오염피해 원인자가 존재하거나 공장측이 배상 능력 있으면 환경피해 구제 대상이 될 수 없다는 점이다. 또한 구제급여 지급 여부를 판단하는 예비조사 기간도 최장 45일에 불과해 오염 피해 존재 여부를 규명하기 어렵고 형식적인 조사에 그치기 쉽다.

김포시 대곶면의 사례는 환경오염피해 구제제도의 한계를 잘 보여준다. 김포시 대곶면은 난개발로 인한 개별공장 입지로 주민들의 환경피해가 심하다. 많은 주민들이 니켈, 크롬 등의 유해물질에 노출되어 암 등의 치명적인 건강 피해를 입었다. 김포시는 주민들의 피해 실

태를 파악하고자 2014년부터 2015년까지 인하대 산학협력단에 의뢰하여 2차례의 환경역학 조사를 실시하였다. 그 결과 다른 지역보다 이 지역 주민들의 폐암, 협심증, 심근경색증, 골다공증의 발생률이 높고, 토양에서도 니켈, 구리 등의 유해물질이 기준치 이상 검출되었다. 이에 주민들은 ‘환경오염피해배상책임 및 구제에 관한 법률’ 시행 이후 전국 최초로 구제급여를 신청했다. 하지만 정부는 구제 대상이 아니라며 기각했다. 환경피해의 직접적 인과관계를 규명하기 어렵고, 특정하기는 어렵지만 배상 능력을 지닌 환경피해 원인자, 즉 공장들이 가동 중이라는 게 그 이유였다. 구제급여 심의와 조사를 담당한 환경산업기술원은 ‘환경피해를 유발한 시설이 존재해 원인을 알 수 없는 환경피해에 대해 지급하는 구제급여 대상이 아니다’라고 했다. 이 경우 오염원인업체를 특정할 수 없어 배상책임권이 성립하기 어렵고⁴⁵⁾, 개별 소송으로 해결할 수밖에 없다. 하지만, 김포시의 피해자 대부분이 경제적 여유가 없는 60대 노인들이라는 점을 생각할 때 사실상 피해구제를 받을 길이 없는 셈이나 마찬가지다.

환경오염 피해 입증과 배상에 장기간이 소요되는 점을 고려하여 2017년 8월부터 정부는 피해자들에게 구제급여를 먼저 지급한 후, 원인자에게 구상하도록 하는 ‘환경오염피해 구제급여 선지급 시범사업’을 추진하고 있다. 환경오염피해 인과관계가 인정된 중금속 중독증 등의 피해를 입고도 입증과 배상이 어려운 피해자에게 국가가 구제급여를 선지급하고 원인 기업 등에 구상을 실시하는 것이다. 하지만 이 역시 근본적인 한계를 벗어나기는 어려워 보인다. 김포시의 구제 신청 역시 받아들여지지 않았다.

또한, 현 환경오염피해구제법은 ‘시설의 설치운영에 따라 발생하는 환경오염으로 인한 사람의 생명, 신체, 재산에 발생한 피해’로 한정하고 있어 시설이 아닌 개발 등에 의한 피해나 사람의 신체나 생명, 재산과 관계없는 하천, 토양, 산림 등의 생태계 피해는 대상으로 하지 않는다. 따라서 환경오염피해의 범위를 보다 포괄적으로 정하여 생태적 피해에 대한 책임 소재를 규정할 필요가 제기되고 있다.

4.1.4 편익과 비용의 공간적 분리

대기오염을 발생시키는 지역과 피해를 고스란히 부담하는 지역이 공간적으로 분리가 되어 환경인권이 침해되는 사례도 있다⁴⁶⁾. 앞서 간략하게 소개했지만, 지하터널이 만들어지면서 환기구가 설치되는 지역에 대기오염 피해가 집중되는 경우에는 이를 적극적으로 시정해야 할 필요성이 있다. 가장 큰 문제는 환기구에서 직접 배출되는 대기오염에 대한 배출기준이 부재하고, 대신 환기구가 설치된 주변지역 대기질 농도만 규제하고 관리한다는 사실이다. 예

45) 오염원인업체가 특정되면 피해배상청구권의 성립과 범위 확정을 위해 피해자가 사업자에게 관련 정보를 청구할 수 있는 정보청구권을 규정하고 있으나 강제성이 없다. 김포시 사례의 경우, 환경오염피해구제심의회가 환경오염 피해 원인업체를 특정하지 않아 피해 주민이 정보청구권을 행사할 수도 없다.

46) 이하의 사례는 서부간선지하도로 신도림 환기구 비상대책위원회, “신도림 주택지역 주민 설명회”(2016.9.21.) 자료를 참고한 것이다.

컨대 서부간선도로의 경우 신도림동에 환기구가 설치되는데, 여기서 나오는 미세먼지(PM₁₀)와 이산화질소(NO₂)는 상상을 초월한다. 대기오염물질 배출은 불특정다수가 야기하면서 그 피해는 환기구가 설치된 지역 주민들이 고스란히 감당해야 하는 환경부정의(enviromental injustice)의 문제가 발생하게 된다. 따라서 이동오염원의 경우에서도 발생할 수 있는 환경부정의 문제를 해결하기 위해 지하도로 환기구에서 배출되는 대기오염에 대한 별도의 배출기준 설정이 필요하다고 할 것이다.

4.2. 정보 제공의 문제점

환경인권 측면에서 대기오염관련 정보 제공이 가진 문제점은 인구가 적은 지역에 도시대기측정소가 부족하여 미세먼지 예보, 경보제가 효율적으로 운영되지 않는다는 점이다. 인구가 적다고 대기오염의 영향으로부터 자유로운 것도 아닌데, 행정적, 예산상의 제약으로 인하여 지역들의 대기 상황에 대한 정보가 누락되는 것은 환경인권 침해라고 하겠다. 또한 국가산단을 포함한 주요 배출원 지역에 대한 정보제공이 미흡한 것은 산단 주변 지역 주민의 환경인권을 침해할 수 있으므로 개선될 필요가 있다. 대기오염측정소 위치가 대표성을 갖지 못해서 정책적 판단을 흐리게 할 수도 있다. 즉, 지역을 대표하지 못하는 곳에 설치된 측정소의 결과를 바탕으로 지역의 대기질을 판단하게 되면 불필요하게 과도한 예산과 행정력을 낭비하거나 혹은 반대로 필요한 예산과 행정을 투입하지 않아서 문제를 키울 수도 있다.

정보의 신빙성과 폐쇄성도 환경인권을 침해할 여지가 있다. 앞서 언급한 것처럼 수도권에 설치된 65대의 PM_{2.5} 자동측정기의 경우 54%인 35대가 형식승인 기준에 불합격하여 측정값을 신뢰하기 어려운 것으로 조사되었다. 부정확한 정보는 적절한 대책 수립을 방해하며, 이로 인해 피해가 국민들에게 전가될 수 있다.

정보의 폐쇄성은 더 문제다. 현재의 정보공개법 제9조 제1항 제5호 ‘비공개 정보’에는 다음과 같은 항목이 포함되어 있다.

- 대기측정망의 검증 확정 전 및 타 운영기관의 대기질 자료
- 행정처분, 배출량, 배출부과금 등 규제에 관한 자료(연간 배출량 제외)
- 통합 시험 및 정도 확인 시험 자료
- 굴뚝 TMS 측정 전송 및 분석 자료
- 행정기관 합동점검 관련 자료

또한 정보공개법 제9조 제1항 제7조 ‘비공개 정보’에는 다음과 같은 항목이 포함되어 있다.

- 원격 감시체계 운영 현황 및 역무 대행 사업 결과보고서
- 행정처분, 배출량, 배출부과금 관련 자료(연간 배출량 제외)

- 굴뚝 TMS 측정 전송 및 분석 자료
- 총량 대상 사업장 배출권량 관련 자료

즉, 현재의 정보공개법에 의하면 사업장의 굴뚝에서 배출되는 대기오염물질(특히 PM_{2.5}) 배출량은 영업 비밀이므로 공개되지 않고 있는 실정이다. 국가 안보나 정책적 고려의 필요성은 인정하지만 국민의 건강보다 기업의 영리활동이 우선시되는 것은 환경인권 차원에서 심각하게 개선되어야 할 상황이다.

4.3. 주민참여의 문제점

대기오염 관리 정책은 크게 관리적 측면의 정책, 기술적 측면의 정책, 거버넌스 측면의 정책으로 나눌 수 있다(주희진 외, 2012). 관리적 측면의 정책은 대기오염 물질 배출에 대한 관리, 오염시설물 관리로 구성된다. 기술적 측면의 정책은 대기질 관측, 오염물질 측정 등으로 구성된다. 거버넌스 측면의 정책은 주민참여에 의한 정책 결정과 집행 등으로 구성된다. 우리나라의 대기오염 관리 정책은 적어도 2000년대 이전에는 주로 관리적 측면의 규제 정책과 기술적 측면의 정책 위주로 형성되어 있었다. 그러나 점차 대기오염의 구성 요소들이 확대되고, 자동차 이용이 급증하며, 대기오염 물질이 주민 건강에 미치는 영향에 대한 우려가 늘어나고, 사전예방적(precautionary) 원리의 적용이 강조되면서 주민 참여에 의한 거버넌스 측면의 정책이 중요성을 더해갔다. 주민참여란 넓은 의미에서 “정책결정과정에 통상적인 전문가와 정책결정자 뿐만 아니라 광범위한 사회계층(시민사회)의 관여를 의미하며, 정부로 하여금 시민에 대한 책임성을 증가시킬 수 있다”(박원준, 2010: 30; 주희진 외, 2012: 361 재인용). 즉, 주민은 단순히 정책의 수혜자의 역할에 그치는 것이 아니라 정책 결정자, 집행자, 평가자의 역할도 담당해야 하는 것이다(주희진 외, 2012: 361).

현재에도 주민참여를 독려하는 정책들이 적지 않게 있긴 하다. 승용차 요일제, 전기차 나눠쓰기(sharing), 차 없는 거리 지정 및 운영, 자전거 이용률 제고 정책(예: 서울시 따릉이), 에코 마일리지 가입 확대, 모니터링제도, 공동사업, 정책 홍보를 통한 정보제공과 인식 확산 정책 등이 대표적이다. 하지만, 아직까지 대부분의 대기오염관리 정책은 규제와 기술 정책 위주로 되어 있으며, 주민참여는 이를 보완하는 정도에 그친다. 대기오염의 근본적인 예방과 환경인권 증진이라는 측면에서 주민참여를 기반으로 하는 거버넌스 측면의 정책이 좀 더 활성화되어야 할 필요가 있다.

제4장 선진 사례 연구

1. 미국 사례

1.1 미국 캘리포니아 환경정의 프로그램

미국 캘리포니아주는 최초로 법규에 환경정의를 성문화한 주 중의 하나다. 캘리포니아 주 법규(Government Code Section 65040.12)는 환경정의를 ‘환경법, 규제, 정책에 있어 인종, 문화, 수입에 관계없이 모든 사람을 동등하게 대우하는 것’으로 정의한다. 캘리포니아에서 환경정의는 단지 법규상의 문구가 아니라, 환경오염 피해에 시달리는 지역을 의사결정 과정에 반영하고 지원하는 실질적인 활동으로 이어지고 있다. 이를 위해 캘리포니아 EPA(CalEPA)는 산하 조직인 환경보건위험평가국(The Office of Environmental Health Hazard Assessment, 이하 OEHHHA)과 협력하고 있다.

캘리포니아 OEHHHA는 환경 오염도 및 취약성이 높은 지역을 식별하고, 오염에 민감한 사람과 지역을 확인하며 해로운 화학물질에 관한 정보를 공개하는 작업을 하고 있다. OEHHHA는 <그림 31>과 같이 여섯 가지 환경정의 프로그램을 운영하고 있다⁴⁷⁾.

‘캘리포니아 환경스크리닝(CalEnviroScreen)’은 환경오염에 가장 많은 영향을 받는 취약지역을 확인하고 지도화하는 프로그램이다. ‘생체모니터링 캘리포니아(Biomonitoring California)’ 프로그램은 인체 내에 축적된 환경 화학물질의 양을 측정 및 추적한다. ‘어류 권고안(Fish Advisories)’ 프로그램은 캘리포니아에 서식하는 어류에 축적된 화학물질이 인간 건강에 미치는 영향에 관한 정보를 제공한다. ‘농약(Pesticides)’ 프로그램은 농약 노출로부터 노동자와 그 가족을 보호하기 위한 것이다. ‘기후변화(Climate Change)’ 프로그램은 기후변화의 건강 영향과 취약 계층을 확인한다. ‘어린이 건강(Children’s Health)’은 화학물질에 민감한 어린이들을 보호하기 위한 프로그램이다.

47) <http://www.calepa.ca.gov/EnvJustice/>



<그림 31> 캘리포니아 환경보건위험평가국(OEHHA)의 환경정의 프로그램

자료 : 캘리포니아 주 환경정의 프로그램 홈페이지 <http://www.calepa.ca.gov/EnvJustice/>

1.1.1 캘리포니아 환경 스크리닝(CalEnviroScreen)⁴⁸⁾

CalEnviroScreen은 캘리포니아 EPA와 OEHHA가 함께 실행하는 환경정의 프로그램 중의 하나다. 이는 여러 오염원의 누적영향으로 불평등하게 고통 받는 취약지역을 확인하기 위한 프로그램으로 캘리포니아 주 법규 Senate Bill 535에 근거한다. CalEnviroScreen은 환경 불평등이 발생하는 취약지역을 지도화하고 정책적 지원을 하는데 활용된다. 2012년에 CalEnviroScreen 버전 1.0을 개발한 이후, 지표를 추가하고 해상도를 높이는 등의 개선을 거쳐 현재 버전 3.0을 활용하고 있다.

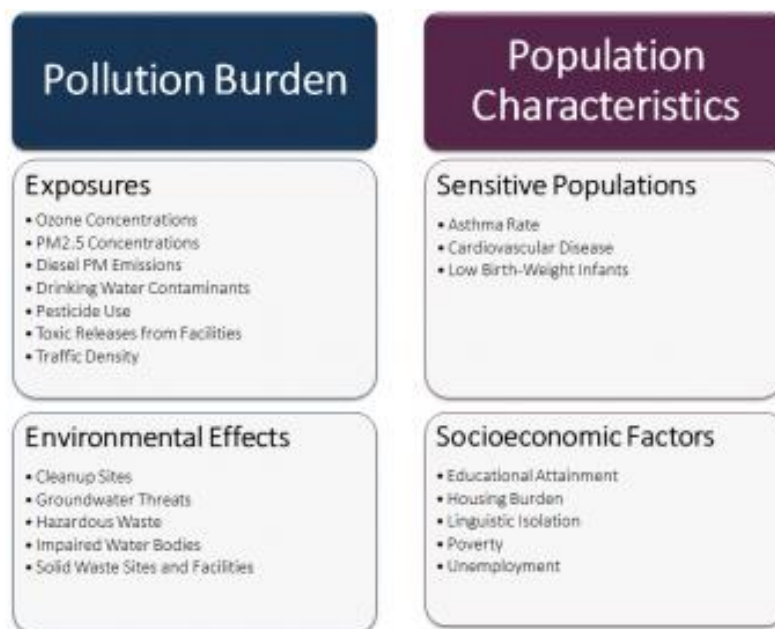
CalEnviroScreen은 다양한 오염물질과 사회경제적 특성 등에 관한 자료를 활용하여 누적영향평가를 실시한다. 캘리포니아 EPA에 따르면, ‘누적영향(cumulative impacts)이란 특정 지역의 모든 오염원에서 다양한 경로로 배출되는 환경오염 물질이 공중보건이나 환경에 미치는 복합적인 영향’을 의미한다. 누적영향을 반영하기 위해 CalEnviroScreen은 정부가 발행하는 환경, 건강, 사회경제적 특성 분야의 광범위한 데이터를 활용하여 지표를 산출한다.

CalEnviroScreen 모델은 누적영향에 기여하는 다양한 구성요소들로 이루어진다. 모델은 오염 부담을 나타내는 두 가지 요소 - 노출과 환경영향 - 와 인구 특성을 나타내는 두 가지 요소 - 민감군과 사회경제적 요인 - 로 구성된다. 각각의 구성요소는 일련의 지표들을 통해 정량화된다.

48) <https://oehha.ca.gov/calenviroscreen>

노출(exposures) 요소는 오존, PM_{2.5}, 디젤PM, 음용수 오염물질, 농약, 공장 독성물질, 교통량과 같은 오염물질 측정치를 포함한다. 환경영향(environmental effects) 요소는 독성 화학물질의 유출과 관련된 오염정화 부지, 지하수 오염, 유해폐기물 시설, 수질오염, 고형폐기물 시설의 현황을 나타낸다.

인구 특성을 나타내는 민감군(sensitive population) 요소는 나이나 건강 등으로 인해 오염영향을 더 심각하게 받는 집단을 말한다. 예를 들어, 천식이나 심장병 환자, 저체중아 등을 포함한다. 사회경제적 요인(socioeconomic factors)은 오염 영향을 더욱 민감하게 만드는 조건들, 예를 들어, 교육수준, 주거부담, 언어적 고립, 빈곤, 실업 등을 포함한다.

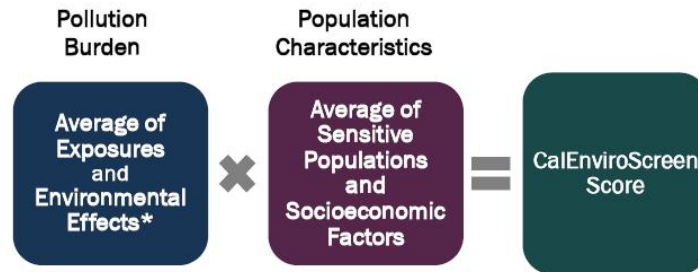


<그림 32> CalEnviroScreen의 모델 구조
자료 : CalEPA and OEHHA(2017)

CalEnviroScreen의 모델 특성을 요약하면 다음과 같다.

- 오염 부담과 인구 특성을 나타내는 일련의 지표들을 사용한다. 주로 연방 및 주 정부가 발행하는 환경, 건강, 사회경제적 특성에 관련된 데이터를 이용한다.
- 모델을 단순하게 하기 위해 지표의 수를 일정 범위로 제한한다.
- 지표별로 가장 높은 수치에서 낮은 수치까지 점수를 매겨 백분위수로 환산한 후 평균을 구한다.
- 지역별로 모든 지표에 대한 백분위 점수의 평균을 산출한다. 노출 지표와 환경영향 지표(가중치 0.5)의 평균값이 오염부담 점수이고, 민감군 지표와 사회경제적 요인 지표의 평균값이 인구특성 점수이다.
- 오염부담 점수와 인구특성 점수를 곱하여 특정 지역의 최종 점수(CalEnviroScreen

Score)를 산출한다. 점수가 높을수록 오염도가 상대적으로 높은 지역이다.

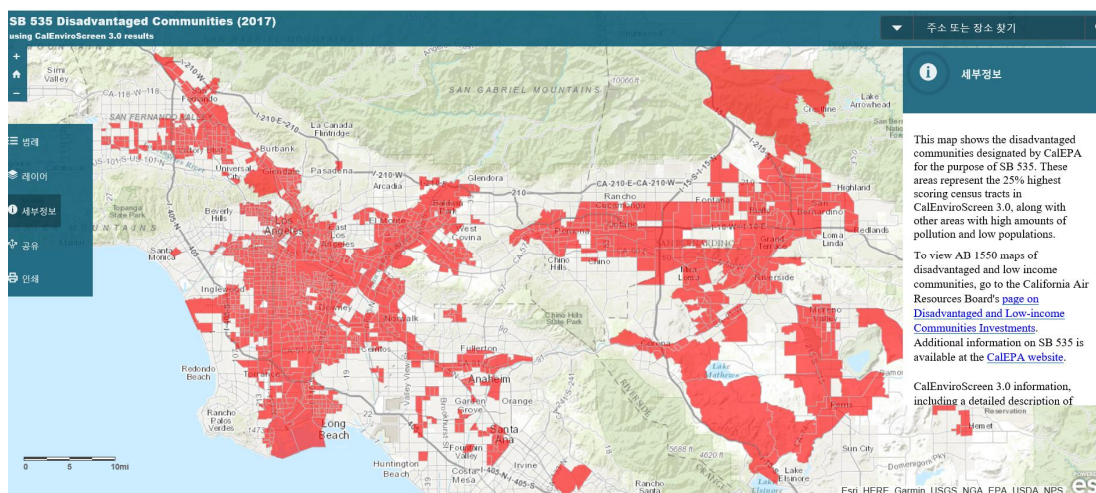


<그림 33> 지역별 환경스크린 점수(CalEnviroScreen Score) 산출 방식

자료 : CalEPA and OEHHA(2017)

CalEnviroScreen은 상대적으로 환경오염이 심한 환경불평등 지역(disadvantaged community)을 지정하여 정책적 지원을 하는 데에 사용된다. 상원법 535(De León, Statutes of 2012)와 의회법 1550(Gomez, Statutes of 2016)에 따라 캘리포니아 주 정부는 온실가스 감축 펀드에서 나오는 수익금의 25%를 환경불평등 지역(disadvantaged community)내에 위치하고 그 지역에 혜택을 주는 사업을 위해 사용해야 한다. 또한, 추가적으로 수익의 최소 10%는 저소득 가정이나 지역을 위해 사용해야 한다.

2017년 캘리포니아 EPA는 공공 워크숍을 거쳐 CalEnviroScreen 점수의 상위 25% 지역을 ‘환경불평등 지역(disadvantaged community)’으로 지정했다. 또한, 주 전체 중간 소득의 80% 이하인 곳, 또는 캘리포니아 주택지역개발부가 저소득으로 정한 곳을 ‘저소득 지역’으로 정했다. 저소득 지역 중에서 환경 불평등 지역의 0.5마일 이내에 위치하는 곳을 ‘저소득 버퍼 지역’으로 정했다.



<그림 34> 2017년 캘리포니아 환경불평등 지역

자료 : <https://oehha.ca.gov/calenviroscreen/sb535>

1.1.2 생체모니터링 캘리포니아(Biomonitorin California)

2006년 통과된 법규에 따라 ‘캘리포니아 환경 오염물질 생체모니터링 프로그램’이 시작되었다. 캘리포니아에 거주하는 표본을 대상으로 혈액이나 뇨 속의 화학물질이나 대사물을 측정하여 체내에 축적된 환경 유해물질의 양을 측정한다. 생체모니터링은 대기, 물, 먼지, 토양, 음식 등 모든 배출원에서 인체로 유입되는 화학물질의 양에 관한 유용한 정보를 제공한다. 체내에 축적된 환경 화학물질의 수준과 그 시간적 추이를 파악함으로써 특정 화학물질의 노출을 줄이기 위한 주 정부의 건강 대책 및 규제 프로그램의 효과성을 평가하는 등에 활용된다.

1.1.3 어류 권고안(Fish Advisories)

캘리포니아에 서식하는 어류내의 화학물질과 사람 건강에 미치는 영향에 관한 정보를 제공하는 프로그램이다. 캘리포니아 수계에 서식하는 물고기를 얼마나 자주 안전하게 먹을 수 있는가에 관한 OEHHA의 ‘생선 안전 섭취 가이드라인’이라고 할 수 있다. 수은에 오염되어 있는 어류가 많고, 일부는 PCB나 기타 화학물질로 오염되어 있다.

OEHHA는 물고기 종류별로 ‘18세~45세의 여성 및 1세~17세 소아청소년’과 ‘18세 이상 남성과 46세 이상 여성’에 대하여 각각 가이드라인을 제공한다. 일반적으로 18세~45세 여성과 1~17세 소아청소년은 18세 이상 남성과 46세 이상 여성에 비하여 생선을 덜 먹어야 한다.

예를 들어, 캘리포니아에서 18세~45세 여성과 1~17세 소아청소년은 무지개 송어를 일주일에 2회 먹을 수 있는 반면, 46세 이상 여성과 18세 이상 남성은 일주일에 6회 섭취해도 된다. 또한, 수은은 체내에 쌓이므로 18세~45세 여성은 임신 시 태아를 보호하기 위해 수은이 든 생선을 덜 먹어야 한다. 특히 화학물질에 가장 민감한 유아와 어린이는 수은이나 PCB에 오염된 생선을 먹으면 학습장애 등의 건강 영향을 받을 수 있다.

1.1.4 농약(Pesticides)

농약 노출로부터 노동자와 그 가족을 보호하기 위해 농약 관련 질병과 피해를 보고하는 프로그램이다. 캘리포니아는 법규에 따라 의사와 건강 관련 종사자는 농약 관련 질병이나 피해가 발생시 24시간 내에 인터넷 포털이나 전화, 문서를 통해 지역 건강사무국에 보고해야 한다. 지역 건강사무국은 ‘농약 질병 보고서’를 작성하여 7일내에 ‘농약 규제부(Department of Pesticide Regulation)’와 ‘산업부(Department of Industrial Relations)’에 제출해야 한다. OEHHA는 보고서를 검토하여 농약 노출과 관련된 질병과 피해 동향을 분석하고 필요시 독성 평가와 조사를 수행한다.

1.1.5 기후변화(Climate Change)

기후변화가 인간 건강에 미치는 영향을 분석하고 가장 취약한 계층을 확인하기 위한 프로그램이다. OEHHA는 기후변화에 따른 병원 및 응급실 방문, 선천성 기형 등의 질병과 사망 등의 건강 영향을 연구하고 취약한 그룹을 확인한다. 또한 온도 변화, 동식물 영향 등 다양한 기후변화 관련 지표와 최신 연구문헌 등의 정보를 축적하고 있다.

1.1.6 어린이 건강(Children's Health)

어른에 비해 단위 몸무게당 더 많이 먹고, 마시고, 숨 쉬는 어린이들은 화학물질에도 더 민감하다. 어린이들은 아직 성장 중이므로 화학물질의 건강 영향도 더 치명적이다. 생애 초기의 화학물질 노출이 평생의 건강에 영향을 미친다는 인식이 증가하고 있다. ‘어린이 환경 보건보호법(Child Health Protection Act, Chapter 731, Statutes of 1999)’에 따라 캘리포니아 EPA는 어린이 환경보건 프로그램을 만들었다.

예를 들어, 캘리포니아 교육법은 유치원과 초등학교에서 독성이나 발암성 물질을 포함한 제품을 구매하는 것을 금지하고 있다. 중고등학교에서는 유해 성분의 종류와 잠재적 건강 영향, 안전한 사용법 등을 알리는 라벨을 부착한 경우에만 사용할 수 있다. 이에 따라 OEHHA는 유치원과 초등학교에서 구매할 수 없는 ‘미술 및 공예 재료 목록’과 가이드라인을 개발하였다.

1.2 미국 국가 환경보건 감시네트워크(National Env. Public Health Tracking Network)

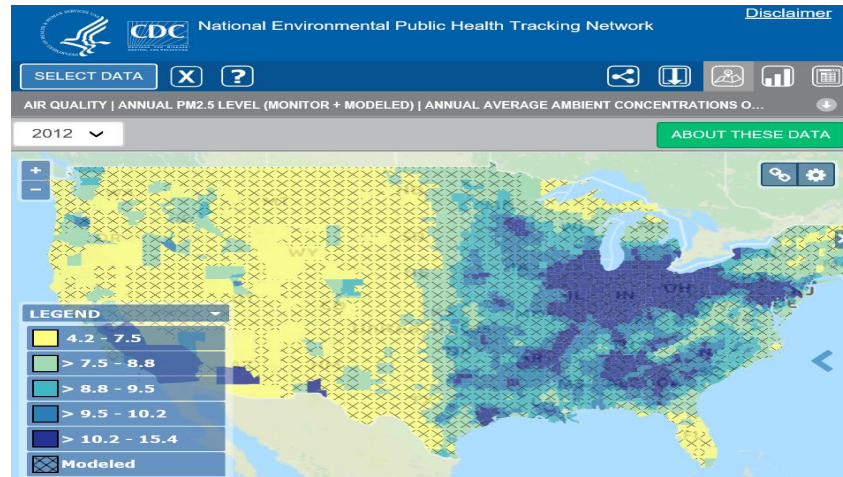
‘국가 환경보건 감시네트워크(National Env. Public Health Tracking Network)’는 미국 질병통제예방센터(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)가 ‘Better Information for Better Health’를 기치로 2002년에 시작한 감시 체계다. 국가, 주, 도시 단위에서 건강, 노출, 위해정보 등을 제공하는 통합정보시스템이다⁴⁹⁾.

이 시스템은 주로 지역사회의 건강을 개선하는데 필요한 환경, 건강영향, 공중보건에 관한 정보를 제공하고 의사 결정을 돕는데 활용된다. 환경 관련 정보는 기후변화, 지역사회 특성, 주거환경, 수질, 실외대기, 농약 노출, 독성물질 배출 등을 포함한다. 건강영향 정보는 천식, 선천성 기형, 암, 일산화탄소 중독, 어린이 납 중독, 만성 폐쇄성폐질환, 발달장애, 심장질환, 온열질환, 출산 관련 내용을 포함한다. 공중보건 정보는 생체모니터링(Biomonitoring), 어린이 환경보건, 건강영향평가, 건강생활습관, 인구특성을 포함한다.

시스템의 주요 기능은 크게 데이터 검색, 지역사회 조회, 주 및 지역 감시의 세 가지로 구분

49) <http://ephtracking.cdc.gov>

된다. 데이터 검색 도구에서는 환경오염물질이나 질병 종류별로 국가 및 주 단위의 현황을 지도와 표, 그래프 형태로 검색하고 다운로드할 수 있다. 예를 들어, <그림 35>은 2012년 국가 PM_{2.5}의 연평균 농도(측정치와 모델치)를 검색한 결과다. 표와 그래프도 확인할 수 있다.



<그림 35> 미 국가환경보건 감시네트워크의 PM_{2.5} 검색 결과

자료 : 미 국가환경보건 감시네트워크 홈페이지 <http://ephtracking.cdc.gov>

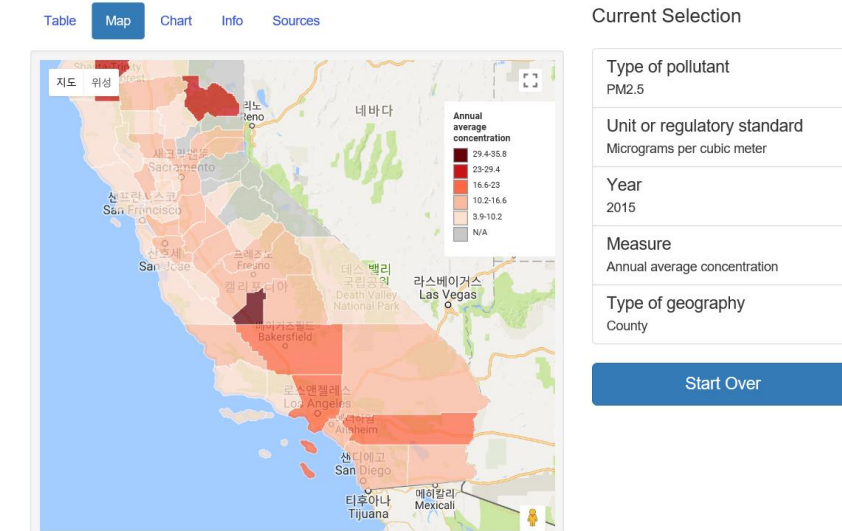
지역 이름이나 우편 번호를 입력하면 인구, 수입, 성별, 연령, 인구 등 지역의 사회인구학적 정보를 조회할 수 있다. 또한, 주 및 지역 감시 프로그램은 지역사회가 건강 상태를 개선하기 위해 사용할 수 있는 정보를 제공한다. 질병통제예방센터(CDC)는 지역 감시 네트워크를 구축 및 실행하기 위해 25개 주 및 1개 도시의 건강 부서를 재정적으로 지원했다. 주 및 지역에서 축적되는 데이터는 국가 감시 네트워크에 입력된다. 캘리포니아도 질병통제예방센터의 지원을 받아 환경보건감시 프로그램을 구축했다. <그림 36>은 환경보건감시 프로그램을 통해 2015년 PM_{2.5}의 연평균 농도 분포를 조회한 결과이다.

환경보건감시 네트워크를 대기 질과 관련하여 정책적으로 활용한 사례로 2004년부터 시작한 ‘Public Health Air Surveillance Evaluation(PHASE)’ 프로젝트를 들 수 있다. 이는 대기 질이 주민 건강에 미치는 영향을 파악하기 위한 것으로 뉴욕주 보건당국, 미 환경청(EPA), 미 항공우주국(NASA), 질병통제예방센터(CDC)가 참여했다. 프로젝트는 오존과 미세먼지에 관한 대기질 모델링을 개발하여 대기오염물질의 농도를 저감했을 때의 건강 영향 등을 평가하여 의사결정을 지원했다. 예를 들어, PM_{2.5}의 농도를 10% 저감하는 경우, 조기사망자가 미국에서는 13,000명, 캘리포니아 주에서는 1,400명, LA County에서는 400명씩 각각 감소할 것으로 예측되었다. 이러한 예측은 정책에 따른 지역별 건강 영향을 구체적으로 분석함으로써 과학적 정보에 근거한 의사결정을 가능케 하는 기반이 되었다. 또한 정책이 우선적으로 실행되어야 할 지역을 선정하고, 한정된 자원을 효율적으로 집행하며, 지역사회의 민감 및 취약 집

단을 모니터링하는 데에도 유용하다.

Air Quality Data Query Results

PM_{2.5}, Annual Average Concentration, Micrograms Per Cubic Meter, 2015



<그림 36> 캘리포니아 PM_{2.5} 연평균 농도

자료 : 캘리포니아 환경건강 감시 프로그램 <http://www.cehtp.org/page/main>

1.3 미국의 미세먼지 관리대책

1.3.1 개요

미국은 미세먼지를 포함한 대기오염물질 제어 주체가 지방정부에 있는 바, 각 주(州)의 지형, 기상 등 특성에 따라 종합적인 관리대책을 수립하고 있다.

미국의 미세먼지 규제는 국가대기질기준(National Ambient Air Quality Standard : NAAQS)에 기초해 추진되고 있는데 연방정부가 대기오염물질에 대한 기준을 정하고 세부 실행계획은 주정부를 중심으로 추진된다. 일반적으로 US EPA가 제시하는 분야별 미세먼지 배출저감 방안과 비용효과성을 토대로 지방정부가 해당 지역에 적합한 전략과 계획을 수립한다. 즉, 광역 대기오염을 저감하기 위한 대기오염물질의 제어는 발생원이 존재하는 주(state) 정부와 지역(local) 정부에 우선적인 책임이 있으며 연방정부는 국가 전체의 대기오염제어와 방지를 위한 프로그램을 개발한다. 각 주는 대기질 개선 관련 법령에 따라 대기질을 개선하기 위한 주 시행계획(State Implementation Plan : SIP)을 작성하여 미국 환경청(US EPA)에 제출하는데 주 시행계획에는 대기질 제어지역⁵⁰⁾ 내에서 1,2차 국가 대기환경기준을 준수하기 위한 ▲오염물질 배출저감 방법과 전략, ▲측정망 운영, ▲대기질 분석, ▲대기질 모델링, ▲기준달성

50) 미달성(nonattainment), 달성(attainment), 미분류(unclassifiable)의 세 그룹으로 분류됨.

에 대한 증명(attainment demonstration), ▲배출저감 이행방법(enforcement mechanisms), ▲규제방법 등이 포함된다.

SIP는 각 주의 대기오염문제 특성을 고려해 제·개정 가능하나 이 경우 초안을 EPA에 제출하고 연방 정책 및 법규와의 준수여부를 검토 받아야 한다. EPA는 제출된 SIP를 연방관보(federal register)에 행정예고(notice of proposed rulemaking : NPR) 하고 공공의견을 수렴한 후 최종 제정을(final rulemaking : FRN) 통해 승인한다.

SIP에 문제가 있을 경우 EPA는 해당 주에 개선할 수 있도록 유예를 주는데 18개월내에 문제를 해결하지 못하는 경우 ‘2:1 배출상쇄(emission offset)’를 24개월내에 문제를 해결하지 못하는 경우 ‘연방정부 고속도로기금 지급보류(federal highway fund sanction)’라는 제재를 가한다.

미세먼지 기준초과 지역에 ‘2:1 배출상쇄’를 적용할 경우 미세먼지 배출시설을 신·증설하려면 그 시설에서의 예상 배출량의 두 배에 해당하는 미세먼지를 기존 시설에서 감축하여야 한다. ‘연방정부 고속도로기금 지급보류(federal highway fund sanction)’는 안전유지 등을 위해 꼭 필요한 경우를 제외하고 해당 주의 교통관련 연방 프로젝트 기금과 연방대기환경기금 등의 집행을 보류하는 제재이다.

1.3.2 남가주대기질관리국(South Coast Air Quality Management District : SCAQMD) 사례

미국에서 대기질 수준이 가장 열악한 지역 가운데 하나인 SCAQMD는 PM_{2.5}와 O₃ 국가 대기환경기준 미달성지역으로 PM_{2.5}와 O₃ 저감대책을 함께 다루되 PM_{2.5} 농도개선은 우선적으로 달성해야 할 목표로, O₃는 장기적 목표로 설정하고 접근하고 있다. 이는 O₃와 PM_{2.5} 농도에 일부 동일한 물질이 관여되기는 하나 복잡한 화학반응에 의해 오염물질 삭감효과가 서로 상쇄되는 경우가 발생하여 동시에 두 물질의 농도를 개선하는 일이 쉽지 않고 건강 위해성 측면에서 보면 PM_{2.5}가 오존보다 더 유해하기 때문이다. 또한 PM_{2.5} 저감대책에는 1차 입자뿐만 아니라 질소산화물, 황산화물, 암모니아, VOCs 등⁵¹⁾ 2차 입자를 형성하는 오염물질의 삭감도 포함되어 있고 미래에 개발 가능한 기술도 대책에서 배제하지 않을 만큼 모든 가능한 삭감수단을 고려하고 있다. 즉, SCAQMD의 2012 SIP 고정오염원 대책의 기본원칙 중 하나는 PM_{2.5}, 암모니아, 질소산화물의 삭감가능한 모든 부분을 찾아내는 것이며 이동오염원 대책 중에는 배기가스가 거의 없거나 전혀 없는 교통수단의 투입과 향후 발전된 기술의 개발도 포함하고 있다. 이와 함께 PM_{2.5} 조성분석 자료와 배출원 자료 등도 적극적으로 활용하고 있다.

SCAQMD의 PM_{2.5} 저감대책 사례는 다음과 같다.

51) 이들 개별물질에 대한 삭감대책이 존재하지만, PM_{2.5}와 연관해서 만들어진 것이 아니므로 대책의 강도는 다를 수 밖에 없음.

<표 31> SCAQMD의 PM_{2.5} 저감대책 사례

- PM_{2.5}로 직접 배출되는 상업조리, 숯불그릴에 다양한 방지시설 설치
- 최신의 편류 제거장치 기술을 이용한 산업용 냉각타워 설치
- 도로청소, 휠세척 시스템 등 포장도로 비산먼지 저감
- PM 전구물질인 암모니아 저감을 위한 거름관리시스템 적용, 비용절감을 위해 계절 또는 고농도 PM_{2.5} 발생시 운용
- 선택적 촉매환원(SCR), 비선택적 촉매환원(NSCR) 기술 등 NO_x관리로 암모니아 배출량 감소
- 연마가공 허용기준 강화, 돌 그라인딩, 커팅, 연마 사업체에 대한 관리 강화
- 농업의 노천소각 관리 강화, 가정용 목재 벽난로 및 스토브 관리 강화

자료 : 초미세먼지(PM_{2.5}) 배출원 인벤토리 구축 및 상세모니터링 연구 최종보고서(2016), 서울특별시

이밖에도 EPA는 2008년 오하이오 주 Cuyahoga 카운티의 PM_{2.5} 농도에 가장 큰 영향을 미치는 기업인 Mittal Steel에 공장가동 금지신청을 내리고 PM_{2.5} 저감대책을 요구한 바 있고 아이다호 주는 PM_{2.5} 저감을 위해 미 인증 주거용 목재 연소장치를 인증받은 장치로 교체하는 주거용 목재 소각 교체 프로그램(Wood change-out program)을 추진하였다.

2. 유럽 사례

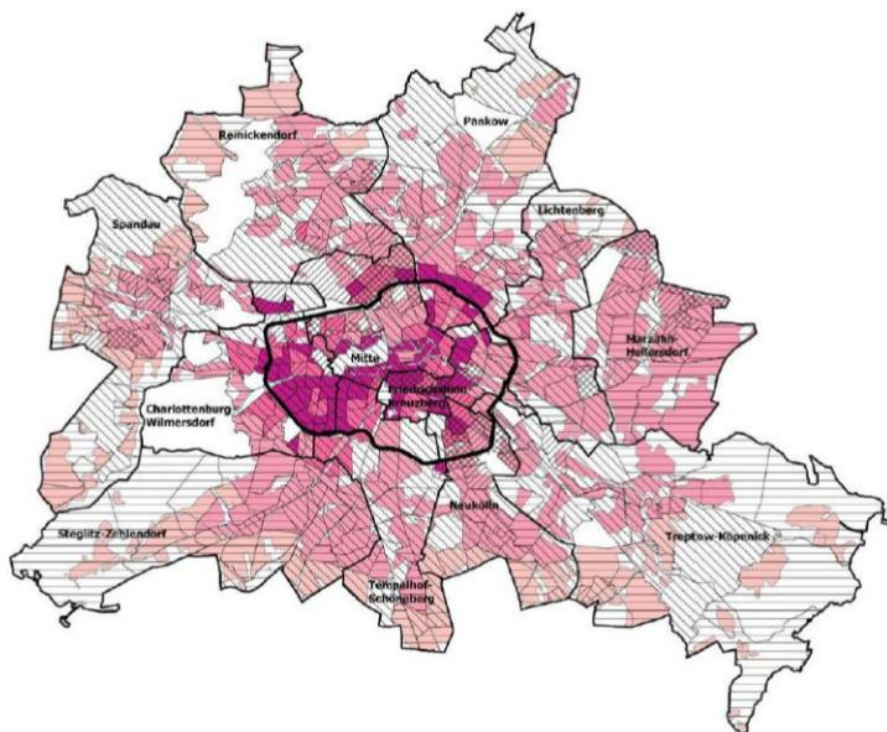
2.1 독일 베를린시 환경정의 시범사업

독일 베를린 연방 주정부는 2008년 독일 최초로 환경정의 시범사업을 추진했다. 사회 구조와 환경 질을 연계하는 사업으로 대기오염, 소음, 생물-기후, 녹지와 도시개발의 네 가지 주제로 진행되었다. 라이프치히 대학과 헬름홀츠 환경연구센터, 베를린공대, 베를린훔볼트 대학이 프로젝트에 참여했다.

베를린 환경정의 시범사업은 두 종류의 포괄적인 지리정보 데이터베이스를 활용했다. 그 중 하나가 ‘디지털 베를린 환경 아틀라스(the Digital Berlin Environmental Atlas)’이다. 이는 토양, 물, 대기, 소음, 기후 등의 환경 주제별 지도 정보를 포함하는 이 데이터베이스로 무료 온라인 정보 서비스를 제공한다.

‘사회도시개발 모니터링(the Social Urban Development Monitoring)’ 데이터베이스도 건강 관련 환경오염의 사회·공간적 분포를 분석하기 위해 활용되었다. 이는 1998년부터 사회적 도시개발을 위한 지리적 요구사항을 결정하거나 도시개발정책을 지역에 구체적으로 적용하기 위한 권고안을 도출하는 등에 활용되어 왔다. 환경정의 시범사업에서는 주민들의 사회적 지위와 인구 특성 지표 등에 기반한 사회개발지수(development index)에 이용되었다.

환경정의 시범사업의 네 가지 주제 중에서 대기오염과 관련된 내용을 살펴보면 다음과 같다. 사업팀은 베를린 시의 $PM_{2.5}$ 와 이산화질소 모니터링 데이터를 이용하여 대기오염의 사회·공간적 분포를 분석했다. 그 결과 총 447개의 도시계획지역 중에서 69개(15%)는 낮은 수준, 263개(15%)가 중간 수준, 54개(12%)가 높은 수준, 61개(14%)가 매우 높은 수준의 대기오염도를 보였다. 이를 사회·공간적 분포와 연관 지어 분석한 결과, 사회개발지수가 높거나 매우 높은 지역에서는 대기오염 수준이 낮거나 중간 수준인 것으로 나타났다. 반면에 사회개발지수가 낮거나 매우 낮은 지역에서는 대기오염 정도가 대체로 중간 수준이지만 일부 높거나 매우 높은 지역도 존재했다. 또한, 베를린 시 인구의 10% 가량이 사회개발지수가 낮거나 매우 낮으면서 대기오염 수준이 높거나 매우 높은 지역에 거주하고 있는 것으로 나타났다. 결론적으로, 사회개발지수가 중간 이하인 지역이 높은 지역에 비해 $PM_{2.5}$ 와 이산화질소로 인한 대기오염에 더 많이 노출되고 있음을 알 수 있다.



<그림 37> 베를린 시의 $PM_{2.5}$ 및 이산화질소 대기오염 분포도(2011)

자료: 김종운(2012)

2.2 유럽의 미세먼지 관리대책

2.2.1 개요

유럽연합은 회원국으로 하여금 대기환경질의 측정과 모델링을 통해 자국의 대기환경수준을 측정하고 고농도의 대기오염 시 제재조치를 포함하는 대기질 관리계획이나 프로그램을 마련하도록 대기환경관리원칙을 정하고 있다. 즉, 유럽연합은 유럽 전체의 대기환경기준을 설정하고 개별 회원국이 대기질관리계획을 세우고 이를 다시 유럽연합위원회에 보고함으로써 개별 국가의 특수성을 고려하면서 이행을 독려하는 체계를 갖추고 있다.

유럽연합의 대기질 관리는 6가지 항목으로 구성되는데 그 내용은 다음과 같다.

- 첫 번째 : 우선 관리대상이 되는 지역이나 구역(zones)을 지정함.
- 두 번째 : 대기질 관측과 모델링, 객관적인 추정법을 통해 대기환경기준의 준수여부를 판단하고 대기오염물질 저감노력을 평가(assessment)함.
- 세 번째 : 대기오염물질로 인한 환경 및 건강피해를 저감시키기 위해 연료의 품질과 제품의 환경기준 설정 등 기초 지방자치단체(communitiy) 수준에서 다양한 조치를 시행함. 대기오염 저감조치에는 특정일까지 목표값 아래로 대기오염농도를 낮추는 방안에 관한 대기질 계획(air quality plan)이 포함됨.
- 네 번째 : 정보 공개로 저감계획과 대기질 농도기준을 공개함.
- 다섯 번째 : 유럽연합지침의 이행성과를 유럽연합위원회(EU Commission)에 보고하여 유럽환경청(European Environment Agency)과 EU회원국, 일반 시민에게 대기질 관리와 평가에 대한 정보를 제공함.
- 여섯 번째 : 미세먼지 기준을 준수하지 못할 경우 3년의 이행준비기간을 제공함.

2.2.2 독일의 미세먼지 관리대책

독일의 환경법률중에서 미세먼지 오염문제를 포함, 환경오염 문제를 규제하는 가장 중요한 법률은 연방배출규제법(Bundes-Immissionsschutzrecht : BImSchG)이라 할 수 있는데 구체적인 규제는 행정규칙을 별도로 제정하여 기술적인 내용을 포함하여 다루고 있다.⁵²⁾

독일은 한국과는 달리 외부에서 유입되는 미세먼지가 많지 않고 지역 자체적으로 발생하는 미세먼지가 대부분으로 발생원을 차단하고 관리하는 방법을 활용하고 있다. 각 시설별로 세부 규정(TA-Luft)을 적용하여 엄격하게 기준을 준수하는 방법이다.

기준 초과시 조치방안을 살펴보면 모든 유럽연합 국가들은 한계치를 초과하는 경우 이행

52) 법 : 연방배출규제법 (Bundesimmissionsschutzgesetz; Gesetz zum Schutz vor schaedlichen Umwelt-einwirkungen durch Luftverunreinigungen, Gerausche, Erschuetterungen und aehnliche Vorgaeng, BImSchG)

시행령 : 연방배출규제법 시행령 (Immissionsschutzrechtsverordnungen, BImSchV)

시행규칙 : 대기오염방지 규칙 (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luf, TA-Luft)

해야 하는 실행계획이 수립되어 있다. 독일 역시 연방과 각 주 정부별로 그 책임과 실행계획을 수립하고 있는데 기본적으로 미세먼지를 감축하는 방법은 두 가지로 구분된다. 하나는 미세먼지 배출활동 제한이고, 다른 하나는 배출농도 감축으로 전자의 예로는 차량통행 제한, 공장가동 제한 등이 있고 후자의 예로는 입자필터 설치가 있다. 일반적으로 유럽연합 및 독일에서는 배출농도 감축활동이 우선적으로 이뤄지고 있는데 지역관할 기관에서는 강력한 조치를 취할 수 있고, 각각의 배출기관에서는 약한 조치를 취할 수 있도록 권한을 부여하고 있다.⁵³⁾

독일은 미세먼지 농도를 감축하기 위해 2008년 1월부터 도심환경보호구역(Umweltzone) 제도를 실시하고 있는데 미세먼지 농도가 높은 도심 일부 지역을 환경보호구역으로 지정해 노후 경유 차량 등 미세먼지 배출 차량의 출입을 제한하고 있다. 인구 10만 이상의 도시 대부분⁵⁴⁾이 운영하고 있는 동 제도에 따라 모든 차량은 미세먼지 배출량에 따라 녹색, 황색, 적색의 스티커⁵⁵⁾를 부착해야 하며 불이행시 40유로의 벌과금과 1점의 벌점이 부과된다. 18점 이상이면 허가가 취소된다. 베를린 시는 동 제도를 적극 활용하여 도시 내 미세먼지 저감에 성공적인 성과를 내고 있는 대표적인 사례로 꼽히고 있다.

도시의 경우에는 환경대책이 필요한 특정지역에 대해 필요한 추가적인 대책들을 채택하는 경향을 보이고 있는데 독일에서 미세먼지가 가장 심각하다고 알려진 도시인 슈투트가르트(Stuttgart)는 미세먼지 정보가 발령하는 날에는 대중교통요금을 50% 할인해 주고 있다. 이러한 할인은 비가 와서 미세먼지가 가라앉기 전까지 지속된다.⁵⁶⁾

또한 환경기준을 초과했음에도 해당 지역 관할행정청이 아무런 개선조치를 취하지 않을 경우 해당 지역 거주자가 ‘건강권을 침해당했다’는 이유로 관할 행정청에 소송을 제기할 수 제도도 마련되어 있고⁵⁷⁾ 최근에는 미세먼지 오염도 파악을 위해 드론을 이용 미세먼지 측정기와 분석 프로그램을 탑재해 공중에서 광범위하게 미세먼지 측정을 시도도 하고 있는 것으로 알려지고 있다.

3. 아시아의 미세먼지 관리대책

3.1 일본

1990년대부터 교통이 밀집된 대도시지역에서 PM₁₀과 PM_{2.5}에 의한 건강피해가 문제되면서

53) 자료 : <http://www.kei.re.kr/home/board/eeptrend/view.kei>

54) 2017년 4월 1일을 기준으로 55개 지역이 참여하고 있음.

55) 녹색 스티커를 부착한 차량만 출입가능

56) 자료 : http://www.ohmynews.com/NWS_Web/View/at_pg.aspx?CNTN_CD=A0002301207

57) 자료 : <http://news.joins.com/article/20158157>

부터 사회적 이슈로 등장하자 일본 환경성은 1999년 ‘미세입자물질 노출영향조사’를 시작으로 일련의 과정을 거쳐 2008년 6월에는 미세입자물질 리스크 평가 전문위원회가 설치되었다. 이후 PM_{2.5} 환경기준지침 및 측정법제안보고서안 검토와 공청회를 거친 후 2009년 9월 PM_{2.5} 환경기준이 설정되었다.

일본의 미세먼지 저감대책은 「대기오염방지법」에 기초한 시설관리(고정오염원 관리)와 「자동차 NOx·PM법」⁵⁸⁾에 기초한 자동차 배출가스 관리(이동오염원 관리)로 구분할 수 있다.

「대기오염방지법」은 사업장 사업활동 및 건축물 해체 등에 따른 매연 및 분진 배출규제, 유해대기오염물질대책, 자동차 배출가스 배출허용기준 등과 대기오염에 따른 건강피해 시 사업자의 손해배상책임에 대해 규정하고 있다.

「자동차 NOx·PM법」의 모태가 되는 「자동차 NOx법」 제정 이후에도 2000년까지 이산화질소 환경기준이 미달성됨에 따라 2001년 6월에 대폭 개정하여 공포된 법률로 미세먼지를 규제대상에 포함시키고 규제대상지역을 확대하였으며 자동차 차종규제를 강화하였다. 「자동차 NOx·PM법」은 크게 국지적 오염대책과 유입차 대책, 차종규제로 이루어져 있는데 유입차 대책에 따라 대책지역 주변으로부터 중점 대책지구 내 지정지구를 운행하는 자동차 사업자는 유입차로부터 배출되는 오염물질 억제를 위한 계획의 작성·제출 및 정기보고를 의무화하고 있다.

차종규제는 「자동차 NOx·PM법」 적용 대상지역에 사용 본거지를 둔 트럭, 버스, 디젤 승용차 등에 대해 국가가 정한 NOx 및 미세먼지 배출허용기준에 적합하지 않은 자동차 사용을 규제하는 제도로 가솔린차로 대체가능한 승용차, 트럭 및 버스는 가솔린차로 대체하고, 대체 불가능한 트럭이나 버스는 최신의 디젤차 배출허용기준에 따른다. 배출허용기준 미 준수 시 일정기간 경과 후 대책지역 내에서 사용불가능하다. 단, 경차, 특수 자동차, 가솔린 또는 LPG를 연료로 사용하는 승용차는 제외된다. 굴삭기, 불도저, 지게차 및 콤팩트 등 오프로드 특수 자동차의 경우 배출가스규제가 강화되었고 기준을 만족하는 차량은 합격스티커를 부착할 수 있다.

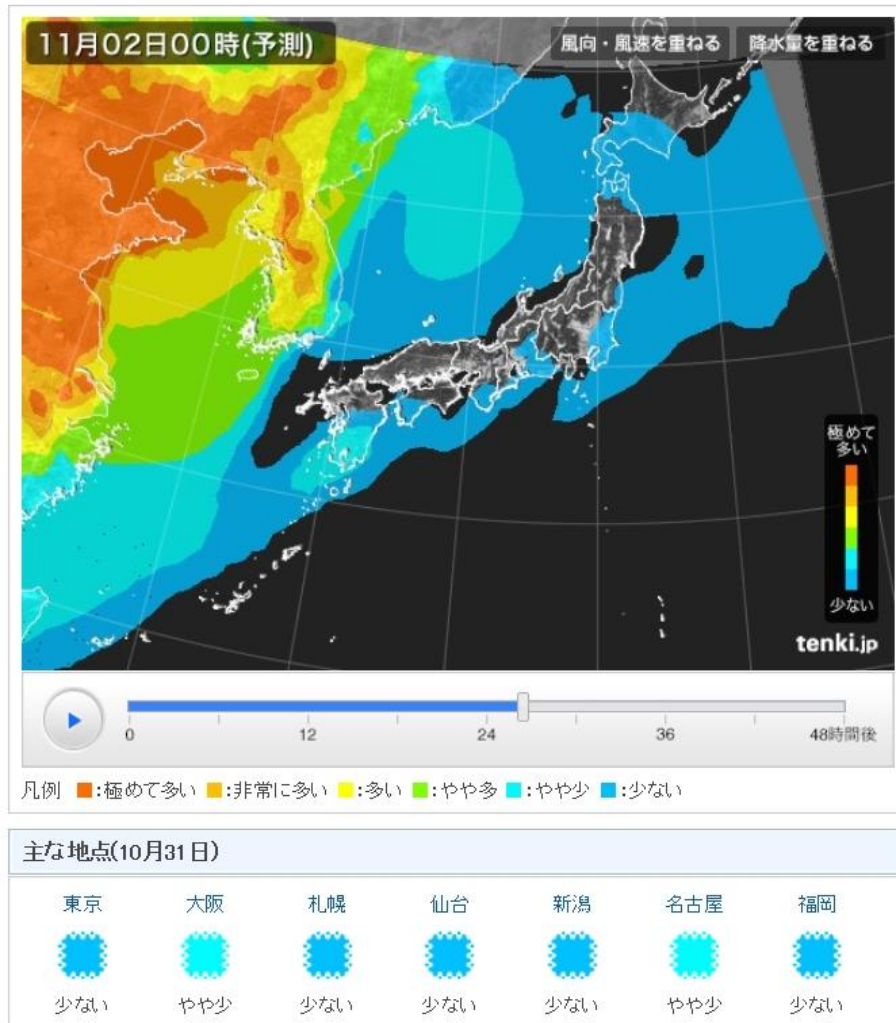
지정지역내에서 「자동차 NOx·PM법」상 NOx 및 미세먼지 배출허용기준을 준수하지 못하는 차량은 해당지역에서의 자동차 등록이 불가능하고 차량운행도 금지되며 이용 중인 차량은 정해진 유효기간을 초과하면 자동차 검사에 통과하지 못한다.

오프로드 특수 자동차의 경우 배출허용기준을 위반하는 디젤 차량은 수도권 일부 지방자치단체(사이타마현, 치바현, 동경도, 가나가와현)에서의 운행이 금지되고 운행금지 위반 시 해당 소유주 이름공개와 함께 50만 엔의 벌금을 부과하도록 하고 있다. 이밖에도 지정지역은 조례로 정한 미세먼지 배출허용기준을 준수하기 위해 필요한 미세먼지 저감장치를 공동으로

58) 1992년에 제정된 「자동차 NOx법」을 2001년 6월에 개정하면서 미세먼지를 포함시키고 규제대상지역을 확대하였으며 자동차 차종규제를 강화하였음. 동 법은 질소산화물 및 입자상 물질의 특별 배출가스 규제나 교통수요의 조절, 저감, 교통흐름대책 등 정책을 추진하고 있음.

지정하고 있고 수소차 구입시 국가와 지방자치단체에서 보조금을 지원해주는 등 소비자의 부담을 줄여줘 구입을 늘릴수 있도록 도움을 주고 있다.

일본의 미세먼지 예보현황을 살펴보면 미세먼지를 동영상으로 확인할 수 있는 사이트에서 PM_{2.5}의 이동과 농도를 3시간 단위로 48시간까지 예보해주고 색깔에 따라 미세먼지의 농도를 보여주고 있다.



<그림 38> 일본의 미세먼지 예보현황

자료 : 환경부 수도권대기환경청 공식 블로그

3.2 중국

급격한 경제발전에 비해 상응하는 환경오염 방지대책이 추진되지 못하면서 중국의 환경오염은 심각한 상황에 처해 있다.

선진국의 경우 대기오염문제가 100년에 걸친 공업화 과정에서 단계적으로 나타난데 비해 중국은 최근 20년 사이에 집중적으로 발생하였는데 2013년 기준으로 세계에서 대기오염이 가장 심각한 10대 도시⁵⁹⁾중 중국 도시가 7개에 달할 정도로 중국은 대기오염이 심각한 상황이다.

2013년 1월 중국 전역에 걸쳐 발생한 스모그 현상은 그 심각성을 대변하고 있는데 베이징 주재 미국대사관 발표 자료에 따르면 2013년 1월 12, 13일의 대기오염지수는 $PM_{2.5}$ 기준으로 $700 \sim 800 \mu g/m^3$ 을 상회하였다.

중국 정부는 대기오염을 효과적으로 억제하기 위해 1987년 「대기오염방지법」을 제정, 1995년, 2000년 두 차례에 걸쳐 수정하였으나 자동차 배기가스 배출, 비산먼지 등 오염물질 발생에 대한 처벌근거가 부족하고 각급 정부의 대기오염 방지책임 및 평가제도 관련 내용 등이 부족하다는 문제점이 대두되었다.

중국정부의 종합적 대기오염 예방 및 처리에 관한 계획인 「중점지역 대기오염 예방·관리 “12·5” 계획」은 환경보호부와 발전개혁위원회, 재정부가 연합하여 2012년 말에 공포한 정책으로 베이징, 톈진, 창장 삼각주, 주강 삼각주 등 19개 성·시·자치구를 포함한 총 117개 지(地) 도시⁶⁰⁾를 대상으로 $PM_{2.5}$ 오염상태를 집중 모니터링하고 각 지역별로 2015년까지의 $PM_{2.5}$ 감축 목표를 제시하며 이 목표를 달성하기 위한 8개 프로젝트⁶¹⁾에 총 3,500억 위안을 투입하기로 하였다.

2013년 9월에는 대기오염을 예방하고 관리하는 문제만을 중점적으로 다루는 종합적인 계획인 “대기오염 예방관리 행동계획”을 국무원이 발표하였는데 동 계획에 따라 2017년까지 전국 도시의 PM_{10} 농도를 2012년 대비 10%이상 저감하고 징진지, 장강삼각주 및 주강삼각주 등 중점오염지역의 $PM_{2.5}$ 농도를 각각 25%, 20%, 15% 저감하도록 목표를 설정하였다.

중국 주요도시의 미세먼지 대책은 대기오염 방지대책에 내재되어 추진되고 있는데 개략적인 내용은 다음 표와 같다.

<표 32> 중국 주요도시의 미세먼지 대책

주요도시	주요 정책방향과 내용
베이징	■ 자동차 배기가스 증가 억제 - 노후차량 폐차, 신에너지 자동차 보급 확대, 자동차 수 증가억제*와 배기가스 배출량 기준 상향조정 ■ 석탄위주의 에너지 소비구조를 청정에너지(전기, 천연가스 등)로 전환 - 2020년까지 전기와 천연가스 비중은 60%로 상향, 석탄비중은 10% 이내로 제한, 태양에너지 등 신에너지 비중은 8% 이상

59) 타이위안(중국), 밀라노(이탈리아), 베이징(중국), 우루무치(중국), 멕시코시티(멕시코), 란저우(중국), 충칭(중국), 지난(중국), 스자좡(중국), 테헤란(이란)(초미세먼지($PM_{2.5}$) 배출원 인벤토리 구축 및 상세모니터링 연구 최종보고서(2016), 서울특별시에서 재인용)

60) 성(省)과 현(縣)사이의 행정구역 단위로서 2012년 기준 284개 지급시가 있음.

61) 이산화황 처리, 질소화합물 처리, 공업용 분진 처리, 중점 산업 유기물처리, 오일가스 회수처리, 노후차량 폐차, 비산먼지 개선 및 기타

주요도시	주요 정책방향과 내용
	■ 산업구조 조정 - 고오염, 에너지 다소비 기업의 신축, 개조 및 확장 금지, 엄격한 대기오염 배출기준 시행 등 ■ 대기오염 모니터링, 분석 및 오염정보 공개 강화 ■ 대기오염 예방 및 처리에 관한 법률제정 ■ 비산먼지 감소와 도시녹화 사업 강화 등
텐진	■ 청정에너지 보급확대 - 석탄화력 발전소 신규 건설 제한, 석탄 난방주택의 신축 및 개조 금지, 전기와 천연가스 보급 보장 및 ■ 상주인구 규모제한 ■ 노후 차량 폐차
허베이성	■ 석탄사용 제한 - 도심지 공업기업을 도시 외곽으로 이전 ■ 자동차 배기가스 배출기준 강화와 노후차량 폐차 ■ 대기오염 심각시 건강보호 및 오염물질 배출감소를 위한 강제성 조치 시행
난징	■ 미세먼지 문제가 심각해지자 2014년에 '대기오염 예방규정' 발표 - 오염물 배출기업에 대한 강제적인 단전, 단수 시행 ■ 대기오염 심각 시 조기경보 시스템 발동 - 초·중학교와 유치원 수업을 중지하고 버스운행을 제한 ■ 이밖에도 오토바이에 에코마크를 부착하고 주택가 식당운행을 금지하며 자동차 시동끄고 3분간 멈추기 캠페인 전개

* 2011년 1월 1일부터 자동차 번호판 추첨제를 시행하여 월 자동차 등록대수를 만대로 제한

제5장 일반 국민들의 피해상황 및 인식에 관한 조사

1. 기존 설문조사 사례

1.1 한국환경정책평가연구원 '국민환경의식조사'(2016)

한국환경정책평가연구원이 2012년부터 실행한 국민환경의식조사는 5개의 기본 분야와 2개의 특별 분야로 구성된다. 기본 분야는 환경인식, 환경의식 및 태도, 환경 실천, 환경정책 수요, 삶의 질·지속가능성 부문으로 구성된다. 특별 분야의 주제는 매년 바뀌는데, 2016년에는 기후변화와 미세먼지가 선정되었다.

2016년 본 조사를 위하여 한국갤럽조사연구소는 전국의 만 19세에서 69세의 1,000명의 성인 남녀를 대상으로 방문면접조사를 실시했다. 표본할당은 행정자치부에서 제공하는 주민등록 인구통계자료(2016년 8월 기준)를 이용하여 인구학적 특성 변수(지역별, 성별, 연령별)로 비례배분을 실시하였다. 조사 분야 및 항목은 <표 33>과 같다.

<표 33> 한국환경정책평가연구원의 '2016 국민환경의식조사'의 분야 및 항목

분야	세부항목
환경인식	- 환경에 대한 이미지 - 우리나라 환경 상태 및 선진국과의 비교 - 환경과 관련하여 기분이 좋거나 나빴던 경험 - 의미를 알고 있는 최신 용어
환경의식 및 태도	- 환경문제에 대한 관심도 - 환경보전의 중요성 - 생태주의적 세계관 및 환경 관련 태도 - 환경보전과 경제성장의 상관관계
환경실천	- 환경보전을 위해 실천한 행동 및 평가 - 환경단체의 회원 또는 기부 경험 - 생활에서의 환경실천 정도
환경수요/정책	- 가장 우려되는 환경문제 - 환경 정보에 대한 충분성 - 환경문제 중 정보가 부족한 분야 - 환경문제에 대해 신뢰하는 대상 - 환경보전 노력에 대한 주체별 평가 - 환경문제 해결을 위해 효과적인 방법
삶의 질/지속가능성	- 국가발전의 평가 기준 - 삶의 질에 미치는 영향 - 환경문제의 국제협력 - 정부가 우선적으로 신경 써야 할 분야 - 삶에 대한 만족도
기후변화	- 기후변화 인지 여부 및 이미지

	- 기후변화에 대한 주관적 인식 및 확인 - 기후변화의 영향과 정부의 노력
미세먼지	- 미세먼지에 대한 관심 및 정보 인지수준 - 미세먼지로 인한 오염 수준의 인식 - 미세먼지와 건강 및 사회경제적 영향

자료 : 한국환경정책평가연구원(2016)

조사 항목 중에서 대기오염과 관련된 내용은 기후변화와 미세먼지 분야에 포함되어 있다. 그 중에서도 본 연구와 관련이 깊은 미세먼지 부문의 주요 결과를 살펴보면 다음과 같다.

- 미세먼지 관심도에 대해 물어본 결과, 관심이 많다는(매우 많다 + 많은 편이다) 비율은 47.9%로 나타난 반면, 관심이 없다는(없는 편이다 + 전혀 없다) 비율은 9.2%에 불과했다. 권역별로 ‘경남권’, 외국방문경험이 ‘없다’ 에서 미세먼지 관심도가 상대적으로 낮았던 반면, 10세 이하 자녀가 ‘1명’, ‘2명 이상’ 에서는 미세먼지 관심도가 상대적으로 높게 나타났다.
- 우리나라 미세먼지 수준에 대한 만족도를 물어본 결과, 만족스럽다(매우 만족스럽다 + 만족스러운 편이다)는 응답 비율은 6.6%에 불과한 반면, 불만족스럽다(불만족스러운 편이다 + 매우 불만족스럽다)는 응답 비율은 55.2%로 나타났다. 권역별로는 ‘경남권’ 에서 미세먼지 수준에 대한 만족도가 상대적으로 높았다. 사회계층 인식별로는 ‘하층’ 에서 미세먼지 수준에 대한 만족도가 상대적으로 낮게 나타났다.
- 미세먼지와 초미세먼지의 차이를 알고 있는지 물어본 결과, 안다(매우 잘 알았다 + 아는 편이었다)고 응답한 비율이 24.4%로 나타난 반면, 모른다(모르는 편이었다 + 전혀 몰랐다)는 33.0%로 나타났다. 권역별로는 ‘전라권, 지역 크기별로는 ‘읍/면/동’, 사회계층인식별로는 ‘하층’ 에서 미세먼지와 초미세먼지의 차이 인지도가 상대적으로 낮게 나타났다.
- 미세먼지 및 초미세먼지가 건강에 미치는 부정적 영향에 대해 알고 있었는지 물어본 결과, 안다(매우 잘 알았다 + 아는 편이다)고 응답한 비율이 39.1%로 나타난 반면, 모른다(모르는 편이다 + 전혀 몰랐다)는 21.3%로 나타났다. 권역별로 ‘경북권’ 에서 미세먼지 및 초미세먼지가 건강에 미치는 영향에 대한 인지도가 상대적으로 낮았던 반면, 사회계층인식별로 ‘상/중상층’ 에서는 미세먼지 및 초미세먼지가 건강에 미치는 영향에 대한 걱정 정도가 상대적으로 높게 나타났다.
- 미세먼지 및 초미세먼지가 건강에 미치는 영향에 대한 걱정에 대해서 물어본 결과, 걱정한다(매우 걱정스럽다 + 걱정하는 편이다)고 응답한 비율이 68.6%로 나타났고, 걱정하지 않는다(걱정하지 않는 편이다 + 전혀 걱정하지 않는다)는 6.3%로 나타났다. 특히, 70세 이상 가구원이 ‘있다’ 는 계층에서 미세먼지 및 초미세먼지가 건강에 미치는 영향에 대

한 걱정 정도가 상대적으로 낮았던 반면, 초중고생 가구원이 ‘2명 이상’, 사회계층인식별로 ‘하층’에서는 미세먼지 및 초미세먼지가 건강에 미치는 영향에 대한 걱정 정도가 상대적으로 높게 나타났다.

- 미세먼지 및 초미세먼지 관련 예보·경보시스템 인지 여부에 대해 물어본 결과, 알고 있다고 응답한 비율은 46.6%로 나타났다. 권역별로 ‘수도권’ (58.3%)에서 미세먼지 및 초미세먼지 관련 예보·경보 시스템을 알고 있는 비율이 상대적으로 높았던 반면, 성별로 ‘여성’ (58.0%), 권역별로 ‘경남권’ (70.2%), ‘경북권’ (65.1%), ‘전라권’ (68.4%)에서 미세먼지 및 초미세먼지 관련 예보·경보시스템을 알고 있는 비율이 상대적으로 낮게 나타났다.
- 미세먼지 및 초미세먼지 관련 정보를 접하는 매체를 물어본 결과, 1순위 및 1+2+3순위 모두 ‘TV’가 가장 높게 나타났다. 1순위로는 ‘TV’ (70.9%), ‘인터넷’ (16.3%), ‘휴대폰 애플리케이션’ (7.0%) 등의 순으로 나타났고, 1+2+3순위로는 ‘TV’ (96.7%), ‘인터넷’ (70.1%), ‘주변 지인’ (38.2%) 등의 순으로 나타났다. 특성별로는 연령이 높아질수록 ‘TV’를 응답한 비율이 높게 나타난 반면, 연령이 낮아질수록 ‘인터넷’을 응답한 비율이 높게 나타났다. 정치적 성향별로 ‘매우 진보적’ (25.7%)에서 ‘인터넷’, 미취학아동 가구원이 ‘1명’ (17.4%)에서 ‘휴대폰 애플리케이션’을 응답한 비율이 상대적으로 높게 나타났다.
- 거주지역의 미세먼지 수준에 대해서 물어본 결과, 우리나라 환경정책의 행정 목표치인 환경기준보다 나은 수준(훨씬 나은 수준 + 조금 나은 수준)이라는 응답이 15.8%로 나타났고, 우리나라 환경정책의 행정목표치인 환경기준에 못 미치는 수준(조금 못 미치는 수준 + 훨씬 못 미치는 수준)이라는 응답은 39.1%로 나타났다. 권역별로 ‘경남권’, ‘경북권’, 지역크기별로 ‘읍/면/동’, 사회계층인식별로 ‘상/중상층’에서 거주 지역의 미세먼지 수준에 대해 상대적으로 높게 평가했다.
- 미세먼지가 미치는 영향에 따른 위협에 대해 물어본 결과, ‘기침’에 대해 위협을 느끼는 정도가 가장 높은 것으로 나타났으며, 그 다음으로는 ‘비염 및 축농증’, ‘전체적인 생태계파괴’의 순으로 나타났다. ‘뇌혈관질환(뇌졸중)’과 ‘심혈관질환(부정맥)’에 대한 위협은 보통 이하의 위협을 느끼고 있는 것으로 나타났다.
- 정부의 미세먼지 감축 노력 충분성에 대해 물어본 결과, 충분하다(매우 충분하다 + 충분한 편이다)는 응답은 5.4%를 차지하고, 부족하다(부족한 편이다 + 매우 부족하다)는 응답은 53.1%를 차지하는 것으로 나타났다. 권역별로 ‘전라권’, 사회계층인식별로 ‘하층’, 외국거주경험이 ‘있다’는 계층에서 정부의 미세먼지 감축 노력 충분성을 상대적으로 낮게 평가한 것으로 나타난 반면, 사회계층인식별로 ‘상/중상층’에서 정부의 미세먼지 감축 노력 충분성을 상대적으로 높게 평가한 것으로 나타났다.

- 정부 및 지방자치단체의 미세먼지 관련 정책들의 미세먼지로 인한 피해 감소에 대한 기여도를 물어본 결과, 모든 정책에 대해 보통 이상이라고 평가하는 한편, ‘공장 등 사업장 미세먼지 저감 대책’의 기여도를 가장 높게 평가했다. 그 다음으로는 ‘친환경차 보급 확대 정책’, ‘발전소 미세먼지 저감 대책’ 등의 순으로 나타났다.

1.2 대전소비자연맹 ‘환경문제 인식조사’(2016)

2016년 7월부터 10월까지 충청, 서울·경기, 호남, 경상, 강원도, 제주도 등 전국 6개 시·도민 1,500명을 대상으로 환경문제 인식도 조사를 실시한 결과, 대기오염 문제가 57.1%로 1위에 올랐다. 뒤이어 수질오염(강·지하수·바다) 17.4%(261명), 에너지 생산 오염(석유, 전기, 핵발전소 등) 9.6%(144명), 먹거리오염(유전자 조작식품) 7.7%(116명), 생태오염(동식물 멸종, 녹지파괴) 7.5%(112명)를 기록했다.

응답자의 35.2%는 거주 지역의 미세먼지 원인으로 ‘중국 및 주변국의 공장 시설’을 꼽았다. 기타 의견으로는 국내의 차량 배출, 국내의 공장 시설, 거주 지역의 자체 오염원 영향 등이 제시됐다.

응답자의 82.5%가 ‘최근 3년 이내에 대기질이 나빠졌다’고 응답한 반면, 대기오염 대처 방법에 대한 인식은 저조한 것으로 나타났다. 응답자의 54.2%는 미세먼지 예·경보제를 잘 모른다고 했다. 미세먼지가 발생했을 때 마스크를 쓰거나 외출을 자제한다는 대답은 전체의 32.6%에 그쳤다.

1.3 성균관대 ‘한국인의 위험인식지형조사’(2017)

국내 거주하는 만 20세 이상의 성인 남녀 1,000명을 대상으로 6대 위험군 53개의 위험 요소에 대해 설문조사(신뢰수준 95.0%에서 표본오차 $\pm 3.10\%$)를 실시했다. 그 결과, 개인적 위험으로 원자력 사고를, 사회적 위험으로 대기오염을 가장 심각하게 인식하고 있는 것으로 나타났다. 10위권 내에 든 대기 관련 위험요소로는 폭염/가뭄, 한파, 온난화, 미세먼지/황사가 있다.

구체적인 응답으로는 ‘최근 3년 이내에 대기질이 나빠졌다(82.5%)’, ‘미세먼지 예·경보제를 잘 모른다.(54.2%)’, ‘미세먼지가 발생했을 때 마스크를 쓰거나 외출을 자제한다.(32.6%)’ 등이 있었다. 기타 의견으로는 국내의 차량 배출, 국내의 공장 시설, 거주 지역의 자체 오염원 영향 등이 제시되었으나, 대기오염 대처 방법에 대한 인식은 저조한 것으로 나타났다.



<그림 39> 한국인의 위협 인식 : ‘개인적 위협’/‘사회적 위협’ 상위 10위
(7점 척도 기준, 4점=보통, 점수가 클수록 위협하게 인식하는 경향)

자료 : <http://www.newswire.co.kr/newsRead.php?no=845794>

1.4 서울연구원 ‘재난에 대한 서울시민과 전문가 인식조사’(2016)

서울연구원의 ‘재난에 대한 서울시민과 전문가의 인식’ 조사 결과에 따르면, 서울시민들은 대기오염사고나 폭염, 황사 등을 가장 위험한 재난으로 여기고 있다. 서울연구원이 19세 이상 서울시민 1,344명을 대상으로 조사한 결과 ‘서울은 현재 각종 재난에 대하여 위험하다.’ 라고 답한 시민은 56%로 ‘안전하다’ 라고 답한 비율(14.7%)보다 훨씬 높았다. ‘서울은 미래에 각종 재난에 대하여 더 위험해질 것이다’ 라고 답한 시민이 36.4%였다. 또한, 서울시의 재난을 크게 9가지 유형, 39가지 세부유형으로 분류하여 조사한 결과, 시민과 전문가 모두 대기오염사고를 5점 만점에 4.38로 가장 위험한 재난으로 인식하였고, 폭염(4.28)과 황사(4.27)가 뒤를 이었다.



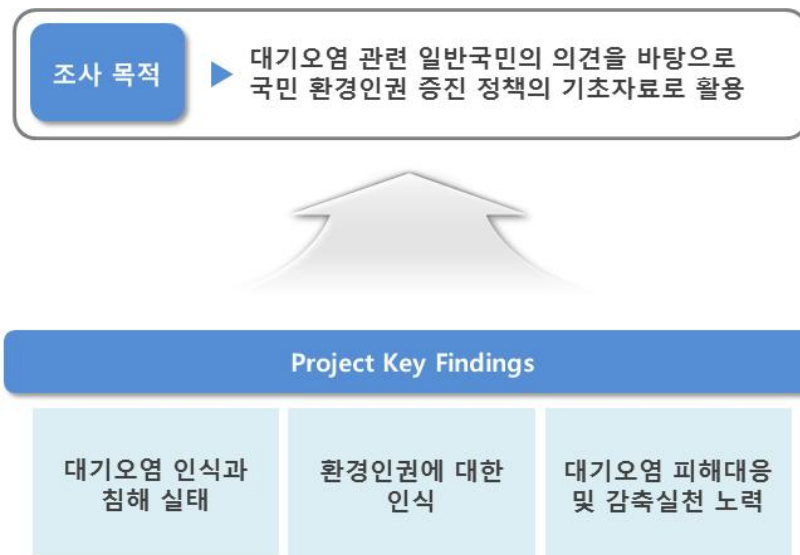
<그림 40> 서울시 재난유형별 위험도 설문조사 결과

자료 : 서울연구원(2016)

2. 본 연구의 설문조사 결과

2.1 조사 배경 및 개요

본 조사는 일반국민 500명을 대상으로 대기오염에 대한 인식과 침해실태, 개인별 대기오염 감축 실천노력 등 현황에 대해 살펴보고, 환경인권에 대한 인식 파악 및 정부의 대기오염 관련 정책에 대한 일반국민의 평가를 알아보기 위해 수행하였다.



<그림 41> 조사배경

<표 34> 조사개요

구분	세부사항
조사대상	전국 광역시·도 성인남녀 500명
표본추출	지역/연령/성별 구성비에 따른 제곱근비례할당
조사방법	전화면접조사 (RDD방식 전화번호 추출)
조사도구	구조화된 조사표
표본오차	± 4.38%p. (95% 신뢰수준)
자료분석 방법	수집된 자료는 Editing-Coding 과정을 거쳐 통계패키지인 SPSS for Win을 통해 분석함 * 본 보고서에 기재된 수치는 반올림하여 소수점 첫째자리까지 나타낸 것으로 합계가 100.0%가 되지 않을 수 있음
조사기간	2017. 8. 21 ~ 2017. 8. 24
조사기관	(주)현대리서치연구소

2.2 모집단 구성 및 표본추출 방안

2.2.1 모집단 구성

본 조사의 모집단은 20세 이상으로, 행정안전부 주민등록 인구통계 (2017년 7월 기준)의 인구DB 기준 총 모집단 수는 41,876,751명이며, 남성 20,741,581명(49.5%), 여성 21,135,170명(50.5%)으로 구성되어 있는 것으로 나타났다.

<표 35> 모집단 현황 (주민등록 인구통계 2017년 7월 기준)

지 역	남 자					여 자					합 계
	20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60세이상	20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60세이상	
서울	723,193	802,886	825,659	765,753	889,995	728,348	800,954	834,717	800,499	1,080,476	8,252,480
부산	239,123	242,986	274,595	293,274	367,233	214,634	232,963	274,884	312,597	453,439	2,905,728
대구	181,100	166,904	209,424	209,150	219,225	150,855	162,242	215,367	215,942	280,493	2,010,702
인천	213,111	229,305	257,507	256,107	230,584	195,204	216,325	250,547	250,745	278,790	2,378,225
광주	106,190	105,159	126,544	111,224	111,360	96,844	104,163	128,023	113,936	142,388	1,145,831
대전	113,346	111,438	129,775	119,347	119,829	100,786	107,774	130,771	120,271	145,353	1,198,690
울산	88,405	91,140	101,835	106,879	85,341	69,208	82,801	101,181	100,184	97,429	924,403
경기	891,667	988,255	1,168,465	1,055,961	961,348	811,847	953,888	1,138,075	1,005,702	1,160,366	10,135,574
강원	103,392	94,571	126,224	138,478	172,376	80,295	87,781	116,846	133,614	215,849	1,269,426
충청	257,264	291,525	337,195	325,302	389,025	216,981	263,263	304,243	302,298	489,691	3,176,787
전라	228,515	227,252	305,180	320,628	426,615	195,906	208,888	270,507	296,233	570,190	3,049,914
경상	388,138	414,956	509,603	527,173	612,596	312,640	378,572	474,379	501,725	798,144	4,917,926
제주	41,364	44,334	59,684	53,625	55,944	36,903	42,790	54,293	49,634	72,494	511,065
합 계	3,574,808	3,810,711	4,431,690	4,282,901	4,641,471	3,210,451	3,642,404	4,293,833	4,203,380	5,785,102	41,876,751

2.2.2 표본추출 방식 및 표본구성

본 조사의 표본추출은 모집단 구성을 고려하여 성별, 연령, 지역을 기준으로 층화표본추출 하였다.

연령은 20대, 30대, 40대, 50대, 60세 이상의 5개 범위로, 지역은 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산, 경기, 강원, 충청, 전라, 경상, 제주의 13개 권역으로 구분하였다.

지역별 인구수를 고려할 때, 울산과 제주의 경우 전체 모집단 대비 인구비가 상대적으로

다른 지역에 비해 낮은 비율을 보여 비례할당 추출을 할 경우 표본추출 대상의 수가 적게 나타나므로, 제공된 비례할당을 적용하여 울산과 제주지역의 표본이 최소 20표본 이상이 되도록 표본구성을 하였다.

<표 36> 표본추출 현황

지 역	남 자					여 자					합 계
	20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60세이상	20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60세이상	
서 울	6	7	7	6	7	6	7	7	7	8	68
부 산	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	40
대 구	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	31
인 천	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	37
광 주	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	24
대 전	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	26
울 산	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
경 기	7	7	8	8	7	7	7	8	7	8	74
강 원	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	26
충 청	4	4	4	4	5	3	4	4	4	5	41
전 라	4	4	4	4	5	3	3	4	4	6	41
경 상	5	5	5	5	6	4	5	5	5	7	52
제 주	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
합 계	46	48	52	50	53	42	46	52	51	60	500

2.3 모집단 추정에 따른 가중치

본 조사의 표본은 제공된비례할당으로 구성되어짐에 따라, 결과분석시의 모집단을 추정하기 위한 사후가중치를 적용하여 통계적 안정성을 확보할 수 있는 분석을 위해 모수추정을 한 결과로 최종결과물을 생산하였다.

- 응답하지 않은 조사대상의 무응답을 조정하기 위하여 각 개인의 응답 여부가 독립이라고 판단되는 층 내에서 가중치 조정을 통한 무응답 처리를 실시
- 이 방법은 설계 시 반영하는 설계가중치 뿐만 아니라 사후 모수추정 시 사용되는 가중치를 조정하는 방법임
- 이 경우 통계적 수치에 조정이 나타난다 하더라도 가중치를 통해 조정하기 때문에

조사대상 층마다 세부적인 조정가중치를 가지고 있음

2.3.1 가중값 계산

모수추정을 위한 가중값 산출은 아래의 식으로 계산하였다.

※ 수식 $W_{ijk} = \frac{N_{ijk}}{n_{ijk}}$ (1번층 ~ 130번층)

- N_{ijk} 와 n_{ijk} 은 i 성별, j 연령, k 지역에 따른 해당 층의 유효표본
- $i(\text{성별})=1,2, j(\text{연령})=1,2,3,4,5, k(\text{지역})=1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13$

2.3.2 추정량과 추정식

모평균의 추정량

- 모평균의 추정량은 층화확률추출법의 추정식으로 계산할 수 있음

※ 수식 : $\hat{\mu} = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^{13} W_{ijk} \overline{y_{ijk}}$

- 여기서 i 는 성별, j 는 연령, k 는 지역을 의미

- 가중값 $W_{ijk} = \frac{N_{ijk}}{\sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^{13} n_{ijk}}$

- 표본평균 $\overline{y_{ijk}}$ 은 $\overline{y_{ijk}} = \frac{1}{n} \sum_i \sum_j \sum_k y_{ijk}$

모비율의 추정량

- 모비율의 추정량은 다음의 추정식으로 계산할 수 있음

※ 수식 : $\hat{p} = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^{13} \sum_{l=1}^2 W_{ijk} \hat{p}_{ijk}$

- 여기서 i 는 성별, j 는 연령, k 는 지역을 의미

- 가중값 $W_{ijk} = \frac{N_{ijk}}{\sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^{13} n_{ijk}}$

- $\hat{p}_{ijk}$ 는 표본 층 내의 비율추정량

2.4 설문조사 결과

본 조사의 결과는 각 문항별 성별, 연령별, 거주지역별, 월평균 가구소득, 직업, 등록장애인 여부의 인구특성에 따라 각 문항의 빈도 및 비율을 교차분석하여 제시하였다. 분석결과는 모집단 구성을 고려한 가중치(weight)를 적용하여 산출한 결과이다.

결과분석시 100점 환산 점수는 다음과 같이 산출하였다.

평가항목	매우 부정	부정	보통	긍정	매우 긍정
척도점수	1점	2점	3점	4점	5점
환산점수	0점	25점	50점	75점	100점

2.4.1 응답자 특성

<표 37> 응답자 특성

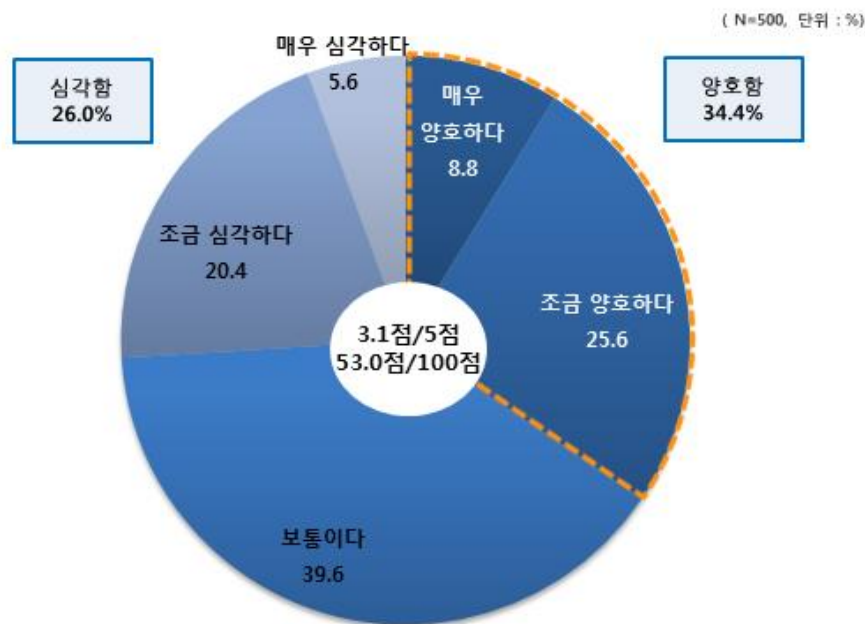
구분		사례수(명)	비율(%)
전체		500	100.0
성별	남성	249	49.8
	여성	251	50.2
연령	20대	88	17.6
	30대	94	18.8
	40대	104	20.8
	50대	101	20.2
	60대 이상	113	22.6
거주지역	서울특별시	68	13.6
	인천광역시	40	8.0
	대전광역시	31	6.2
	광주광역시	37	7.4
	울산광역시	24	4.8
	대구광역시	26	5.2
	부산광역시	20	4.0
	경기도	74	14.8
	강원도	26	5.2
	충청도	41	8.2
	전라도	41	8.2
	경상도	52	10.4
	제주도	20	4.0
월평균 가구소득	150만원 이하	68	13.6
	151~250만원 이하	68	13.6
	251~350만원 이하	86	17.2
	351~450만원 이하	53	10.6
	451~550만원 이하	66	13.2
	551만원 이상	67	13.4
	무응답	92	18.4
직업	농업/수산업/축산업	19	3.8
	자영업	68	13.6
	판매/서비스직	26	5.2
	기능·숙련공	25	5.0
	일반작업직	13	2.6
	사무/기술직	146	29.2
	경영/관리직	5	1.0
	전문/자유직	28	5.6
	전업주부	78	15.6
	학생	38	7.6
	무직	50	10.0
	기타	4	0.8
등록장애인 여부	예	33	6.6
	아니오	467	93.4

2.4.2 대기오염 인식과 침해 실태

1) 현 거주지 대기환경 인식

현재 거주하고 있는 지역의 대기환경 인식도 조사 결과, 인식도 점수는 53.0점으로 나타났으며, ‘양호하다’는 응답이 34.4%(매우 양호하다: 8.8% + 조금 양호하다: 25.6%), ‘심각하다’는 응답은 26.0%(매우 심각하다: 5.6% + 조금 심각하다: 20.4%)로 나타났다.

현 거주지의 대기환경 인식에 대한 응답자 특성별 차이분석 결과 거주지역에 따라 통계적으로 유의미한 차이($F=3.252$, $df=12,487$, $p<.001$)가 나타났으며, 강원도는 67.3점으로 현 거주지의 대기환경 인식도가 높은 반면, 부산광역시 37.5점으로 가장 낮은 것으로 나타났다. 그 외 성별, 연령, 월평균 가구소득, 직업, 등록 장애인 여부에 따라서는 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.



<그림 42> 현 거주지 대기환경 인식

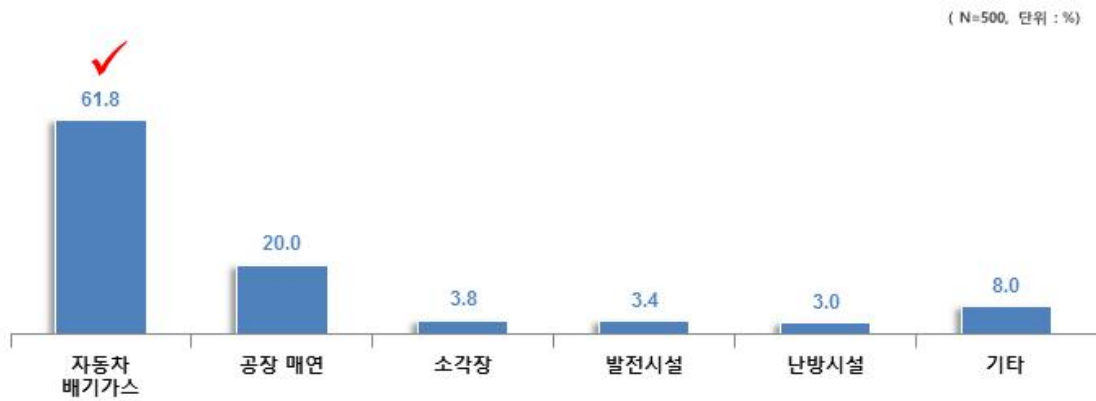
<표 38> 현 거주지 대기환경 인식

구분		사례수	매우 양호 하다	조금 양호 하다	보통	조금 심각 하다	매우 심각 하다	5점 평균	100점 평균	유의도
전체		500	8.8	25.6	39.6	20.4	5.6	3.1	53.0	-
성별	남성	249	9.2	24.5	41.0	18.5	6.8	3.1	52.8	t=.071
	여성	251	8.4	26.7	38.2	22.3	4.4	3.1	53.0	
연령	20대	88	4.5	31.8	44.3	13.6	5.7	3.2	54.0	F=1.167
	30대	94	9.6	22.3	36.2	25.5	6.4	3.0	50.8	
	40대	104	9.6	24.0	35.6	26.9	3.8	3.1	52.3	
	50대	101	6.9	24.8	43.6	18.8	5.9	3.1	52.0	
	60대 이상	113	12.4	25.7	38.9	16.8	6.2	3.2	55.3	
거주 지역	서울특별시	68	1.5	25.0	36.8	30.9	5.9	2.9	46.3	F=3.252 ***
	인천광역시	40	2.5	27.5	50.0	20.0	0.0	3.1	53.3	
	대전광역시	31	6.5	12.9	35.5	35.5	9.7	2.7	42.8	
	광주광역시	37	5.4	13.5	48.6	21.6	10.8	2.8	45.3	
	울산광역시	24	12.5	8.3	54.2	16.7	8.3	3.0	50.0	
	대구광역시	26	15.4	38.5	42.3	3.8	0.0	3.7	66.3	
	부산광역시	20	0.0	10.0	40.0	40.0	10.0	2.5	37.5	
	경기도	74	5.4	24.3	39.2	25.7	5.4	3.0	49.8	
	강원도	26	23.1	30.8	42.3	0.0	3.8	3.7	67.3	
	충청도	41	7.3	24.4	43.9	22.0	2.4	3.1	53.0	
	전라도	41	17.1	34.1	31.7	9.8	7.3	3.4	61.0	
	경상도	52	17.3	30.8	36.5	11.5	3.8	3.5	61.5	
	제주도	20	10.0	55.0	10.0	15.0	10.0	3.4	60.0	
월평균 가구 소득	150만원 이하	68	14.7	25.0	30.9	20.6	8.8	3.2	54.0	F=.817
	151~250만원 이하	68	5.9	27.9	42.6	14.7	8.8	3.1	51.8	
	251~350만원 이하	86	3.5	26.7	41.9	23.3	4.7	3.0	50.3	
	351~450만원 이하	53	9.4	30.2	32.1	20.8	7.5	3.1	53.3	
	451~550만원 이하	66	9.1	18.2	40.9	27.3	4.5	3.0	50.0	
	551만원 이상	67	7.5	29.9	38.8	17.9	6.0	3.2	53.8	
직업	무응답	92	12.0	22.8	45.7	18.5	1.1	3.3	56.5	F=1.321
	농업/수산업/축산업	19	15.8	47.4	21.1	10.5	5.3	3.6	64.5	
	자영업	68	5.9	20.6	48.5	20.6	4.4	3.0	50.8	
	판매/서비스직	26	7.7	34.6	30.8	26.9	0.0	3.2	55.8	
	기능·숙련공	25	8.0	24.0	36.0	20.0	12.0	3.0	49.0	
	일반작업직	13	7.7	0.0	61.5	23.1	7.7	2.8	44.3	
	사무/기술직	146	8.9	27.4	39.7	18.5	5.5	3.2	54.0	
	경영/관리직	5	20.0	20.0	60.0	0.0	0.0	3.6	65.0	
	전문/자유직	28	7.1	21.4	39.3	28.6	3.6	3.0	50.0	
	전업주부	78	10.3	21.8	34.6	24.4	9.0	3.0	50.0	
	학생	38	5.3	34.2	47.4	10.5	2.6	3.3	57.3	
	무직	50	12.0	26.0	34.0	22.0	6.0	3.2	54.0	
등록 장애인 여부	예	33	12.1	12.1	39.4	27.3	9.1	2.9	47.8	t=.252
	아니오	467	8.6	26.6	39.6	19.9	5.4	3.1	53.3	

(유의수준 * : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001)

2) 대기오염 주요 원인

대기오염의 주요 원인에 대한 조사결과 ‘자동차 배기가스’가 61.8%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 ‘공장 매연’ (20.0%), ‘소각장’ (3.8%), ‘발전시설’ (3.4%), ‘난방시설’ (3.0%)의 순으로 나타났다.



<그림 43> 대기오염 주요 원인

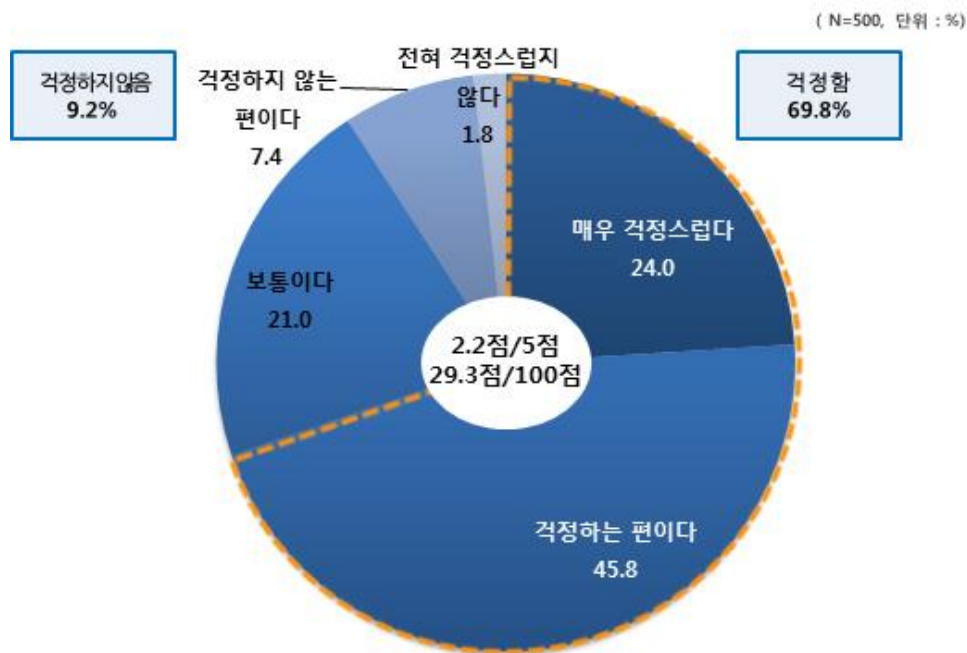
<표 39> 대기오염 주요 원인

구분		사례수	자동차 배기 가스	공장 매연	소각장	발전 시설	난방 시설	기타
전체		500	61.8	20.0	3.8	3.4	3.0	8.0
성별	남성	249	55.0	23.7	4.4	3.2	2.8	10.8
	여성	251	68.5	16.3	3.2	3.6	3.2	5.2
연령	20대	88	56.8	23.9	2.3	2.3	4.5	10.2
	30대	94	48.9	30.9	5.3	3.2	4.3	7.4
	40대	104	66.3	16.3	1.9	6.7	1.9	6.7
	50대	101	64.4	17.8	6.9	3.0	2.0	5.9
	60대 이상	113	69.9	13.3	2.7	1.8	2.7	9.7
거주지역	서울특별시	68	73.5	4.4	4.4	7.4	2.9	7.4
	인천광역시	40	65.0	27.5	2.5	0.0	0.0	5.0
	대전광역시	31	74.2	16.1	0.0	0.0	3.2	6.5
	광주광역시	37	64.9	27.0	5.4	0.0	0.0	2.7
	울산광역시	24	62.5	8.3	4.2	8.3	0.0	16.7
	대구광역시	26	76.9	7.7	3.8	0.0	0.0	11.5
	부산광역시	20	40.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	경기도	74	54.1	13.5	8.1	6.8	8.1	9.5
	강원도	26	46.2	23.1	3.8	0.0	3.8	23.1
	충청도	41	46.3	29.3	4.9	9.8	0.0	9.8
	전라도	41	58.5	24.4	0.0	2.4	4.9	9.8
	경상도	52	63.5	25.0	1.9	0.0	5.8	3.8
	제주도	20	75.0	20.0	5.0	0.0	0.0	0.0
월평균 가구소득	150만원 이하	68	61.8	22.1	5.9	2.9	1.5	5.9
	151~250만원 이하	68	64.7	20.6	1.5	4.4	2.9	5.9
	251~350만원 이하	86	60.5	15.1	4.7	4.7	4.7	10.5
	351~450만원 이하	53	50.9	26.4	3.8	5.7	7.5	5.7
	451~550만원 이하	66	56.1	24.2	3.0	3.0	3.0	10.6
	551만원 이상	67	68.7	19.4	4.5	4.5	0.0	3.0
	무응답	92	66.3	16.3	3.3	0.0	2.2	12.0
직업	농업/수산업/축산업	19	57.9	10.5	10.5	0.0	0.0	21.1
	자영업	68	72.1	13.2	4.4	0.0	2.9	7.4
	판매/서비스직	26	69.2	15.4	0.0	3.8	3.8	7.7
	기능·숙련공	25	56.0	24.0	4.0	0.0	4.0	12.0
	일반작업직	13	61.5	15.4	0.0	7.7	0.0	15.4
	사무/기술직	146	58.9	24.0	3.4	5.5	3.4	4.8
	경영/관리직	5	40.0	40.0	20.0	0.0	0.0	0.0
	전문/자유직	28	67.9	14.3	3.6	7.1	0.0	7.1
	전업주부	78	59.0	20.5	5.1	5.1	1.3	9.0
	학생	38	50.0	28.9	5.3	0.0	5.3	10.5
	무직	50	66.0	18.0	0.0	2.0	6.0	8.0
	기타	4	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
등록장애인 여부	예	33	48.5	30.3	9.1	0.0	0.0	12.1
	아니오	467	62.7	19.3	3.4	3.6	3.2	7.7

3) 대기오염물질이 건강에 미치는 영향에 대한 걱정

대기오염물질이 건강에 미치는 영향에 대한 걱정은 29.3점으로 나타났으며, ‘걱정이다’라는 응답이 69.8%(매우 걱정스럽다: 24.0% + 걱정하는 편이다: 45.8%), ‘걱정하지 않는다’는 응답은 9.2%(전혀 걱정스럽지 않다: 1.8% + 걱정하지 않는 편이다: 7.4%)로 나타났다.

대기오염물질이 건강에 미치는 영향에 대한 걱정의 응답자 특성별 차이분석 결과 성별($t=4.075$, $df=477.364$, $p<.001$), 연령($F=4.219$, $df=4,495$, $p<.01$), 월평균 가구 소득($F=.939$, $df=6,493$, $p<.01$), 직업($F=2.786$, $df=11,488$, $p<.01$)에 따라 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 자세히 살펴보면, 남성(33.3점)의 대기오염물질이 건강에 미치는 영향에 대한 점수가 높은 것으로 나타났으며, 연령별로는 20대(35.5점)가, 지역별로는 제주도(37.5점), 월평균 가구소득 별로는 150만원 이하(37.8점), 직업별로는 일반작업직(44.3점)의 점수가 가장 높은 것으로 나타났다.



<그림 44> 대기오염물질이 건강에 미치는 영향에 대한 걱정

<표 40> 대기오염물질이 건강에 미치는 영향에 대한 걱정

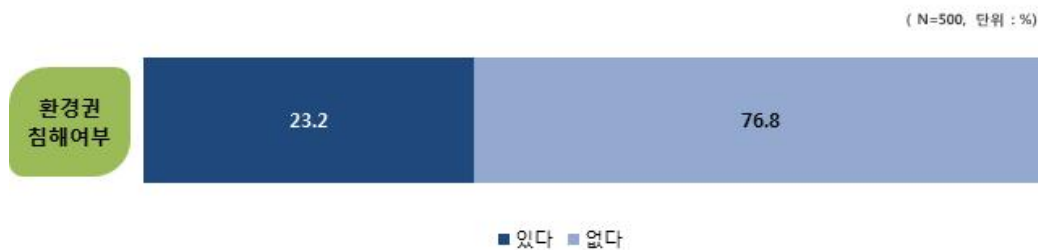
구분		사례수	매우 걱정 스럽다	걱정 하는 편이다	보통 이다	걱정 하지 않는 편이다	전혀 걱정 스럽지 않다	5점 평균	100점 평균	유의도
전체		500	24.0	45.8	21.0	7.4	1.8	2.2	29.3	-
성별	남성	249	20.5	41.0	25.7	10.4	2.4	2.3	33.3	t=4.075 ***
	여성	251	27.5	50.6	16.3	4.4	1.2	2.0	25.3	
연령	20대	88	12.5	46.6	29.5	9.1	2.3	2.4	35.5	F=4.219 **
	30대	94	28.7	51.1	16.0	4.3	0.0	2.0	24.0	
	40대	104	28.8	40.4	26.9	2.9	1.0	2.1	26.8	
	50대	101	29.7	44.6	14.9	8.9	2.0	2.1	27.3	
	60대 이상	113	19.5	46.9	18.6	11.5	3.5	2.3	33.3	
거주 지역	서울특별시	68	32.4	42.6	17.6	7.4	0.0	2.0	25.0	F=.939
	인천광역시	40	12.5	65.0	15.0	7.5	0.0	2.2	29.5	
	대전광역시	31	25.8	41.9	16.1	12.9	3.2	2.3	31.5	
	광주광역시	37	24.3	32.4	40.5	0.0	2.7	2.2	31.0	
	울산광역시	24	37.5	50.0	12.5	0.0	0.0	1.8	18.8	
	대구광역시	26	15.4	61.5	19.2	0.0	3.8	2.2	28.8	
	부산광역시	20	25.0	50.0	25.0	0.0	0.0	2.0	25.0	
	경기도	74	25.7	48.6	16.2	8.1	1.4	2.1	27.8	
	강원도	26	23.1	38.5	19.2	15.4	3.8	2.4	34.5	
	충청도	41	26.8	39.0	22.0	12.2	0.0	2.2	30.0	
	전라도	41	19.5	43.9	22.0	7.3	7.3	2.4	34.8	
	경상도	52	21.2	44.2	26.9	5.8	1.9	2.2	30.8	
	제주도	20	15.0	40.0	25.0	20.0	0.0	2.5	37.5	
월평균 가구 소득	150만원 이하	68	19.1	41.2	14.7	19.1	5.9	2.5	37.8	F=3.224 **
	151~250만원 이하	68	14.7	44.1	33.8	7.4	0.0	2.3	33.5	
	251~350만원 이하	86	30.2	41.9	20.9	7.0	0.0	2.1	26.3	
	351~450만원 이하	53	32.1	47.2	13.2	5.7	1.9	2.0	24.5	
	451~550만원 이하	66	25.8	48.5	22.7	0.0	3.0	2.1	26.5	
	551만원 이상	67	26.9	50.7	20.9	1.5	0.0	2.0	24.3	
직업	무응답	92	20.7	47.8	19.6	9.8	2.2	2.3	31.3	F=2.786 **
	농업/수산업/축산업	19	21.1	42.1	15.8	15.8	5.3	2.4	35.5	
	자영업	68	23.5	47.1	23.5	5.9	0.0	2.1	28.0	
	판매/서비스직	26	23.1	42.3	34.6	0.0	0.0	2.1	28.0	
	기능·숙련공	25	32.0	36.0	16.0	8.0	8.0	2.2	31.0	
	일반작업직	13	7.7	30.8	38.5	23.1	0.0	2.8	44.3	
	사무/기술직	146	25.3	39.0	28.1	6.8	0.7	2.2	29.5	
	경영/관리직	5	40.0	0.0	60.0	0.0	0.0	2.2	30.0	
	전문/자유직	28	25.0	64.3	10.7	0.0	0.0	1.9	21.5	
	전업주부	78	32.1	53.8	7.7	3.8	2.6	1.9	22.8	
	학생	38	7.9	63.2	15.8	13.2	0.0	2.3	33.5	
	무직	50	20.0	42.0	18.0	14.0	6.0	2.4	36.0	
	기타	4	25.0	75.0	0.0	0.0	0.0	1.8	18.8	
등록 장애인 여부	예	33	27.3	42.4	18.2	9.1	3.0	2.2	29.5	t=.352
	아니오	467	23.8	46.0	21.2	7.3	1.7	2.2	29.3	

(유의수준 * : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001)

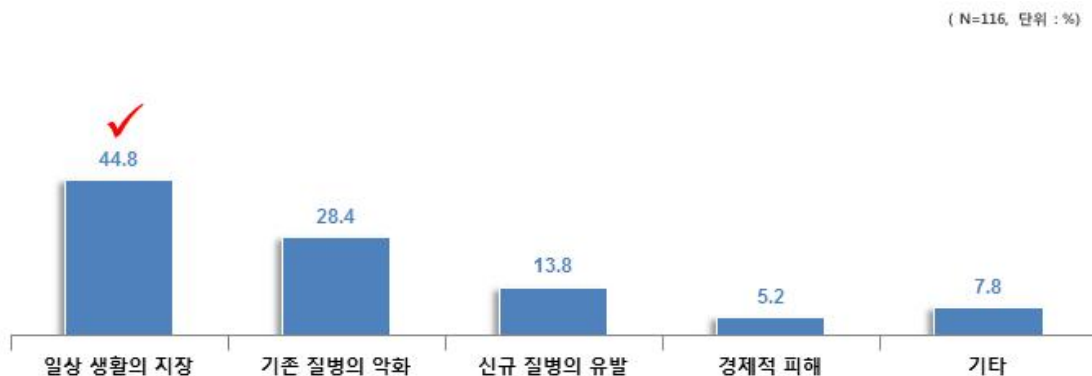
4) 환경권 침해 여부 및 침해 종류

대기오염으로부터 건강이나 경제적 측면, 기타 피해 등 환경권 침해 여부에 대한 조사결과, 환경권을 침해받은 적이 ‘있다’는 응답은 23.2%, ‘없다’는 응답이 76.8%인 것으로 나타났다.

한편, 대기오염으로부터 건강에 대한 환경권 침해를 받았다는 응답자들의 피해 종류로는 ‘일상 생활의 지장’이 44.8%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 ‘기존 질병의 악화’ (28.4%), ‘신규 질병의 유발’ (13.8%), ‘경제적 피해’ (5.2%)의 순으로 나타났다.



<그림 45> 환경권 침해 여부



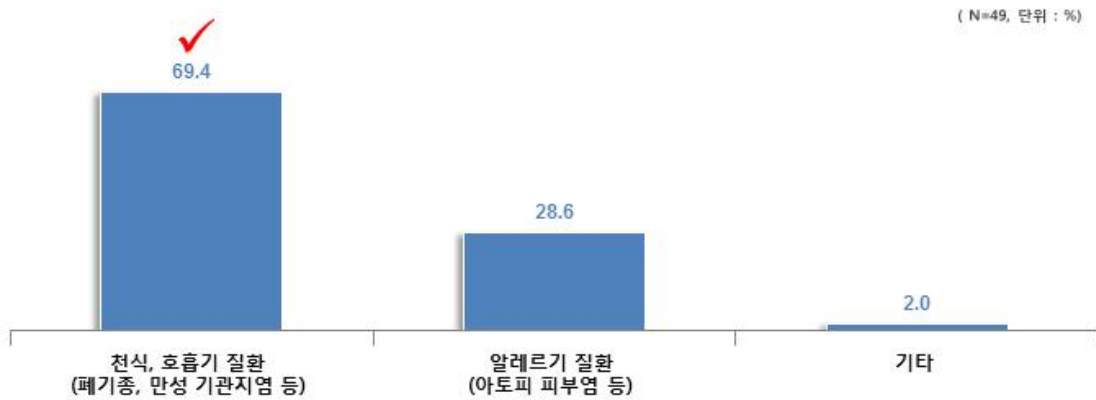
<그림 46> 환경권 침해 종류

<표 41> 환경권 침해 여부 및 침해 종류

구분		사례수	있다	피해 종류					없다
				일상 생활의 지장	기존 질병의 악화	신규 질병의 유발	경제적 피해	기타	
전체		500	23.2	44.8	28.4	13.8	5.2	7.8	76.8
성별	남성	249	20.5	52.9	21.6	7.8	7.8	9.8	79.5
	여성	251	25.9	38.5	33.8	18.5	3.1	6.2	74.1
연령	20대	88	19.3	23.5	47.1	17.6	5.9	5.9	80.7
	30대	94	34.0	40.6	34.4	15.6	3.1	6.3	66.0
	40대	104	20.2	42.9	19.0	19.0	4.8	14.3	79.8
	50대	101	22.8	56.5	21.7	8.7	8.7	4.3	77.2
	60대 이상	113	20.4	56.5	21.7	8.7	4.3	8.7	79.6
거주지역	서울특별시	68	38.2	42.3	34.6	11.5	3.8	7.7	61.8
	인천광역시	40	17.5	57.1	14.3	14.3	0.0	14.3	82.5
	대전광역시	31	12.9	25.0	0.0	50.0	0.0	25.0	87.1
	광주광역시	37	10.8	50.0	25.0	0.0	25.0	0.0	89.2
	울산광역시	24	29.2	14.3	85.7	0.0	0.0	0.0	70.8
	대구광역시	26	15.4	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	84.6
	부산광역시	20	35.0	42.9	0.0	42.9	14.3	0.0	65.0
	경기도	74	31.1	47.8	26.1	0.0	8.7	17.4	68.9
	강원도	26	7.7	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	92.3
	충청도	41	17.1	42.9	0.0	57.1	0.0	0.0	82.9
	전라도	41	22.0	77.8	0.0	11.1	0.0	11.1	78.0
	경상도	52	21.2	45.5	36.4	18.2	0.0	0.0	78.8
	제주도	20	25.0	40.0	40.0	0.0	20.0	0.0	75.0
월평균 가구소득	150만원 이하	68	11.8	50.0	37.5	12.5	0.0	0.0	88.2
	151~250만원 이하	68	25.0	29.4	41.2	11.8	11.8	5.9	75.0
	251~350만원 이하	86	22.1	57.9	15.8	10.5	5.3	10.5	77.9
	351~450만원 이하	53	26.4	42.9	14.3	14.3	14.3	14.3	73.6
	451~550만원 이하	66	31.8	52.4	19.0	23.8	4.8	0.0	68.2
	551만원 이상	67	29.9	40.0	35.0	15.0	0.0	10.0	70.1
	무응답	92	18.5	41.2	41.2	5.9	0.0	11.8	81.5
직업	농업/수산업/축산업	19	10.5	50.0	0.0	0.0	0.0	50.0	89.5
	자영업	68	17.6	41.7	41.7	8.3	8.3	0.0	82.4
	판매/서비스직	26	19.2	60.0	20.0	20.0	0.0	0.0	80.8
	기능·숙련공	25	20.0	20.0	0.0	40.0	20.0	20.0	80.0
	일반작업직	13	23.1	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	76.9
	사무/기술직	146	24.7	47.2	22.2	16.7	8.3	5.6	75.3
	경영/관리직	5	20.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	80.0
	전문/자유직	28	21.4	33.3	33.3	16.7	0.0	16.7	78.6
	전업주부	78	35.9	42.9	28.6	17.9	0.0	10.7	64.1
	학생	38	21.1	12.5	75.0	0.0	0.0	12.5	78.9
	무직	50	18.0	66.7	33.3	0.0	0.0	0.0	82.0
	기타	4	25.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	75.0
등록장애인 여부	예	33	15.2	20.0	40.0	0.0	0.0	40.0	84.8
	아니오	467	23.8	45.9	27.9	14.4	5.4	6.3	76.2

5) 건강상의 피해 종류

대기오염으로부터 신규 질병의 유발 및 기존 질병의 악화 등 건강에 대한 환경권 침해를 받았다는 응답자들의 피해 종류는 ‘천식, 호흡기 질환(폐기종, 만성 기관지염 등)’이 69.4%, ‘알레르기 질환(아토피 피부염 등)’이 28.6%로 나타났다.



<그림 47> 건강상의 피해 종류

<표 42> 건강상의 피해 종류

구분		사례수	천식, 호흡기질환 (폐기종, 만성 기관지염 등)	알레르기 질환 (아토피 피부염 등)	기타
전체		49	69.4	28.6	2.0
성별	남성	15	66.7	33.3	0.0
	여성	34	70.6	26.5	2.9
연령	20대	11	45.5	54.5	0.0
	30대	16	81.3	18.8	0.0
	40대	8	75.0	25.0	0.0
	50대	7	71.4	28.6	0.0
	60대 이상	7	71.4	14.3	14.3
거주지역	서울특별시	12	66.7	33.3	0.0
	인천광역시	2	100.0	0.0	0.0
	대전광역시	2	100.0	0.0	0.0
	광주광역시	1	0.0	100.0	0.0
	울산광역시	6	83.3	16.7	0.0
	대구광역시	2	50.0	0.0	50.0
	부산광역시	3	66.7	33.3	0.0
	경기도	6	83.3	16.7	0.0
	강원도	2	100.0	0.0	0.0
	충청도	4	75.0	25.0	0.0
	전라도	1	0.0	100.0	0.0
	경상도	6	50.0	50.0	0.0
	제주도	2	50.0	50.0	0.0
월평균 가구소득	150만원 이하	4	75.0	25.0	0.0
	151~250만원 이하	9	77.8	22.2	0.0
	251~350만원 이하	5	80.0	20.0	0.0
	351~450만원 이하	4	75.0	25.0	0.0
	451~550만원 이하	9	66.7	33.3	0.0
	551만원 이상	10	80.0	20.0	0.0
	무응답	8	37.5	50.0	12.5
직업	농업/수산업/축산업	6	100.0	0.0	0.0
	자영업	2	0.0	100.0	0.0
	판매/서비스직	2	100.0	0.0	0.0
	기능·숙련공	14	57.1	42.9	0.0
	일반작업직	3	100.0	0.0	0.0
	사무/기술직	13	69.2	23.1	7.7
	경영/관리직	6	50.0	50.0	0.0
	전문/자유직	3	100.0	0.0	0.0
	전업주부	2	50.0	50.0	0.0
	학생	47	70.2	27.7	2.1
	무직	14	57.1	42.9	0.0
	기타	3	100.0	0.0	0.0
등록 장애인여부	예	13	69.2	23.1	7.7
	아니오	6	50.0	50.0	0.0

6) 대기오염 피해 보호 애로사항

대기오염 피해로부터 스스로를 보호하는 데에 있어 어려운 점에 대한 조사결과, ‘신뢰성 있는 정보의 불충분’이 45.6%로 가장 높은 것으로 나타났으며, 다음으로 ‘번거로움’ (41.4%), ‘경제적 부담’ (23.2%), ‘사회적 시선이나 관습’ (16.4%)의 순으로 나타났다.



<그림 48> 대기오염 피해 보호 애로사항

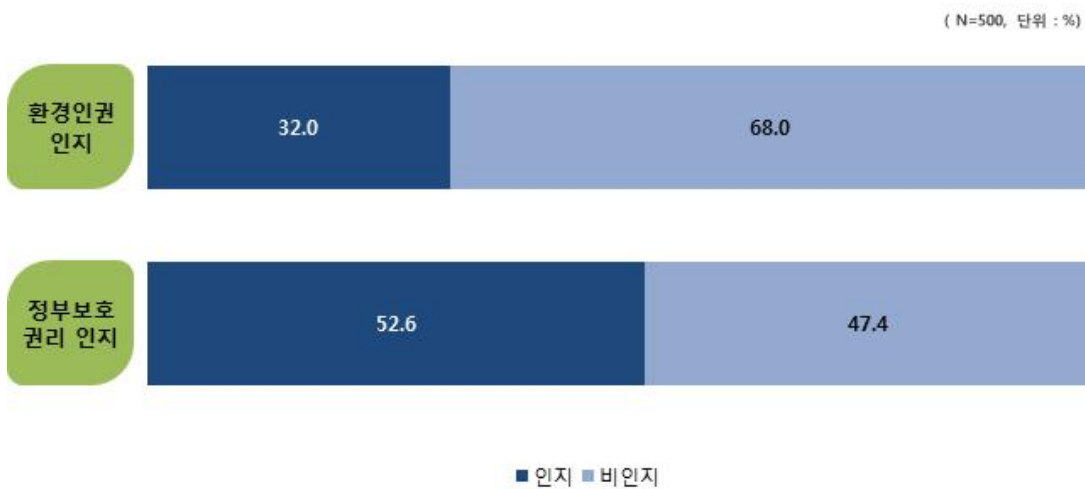
<표 43> 대기오염 피해 보호 애로사항

구분		사례수	신뢰성 있는 정보의 불충분	번거로움	경제적 부담	사회적 시선이나 관습	기타	없음
전체		500	45.6	41.4	23.2	16.4	1.6	7.2
성별	남성	249	46.2	36.9	20.5	17.3	2.0	8.0
	여성	251	45.0	45.8	25.9	15.5	1.2	6.4
연령	20대	88	44.3	47.7	15.9	12.5	1.1	10.2
	30대	94	59.6	47.9	18.1	19.1	1.1	2.1
	40대	104	48.1	43.3	26.0	15.4	1.0	3.8
	50대	101	36.6	39.6	31.7	20.8	3.0	5.9
	60대 이상	113	40.7	31.0	23.0	14.2	1.8	13.3
거주지역	서울특별시	68	42.6	45.6	26.5	14.7	0.0	5.9
	인천광역시	40	40.0	40.0	35.0	10.0	0.0	5.0
	대전광역시	31	38.7	35.5	16.1	19.4	0.0	25.8
	광주광역시	37	40.5	43.2	18.9	10.8	0.0	10.8
	울산광역시	24	41.7	45.8	16.7	20.8	0.0	0.0
	대구광역시	26	42.3	53.8	19.2	19.2	3.8	3.8
	부산광역시	20	55.0	45.0	35.0	15.0	0.0	0.0
	경기도	74	52.7	40.5	36.5	18.9	2.7	4.1
	강원도	26	46.2	50.0	19.2	7.7	7.7	3.8
	충청도	41	51.2	29.3	12.2	17.1	2.4	4.9
	전라도	41	41.5	36.6	12.2	24.4	2.4	7.3
	경상도	52	51.9	44.2	19.2	15.4	0.0	9.6
	제주도	20	40.0	30.0	20.0	20.0	5.0	15.0
월평균 가구소득	150만원 이하	68	35.3	26.5	26.5	17.6	0.0	16.2
	151~250만원 이하	68	50.0	42.6	23.5	17.6	1.5	5.9
	251~350만원 이하	86	54.7	40.7	31.4	16.3	1.2	3.5
	351~450만원 이하	53	60.4	39.6	22.6	20.8	1.9	1.9
	451~550만원 이하	66	34.8	43.9	24.2	16.7	1.5	4.5
	551만원 이상	67	47.8	50.7	16.4	19.4	1.5	3.0
	무응답	92	39.1	44.6	17.4	9.8	3.3	13.0
직업	농업/수산업/축산업	19	42.1	15.8	36.8	31.6	10.5	10.5
	자영업	68	30.9	50.0	27.9	22.1	0.0	5.9
	판매/서비스직	26	57.7	26.9	7.7	7.7	0.0	11.5
	기능·숙련공	25	36.0	24.0	16.0	12.0	4.0	20.0
	일반작업직	13	38.5	23.1	30.8	7.7	0.0	23.1
	사무/기술직	146	50.7	45.2	21.2	15.8	0.7	3.4
	경영/관리직	5	80.0	20.0	20.0	20.0	0.0	0.0
	전문/자유직	28	60.7	42.9	21.4	28.6	3.6	0.0
	전업주부	78	48.7	48.7	28.2	14.1	0.0	6.4
	학생	38	47.4	44.7	13.2	10.5	2.6	7.9
	무직	50	34.0	34.0	28.0	14.0	4.0	12.0
	기타	4	50.0	75.0	25.0	25.0	0.0	0.0
등록 장애인 여부	예	33	36.4	33.3	24.2	3.0	9.1	12.1
	아니오	467	46.3	42.0	23.1	17.3	1.1	6.9

2.5 환경인권에 대한 인식

2.5.1 환경인권 및 정부보호 권리 인지

환경인권에 대한 인지 조사결과, 환경인권에 대해 들어본 적이 ‘있다’는 응답은 32.0%, ‘없다’는 응답은 68.0%로 나타났으며, 대기오염으로부터 국가나 지방자치단체의 보호를 받을 권리에 대한 인지 조사결과, ‘알고 있다’는 응답은 52.6%, ‘모른다’는 응답은 47.4%로 나타났다.



<그림 49> 환경인권 및 정부보호 권리 인지

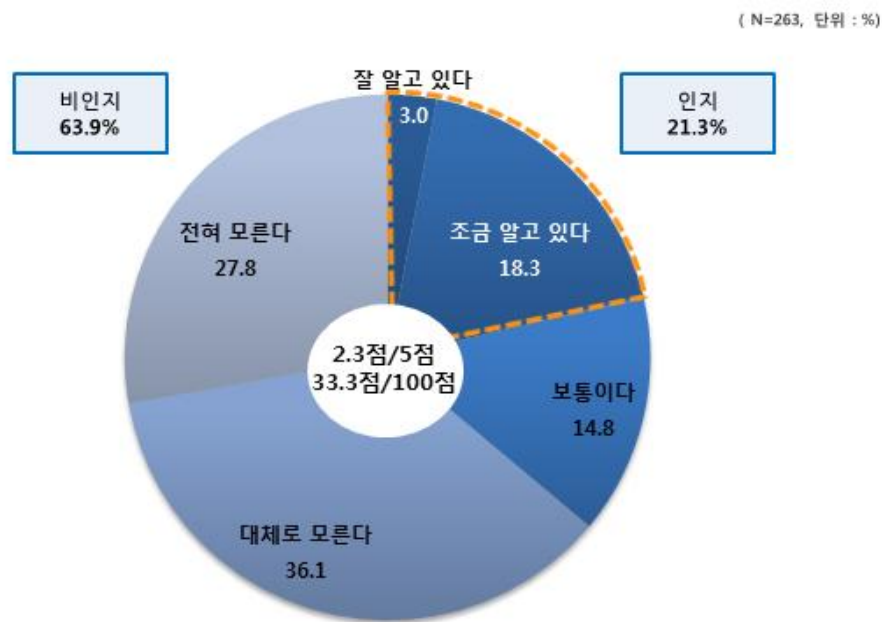
<표 44> 환경인권 및 정부보호 권리 인지

구분		사례수	환경인권		정부보호 권리	
			인지	비인지	인지	비인지
전체		500	32.0	68.0	52.6	47.4
성별	남성	249	28.1	71.9	51.0	49.0
	여성	251	35.9	64.1	54.2	45.8
연령	20대	88	25.0	75.0	46.6	53.4
	30대	94	20.2	79.8	45.7	54.3
	40대	104	35.6	64.4	51.9	48.1
	50대	101	42.6	57.4	53.5	46.5
	60대 이상	113	34.5	65.5	62.8	37.2
거주지역	서울특별시	68	27.9	72.1	50.0	50.0
	인천광역시	40	37.5	62.5	55.0	45.0
	대전광역시	31	29.0	71.0	38.7	61.3
	광주광역시	37	29.7	70.3	43.2	56.8
	울산광역시	24	25.0	75.0	50.0	50.0
	대구광역시	26	34.6	65.4	50.0	50.0
	부산광역시	20	30.0	70.0	50.0	50.0
	경기도	74	40.5	59.5	64.9	35.1
	강원도	26	46.2	53.8	69.2	30.8
	충청도	41	26.8	73.2	41.5	58.5
	전라도	41	24.4	75.6	48.8	51.2
	경상도	52	28.8	71.2	61.5	38.5
	제주도	20	35.0	65.0	45.0	55.0
성별 연령	남성	68	29.4	70.6	58.8	41.2
	여성	68	32.4	67.6	44.1	55.9
	20대	86	26.7	73.3	53.5	46.5
	30대	53	30.2	69.8	56.6	43.4
	40대	66	34.8	65.2	53.0	47.0
	50대	67	43.3	56.7	68.7	31.3
	60대 이상	92	29.3	70.7	39.1	60.9
직업	농업/수산업/축산업	19	15.8	84.2	57.9	42.1
	자영업	68	36.8	63.2	44.1	55.9
	판매/서비스직	26	30.8	69.2	50.0	50.0
	기능·숙련공	25	36.0	64.0	32.0	68.0
	일반작업직	13	38.5	61.5	53.8	46.2
	사무/기술직	146	26.0	74.0	48.6	51.4
	경영/관리직	5	60.0	40.0	80.0	20.0
	전문/자유직	28	35.7	64.3	64.3	35.7
	전업주부	78	37.2	62.8	51.3	48.7
	학생	38	36.8	63.2	63.2	36.8
	무직	50	30.0	70.0	72.0	28.0
	기타	4	25.0	75.0	25.0	75.0
등록장애인 여부	예	33	39.4	60.6	60.6	39.4
	아니오	467	31.5	68.5	52.0	48.0

2.5.2 권리구제수단 인지

대기오염으로부터 국가나 지방자치단체의 보호를 받을 권리가 있음을 인지하고 있는 응답자들 중, 대기오염으로 인한 권리 침해 시 환경분쟁조정, 환경소송 등 이용 가능한 권리구제수단에 대한 인지를 조사한 결과 인지도 점수는 33.3점으로 나타났으며, ‘인지’가 21.3%(잘 알고 있다: 3.0% + 조금 알고 있다: 18.3%), ‘비인지’는 63.9%(전혀 모른다: 27.8% + 대체로 모른다: 36.1%)로 나타났다.

권리구제수단 인지 정도에 대한 응답자 특성별 차이분석 결과 직업에 따라 통계적으로 유의미한 차이($F=1.999$, $df=11,261$, $p<.05$)가 나타났으며, 일반직업직과 경영/관리직(50.0점)의 인지도가 가장 높은 것으로 나타났다. 그 외 성별, 연령, 거주지, 월평균 가구소득, 등록 장애인 여부에 따라서는 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.



<그림 50> 권리구제수단 인지

<표 45> 권리구제수단 인지

구분		사례수	잘 알고 있다	조금 알고 있다	보통 이다	대체로 모른다	전혀 모른다	5점 평균	100점 평균	유의도
전체		263	3.0	18.3	14.8	36.1	27.8	2.3	33.3	-
성별	남성	127	5.5	18.9	15.0	26.0	34.6	2.4	33.8	t=-1.208
	여성	136	0.7	17.6	14.7	45.6	21.3	2.3	32.8	
연령	20대	41	4.9	7.3	14.6	36.6	36.6	2.1	26.8	F=1.958
	30대	43	0.0	11.6	18.6	37.2	32.6	2.1	27.3	
	40대	54	1.9	16.7	14.8	48.1	18.5	2.4	33.8	
	50대	54	3.7	22.2	13.0	37.0	24.1	2.4	36.0	
	60대 이상	71	4.2	26.8	14.1	25.4	29.6	2.5	37.8	
거주 지역	서울특별시	34	0.0	20.6	11.8	35.3	32.4	2.2	30.3	F=1.326
	인천광역시	22	0.0	22.7	13.6	36.4	27.3	2.3	33.0	
	대전광역시	12	0.0	8.3	0.0	41.7	50.0	1.7	16.8	
	광주광역시	16	6.3	31.3	0.0	31.3	31.3	2.5	37.5	
	울산광역시	12	0.0	16.7	25.0	41.7	16.7	2.4	35.5	
	대구광역시	13	0.0	7.7	15.4	38.5	38.5	1.9	23.0	
	부산광역시	10	0.0	30.0	0.0	40.0	30.0	2.3	32.5	
	경기도	48	8.3	16.7	27.1	33.3	14.6	2.7	42.8	
	강원도	18	0.0	22.2	11.1	44.4	22.2	2.3	33.3	
	충청도	17	5.9	23.5	5.9	35.3	29.4	2.4	35.3	
	전라도	20	5.0	10.0	10.0	45.0	30.0	2.2	28.8	
	경상도	32	0.0	9.4	25.0	28.1	37.5	2.1	26.5	
	제주도	9	11.1	33.3	11.1	33.3	11.1	3.0	50.0	
월평균 가구 소득	150만원 이하	40	2.5	20.0	17.5	30.0	30.0	2.4	33.8	F=2.088
	151~250만원 이하	30	3.3	3.3	13.3	36.7	43.3	1.9	21.8	
	251~350만원 이하	46	0.0	26.1	10.9	32.6	30.4	2.3	33.3	
	351~450만원 이하	30	3.3	16.7	13.3	40.0	26.7	2.3	32.5	
	451~550만원 이하	35	5.7	28.6	22.9	28.6	14.3	2.8	45.8	
	551만원 이상	46	4.3	10.9	17.4	45.7	21.7	2.3	32.5	
	무응답	36	2.8	19.4	8.3	38.9	30.6	2.3	31.3	
직업	농업/수산업/축산업	11	9.1	9.1	0.0	45.5	36.4	2.1	27.3	F=1.999 *
	자영업	30	0.0	20.0	0.0	50.0	30.0	2.1	27.5	
	판매/서비스직	13	0.0	30.8	7.7	38.5	23.1	2.5	36.5	
	기능·숙련공	8	0.0	12.5	12.5	50.0	25.0	2.1	28.3	
	일반작업직	7	28.6	14.3	14.3	14.3	28.6	3.0	50.0	
	사무/기술직	71	0.0	12.7	19.7	38.0	29.6	2.2	28.8	
	경영/관리직	4	0.0	25.0	50.0	25.0	0.0	3.0	50.0	
	전문/자유직	18	0.0	5.6	22.2	44.4	27.8	2.1	26.5	
	전업주부	40	0.0	25.0	22.5	32.5	20.0	2.5	38.3	
	학생	24	8.3	4.2	8.3	45.8	33.3	2.1	27.0	
	무직	36	8.3	36.1	13.9	11.1	30.6	2.8	45.3	
	기타	1	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	2.0	25.0	
등록 장애인 여부	예	20	10.0	25.0	15.0	15.0	35.0	2.6	40.0	t=-1.303
	아니오	243	2.5	17.7	14.8	37.9	27.2	2.3	32.5	

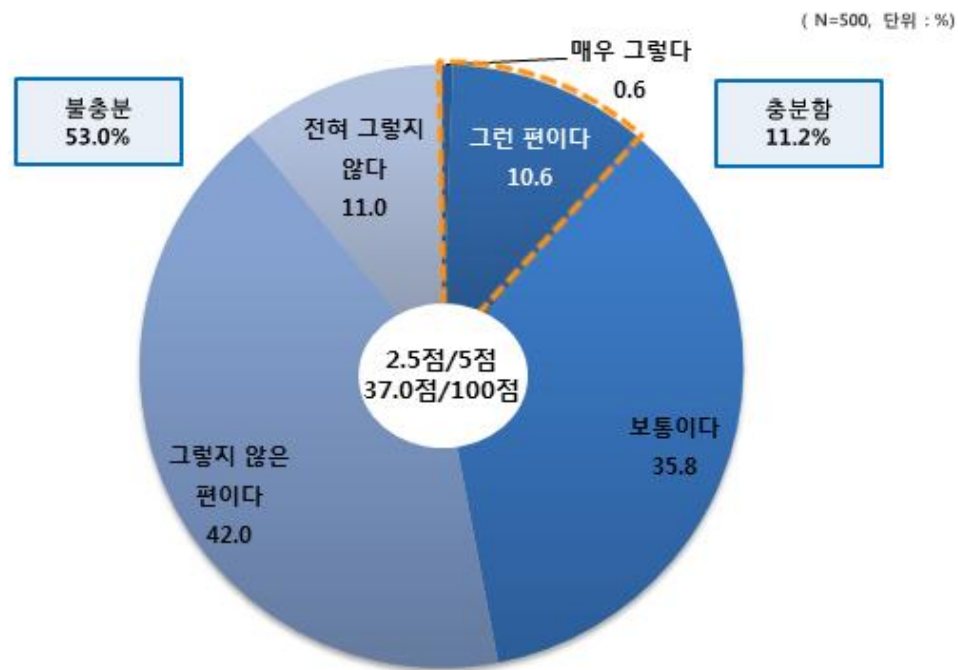
(유의수준 * : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001)

2.6 정부대책 평가

2.6.1 건강권익보호 충분성

정부의 대기오염대책이 국민들의 건강과 권익을 충분히 보호 하는가에 대한 조사결과, 건강권익보호 충분성에 대한 평가 점수는 37.0점으로 나타났으며, ‘충분함’ 이 11.2%(매우 그렇다: 0.6% + 그런 편이다: 10.6%), ‘불충분’ 은 53.0%(전혀 그렇지 않다: 11.0% + 그렇지 않은 편이다: 42.0%)로 나타났다.

정부의 대기오염대책이 국민들의 건강과 권익을 보호하느냐에 대한 응답자 특성별 차이분석 결과 월평균 가구소득에 따라 통계적으로 유의미한 차이($F=3.063$, $df=6,493$, $p<.01$)가 나타났다. 월평균 가구소득이 150만원 이하(44.0점)인 응답자들의 평가가 가장 높은 것으로 나타났다. 그 외 성별, 연령, 거주지, 직업, 등록 장애인 여부에 따라서는 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.



<그림 51> 정부대책의 건강권익보호 충분성

<표 46> 정부대책의 건강권익보호 충분성

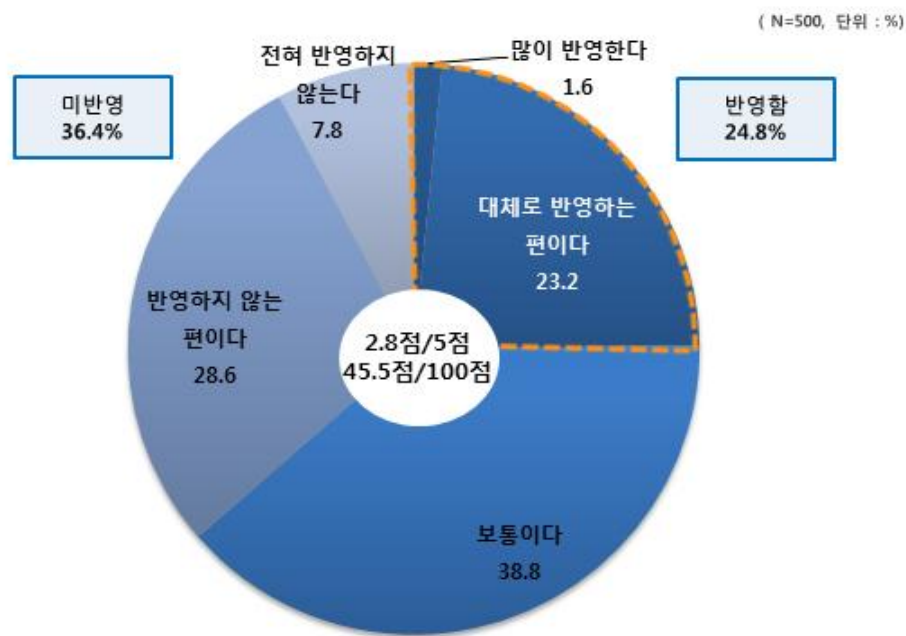
구분		사례수	매우 그렇다	그런 편이다	보통 이다	그렇지 않은 편이다	전혀 그렇지 않다	5점 평균	100점 평균	유의도
전체		500	0.6	10.6	35.8	42.0	11.0	2.5	37.0	-
성별	남성	249	0.4	12.0	34.9	39.0	13.7	2.5	36.8	t=.256
	여성	251	0.8	9.2	36.7	45.0	8.4	2.5	37.3	
연령	20대	88	0.0	9.1	43.2	40.9	6.8	2.6	38.8	F=2.178
	30대	94	1.1	8.5	21.3	57.4	11.7	2.3	32.5	
	40대	104	0.0	9.6	43.3	39.4	7.7	2.6	38.8	
	50대	101	0.0	9.9	37.6	35.6	16.8	2.4	35.3	
	60대 이상	113	1.8	15.0	33.6	38.1	11.5	2.6	39.5	
거주 지역	서울특별시	68	1.5	11.8	26.5	41.2	19.1	2.4	33.8	F=.659
	인천광역시	40	5.0	15.0	30.0	40.0	10.0	2.7	41.3	
	대전광역시	31	0.0	9.7	35.5	32.3	22.6	2.3	33.0	
	광주광역시	37	0.0	16.2	37.8	32.4	13.5	2.6	39.3	
	울산광역시	24	0.0	12.5	37.5	33.3	16.7	2.5	36.5	
	대구광역시	26	0.0	3.8	53.8	30.8	11.5	2.5	37.5	
	부산광역시	20	0.0	15.0	45.0	35.0	5.0	2.7	42.5	
	경기도	74	0.0	13.5	25.7	55.4	5.4	2.5	36.8	
	강원도	26	0.0	7.7	42.3	34.6	15.4	2.4	35.5	
	충청도	41	0.0	4.9	39.0	46.3	9.8	2.4	34.8	
	전라도	41	0.0	14.6	39.0	41.5	4.9	2.6	40.8	
	경상도	52	0.0	3.8	46.2	44.2	5.8	2.5	37.0	
	제주도	20	0.0	5.0	30.0	60.0	5.0	2.4	33.8	
월평균 가구 소득	150만원 이하	68	4.4	11.8	44.1	35.3	4.4	2.8	44.0	F=3.063 **
	151~250만원 이하	68	0.0	5.9	42.6	42.6	8.8	2.5	36.5	
	251~350만원 이하	86	0.0	10.5	26.7	48.8	14.0	2.3	33.5	
	351~450만원 이하	53	0.0	5.7	28.3	47.2	18.9	2.2	30.3	
	451~550만원 이하	66	0.0	15.2	31.8	45.5	7.6	2.6	38.8	
	551만원 이상	67	0.0	10.4	37.3	40.3	11.9	2.5	36.5	
	무응답	92	0.0	13.0	39.1	35.9	12.0	2.5	38.3	
직업	농업/수산업/축산업	19	0.0	5.3	47.4	42.1	5.3	2.5	38.3	F=.600
	자영업	68	0.0	5.9	35.3	50.0	8.8	2.4	34.5	
	판매/서비스직	26	0.0	7.7	34.6	30.8	26.9	2.2	30.8	
	기능·숙련공	25	0.0	12.0	36.0	32.0	20.0	2.4	35.0	
	일반작업직	13	0.0	30.8	30.8	23.1	15.4	2.8	44.3	
	사무/기술직	146	0.0	8.9	39.0	43.8	8.2	2.5	37.3	
	경영/관리직	5	0.0	0.0	20.0	60.0	20.0	2.0	25.0	
	전문/자유직	28	3.6	7.1	39.3	39.3	10.7	2.5	38.5	
	전업주부	78	1.3	11.5	32.1	46.2	9.0	2.5	37.5	
	학생	38	0.0	10.5	34.2	50.0	5.3	2.5	37.5	
	무직	50	2.0	20.0	32.0	28.0	18.0	2.6	40.0	
등록 장애인 여부	예	33	0.0	9.1	30.3	42.4	18.2	2.3	32.5	t=.259
	아니오	467	0.6	10.7	36.2	42.0	10.5	2.5	37.3	

(유의수준 * : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001)

2.6.2 국민의견반영 충분성

정부가 대기오염대책을 수립할 때에 국민들의 의견을 반영하는가에 대한 조사 결과, 정부 대책의 국민의견반영 충분성에 대한 평가 점수는 45.5점으로 나타났으며, ‘반영함’ 이 24.8%(많이 반영한다: 1.6% + 대체로 반영하는 편이다: 23.2%), ‘미반영’ 은 36.4%(전혀 반영하지 않는다: 7.8% + 반영하지 않는 편이다: 28.6%)로 나타났다.

정부의 대기오염대책에 대한 국민의견 반영의 경우 응답자 특성별 차이분석 결과 모든 특성에 대해 통계적으로 유의미가 차이가 없는 것으로 나타났다.



<그림 52> 정부대책의 국민의견반영 충분성

<표 47> 정부대책의 국민의견반영 충분성

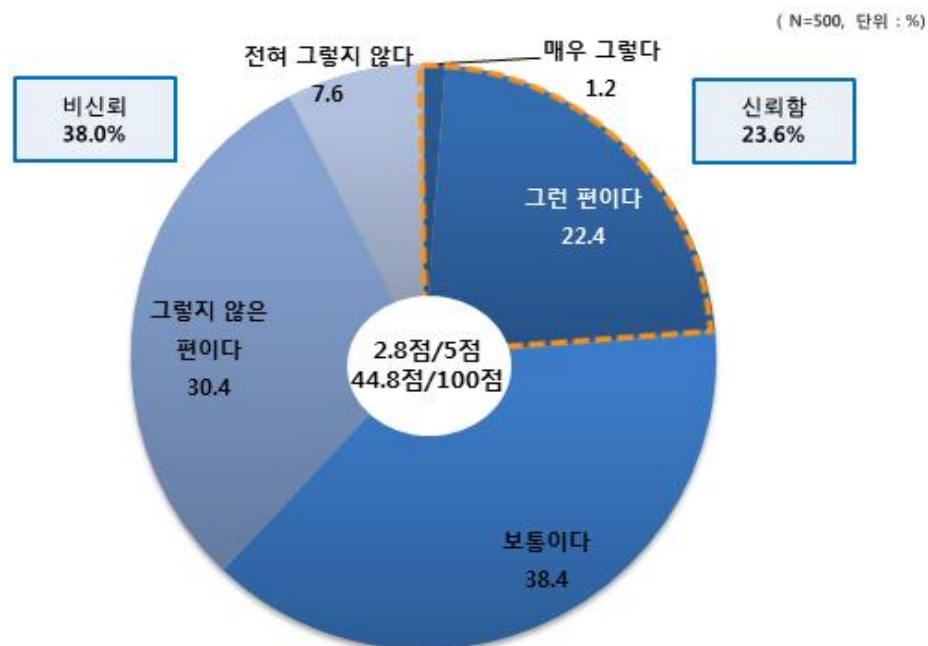
구분		사례수	많이 반영한다	대체로 반영하는 편이다	보통이다	반영하지 않는 편이다	전혀 반영하지 않는다	5점 평균	100점 평균	유의도
전체		500	1.6	23.2	38.8	28.6	7.8	2.8	45.5	-
성별	남성	249	1.6	23.7	35.7	29.7	9.2	2.8	44.8	t=1.318
	여성	251	1.6	22.7	41.8	27.5	6.4	2.9	46.5	
연령	20대	88	2.3	21.6	43.2	28.4	4.5	2.9	47.3	F=1.285
	30대	94	2.1	19.1	39.4	27.7	11.7	2.7	43.0	
	40대	104	0.0	16.3	48.1	29.8	5.8	2.8	43.8	
	50대	101	2.0	25.7	32.7	30.7	8.9	2.8	45.3	
	60대 이상	113	1.8	31.9	31.9	26.5	8.0	2.9	48.3	
거주 지역	서울특별시	68	1.5	19.1	38.2	29.4	11.8	2.7	42.3	F=.863
	인천광역시	40	2.5	30.0	37.5	27.5	2.5	3.0	50.8	
	대전광역시	31	0.0	19.4	38.7	32.3	9.7	2.7	42.0	
	광주광역시	37	0.0	27.0	35.1	27.0	10.8	2.8	44.5	
	울산광역시	24	0.0	20.8	33.3	33.3	12.5	2.6	40.8	
	대구광역시	26	3.8	19.2	50.0	23.1	3.8	3.0	49.0	
	부산광역시	20	10.0	5.0	45.0	20.0	20.0	2.7	41.3	
	경기도	74	2.7	25.7	37.8	31.1	2.7	3.0	48.8	
	강원도	26	0.0	19.2	46.2	23.1	11.5	2.7	43.3	
	충청도	41	0.0	22.0	34.1	34.1	9.8	2.7	42.0	
	전라도	41	0.0	36.6	31.7	31.7	0.0	3.1	51.3	
	경상도	52	1.9	23.1	44.2	21.2	9.6	2.9	46.8	
	제주도	20	0.0	20.0	40.0	35.0	5.0	2.8	43.8	
월평균 가구 소득	150만원 이하	68	2.9	29.4	41.2	22.1	4.4	3.0	51.0	F=1.906
	151~250만원 이하	68	2.9	25.0	33.8	29.4	8.8	2.8	46.0	
	251~350만원 이하	86	0.0	20.9	39.5	27.9	11.6	2.7	42.5	
	351~450만원 이하	53	1.9	24.5	37.7	26.4	9.4	2.8	45.8	
	451~550만원 이하	66	1.5	19.7	31.8	36.4	10.6	2.7	41.3	
	551만원 이상	67	0.0	29.9	37.3	26.9	6.0	2.9	47.8	
직업	무응답	92	2.2	16.3	46.7	30.4	4.3	2.8	45.5	F=1.001
	농업/수산업/축산업	19	0.0	31.6	31.6	36.8	0.0	3.0	48.8	
	자영업	68	1.5	16.2	33.8	38.2	10.3	2.6	40.0	
	판매/서비스직	26	0.0	34.6	19.2	34.6	11.5	2.8	44.3	
	기능·숙련공	25	0.0	16.0	40.0	36.0	8.0	2.6	41.0	
	일반작업직	13	0.0	30.8	46.2	7.7	15.4	2.9	48.0	
	사무/기술직	146	0.7	20.5	49.3	23.3	6.2	2.9	46.5	
	경영/관리직	5	0.0	20.0	0.0	80.0	0.0	2.4	35.0	
	전문/자유직	28	3.6	25.0	35.7	25.0	10.7	2.9	46.5	
	전업주부	78	3.8	28.2	35.9	26.9	5.1	3.0	49.8	
	학생	38	2.6	15.8	44.7	31.6	5.3	2.8	44.8	
	무직	50	2.0	32.0	30.0	22.0	14.0	2.9	46.5	
등록 장애인 여부	예	33	0.0	30.3	42.4	12.1	15.2	2.9	47.0	t=-.591
	아니오	467	1.7	22.7	38.5	29.8	7.3	2.8	45.5	

(유의수준 * : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001)

2.6.3 대기오염 현황 정보 신뢰도

정부가 제공하는 대기오염 현황 정보에 대한 신뢰도 조사 결과, 평가 점수는 44.8점으로 나타났으며, ‘신뢰함’ 23.6%(매우 그렇다: 1.2% + 그런 편이다: 22.4%), ‘비신뢰’ 38.0%(전혀 그렇지 않다: 7.6% + 그렇지 않은 편이다: 30.4%)로 나타났다.

정부의 대기오염 현황 정보에 대한 신뢰도의 응답자 특성별 차이분석 결과 거주지($F=2.100$, $df=12,487$, $p<.05$)와 직업($F=2.018$, $df=11,488$, $p<.05$)에 따라 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며, 대구광역시(53.03점)의 신뢰도가 가장 높았고, 대전광역시(34.8점)의 신뢰도가 가장 낮은 것으로 나타났다. 그 외 성별, 연령, 월평균 가구소득, 등록 장애인 여부에 따라서는 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.



<그림 53> 대기오염 현황 정보 신뢰도

<표 48> 대기오염 현황 정보 신뢰도

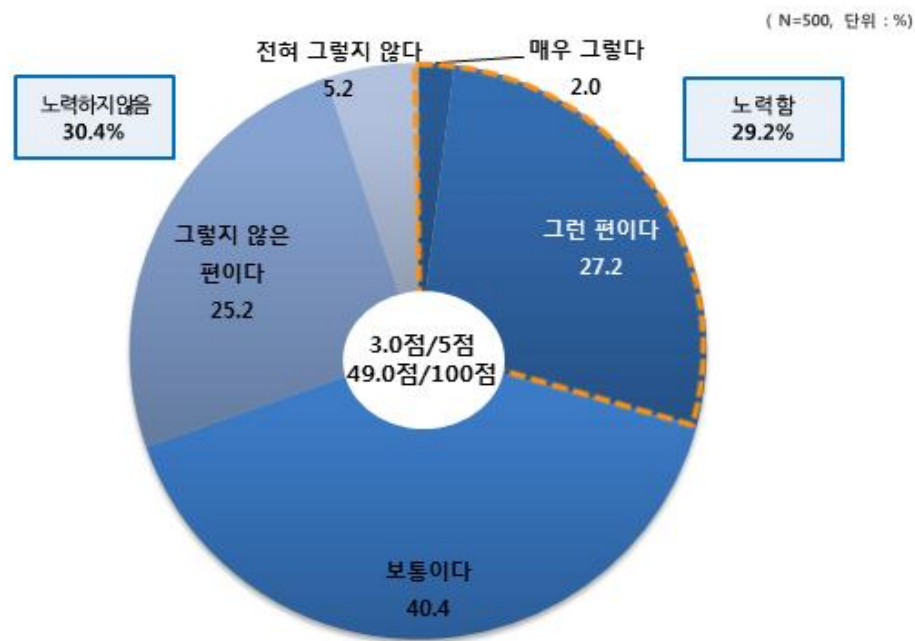
구분		사례수	매우 그렇다	그런 편이다	보통 이다	그렇지 않은 편이다	전혀 그렇지 않다	5점 평균	100점 평균	유의도
전체		500	1.2	22.4	38.4	30.4	7.6	2.8	44.8	-
성별	남성	249	2.0	24.9	32.9	29.7	10.4	2.8	44.5	t=.359
	여성	251	0.4	19.9	43.8	31.1	4.8	2.8	45.0	
연령	20대	88	0.0	25.0	43.2	22.7	9.1	2.8	46.0	F=1.602
	30대	94	1.1	19.1	31.9	38.3	9.6	2.6	41.0	
	40대	104	1.0	19.2	41.3	30.8	7.7	2.8	43.8	
	50대	101	1.0	22.8	38.6	29.7	7.9	2.8	44.8	
	60대 이상	113	2.7	25.7	37.2	30.1	4.4	2.9	48.0	
거주 지역	서울특별시	68	0.0	14.7	47.1	30.9	7.4	2.7	42.3	F=2.100 *
	인천광역시	40	5.0	30.0	30.0	30.0	5.0	3.0	50.0	
	대전광역시	31	3.2	6.5	32.3	41.9	16.1	2.4	34.8	
	광주광역시	37	0.0	16.2	37.8	35.1	10.8	2.6	39.8	
	울산광역시	24	0.0	20.8	33.3	29.2	16.7	2.6	39.5	
	대구광역시	26	0.0	42.3	30.8	23.1	3.8	3.1	53.0	
	부산광역시	20	5.0	20.0	15.0	45.0	15.0	2.6	38.8	
	경기도	74	0.0	33.8	31.1	29.7	5.4	2.9	48.3	
	강원도	26	0.0	23.1	34.6	34.6	7.7	2.7	43.3	
	충청도	41	2.4	24.4	56.1	12.2	4.9	3.1	51.8	
	전라도	41	0.0	26.8	41.5	31.7	0.0	3.0	48.8	
	경상도	52	0.0	13.5	44.2	32.7	9.6	2.6	40.5	
	제주도	20	5.0	15.0	50.0	25.0	5.0	2.9	47.5	
월평균 가구 소득	150만원 이하	68	4.4	29.4	35.3	26.5	4.4	3.0	50.8	F=1.535
	151~250만원 이하	68	0.0	16.2	36.8	41.2	5.9	2.6	40.8	
	251~350만원 이하	86	0.0	22.1	38.4	29.1	10.5	2.7	43.0	
	351~450만원 이하	53	0.0	20.8	32.1	41.5	5.7	2.7	42.0	
	451~550만원 이하	66	3.0	21.2	39.4	21.2	15.2	2.8	44.0	
	551만원 이상	67	0.0	20.9	40.3	32.8	6.0	2.8	44.0	
	무응답	92	1.1	25.0	43.5	25.0	5.4	2.9	47.8	
직업	농업/수산업/축산업	19	5.3	36.8	21.1	36.8	0.0	3.1	52.8	F=2.018 *
	자영업	68	2.9	10.3	38.2	35.3	13.2	2.5	38.5	
	판매/서비스직	26	0.0	15.4	30.8	42.3	11.5	2.5	37.5	
	기능·숙련공	25	0.0	16.0	48.0	28.0	8.0	2.7	43.0	
	일반작업직	13	0.0	23.1	38.5	23.1	15.4	2.7	42.3	
	사무/기술직	146	0.0	19.9	41.8	32.2	6.2	2.8	43.8	
	경영/관리직	5	0.0	20.0	20.0	40.0	20.0	2.4	35.0	
	전문/자유직	28	3.6	17.9	46.4	25.0	7.1	2.9	46.5	
	전업주부	78	0.0	26.9	39.7	29.5	3.8	2.9	47.5	
	학생	38	0.0	42.1	23.7	28.9	5.3	3.0	50.8	
	무직	50	4.0	28.0	40.0	18.0	10.0	3.0	49.5	
등록 장애인 여부	예	33	6.1	21.2	30.3	30.3	12.1	2.8	44.8	t=.166
	아니오	467	0.9	22.5	39.0	30.4	7.3	2.8	44.8	

(유의수준 * : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001)

2.6.4 대기오염 감축 노력 충분성

정부의 대기오염 감축 노력에 대한 충분성 평가 결과, 평가 점수는 49.0점으로 나타났으며, ‘노력함’ 29.2%(매우 그렇다: 2.0% + 그런 편이다: 27.2%), ‘노력하지 않음’ 30.4%(전혀 그렇지 않다: 5.2% + 그렇지 않은 편이다: 25.2%)로 나타났다.

정부의 대기오염 감축 노력에 대한 충분성의 경우 응답자 특성별 차이분석 결과 모든 특성에 대해 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.



<그림 54> 대기오염 감축 노력 충분성

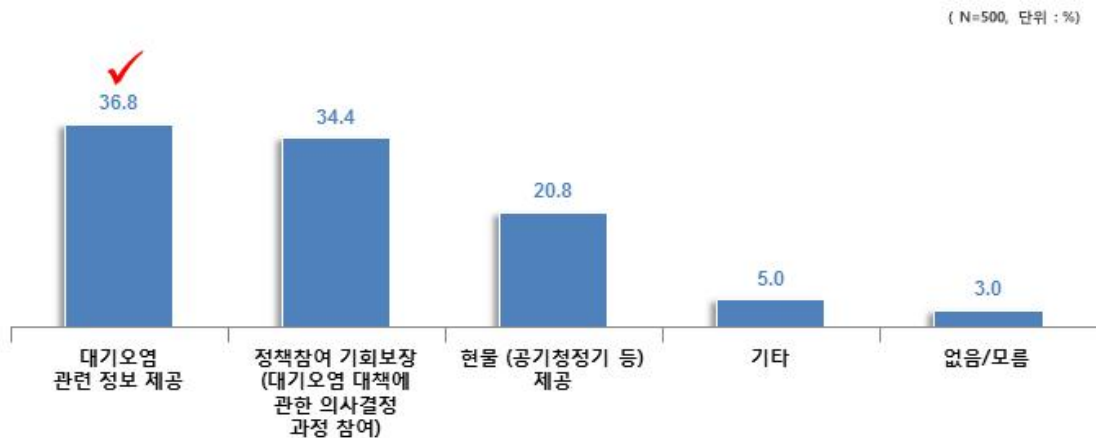
<표 49> 대기오염 감축 노력 충분성

구분		사례수	매우 그렇다	그런 편이다	보통 이다	그렇지 않은 편이다	전혀 그렇지 않다	5점 평균	100점 평균	유의도
전체		500	2.0	27.2	40.4	25.2	5.2	3.0	49.0	-
성별	남성	249	3.2	30.1	39.4	20.5	6.8	3.0	50.5	t=-1.037
	여성	251	0.8	24.3	41.4	29.9	3.6	2.9	47.3	
연령	20대	88	1.1	17.0	52.3	22.7	6.8	2.8	45.8	F=2.006
	30대	94	3.2	17.0	41.5	34.0	4.3	2.8	45.3	
	40대	104	1.0	28.8	47.1	18.3	4.8	3.0	50.8	
	50대	101	3.0	33.7	31.7	27.7	4.0	3.0	51.0	
	60대 이상	113	1.8	36.3	31.9	23.9	6.2	3.0	51.0	
거주 지역	서울특별시	68	0.0	19.1	45.6	23.5	11.8	2.7	43.0	F=1.060
	인천광역시	40	7.5	17.5	52.5	20.0	2.5	3.1	52.0	
	대전광역시	31	3.2	19.4	35.5	32.3	9.7	2.7	43.5	
	광주광역시	37	2.7	29.7	35.1	24.3	8.1	3.0	48.8	
	울산광역시	24	0.0	29.2	37.5	25.0	8.3	2.9	47.0	
	대구광역시	26	0.0	38.5	26.9	30.8	3.8	3.0	50.0	
	부산광역시	20	0.0	20.0	50.0	25.0	5.0	2.9	46.3	
	경기도	74	2.7	31.1	35.1	28.4	2.7	3.0	50.8	
	강원도	26	0.0	38.5	30.8	26.9	3.8	3.0	51.0	
	충청도	41	2.4	29.3	48.8	17.1	2.4	3.1	53.0	
	전라도	41	0.0	36.6	41.5	19.5	2.4	3.1	53.0	
	경상도	52	1.9	30.8	36.5	26.9	3.8	3.0	50.0	
월평균 가구 소득	제주도	20	5.0	10.0	50.0	35.0	0.0	2.9	46.3	F=2.108
	150만원 이하	68	1.5	33.8	45.6	19.1	0.0	3.2	54.5	
	151~250만원 이하	68	1.5	29.4	33.8	29.4	5.9	2.9	47.8	
	251~350만원 이하	86	2.3	31.4	32.6	26.7	7.0	3.0	48.8	
	351~450만원 이하	53	0.0	18.9	45.3	24.5	11.3	2.7	43.0	
	451~550만원 이하	66	3.0	22.7	36.4	34.8	3.0	2.9	47.0	
	551만원 이상	67	3.0	26.9	40.3	25.4	4.5	3.0	49.8	
직업	무응답	92	2.2	25.0	48.9	18.5	5.4	3.0	50.0	F=.742
	농업/수산업/축산업	19	0.0	47.4	42.1	10.5	0.0	3.4	59.3	
	자영업	68	1.5	30.9	35.3	27.9	4.4	3.0	49.3	
	판매/서비스직	26	0.0	30.8	26.9	34.6	7.7	2.8	45.3	
	기능·숙련공	25	4.0	32.0	40.0	16.0	8.0	3.1	52.0	
	일반작업직	13	0.0	46.2	15.4	30.8	7.7	3.0	50.0	
	사무/기술직	146	1.4	22.6	45.9	25.3	4.8	2.9	47.5	
	경영/관리직	5	0.0	40.0	20.0	40.0	0.0	3.0	50.0	
	전문/자유직	28	7.1	25.0	35.7	21.4	10.7	3.0	49.0	
	전업주부	78	2.6	25.6	41.0	28.2	2.6	3.0	49.3	
	학생	38	2.6	10.5	55.3	28.9	2.6	2.8	45.5	
	무직	50	2.0	36.0	32.0	20.0	10.0	3.0	50.0	
등록 장애인 여부	기타	4	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	3.0	50.0	t=-.298
	예	33	3.0	24.2	39.4	27.3	6.1	2.9	47.8	
	아니오	467	1.9	27.4	40.5	25.1	5.1	3.0	49.0	

(유의수준 * : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001)

2.6.5 취약계층 대기오염 피해 경감 지원 방안

취약계층의 대기오염 피해 경감을 위해 정부가 할 수 있는 지원 방안에 대한 조사결과, ‘대기오염 관련 정보 제공’ 이 36.8%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 ‘정책참여 기회보장(대기오염 대책에 관한 의사결정 과정 참여)’ (34.4%), ‘현물(공기청정기 등) 제공’ (20.8%)의 순으로 나타났다.



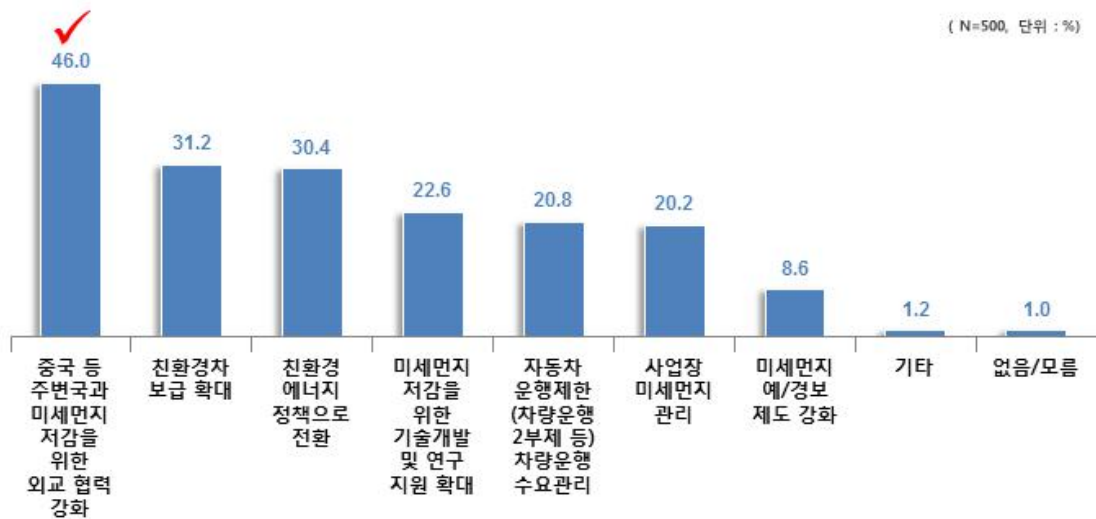
<그림 55> 취약계층 대기오염 피해 경감 지원 방안

<표 50> 취약계층 대기오염 피해 경감 지원 방안

구분		사례수	대기오염 관련정보제 공	정책참여 기회보장 (대기오염대 책에 관한 의사결정 과정참여)	현물 (공기청정기 등) 제공	기타	없음/ 모름
전체		500	36.8	34.4	20.8	5.0	3.0
성별	남성	249	36.9	36.1	16.5	7.2	3.2
	여성	251	36.7	32.7	25.1	2.8	2.8
연령	20대	88	28.4	38.6	27.3	3.4	2.3
	30대	94	43.6	30.9	22.3	3.2	0.0
	40대	104	29.8	42.3	21.2	2.9	3.8
	50대	101	36.6	34.7	19.8	7.9	1.0
	60대 이상	113	44.2	26.5	15.0	7.1	7.1
거주지역	서울특별시	68	39.7	36.8	17.6	2.9	2.9
	인천광역시	40	50.0	27.5	17.5	5.0	0.0
	대전광역시	31	29.0	41.9	12.9	9.7	6.5
	광주광역시	37	27.0	51.4	13.5	8.1	0.0
	울산광역시	24	29.2	41.7	20.8	4.2	4.2
	대구광역시	26	38.5	26.9	26.9	7.7	0.0
	부산광역시	20	50.0	15.0	25.0	10.0	0.0
	경기도	74	28.4	37.8	27.0	4.1	2.7
	강원도	26	38.5	26.9	11.5	0.0	23.1
	충청도	41	43.9	22.0	29.3	4.9	0.0
	전라도	41	41.5	29.3	19.5	7.3	2.4
	경상도	52	34.6	42.3	21.2	0.0	1.9
	제주도	20	35.0	30.0	25.0	10.0	0.0
월평균 가구소득	150만원 이하	68	27.9	29.4	27.9	5.9	8.8
	151~250만원 이하	68	35.3	38.2	17.6	5.9	2.9
	251~350만원 이하	86	43.0	32.6	16.3	5.8	2.3
	351~450만원 이하	53	34.0	39.6	24.5	1.9	0.0
	451~550만원 이하	66	40.9	37.9	15.2	4.5	1.5
	551만원 이상	67	32.8	38.8	25.4	3.0	0.0
	무응답	92	40.2	28.3	20.7	6.5	4.3
직업	농업/수산업/축산업	19	31.6	26.3	31.6	5.3	5.3
	자영업	68	30.9	48.5	13.2	4.4	2.9
	판매/서비스직	26	46.2	46.2	7.7	0.0	0.0
	기능·숙련공	25	48.0	8.0	16.0	24.0	4.0
	일반작업직	13	30.8	15.4	38.5	15.4	0.0
	사무/기술직	146	37.0	38.4	19.2	4.1	1.4
	경영/관리직	5	20.0	40.0	20.0	0.0	20.0
	전문/자유직	28	35.7	21.4	39.3	3.6	0.0
	전업주부	78	42.3	26.9	24.4	2.6	3.8
	학생	38	28.9	39.5	26.3	2.6	2.6
	무직	50	36.0	34.0	18.0	4.0	8.0
	기타	4	50.0	25.0	0.0	25.0	0.0
등록 장애인 여부	예	33	33.3	30.3	27.3	9.1	0.0
	아니오	467	37.0	34.7	20.3	4.7	3.2

2.6.6 주요 미세먼지 저감 특별대책(복수응답)

정부에서 추진하는 대기 미세먼지 저감을 위한 특별대책 중 중요하다고 생각되는 세부계획에 대해 조사한 결과, ‘중국 등 주변국과 미세먼지 저감을 위한 외교 협력 강화’가 46.0%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 ‘친환경차 보급 확대’ (31.2%), ‘친환경에너지 정책으로 전환’ (30.4%), ‘미세먼지 저감을 위한 기술개발 및 연구지원 확대’ (22.6%), ‘자동차 운행제한(차량운행 2부제 등) 차량운행 수요관리’ (20.8%), ‘사업장 미세먼지 관리’ (20.2%), ‘미세먼지 예/경보 제도 강화’ (8.6%)의 순으로 나타났다.



<그림 56> 주요 미세먼지 저감 특별대책(복수응답)

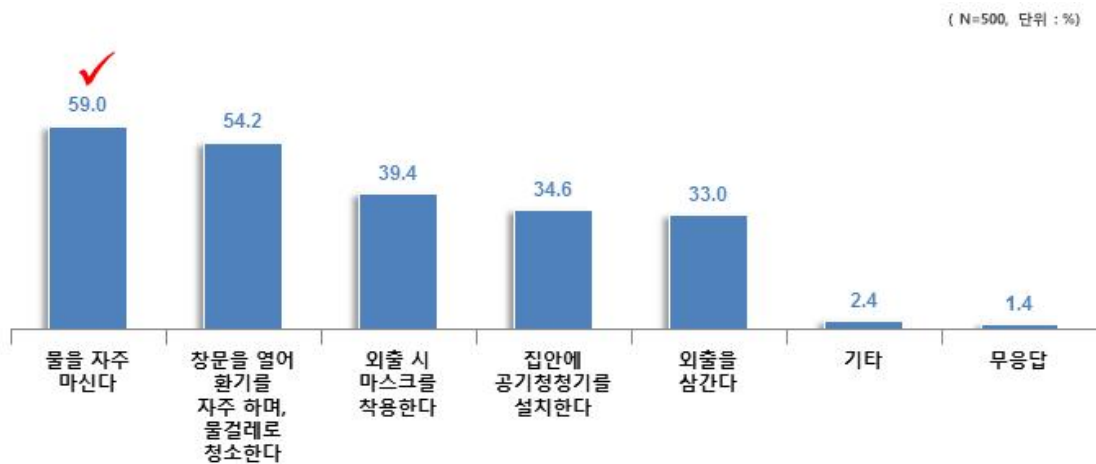
<표 51> 주요 미세먼지 저감 특별대책(복수응답)

구분		사례수	주변국과 미세먼지 저감을 위한 외교협력 강화	친환경차 보급 확대	친환경 에너지 정책으로 전환	미세먼지 저감을 위한 기술 개발, 연구지원 확대	자동차 운행 제한 등 차량운행 수요관리	사업장 미세먼지 관리	미세 먼지 예/경 보 제도 강화	기타	없음/ 모름
전체		500	46.0	31.2	30.4	22.6	20.8	20.2	8.6	1.2	1.0
성별	남성	249	47.0	32.5	33.3	18.5	18.9	20.5	10.0	1.2	0.4
	여성	251	45.0	29.9	27.5	26.7	22.7	19.9	7.2	1.2	1.6
연령	20대	88	47.7	35.2	28.4	19.3	19.3	25.0	9.1	0.0	0.0
	30대	94	55.3	30.9	39.4	27.7	19.1	13.8	6.4	1.1	0.0
	40대	104	51.0	29.8	35.6	25.0	15.4	21.2	6.7	0.0	0.0
	50대	101	37.6	35.6	36.6	15.8	21.8	22.8	9.9	1.0	0.0
	60대 이상	113	39.8	25.7	14.2	24.8	27.4	18.6	10.6	3.5	4.4
	서울특별시	68	60.3	25.0	20.6	23.5	27.9	17.6	7.4	1.5	1.5
거주지역	인천광역시	40	40.0	30.0	35.0	27.5	20.0	25.0	7.5	0.0	0.0
	대전광역시	31	38.7	38.7	32.3	16.1	19.4	29.0	9.7	3.2	0.0
	광주광역시	37	40.5	32.4	32.4	24.3	16.2	18.9	5.4	0.0	2.7
	울산광역시	24	54.2	25.0	16.7	37.5	12.5	12.5	29.2	0.0	0.0
	대구광역시	26	53.8	30.8	42.3	23.1	15.4	19.2	7.7	0.0	0.0
	부산광역시	20	50.0	45.0	25.0	20.0	20.0	15.0	10.0	0.0	0.0
	경기도	74	37.8	37.8	33.8	20.3	16.2	28.4	10.8	1.4	0.0
	강원도	26	53.8	38.5	26.9	19.2	26.9	11.5	3.8	0.0	3.8
	충청도	41	36.6	39.0	29.3	29.3	14.6	22.0	4.9	0.0	0.0
	전라도	41	34.1	9.8	53.7	19.5	19.5	26.8	4.9	4.9	2.4
	경상도	52	51.9	32.7	25.0	19.2	28.8	11.5	7.7	0.0	0.0
	제주도	20	55.0	25.0	15.0	15.0	30.0	10.0	10.0	5.0	5.0
월평균 가구소득	150만원 이하	68	41.2	29.4	13.2	23.5	33.8	16.2	11.8	1.5	2.9
	151~250만원이하	68	48.5	30.9	29.4	13.2	27.9	20.6	4.4	0.0	0.0
	251~350만원이하	86	50.0	31.4	36.0	29.1	10.5	16.3	14.0	1.2	0.0
	351~450만원이하	53	39.6	32.1	30.2	28.3	18.9	34.0	5.7	0.0	1.9
	451~550만원이하	66	54.5	34.8	40.9	18.2	18.2	15.2	6.1	1.5	0.0
	551만원 이상	67	46.3	32.8	43.3	20.9	16.4	25.4	6.0	0.0	0.0
	무응답	92	41.3	28.3	21.7	23.9	21.7	18.5	9.8	3.3	2.2
직업	농업/수산업/축산업	19	26.3	31.6	5.3	31.6	31.6	15.8	15.8	0.0	5.3
	자영업	68	44.1	39.7	29.4	17.6	16.2	17.6	14.7	1.5	0.0
	판매/서비스직	26	26.9	34.6	57.7	23.1	19.2	11.5	11.5	0.0	0.0
	기능·숙련공	25	52.0	28.0	20.0	20.0	20.0	36.0	4.0	4.0	0.0
	일반작업직	13	46.2	30.8	23.1	30.8	15.4	15.4	7.7	7.7	0.0
	사무/기술직	146	57.5	26.0	32.9	24.7	17.1	22.6	6.2	0.0	0.0
	경영/관리직	5	20.0	40.0	80.0	20.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	전문/자유직	28	53.6	28.6	46.4	21.4	10.7	28.6	3.6	0.0	0.0
	전업주부	78	46.2	32.1	23.1	21.8	29.5	16.7	6.4	1.3	3.8
	학생	38	50.0	28.9	34.2	15.8	21.1	26.3	10.5	0.0	0.0
	무직	50	28.0	32.0	22.0	26.0	30.0	12.0	10.0	4.0	2.0
	기타	4	0.0	75.0	25.0	25.0	0.0	50.0	25.0	0.0	0.0
등록장애인 여부	예	33	24.2	27.3	21.2	42.4	30.3	12.1	9.1	3.0	3.0
	아니오	467	47.5	31.5	31.0	21.2	20.1	20.8	8.6	1.1	0.9

2.7 대기오염 피해대응 및 감축실천 노력

2.7.1 대기환경 상태 대응 행동(복수응답)

대기오염 등 대기환경 상태에 대응하기 위한 개인적 행동으로는 ‘물을 자주 마신다’가 59.0%로 가장 높은 것으로 나타났으며, 다음으로 ‘창문을 열어 환기를 자주 하며, 물걸레로 청소한다’ (54.2%), ‘외출 시 마스크를 착용한다’ (39.4%), ‘집안에 공기청정기를 설치한다’ (34.5%), ‘외출을 삼간다’ (33.0%)의 순으로 나타났다.



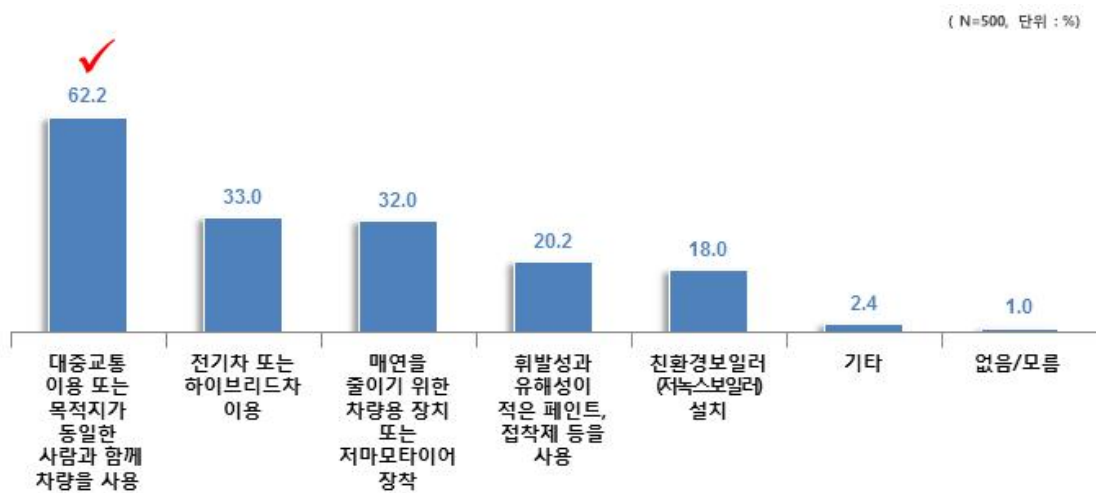
<그림 57> 대기환경 상태 대응 행동(복수응답)

<표 52> 대기환경 상태 대응 행동(복수응답)

구분		사례수	물을 자주 마신다	창문을 열어 환기를 자주하며 물걸레로 청소한다	외출 시 마스크를 착용한다	집안에 공기 청정기를 설치한다	외출을 삼간다	기타	무응답
전체		500	59.0	54.2	39.4	34.6	33.0	2.4	1.4
성별	남성	249	59.0	47.8	34.9	30.1	28.9	2.4	2.0
	여성	251	59.0	60.6	43.8	39.0	37.1	2.4	0.8
연령	20대	88	64.8	39.8	53.4	33.0	35.2	0.0	1.1
	30대	94	54.3	44.7	48.9	53.2	46.8	1.1	2.1
	40대	104	56.7	53.8	36.5	42.3	32.7	2.9	1.9
	50대	101	67.3	63.4	40.6	29.7	27.7	2.0	0.0
	60대 이상	113	53.1	65.5	22.1	17.7	24.8	5.3	1.8
거주지역	서울특별시	68	58.8	57.4	41.2	38.2	47.1	0.0	2.9
	인천광역시	40	55.0	52.5	30.0	27.5	40.0	5.0	0.0
	대전광역시	31	54.8	61.3	35.5	19.4	41.9	0.0	3.2
	광주광역시	37	62.2	48.6	43.2	37.8	24.3	2.7	5.4
	울산광역시	24	66.7	62.5	41.7	37.5	45.8	0.0	0.0
	대구광역시	26	61.5	53.8	42.3	57.7	19.2	0.0	0.0
	부산광역시	20	60.0	35.0	30.0	50.0	25.0	0.0	0.0
	경기도	74	64.9	58.1	56.8	39.2	31.1	4.1	0.0
	강원도	26	65.4	53.8	34.6	34.6	19.2	3.8	3.8
	충청도	41	46.3	53.7	41.5	34.1	26.8	2.4	0.0
	전라도	41	61.0	36.6	24.4	24.4	36.6	2.4	2.4
	경상도	52	51.9	53.8	36.5	21.2	30.8	3.8	0.0
	제주도	20	65.0	80.0	30.0	45.0	20.0	5.0	0.0
월평균 가구소득	150만원 이하	68	55.9	61.8	26.5	16.2	22.1	2.9	2.9
	151~250만원 이하	68	63.2	48.5	39.7	35.3	38.2	1.5	0.0
	251~350만원 이하	86	57.0	51.2	48.8	29.1	24.4	2.3	1.2
	351~450만원 이하	53	62.3	52.8	39.6	47.2	37.7	1.9	1.9
	451~550만원 이하	66	54.5	50.0	43.9	43.9	42.4	3.0	1.5
	551만원 이상	67	58.2	56.7	40.3	43.3	34.3	4.5	0.0
	무응답	92	62.0	57.6	35.9	32.6	34.8	1.1	2.2
직업	농업/수산업/축산업	19	57.9	57.9	31.6	26.3	15.8	5.3	5.3
	자영업	68	66.2	52.9	32.4	33.8	17.6	4.4	1.5
	판매/서비스직	26	42.3	46.2	34.6	26.9	26.9	0.0	0.0
	기능·숙련공	25	52.0	44.0	40.0	28.0	16.0	0.0	4.0
	일반작업직	13	61.5	53.8	30.8	7.7	23.1	7.7	0.0
	사무/기술직	146	56.2	50.0	45.9	46.6	40.4	1.4	2.1
	경영/관리직	5	60.0	40.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0
	전문/자유직	28	60.7	67.9	39.3	42.9	35.7	0.0	0.0
	전업주부	78	64.1	70.5	43.6	35.9	47.4	2.6	0.0
	학생	38	63.2	42.1	42.1	28.9	39.5	0.0	0.0
	무직	50	54.0	54.0	30.0	16.0	26.0	6.0	2.0
	기타	4	100.0	50.0	75.0	25.0	50.0	0.0	0.0
등록장애인 여부	예	33	48.5	63.6	24.2	18.2	18.2	0.0	0.0
	아니오	467	59.7	53.5	40.5	35.8	34.0	2.6	1.5

2.7.2 대기오염 감축 노력 (복수응답)

대기오염 감축을 위해 개인이 할 수 있는 행동에 대해 조사한 결과, ‘대중교통 이용 또는 목적지가 동일한 사람과 함께 차량을 이용’이 62.2%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 ‘전기차 또는 하이브리드차 이용’ (33.0%), ‘매연을 줄이기 위한 차량용 장치 또는 저마모타이어 장착’ (32.0%), ‘휘발성과 유해성이 적은 페인트, 접착제 등을 사용’ (20.2%), ‘친환경보일러(저녹스보일러) 설치’ (18.0%)의 순으로 나타났다.



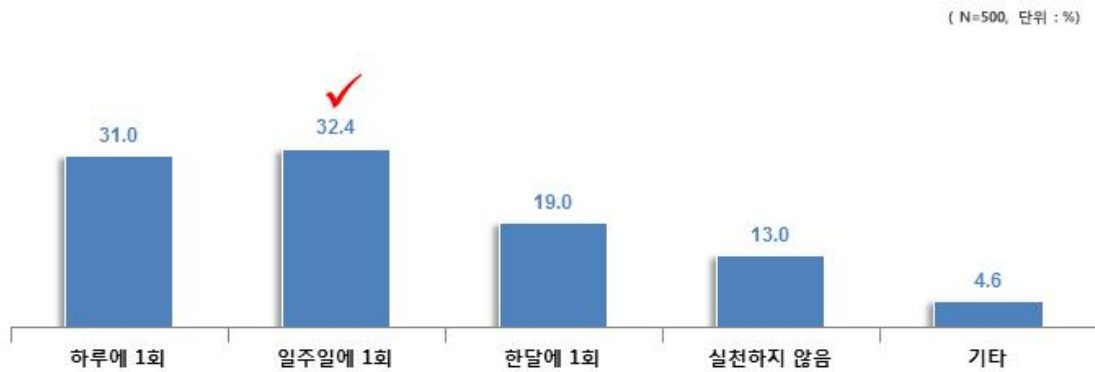
<그림 58> 대기오염 감축 노력(복수응답)

<표 53> 대기오염 감축 노력(복수응답)

구분		사례수	대중교통 이용 또는 목적지가 동일한 사람과 함께 차량사용	전기차 또는 하이브리드차 이용	매연을 줄이기 위한 차량용 장치또는 저마모 타이어 장착	휘발성과 유해성이 적은 페인트, 접착제 등을 사용	친환경 보일러 (저녹스보일러)설치	기타	없음/ 모름
전체		500	62.2	33.0	32.0	20.2	18.0	2.4	1.0
성별	남성	249	56.2	39.0	33.7	14.1	16.9	3.6	1.6
	여성	251	68.1	27.1	30.3	26.3	19.1	1.2	0.4
연령	20대	88	68.2	33.0	35.2	22.7	19.3	0.0	0.0
	30대	94	63.8	43.6	27.7	24.5	14.9	2.1	0.0
	40대	104	60.6	31.7	29.8	19.2	14.4	1.9	2.9
	50대	101	60.4	33.7	44.6	16.8	24.8	3.0	0.0
	60대 이상	113	59.3	24.8	23.9	18.6	16.8	4.4	1.8
거주지역	서울특별시	68	66.2	32.4	32.4	20.6	11.8	1.5	0.0
	인천광역시	40	70.0	47.5	27.5	15.0	22.5	2.5	0.0
	대전광역시	31	71.0	29.0	25.8	19.4	25.8	3.2	0.0
	광주광역시	37	70.3	21.6	37.8	21.6	13.5	5.4	0.0
	울산광역시	24	54.2	25.0	45.8	16.7	25.0	0.0	0.0
	대구광역시	26	73.1	34.6	26.9	15.4	19.2	0.0	0.0
	부산광역시	20	65.0	40.0	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0
	경기도	74	55.4	43.2	44.6	28.4	25.7	1.4	0.0
	강원도	26	53.8	23.1	19.2	38.5	15.4	3.8	0.0
	충청도	41	46.3	46.3	39.0	26.8	22.0	0.0	2.4
	전라도	41	58.5	19.5	34.1	19.5	14.6	4.9	2.4
	경상도	52	65.4	26.9	28.8	11.5	13.5	3.8	3.8
	제주도	20	65.0	25.0	5.0	15.0	5.0	5.0	5.0
월평균 가구소득	150만원 이하	68	73.5	17.6	23.5	10.3	14.7	4.4	1.5
	151~250만원 이하	68	61.8	33.8	35.3	22.1	14.7	2.9	0.0
	251~350만원 이하	86	61.6	33.7	31.4	25.6	24.4	0.0	1.2
	351~450만원 이하	53	66.0	32.1	30.2	17.0	11.3	1.9	0.0
	451~550만원 이하	66	51.5	37.9	33.3	13.6	15.2	4.5	1.5
	551만원 이상	67	62.7	47.8	44.8	20.9	20.9	0.0	1.5
	무응답	92	59.8	29.3	27.2	27.2	20.7	3.3	1.1
직업	농업/수산업/축산업	19	57.9	21.1	31.6	5.3	15.8	0.0	0.0
	자영업	68	52.9	35.3	41.2	13.2	8.8	2.9	2.9
	판매/서비스직	26	69.2	38.5	30.8	23.1	3.8	0.0	3.8
	기능·숙련공	25	64.0	36.0	16.0	20.0	20.0	12.0	0.0
	일반작업직	13	30.8	46.2	46.2	23.1	23.1	7.7	0.0
	사무/기술직	146	67.1	32.9	26.0	19.2	13.0	1.4	0.0
	경영/관리직	5	40.0	40.0	60.0	0.0	20.0	0.0	20.0
	전문/자유직	28	60.7	50.0	46.4	28.6	17.9	0.0	0.0
	전업주부	78	65.4	25.6	34.6	24.4	33.3	2.6	0.0
	학생	38	68.4	34.2	34.2	18.4	26.3	0.0	0.0
	무직	50	62.0	24.0	24.0	24.0	18.0	4.0	2.0
	기타	4	25.0	75.0	50.0	75.0	50.0	0.0	0.0
등록장애인 여부	예	33	66.7	18.2	27.3	9.1	18.2	6.1	3.0
	아니오	467	61.9	34.0	32.3	21.0	18.0	2.1	0.9

2.7.3 대기오염 감축 노력 실천 빈도

대기오염 감축을 위한 노력의 실천 빈도는 ‘일주일에 1회’가 32.4%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 ‘하루에 1회’ (31.0%), ‘한달에 1회’ (19.0%), ‘실천하지 않음’ (13.0%)의 순으로 나타났다.



<그림 59> 대기오염 감축 노력 실천 빈도

<표 54> 대기오염 감축 노력 실천 빈도(복수응답)

구분		사례수	하루에 1회 이상실천	일주일에 1회 이상 실천	한 달에 1회 이상 실천	실천하지 않음	기타
전체		500	31.0	32.4	19.0	13.0	4.6
성별	남성	249	28.5	33.7	18.9	13.3	5.6
	여성	251	33.5	31.1	19.1	12.7	3.6
연령	20대	88	38.6	33.0	19.3	4.5	4.5
	30대	94	31.9	39.4	20.2	7.4	1.1
	40대	104	30.8	32.7	14.4	19.2	2.9
	50대	101	27.7	30.7	18.8	14.9	7.9
	60대 이상	113	27.4	27.4	22.1	16.8	6.2
거주지역	서울특별시	68	36.8	27.9	19.1	13.2	2.9
	인천광역시	40	35.0	40.0	20.0	2.5	2.5
	대전광역시	31	19.4	48.4	9.7	9.7	12.9
	광주광역시	37	45.9	16.2	27.0	10.8	0.0
	울산광역시	24	50.0	29.2	4.2	4.2	12.5
	대구광역시	26	11.5	34.6	23.1	26.9	3.8
	부산광역시	20	15.0	45.0	20.0	20.0	0.0
	경기도	74	31.1	28.4	17.6	20.3	2.7
	강원도	26	19.2	46.2	11.5	11.5	11.5
	충청도	41	41.5	24.4	12.2	14.6	7.3
	전라도	41	22.0	34.1	31.7	7.3	4.9
	경상도	52	26.9	32.7	25.0	13.5	1.9
	제주도	20	35.0	35.0	15.0	10.0	5.0
월평균 가구소득	150만원 이하	68	23.5	35.3	20.6	19.1	1.5
	151~250만원 이하	68	42.6	25.0	19.1	8.8	4.4
	251~350만원 이하	86	27.9	34.9	19.8	12.8	4.7
	351~450만원 이하	53	32.1	39.6	13.2	11.3	3.8
	451~550만원 이하	66	25.8	40.9	16.7	12.1	4.5
	551만원 이상	67	34.3	34.3	17.9	11.9	1.5
	무응답	92	31.5	21.7	22.8	14.1	9.8
직업	농업/수산업/축산업	19	21.1	26.3	26.3	26.3	0.0
	자영업	68	26.5	27.9	23.5	16.2	5.9
	판매/서비스직	26	46.2	30.8	11.5	11.5	0.0
	기능, 숙련공	25	20.0	52.0	12.0	4.0	12.0
	일반작업직	13	0.0	23.1	30.8	23.1	23.1
	사무/기술직	146	37.0	32.9	17.1	11.0	2.1
	경영/관리직	5	40.0	0.0	0.0	40.0	20.0
	전문/자유직	28	32.1	28.6	17.9	14.3	7.1
	전업주부	78	32.1	34.6	14.1	16.7	2.6
	학생	38	28.9	39.5	21.1	5.3	5.3
	무직	50	26.0	28.0	30.0	10.0	6.0
	기타	4	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0
등록장애인 여부	예	33	18.2	36.4	18.2	18.2	9.1
	아니오	467	31.9	32.1	19.1	12.6	4.3

3. 분석 및 시사점

본 조사는 일반국민 500명(유효표본)을 대상으로 대기오염에 대한 인식과 침해실태, 개인별 대기오염 감축 실천노력 등 현황 등을 알아보기 위해 실시한 것이다. 분석결과, 거주지역에 따라 대기환경 인식에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었으며, 강원도 거주민의 대기환경 인식도가 가장 높은 반면, 부산광역시는 가장 낮은 것으로 나타났다. 그리고 성별, 연령, 월평균 가구 소득, 직업에 따라 대기오염물질이 건강에 미치는 영향에 대한 걱정도에 대해 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 즉, 남성(33.3점)의 대기오염물질이 건강에 미치는 영향에 대한 점수가 높은 것으로 나타났으며, 연령별로는 20대(35.5점)가, 지역별로는 제주도(37.5점), 월평균 가구소득 별로는 150만원 이하(37.8점), 직업별로는 일반작업직(44.3점)의 점수가 가장 높은 것으로 나타났다. 권리구제수단 인지 정도에 대해서는 직업에 따라 통계적으로 유의미한 차이를 보였고 일반작업직과 경영/관리직(50.0점)의 인지도가 가장 높은 것으로 나타났다. 정부의 대기오염대책이 국민들의 건강과 권익을 보호하느냐에 대한 질문에서는 월평균 가구 소득에 따라 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 월평균 가구소득이 150만원 이하(44.0점)인 응답자들의 평가가 가장 높은 것으로 나타났다. 정부의 대기오염 현황 정보에 대한 신뢰도는 거주지와 직업에 따라 통계적으로 유의미한 차이를 보였고 거주지는 대구광역시(53.03점)의 신뢰도가 가장 높았고, 대전광역시(34.8점)의 신뢰도가 가장 낮은 것으로 나타났고, 직업은 농업/수산업/축산업의 신뢰도가 가장 높았고 경영/관리직의 신뢰도가 가장 낮은 것으로 나타났다. 정부의 대기오염 감축 노력에 대한 충분성의 경우 응답자 특성별 차이분석 결과 모든 특성에 대해 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.

제6장 대기환경 관련 환경인권 증진을 위한 개선방안 및 정책 제언

1. 법제도 측면의 개선방안 및 정책제언

1.1 취약계층 및 지역에 대한 맞춤형 지원 방안

대기오염으로 인한 건강피해는 주로 호흡기 관련 질환이 많은데 최근 들어 미세먼지 오염도가 심각해짐에 따라 개인차원에서 미세먼지로 인해 피해를 저감시키는 다양한 방안이 강구되고 있다. 대표적인 사례가 공기청정기와 필터마스크로 후자의 경우 일반적으로 사용되는 제품과 비교해 필터 차단율 KF(Korea Filter)가 80이상 되어야 하고 필터효율을 이유로 재사용은 하지 않도록 권고하고 있다. 또한 공기청정기의 경우 제품별 가격 차이는 있으나 개인이 구입하기에는 부담이 따른다. 특히 한 대의 공기청정기로 집진되는 범위에 한계가 있어 생활공간의 규모에 따라 추가 구입 필요성이 제기되고 더욱이 필터교체 등 유지·관리 측면에서의 비용도 발생되므로 사회서비스 및 세제 측면에서 정부차원의 고려가 필요한 실정이다.

이러한 상황에서 지난 9월에 발표된 정부, 관계부처 합동 '미세먼지 관리 종합대책'은 상당히 고무적이라 할 수 있다. 즉, 실내 공기질 개선을 위한 공기정화장치 설치 지원사업을 올해부터 시범 실시하고 심장병·천식환자 등에 대한 문자 알림서비스 체계를 내년까지 시범 구축하며 독거노인 등 민감계층에 대해서는 질환별 주의·예방 지도 가이드라인, 마스크⁶²⁾ 등 기저질환별 예방물품을 제공하는 '찾아가는 케어서비스'를 실시할 계획이다. 이러한 사업들이 효율적으로 진행되어 정착될 경우 미세먼지 등 대기오염으로 인한 건강피해는 상당히 감소할 것으로 예상된다.

그럼에도 불구하고 몇 가지 문제점이 발생할 가능성이 있다. 첫째, 공기정화장치 설치 지원사업의 경우 설치된 이후 유지·관리 측면에서 발생하는 비용에 대한 고려가 없으면, 부실관리로 인한 공기정화장치의 효율에 문제가 발생할 수 있다. 둘째, 수혜혜택에서 누락된 주민들에 대한 추가적인 고려가 요구된다. 즉, 고농도의 미세먼지 발생빈도가 높아지는 상황에서 취약계층이 아닌 일반 국민들은 자비로 공기청정기나 일회성 마스크 등을 구입해야 하는데 그에 따른 부담으로 시의적절한 대처가 이루어지지 않을 경우 대기오염에 대해 취약할 수밖에 없다. 따라서 이를 위한 개선방안으로 공기청정기 등의 공기정화장치나 필터 등의 부속품과 일회성 마스크 등은 면세로 하여 제품가격을 낮춰줌으로써 일반 국민들이 보다 쉽게 사용가능하도록 하는 방안을 고려할 필요가 있다.

62) 영유아, 어린이 등의 민감계층에도 마스크 지원(서울·대구·경북 등 지방자치단체, '17~)

한편, 취약지역에 대한 맞춤형 정책도 필요하다. 인구 과소지역, 소득분위가 낮은 인구가 많은 지역, 노령인구 등 민감군에 해당하는 인구가 많이 거주하는 지역, 대기오염 발생원이 밀집된 지역 등은 대기환경 관리에서 볼 때 취약지역에 속한다. 이런 지역에 대해서는 단순히 대기환경 기준에 맞춘 관리를 하는 것만으로는 미흡하다. 이들의 환경인권 증진을 위해서는 먼저 이러한 지역과 인구 특성에 대한 기초적인 데이터 구축이 필요하다. 그리고 이러한 데이터에 기초하여 현행 기준보다 강화된 기준을 적용한다거나, 지역에서 수용가능한 기준에 대해 사회적으로 합의를 형성하는 절차를 거치는 것도 고려해볼 수 있다. 전체적인 기준 설정이나 관리 방식 도입이 어려울 경우, 최소한 취약 지역 주민들에게는 별도의 지원책(예를 들어 강화된 기준에 의한 민감 지역 대상 예경보제 실시, 공기청정기 보급 이외에 별도의 유지관리 비용 지원 등)을 고려해볼 수도 있을 것이다.

대기오염으로 인해 발생할 수 있는 환경권 혹은 환경인권 침해가 우려되는 대기오염 취약 지역의 선정 및 민감 집단의 선별을 위해서는 노출, 민감도, 대응 능력을 동시에 고려한 취약성(vulnerability) 평가가 선행되어야 할 것이다. 이 취약성 평가는 최소한 시군구 단위 이상의 상세 지역단위의 평가가 이루어져야 할 것으로 판단된다. 현재 우리나라는 대기오염 측정망을 통한 모니터링 자료 및 여타 모델링 등을 통한 대기오염 노출 평가가 이루어지고 있으나, 아직까지 대기오염 노출에 대한 지역 별 민감도(sensitivity) 및 취약성(susceptibility) 분석을 전국 모든 지역을 대상으로 통일된 자료에 근거하여 수행된 적은 없다 (같은 대기오염물질이라도 역학연구 결과로서 건강영향을 정량화하는 지표인 상대위험도가 지역별, 그룹 별 다양한 분포를 나타낸다는 것은 주지의 사실이다). 즉 대기오염 노출로 인한 지역 별, 계층 별, 민감 집단 별 건강영향평가가 필요하고 이를 표준화된 단위(가령, 질병부담, burden of disease)로 표현하는 작업이 선행되어야 한다. 이를 기반으로 한 취약성(vulnerability) 평가는 환경인권 향상을 위한 지원 우선순위 결정에 활용될 수 있을 것이다.

1.2 환경인권 증진을 위한 법적 토대의 마련

환경정의의 구체적으로 실행할 수 있는 법적 토대가 마련되어야 한다. 환경정의를 최초로 성문화한 미국 캘리포니아 주는 법규에 근거하여 광범위한 환경오염물질의 누적영향으로 고통 받는 취약지역을 확인하는 등의 환경정의 프로그램을 운영하고 있다.

우리나라의 경우, 헌법에 국민의 환경권이 명시되어 있으나 이를 구체적으로 실현할 하위 법체계가 아직 마련되지 않은 상태이다. 지난 2017년 9월 29일에는 국회 환경노동위원회 소속 서형수 의원(더불어민주당)을 중심으로 국민의 환경권 보장을 위한 ‘환경정의 5법’이 발의되었다. 헌법에 명시되어 있는 국민의 환경권을 ‘환경정의’의 형태로 입법화한 최초의 시도이다. 지난 8월 31일에는 국회 공청회를 통해 법안에 대한 관계부처 및 전문가, 시민들의 의

견수령이 이루어졌다.

환경정의 5법은 ‘환경정책기본법’, ‘지속가능발전법’, ‘환경영향평가법’, ‘환경오염피해 배상책임 및 구제에 관한 법률’, ‘국토기본법’의 다섯 가지 법률에 국민의 환경권과 환경정의 원칙을 구체화하고 있다. 이는 환경 및 국토정책을 수립 시 취약계층에 대한 영향을 고려하고, 환경정보접근권 및 정책결정 과정에 국민들이 참여할 권리를 명시하며, 환경오염으로 인한 피해를 구제받을 수 있는 권리에 대한 근거 규정을 담고 있다. 또한 ‘환경정의’ 개념을 법률에 추가하며 국가환경종합계획과 정책 입안에 환경정의의 이념을 적극 고려하도록 하고 있다. 환경정의 5법의 주요 구성은 다음과 같다⁶³⁾.

첫째, 환경정책기본법의 정의 규정에 ‘환경정의’ 개념을 추가하고, 국가환경종합계획에 환경정의의 실현 및 전망에 관한 사항을 추가한다. 둘째, 지속가능발전법에서는 이명박 정부에서 삭제되었던 제3조 지속가능발전의 기본원칙을 복원하고, 국가와 지방자치단체 및 기업은 환경취약계층 우선 보호 등 환경정의의 실현 추구에 관한 책무규정을 삽입한다. 셋째, 환경영향평가법에서는 환경영향평가 정보공개 확대 및 주민참여 확대에 대한 근거를 마련하고, 환경영향평가가 사회·경제적 취약계층에 대한 평가를 하도록 근거를 마련한다. 넷째, 환경오염피해 배상책임 및 구제에 관한 법률에서는 환경오염피해의 원인을 확대하고, 다수의 사업자가 관련되어 있는 경우 인과관계 추정 배제의 요건을 축소하며, 아울러 환경단체가 피해자등의 구제급여 지급 절차를 대리할 수 있는 근거를 신설한다. 다섯째, 국토기본법에서는 환경정의 이념에 따라 국토 개발 및 이용계획 수립 시 환경정의의 기본이념을 존중하여 국토의 이용·개발 및 보전의 혜택이 형평성 있게 유지되도록 한다.

위의 환경정의 5법이 통과된다면 국민의 환경권 실현을 위한 법적 기반이 마련될 것이다. 나아가 법규에 환경정의의 개념을 반영시키는 것에 머무르지 않고, 미 캘리포니아 주의 사례처럼 실질적으로 환경정의를 실현하고 환경불평등 지역을 지원할 수 있도록 세부적인 법제도 개선 방안도 마련되어야 한다. 특히, 앞 3장에서 지적한 것처럼 유명무실한 환경오염피해 구제제도가 제 기능을 다하여 환경오염 피해자가 실질적인 보상을 받을 수 있도록 합리적인 법 개정이 이루어져야 할 것이다.

1.3 빅데이터에 근거한 환경인권 지수 개발

동일한 대기오염에 노출되더라도 연령이나 건강 상태, 사회경제적 요인 등에 따라 피해 정도가 다르게 나타나므로 이러한 측면을 고려한 선별적이고 체계적인 지원 방안이 이루어져야 한다. 이를 위해서는 우선 대기오염 취약계층이나 취약지역에 대한 사회적 합의나 법적 정의가 마련되어야 한다. 이때 대기오염 노출 정도나 연령, 질병, 사회경제적 요인 등 어느

63) 국회의원 서형수 보도자료, 2017.9.29

한 가지 요소만을 고려하거나 주먹구구식의 주관적인 판단에 의존하기 보다는 객관적인 정보에 근거하여 모든 요소를 포괄적으로 고려하는 지수 체계가 필요하다. 즉, 데이터에 근거하여 객관적이고 공평하며 효과적으로 대기오염에 취약한 계층이나 지역을 선정하기 위한 환경인권 지수의 개발과 활용이 반드시 필요하다.

미국 캘리포니아 주의 경우, 환경스크리닝(CalEnviroScreen) 프로그램을 통하여 환경오염물질의 누적영향과 사회경제학적 요인을 나타내는 정량적 지표들을 통합하여 지역별 환경스크린 점수를 산출한다. 이 점수의 상위 25% 지역은 상대적으로 오염이 심한 환경불평등 지역으로 지정되어 주 정부의 정책적 지원을 받도록 규정되어 있다. 독일 베를린 시의 환경정의 시범사업에서도 주민들의 사회적 지위와 인구특성 지표에 근거한 사회개발지수를 활용하였다.

국내에서는 환경정의연구소가 화학물질 배출을 중심으로 지역사회의 환경정의성을 평가하고 환경정의 지표를 개발한 바 있다(반영운, 2017). 대기오염 분야에서는 아직 전국 단위의 표준화된 취약성 평가 체계나 지수조차 없는 실정이다. 미세먼지를 계기로 대기오염 분야의 환경인권에 대한 관심과 정책지원이 시작되는 단계인 만큼 적절한 지수 체계를 개발하여 정책의 효과성과 공평성을 높이는 것이 바람직하다.

대기오염관련 환경인권지수 개발을 위해서는 먼저 대기오염 노출 자료(대기오염측정망 자료 등), 대기오염과 관련성이 많은 질환(가령, 미세먼지의 경우 호흡기질환, 심혈관질환, 알레르기질환 등)의 유병율, 발생률 자료 및 이들 질환으로 인한 비용 부담, 사회경제적 특성을 반영할 수 있는 자료(가령, 지역박탈 지수, 소득 등) 등 필요한 자료의 데이터베이스 구축이 선행되어야 한다. 현재 우리나라의 국민 건강보험공단 자료는 세계적 수준의 건강통계 자료로서 정교하고 대상범위가 광범위하여 활용도가 매우 높으며, 건강보험 심사평가원에서는 자료를 가공하여 이용 가능한 형태로 구축·제공하고 있다. 이들 건강보험공단 자료를 통해 각 질병의 유병률 및 질환으로 인한 비용 부담 등의 분석이 가능하고 현재 많은 연구자들이 분석을 시행하고 있다. 따라서 이들 건강 자료와 대기오염 노출자료, 통계청의 사회경제적 특성자료 및 인구학적 특성자료, 대기오염물질 배출시설 자료 등을 활용하고, 여기에 더해 국민의 환경으로 인한 피해인식 정도를 동시에 반영한다면 우리나라 특성에 맞는 환경인권지수 개발이 가능할 것이다.

현재 우리나라 ‘환경보건법 시행령 제14조(환경보건 정보와 통계의 관리)’에서 ‘환경부장관은 법 제22조(환경보건 정보와 통계의 관리)의 시행을 위하여 다음 각 호의 자료를 수집하여 활용할 수 있는 체계를 확립하여야 한다.

1. 국내외 환경보건 관련 역학조사 자료 및 국민환경보건 기초·정밀조사 자료
2. 대기·수질·토양·실내공기·소음 등의 환경 측정 자료 및 기상관측 자료
3. 대기·수질 오염물질 및 유해화학물질의 배출원(排出源) 및 배출량 조사 자료
4. 그 밖에 환경보건 정책 수립에 필요한 인구, 사망, 질병, 건강보험 등 관련 자료

또한 동 법에 따라 환경보건종합정보시스템을 구축·운영하도록 되어 있다(제28조의2(환경보건종합정보시스템의 구축·운영)). 다만 1항에서 어린이용품 등의 유해물질 관리 등과 관련된 환경보건 정책을 지원하고, 관련 정보를 수집·보급하기 위하여 환경보건종합정보시스템을 구축·운영하도록 되어 있어 대상에 있어 그 한계는 있다.⁶⁴⁾ 하지만 건강영향조사를 위한 빅데이터 구축 및 운영 기반이 법적으로 보장되어 있고 실제 환경부는 환경보건종합정보시스템을 구축을 계획하고 있다. 환경인권 관련 객관적/주관적 평가 지표를 추가하는 것은 그리 어려운 일은 아니다. 이상의 상황으로 볼 때 빅데이터 기반 대기오염 환경인권지수 개발의 실현가능성은 매우 높다고 보여 진다. 따라서 신속히 지수 개발을 하고 이에 근거하여 대기오염으로 발생할 수 있는 환경인권 침해를 최소화하는 정책 마련이 이루어져야 할 것이다.



<그림 60> 통합정보시스템 기반 대기오염 환경인권 증진 방안

1.4 환경영향평가 보완

현재의 환경영향평가제도의 문제점에 대해서는 이미 많은 지적이 있었다. 가장 큰 문제는 환경영향평가 의무를 사업추진 주체가 진다는 것이다. 사업자가 지정한 대행업자가 환경영향평가를 시행하고, 사업자에게 대가를 받는 구조에서 객관성을 확보하기가 어렵다. 두 번째는 환경영향평가가 사업의 중단이나 대안을 제시하지 못한다는 점이다. 사업타당성 검토보고서 작성 후, 예비타당성 검토 후에 환경영향평가를 실시하게 되는데, 이때는 이미 사업자가 상

64) 「환경보건법」 제28조의2(환경보건종합정보시스템의 구축·운영) ① 환경부장관은 제11조에 따른 위해성평가 및 관리, 제14조에 따른 조사, 제23조에 따른 어린이활동공간의 위해성 관리 및 제24조에 따른 어린이용품 등의 유해물질 관리 등과 관련된 환경보건 정책을 지원하고, 관련 정보를 수집·보급하기 위하여 환경보건종합정보시스템을 구축·운영하여야 한다. ② 환경부장관은 제1항에 따른 환경보건종합정보시스템에 의하여 확보된 정보를 지방자치단체 등 관계 기관과 국민에게 제공하여야 한다.

당한 자금을 투자한 이후다. 따라서 사업 중단이 현실적으로 어렵다. 이처럼 사업 추진을 전제로 환경영향을 최소화하는 것에 초점이 맞춰지기 때문에 심각한 환경영향이 우려되는 사업 추진 자체를 막지는 못하는 결점이 있다(오수길, 김은경, 2014: 366-367). 그나마 19대 국회(2016년 5월 19일)에 환경영향평가법안 개정안이 통과되었는데, 환경부 장관이 원전, 화전 등 대규모 발전시설 완공을 전략환경영향평가 실시로 늦출 수 있게 된 것은 제도 운영에서 진일보 한 측면이라고 하겠다.

이런 문제들이 있는 와중에 산업단지개발계획과 산업단지개발실시계획이 통합됨에 따라 관련절차가 단일화되었다. 즉, 관계행정기관 협의, 주민 의견청취 등의 과정이 한 번으로 간소화된 것이다. 그리고 전략환경영향평가 및 환경영향평가 협의는 사업 면적을 기준으로 한 번만 실시하게 되었는데, 15만 m^2 미만은 전략환경영향평가만 실시, 15만 m^2 이상은 환경영향평가만 실시하는 것으로 되어 있다(환경부, 2013, 산업단지 환경영향평가 등 검토 가이드라인). 불필요한 규제를 없애는 것은 바람직하지만 산업단지 개발로 인한 대기오염을 관리하기에도 불충분한 환경영향평가를 더 간소화시키거나 실효성이 낮도록 만드는 것은 재고해봐야 할 필요가 있다.

또한 대기오염관련 규제항목도 미세먼지 등을 관리하기에 부족한 점이 있다. 현재 산업단지 환경영향평가 매뉴얼에 의하면, 현황 조사 단계에는 PM_{10} , SO_2 , NO_2 , CO, O_3 , Pb, 벤젠 등이 조사항목에 포함된다. 그러나 초미세먼지($PM_{2.5}$)는 없다. 공사시 영향예측 단계에서도 토공작업에 의한 PM_{10} , 건설장비, 연료사용에 따른 배기가스(PM_{10} , NO)가 주변에 미치는 영향을 조사하는데 여기에도 초미세먼지($PM_{2.5}$)는 빠져있다. 운영 시 대기질 영향 단계에도 측정 항목은 PM_{10} , SO_2 , NO_2 , CO이며, 역시 초미세먼지($PM_{2.5}$)는 빠져있다. 이처럼 갈수록 $PM_{2.5}$ 에 대한 관리가 필요한데도 정작 산업단지 환경영향평가 전 단계에 걸쳐 조사대상 항목에서는 제외되어 있는 것은 문제다. 이 문제가 시급하게 개선되어야 할 것이다.

석탄화력발전소와 같은 에너지 개발 사업의 경우, 10MW 이상의 발전소의 경우는 환경영향평가를 하게 되어 있는데 이 경우도 PM_{10} 와 NO_2 는 조사대상에 포함되어 있지만 $PM_{2.5}$ 는 빠져있다. 조사항목이 누락된 것만이 아니라 사실 데이터도 부족하고 평가 기법도 미흡해서 이러한 부분들의 개선이 필요하다(산업통상자원부, 2016, ix).

현재 우리나라는 「환경보건법」 제13조(건강영향 항목의 추가·평가 등) 제1항의 규정에 근거하여 건강영향평가를 실시할 수 있다. 동 법 제13조 제1항에 의하면 관계 행정기관의 장이나 환경영향평가 대상사업의 사업계획을 수립하거나 시행하는 사업자는 「환경영향평가법」 제9조에 따른 전략환경영향평가 또는 같은법 제 22조에 따른 환경영향평가의 대상이 되는 계획 및 개발사업 중 환경유해인자가 국민건강에 미치는 영향을 추가하여 시행하도록 하고 있다. 우리나라는 건강영향평가를 환경영향평가의 한 항목으로 실시하고 있다. 건강영향평가 대상 사업으로는 크게 ‘산업입지 및 산업단지의 조성’, ‘에너지 개발’, ‘폐기물처리시설, 분뇨처리시

설 및 축산폐수공공처리시설의 설치' 등으로 이들 시설이 일정규모 이상이 될 경우 건강영향평가를 요청할 수 있다. 건강영향평가 항목 중 일반대기오염물질인 아황산가스(SO_2), 이산화질소(NO_2), 미세먼지(PM_{10}), 오존(O_3), 일산화탄소(CO), 납(Pb)에 대한 평가는 기존의 환경영향평가 방법을 그대로 활용하도록 하고 있다. 즉 위해도 지수를 이용하는 방법과 그 의미가 동일하다(단, 벤젠의 경우 2010년부터 적용되는 물질이므로 기존의 평가방법은 없음. 벤젠은 중요한 발암성 물질이므로 환경기준을 적용하는 방법과 발암위해성도 함께 평가하는 것을 권장함)

하지만 현행 건강영향평가는 다소 형식적인 측면이 있다. 위해도 평가로 건강영향을 평가하는 방법은 기 밝혀진 독성평가 결과에 의존한다는 점(해서 연관성 규명이 이루어지지 않은 질병이나 시험되지 않은 독성 영향은 간과됨), 대부분의 경우 동물실험 혹은 세포독성 평가에 의존하고 있어 인체에 대한 직접적인 평가결과가 아니라는 점에서 한계가 있다. 따라서 위해성(risk)이 없다고 하더라도 유해성(hazard)이 확인된 물질을 배출하는 사업장 및 시설, 혹은 일정규모 이상의 사업장 및 시설에 대해서는 장기적인 유해물질 모니터링과 주민들의 건강 모니터링을 통해 자료의 축적을 의무화할 필요가 있다.

1.5 환경 기준 이행률 제고

현재 미세먼지 환경 기준이 WHO 권고 기준에 비해 높은 편이어서 이를 더 높여야 한다는 의견이 많다. 그런데 기준을 높이는 것 못지않게 중요한 것은 환경 기준을 얼마나 잘 지키느냐 하는 문제다. 기준만 높이고 실제로 이행하지 못한다면 기준을 높이는 의의가 없어진다. 따라서 환경 기준 이행률을 높일 수 있는 방안을 마련해야 한다. “국립환경과학원의 『대기환경연보 2016』에 의하면, 전국 200여개 도시대기측정망의 최근 연도 PM_{10} 24시간 환경기준 달성률은 2013년 7.9%, 2014년 8.2%, 2015년 10.7%를 기록했다. 2015년부터 환경기준이 적용된 $\text{PM}_{2.5}$ 의 같은 해 환경기준 달성률은 4%에 불과했다”(한겨레, 2017.4.3. 기사). 환경 기준 달성률이 이렇듯 환경기준 달성률이 낮은 이유는 달성 시한도 없는 환경정책의 행정목표치에 불과하기 때문이다. 따라서 권고사항 정도가 아니라, 미국처럼 필요하면 제재로 가할 수 있도록 제도를 개선해야 할 필요가 있다.

2. 대기환경 정보 제공의 개선방안 및 정책제언

2.1 정보 신뢰도(공공성) 향상 방안/ 정보의 전달(홍보) 방식의 객관성, 과학성 확보

설문조사에서 나타났듯이 대기오염 상태에 대한 정확한 정보를 제공하는 것이 환경인권의 증진에 도움을 준다고 판단된다. 정확한 정보가 제공되어야 이에 대한 대처도 효과적일 수

있기 때문이다. 특히 도시개발이 대기오염과 건강에 미치는 영향이 갈수록 커지고 있기 때문에, 이를 사전에 고려할 필요가 있다. 앞서 언급한 베를린 사회도시개발 모니터링(Social Urban Development Monitoring) 데이터베이스는 대기오염, 소음, 생물과 기후관계에 관한 조건의 사회-공간적 분포를 통해 환경적 조건의 불평등 실태를 보여주며, 사회도시개발 과정에서 지리적 필요성을 결정하기 위한 조기 경보 시스템으로서 도시개발정책 및 제도를 적용하기 위한 구체적인 지역 수준에서 권고 사항을 도출하는데 이용된다(고재경, 2017).

우리의 경우도 기존의 도시개발과 대기오염의 상관관계를 보여줄 수 있는 데이터베이스를 구축하고, 이를 손쉽게 전달할 수 있는 시스템을 구축할 필요가 있다. 즉 지역지리정보에 대기오염 데이터를 구축하여 일정한 시간 간격으로 계속 자료를 업데이트 시켜서 지역의 대기오염 정보를 제공할 필요가 있다. 그리고 이를 활용하여 조기경보 시스템을 구축하는 것을 고려해야 한다.

대기오염으로 인한 저소득층, 사회경제적 약자들의 건강 위험은 공간적 요인과 밀접한 관련이 있다. 반지하, 도로주변, 공장주변입지 등이 그러한 요인들이다. 따라서 취약계층 집단의 특성을 고려한 맞춤형 정보제공을 위해서는 정책 대상 집단의 사회경제적 요인, 건강, 환경 관련 데이터가 통합적으로 구축되어야 한다. 즉, 지역의 대기유해물질 시설 현황 DB 구축, 유해물질 지도 작성, 시민감시 체계 등의 데이터가 구축될 필요가 있다(고재경, 2017).

2.2 통합정보시스템을 활용한 소통 및 의사결정

알권리의 핵심인 정보공개는 일방적인 전달이 아닌 누구나 쉽게 접근 가능하고 이해할 수 있는 방식으로 이루어져야 한다. 현재 대기오염과 관련된 광범위한 통계자료가 생산되고 있지만 지역 주민의 자료 접근성은 매우 취약하고 정보공개 범위도 제한적인 편이다. 신뢰성 있는 정보를 알기 쉽게 가공하여 다양한 매체를 통해 공개하는 것은 절차적 환경정의를 실현하기 위한 중요한 요소이다.

해외의 선진사례를 보면 광범위한 환경정보를 통합적으로 제공하는 정보시스템을 통하여 접근성과 가독성을 높인 정보공개를 하고 있다. 미국의 질병통제예방센터(CDC)는 국가 환경보건 감시네트워크를 통하여 환경과 건강영향, 공중보건에 관한 정보를 제공한다. 주민들은 누구나 인터넷을 통해 자신이 거주하는 지역의 환경오염과 독성물질 배출, 환경성 질병 현황 등을 조회할 수 있다. 정책 입안자도 이 시스템을 통해 지역사회의 건강 상태를 개선하기 위한 정책 우선순위를 결정하고, 취약 집단을 모니터링 할 수 있다.

미국 캘리포니아 주의 환경보건위험평가국(OEHHA)은 국가 및 지역에서 발생하는 다양한 자료를 활용하여 ‘CalEnviroScreen’이라는 프로그램을 개발했다. 지역별 환경 및 건강, 사회 현황에 관한 각종 자료와 지표들을 통합하여 누적영향을 평가하고 지도화 하는 시스템이

다. 환경오염물질의 건강 영향과 정책 효과를 과학적으로 예측하여 객관적인 의사결정을 지원하고, 주민들의 알권리 보장과 정책 참여를 위한 도구로도 유용하다. 캘리포니아 주는 법규에 따라 온실가스 감축 펀드의 수익금 일부를 환경 불평등 지역을 위해 사용해야 한다. 캘리포니아 주 정부는 CalEnviroScreen을 활용하여 상대적으로 환경오염이 심한 환경불평등 지역(disadvantaged community)을 지정한다.

2008년 독일 최초로 환경정의 시범사업을 추진한 베를린 시도 물, 대기, 소음, 기후 등의 환경 주제별 지도 정보를 포함하는 ‘디지털 베를린 환경 아틀라스’와 주민들의 사회경제적 특성을 포함하는 ‘사회도시개발 모니터링’이라는 포괄적인 지리정보 데이터베이스를 활용했다.

우리나라의 경우, 환경정보의 공개 항목이 제한적일 뿐 아니라, 대기, 수질, 화학물질 등 매체별로 정보가 제공되어 동일 지역 내의 오염물질 간 상호작용이나 누적영향 등 총체적인 영향을 파악하기 어렵다. 대기오염으로 인한 환경인권의 현황을 파악하고 증진시키기 위해서는 대기오염 자료뿐만 아니라, 다양한 범주의 환경오염 자료는 물론, 사회경제적 요인과 건강 관련 자료를 통합적으로 이용 가능한 시스템을 구축해야 한다. 현재 각각 흩어져 있는 자료를 연계 및 통합하여 한 지역의 총체적인 환경오염 실태와 환경인권의 현황을 정책입안자와 주민들이 손쉽게 이해하고 접근할 수 있도록 해야 한다. 특히 노인이나 다문화 가정 등 소통이 어려운 계층을 위해서는 정보를 가공하여 가독성을 높이는 방안을 마련해야 한다. 현재 서울시는 인터넷 사용이 어려운 노인과 어린이를 위해 전화 ARS방식 미세먼지 알람을 최초로 도입할 예정이다. 또한, 6대 미세먼지 취약계층(영,유아, 어린이, 노인, 임산부, 호흡기질환자, 심혈관 질환)의 건강보호 행동매뉴얼을 제작 및 보급할 예정이다. 이를 토대로 개발 사업이나 각종 정책의 입안 단계에서 환경영향을 예측하고, 환경인권의 측면에서 보다 나은 대안을 선택할 수 있는 의사결정지원시스템도 구축해야 한다.

이러한 환경인권과 관련한 자료들의 데이터베이스(DB)가 구축이 된다면 전술한 대기오염 취약성 평가 및 환경인권 지수 개발이 손쉽게 이루어질 것으로 예상된다. 다만 실현가능성을 높이기 위해서는 고려해야 할 사항들이 몇 가지 있다.

첫째, 정부부처 간 협의가 필수적이다. 가령 건강관련 기초자료인 건강보험공단 자료의 경우 보건복지부 소관으로서 건강보험공단심사평가원에서 주관하여 가공·제공하고 있다. 이는 「공공데이터의 제공 및 이용 활성화에 관한 법률」에 따라 국민건강보험공단이 수집·보유·관리하고 있는 국민건강정보자료를 정책 및 학술 연구지원을 위하여 제공하고 있는 것이다. 하지만 그 자료의 방대함과 개인정보 보호 등의 이유로 원데이터를 제공받는 것은 불가능하다. 다시 말해서 메타데이터가 아닌 원데이터를 이용하여 필요한 형태로의 가공 즉 ‘맞춤형자료’를 생성하기 위해서는 연구자가 요청한 자료를 데이터 분석실을 이용하여 가공한 다음 이용할 수 있다. 이러한 과정은 통상 많은 시간과 전문적 지식에 기반하여 이루어

질 수 있다. 이러한 현실은 환경인권에 필요한 기본 정보인 건강자료, 환경자료, 나아가 이들 자료의 병합(matching)이 녹록치 않을 수 있음을 시사한다. 따라서 가령 보건복지부와 환경부 등의 긴밀한 협조가 이루어져야 환경인권 관련 종합 정보시스템이 구축이 되고 이에 근거한 신속하고 실효성 있는 정보제공이 가능해질 것으로 보인다.

둘째, 정보제공이 또 하나의 인권침해로 이어지지 않도록 유의해야 한다. 지난 해 행정자치부에서는 대한민국 출산지도를 발표한 바 있다. 이는 갈수록 떨어지는 우리나라 출산율을 염려하며 정부가 지방자치단체 저출산 극복 프로젝트의 일환으로 이루어진 듯하나, 그 내용이 사실상 ‘가임기여성 인구수’ 지도였다. 이 지도가 발표되자마자 여성단체 등으로부터 여성인권의 침해에 대한 지적을 받았고 하루 만에 정보제공을 취소한 적이 있다. 즉 모든 정보의 제공이 정당하고 도움이 되지 않을 수 있다. 정보의 제공은 가독성, 효율성 뿐 만 아니라 정보 제공의 타당성 또한 고려되어야 하며 나아가 정보 제공시 사전에 인권 침해 여부를 평가하는 틀이 필요하다고 보여 진다.

3. 대기측정망 운영 개선방안 및 정책제언

대기오염 실태를 파악하고 대기보전정책의 추진성과를 평가하기 위해 1973년부터 국가(환경부)에서 대기오염측정망을 설치·운영하기 시작하였고 1983년부터는 환경기준이 설정된 대기오염물질을 대상으로 대기오염 실태 파악 등을 위해 전국으로 확대하였다.

대기오염측정망 운영에 있어 가장 많이 제기되고 있는 문제점은 측정소 위치로 대기오염 측정망의 설치 및 운영상의 이유로 지역대표성이 있는 위치에 설치되기 보다는 주민센터, 학교 및 관공서 등에 주로 설치되어 지역을 대표할 수 있는 대기오염측정 자료의 획득에 어려움이 있다. 따라서 기존의 측정망은 논외로 하더라도 향후 추가되는 측정망은 지역 대표성을 갖는 위치를 선정하여 구축하도록 한다.

전체적으로 수도권 지역 및 대도시의 도시대기 측정망은 잘 구축되어 있는 반면 그 외 지역의 측정망은 매우 부족한 실정이다. 최근 들어 고농도 발생이 잦은 미세먼지의 경우 PM_{10} 연평균농도가 16개 시·도 중 2~5위인 충북, 강원, 전북, 경북과 2012년부터 미세먼지 배출량이 크게 증가하고 있는 충남 지역의 측정망 개수 및 면적당 밀도가 모두 낮은 것은 시급히 시정되어야 한다. 따라서 도시대기 측정망 구축 시 인구밀도뿐만 아니라 지역적인 공간분포도 고려하여 측정망을 확충할 필요가 있다. 지난 9월에 발표된 정부, 관계부처 합동 ‘미세먼지 관리 종합대책’에 따르면 학교 인근을 중심으로 지방자치단체 협조 하에 도시대기측정망을 2016년 264개소에서 2022년 505개소로 대대적으로 확충하고 발전소 주변 미세먼지 측정소도 현재의 35개소에서 2019년 70개소 확충에 나갈 계획이다.

현재의 측정망은 측정지점의 대기환경기준물질 오염도만을 측정하여 단순한 농도변화 경

향만을 분석할 뿐 대기질에 대한 종합적인 영향 및 분석기능이 미흡한 실정으로 측정망의 실시간 데이터를 활용하여 대기오염물질 상세분석 및 환경공간정보 상관분석 서비스를 제공할 수 있는 방안을 강구할 필요가 있다. 다음과 같은 지능화기반의 공간분석 서비스 구축이 하나의 대안이 될 수 있을 것으로 판단된다.

실시간데이터 분석 기능	상세 분석 기능	환경공간정보와의 연계분석 기능
• 입력정보를 토대로 기상 및 대기질 확산 모델(정추적) 수행을 통해 대상지역 대기오염물질 농도 분포 계산 • 대상지역의 농도 분포를 산출하여 GIS 대기질 농도 MAP제공 • MAP 제공을 통해 대기오염물질의 농도 정보를 시각적으로 확인하여 편리성 제공	• 정추적 모델의 출력으로부터 배출원 위치와 배출강도를 역추적 계산하여 영향인자별 기여치 추정 및 분석 • 환경·도시 정책의 계획 또는 수립의 근거자료로 활용될 수 있는 배출원 기여도를 공간격자별로 산출하여, 최종적으로는 배출원 기여도 MAP을 생성	• 수집/구축된 환경공간정보와 대기오염물질 농도 분포 간의 상관관계를 분석 • 상관분석 결과를 통해 대기오염물질의 농도분포와 특정 주제의 공간정보와의 상관성을 분석

<그림 61> 지능화기반의 공간분석 서비스 개요

이밖에도 2016년의 감사원 감사결과⁶⁵⁾에 따르면 수도권에서 운용 중인 PM₁₀ 자동측정기와 PM_{2.5} 자동측정기의 경우 형식승인 기준에 불합격하여 측정값을 신뢰하기 어려운 것으로 조사되었다. 향후 등가성평가시험과 ‘환경측정기기의 형식승인·정도검사 등에 관한 고시’의 철저한 이행을 통해 측정값을 신뢰할 수 있는 토대를 구축해야 할 것으로 판단된다.

4. 주민참여의 개선방안 및 정책제언

정책시행의 효율을 제고하기 위해서는 주민참여의 절차가 큰 틀에서 강구되어야 하는데 전술한 미국의 주 시행계획(State Implementation Plan : SIP)은 실례로서 참고할 만하다. 우리나라도 각 지방자치단체가 실정에 맞는 지방자치단체별 대기질 개선 시행계획을 수립해 환경부에 제출하고 중앙정부 정책 및 법규와의 준수여부를 검토 받도록 한다. 또한 환경부는 제출된 지방자치단체 대기질 시행계획을 관보에 행정예고 하여 공공의견을 수렴한 후 최종적으로 지방자치단체별 대기질 개선 시행계획을 승인하도록 한다. 이때 각 지방자치단체에 속한 시민사회 등이 참여하는 거버넌스를 구축하여 이들로 하여금 자신이 속한 지방자치단체의 대기질 개선 노력에 동참할 수 있는 사회적 토대를 제공하도록 한다.

각 지방자치단체가 환경부에 제출하는 대기질 개선 시행계획에는 국가 대기환경기준을 준수하기 위한 ▲오염물질 배출저감 방법과 전략, ▲측정망 운영, ▲대기질 분석, ▲대기질 모

65) 자료 : 감사원 통보 - 대기질 측정망 관리 등 부적정(감사기간 2015. 11. 26 ~ 12. 23)

텔링, ▲기준달성에 대한 증명(attainment demonstration), ▲배출저감 이행방법(enforcement mechanisms), ▲규제방법 등이 포함되도록 한다.

대기환경관리에서 환경인권 측면을 강화하기 위해서는 주민투표법의 개정이 필요하다. 현재 주민투표법의 목적은 “지방자치단체의 주요결정사항에 관한 주민의 직접참여를 보장하기 위하여 「지방자치법」 제14조의 규정에 의한 주민투표의 대상·발의자·발의요건·투표절차 등에 관한 사항을 규정함으로써 지방자치행정의 민주성과 책임성을 제고하고 주민복리를 증진함을 목적으로 한다”고 되어 있다. 문제는 주민투표의 대상이다. 현재 주민투표법 제7조(주민투표의 대상)에 의하면, 주민투표의 대상은 “주민에게 과도한 부담을 주거나 중대한 영향을 미치는 지방자치단체의 주요결정사항으로서 그 지방자치단체의 조례로 정하는 사항”이라고 되어 있다. 그러나 대기오염을 유발함으로써 지역주민의 건강을 위협하고 생활의 질을 떨어뜨리는 석탄화력발전소 등의 입지는 지방자치단체의 사무가 아니라 국가 사무라고 인식되어 주민들이 입지 선정 문제를 주민투표에 부칠 수가 없다. 과거 삼척이나 영덕에서 원전 유치에 대해 주민투표가 실시된 것이 있으나 모두 원전 입지는 국가 사무로 간주되어 주민투표결과 입지에 반대하는 의견이 높았음에도 불구하고 주민들의 의견은 반영되지 않았다. 실제로 대기오염 유발 가능성이 커서 주민들의 삶에 직접적인 영향을 끼치는 문제임에도 불구하고 주민투표의 대상이 되지 못하는 것은 큰 문제라고 할 수 있다. 따라서 대기환경관리와 관련하여 주민참여의 가능성을 높이기 위해서는 주민투표법의 개정이 시급히 요청된다.

제7장 결론

본 연구는 환경인권의 개념을 기초로 우리나라 대기환경 관리체계의 현황을 분석하고, 현재 국민들이 대기환경관리 체계에 대한 인식 수준에 대해서도 설문조사를 실시하였다. 그리고 환경인권 증진을 위해 대기환경 관리체계를 어떻게 개선시켜야 하는 지에 대한 정책적 권고 사항을 제시하였다. 설문조사에서 눈여겨봐야 할 것은 거주 지역에 따라 대기환경인식이 차이가 난다는 점과 월평균 가구소득이 낮을수록 정부의 대기오염대책이 국민들의 건강과 권익을 보호한다고 생각한다는 점이다. 유효표본수도 제한적이고 심층적인 분석이 결여된 것이긴 하지만, 저소득층일수록 대기오염으로 인한 피해가 집중되어 신뢰도가 낮을 것이라는 일반적인 예상과는 다른 결과다. 향후 더 연구가 필요한 부분이라고 생각된다. 본 보고서의 정책 권고안은 크게 네 가지 범주로 나뉜다.

첫째는 법제도적 측면이다. 현재 국내에는 헌법에 명시되어 있는 국민의 환경권을 구체적으로 실현할 하위 법체계가 마련되어 있지 않다. 지난 9월 29일 국회에서 다섯 가지 환경관련 법률에 환경정의 개념을 추가한 ‘환경정의 5법’이 발의된 상태이다. 이를 기초로 환경인권 증진을 위한 실질적이고도 체계적인 법제도 개선 방안이 마련되어야 할 것이다. 또한, 현 정부의 미세먼지 종합정책은 취약계층의 환경인권을 보호하는 측면에서는 부족한 측면이 있다. 우선 취약계층을 어떻게 정의할 것인지에 대한 적절한 규정이나 사회적 합의가 전제되어 있지 않아 지원 대상 선정에 있어 논란을 불러올 소지가 있다. 여기에 환경인권 지수를 개발하여 활용하는 것이 바람직하다. 환경인권 지수는 대기오염물질 노출량, 건강상태와 민감성, 소득 등의 사회경제적 요인을 반영하여 구성한다. 환경인권 지수를 기초로 대기오염 피해가 상대적으로 심한 취약계층 및 지역을 확인하고 맞춤형 관리 방안을 마련해 나가야 한다.

미세먼지의 위해성과 함께 고농도 미세먼지의 발생빈도가 잦아지는 반면 이를 단기적으로 개선할 수 있는 방안이 마련되지 못하고 있는 현 상황에서 공기청정기나 일회성 미세먼지 방지 마스크를 개인들이 구입하고 있는 실정이다. 미세먼지 종합대책에서 취약계층을 대상으로 마스크 등 기저질환별 예방물품을 제공한다고는 하나, 비대상자인 일반 국민들은 자비부담으로 인해 시의적절한 대처가 이루어지지 않을 경우 대기오염에 대해 취약할 수밖에 없다. 따라서 공기청정기나 필터, 일회성 미세먼지 마스크와 같은 대기오염방지용 생활용품의 면세화를 추진하여 일반 국민들의 경제적 부담을 경감시키도록 한다. 이러한 대기오염방지용 생활용품은 고농도 미세먼지가 발생되면서 최근에 파생된 제품들로, 면세화할 경우 정부가 세수감소로 인한 재정악화를 겪는다는 것은 비약일 뿐만 아니라 부유층도 동일한 혜택을 본다

는 일부 주장은 국민건강을 담보로 하는 제품에는 부의 유·무가 논외의 대상이 되는 점을 간과한 것으로 판단된다.

둘째는 대기환경 정보 제공 측면이다. 환경인권의 피해 현황을 파악하고 증진 방안을 마련하기 위해서는 정확하고도 포괄적인 정보 기반이 필요하다. 현재 관련 정보는 환경부, 보건복지부, 통계청 등에 분산되어 있어 상호 유기적인 연계가 어려운 실정이다. 환경인권 증진을 위해서는 유관 기관의 협조를 통하여 관련 빅데이터를 상호 연계하여 통합 이용하는 방안이 마련되어야 한다. 특히 기존의 정책과의 중복성, 양립 가능성을 면밀히 살펴야 할 것이다. 이를 위해서 이해당사자, 전문가 등으로 구성된 ‘대기오염 환경인권 증진 전문위원회’를 구성하는 것도 한 방법이 될 수 있을 것이다. 이 전문위원회는 환경인권 증진 정책의 필요성, 이행가능성, 타 정책과의 중복성 등을 중점적으로 검토하는 것이 주 역할이 되어야 할 것이다.

셋째는 대기측정망 운영 측면이다. 전체적으로 수도권 지역 및 대도시의 도시대기 측정망은 잘 구축되어 있는 반면 그 외 지역의 측정망은 매우 부족한 실정으로 도시대기 측정망 구축시 인구밀도뿐만 아니라 지역적인 공간분포도 고려하여 측정망을 확충할 필요가 있다. 지난 9월에 발표된 정부, 관계부처 합동 ‘미세먼지 관리 종합대책’에 따라 추진할 계획인 도시대기측정망과 발전소 주변 미세먼지 측정소 확충시 지역적인 공간분포를 고려하고 그동안 제기되었던 측정소 위치선정의 문제점을 반영하여 지역 대표성을 갖는 위치를 선정하여 구축하도록 한다. 대기측정망 자료의 활용방법도 개선해야 한다. 현재는 측정지점의 대기환경기준물질 오염도만을 측정하여 단순한 농도변화 경향만을 분석할 뿐 대기질에 대한 종합적인 영향 및 분석기능이 미흡한 실정으로 ‘지능화기반의 공간분석 서비스 구축’과 같은 측정망의 실시간 데이터를 활용하여 대기오염물질 상세분석 및 환경공간정보 상관분석 서비스를 제공할 수 있는 방안을 강구할 필요가 있다.

넷째는 주민참여 강화 측면이다. 대기오염으로 인한 환경인권 침해를 예방하기 위해서는 국가 및 지방자치단체에서 대기오염 관련 정책을 추진할 때, 사전에 반드시 환경인권 침해가 없는지 검토하도록 하여야 한다. 이는 사전 영향평가로서 일정 규모 이상의 대기오염 배출시설 혹은 대기오염 정책에 적용되어야 할 것이며, 환경영향평가 내에 추가 항목으로 포함시키는 방법도 있고 혹은 필요시 일시적으로 검토위원회를 구성하여 점검하는 방법도 가능할 것이다. 이러한 사전 평가가 현실화되기 위해서는 우선 대기오염 환경인권 영향을 평가할 수 있는 표준화된 프로토콜이 시급히 마련되어야 할 것이다.

미국의 주 시행계획(State Implementation Plan : SIP)사례와 같이 각 지방자치단체가 설정

에 맞는 지방자치단체별 대기질 개선 시행계획을 수립해 환경부에 제출하고 중앙정부 정책 및 법규와의 준수여부를 검토 받도록 하는 것이 필요하다. 또한 환경부는 제출된 지방자치단체 대기질 시행계획을 관보에 행정 예고하여 공공의견을 수렴한 후, 최종적으로 지방자치단체별 대기질 개선 시행계획을 승인하도록 한다. 이때 각 지방자치단체에 속한 시민사회 등이 참여하는 거버넌스를 구축하여 이들로 하여금 자신이 속한 지방자치단체의 대기질 개선 노력에 동참할 수 있는 사회적 토대를 구축하도록 하는 것이 필요하다.

본 연구에서 실시한 설문조사는 표본수가 충분하지 않아서 전적으로 참고하기에는 제약이 있었다. 다만 일정한 경향성 정도를 보여주는 선에서 참고하였고, 대기오염과 관련하여 환경인권 측면의 고찰이 시의성을 가진다는 점은 확인할 수 있었다. 정책권고와 관련해서는 실제 정책 추진 과정에서 사회적 논의가 더 필요한 부분이 많을 것으로 판단된다. 이러한 사회적 논의를 위해서는 본 보고서에서 제안한 빅데이터를 이용한 환경인권지수 개발은 유용한 도구로 기능할 것으로 판단된다.

[참고문헌]

- 감사원 주의요구 - 수도권 대기환경관리 기본계획 추진실적 평가 부적정
- 감사원 통보 - 대기질 측정망 관리 등 부적정
- 감사원 통보 - 수도권 대기오염저감대책 수립 부적정
- 감사원.2016. 감사보고서-수도권 대기환경개선사업 추진 실태
- 강현수.2010. 도시에 대한 권리-도시의 주인은 누구인가, 책세상
- 곽소윤, 이창훈, 임용빈.2016., 국민환경의식조사 연구, 한국환경정책평가연구원
- 관계부처 합동.2017. 미세먼지 관리 종합대책
- 관계부처 합동.2016. 과학기술기반 미세먼지 대응 전략(안)
- 고재경.2017. 근본적인 대기오염 저감과 함께 취약집단에 대한 맞춤형 관리 필요, 환경정의 법·제도 개선방안 포럼 자료집
- 국립환경과학원.2014. 고농도 대기오염사례의 미세먼지(PM_{2.5})의 화학적 특성연구(I)
- 김운수.2014. 서울시 초미세먼지(PM_{2.5}) 예·경보 적정기준 설정 및 배출원 관리정보 구축, 서울연구원
- 김중운.2012. 환경정의 보고서: 제2편 독일 베를린 시의 ‘환경정의’ 시범사업, 국가환경기술정보센터 유럽환경시장동향 제87호
- 김홍철.2017. 개별입지시설의 난개발로 인한 환경피해 사례와 현행 피해구제제의 한계, 환경정의 법·제도 개선방안 포럼 자료집
- 남상민.2007. 인간 중심적 관점을 넘어서야 할 환경권, [월간] 세상을 두드리는 사람
- 대구광역시. 2016 환경백서
- 박민빈, 이태정, 이은선, 김동술. 2016. 우리나라, 미국 및 유럽의 대기환경기준 강도에 관한 비교 연구. 대기환경보전학회지 32(6): 559-574.
- 박소영, 권혁수, 김 호, 양현중, 조유숙. 2016. 국건영 자료를 이용한 국내 천식 유병률 및 발병률 현황. OLD (Obstructive Lung Disease) 저널, 4(1)
- 반영운. 2017. 환경정의 지표 개발 및 지역 환경정의성 평가, 환경정의연구소
- 박태현.2013. 대기환경보전법상 배출시설 설치허가, 기속재량, 그리고 의회입법의 원칙-대법원 2013.5.9. 선고 2012두22799 판결의 비판적 검토, 인권과 정의, 2013년 11월
- 부산광역시. 2015. 부산광역시 미세먼지 발생원별 저감대책 요약보고서
- 부산광역시. 2015. 부산광역시 미세먼지 발생원별 저감대책 최종보고서
- 부산광역시. 2016 시정백서
- 산업통상자원부.2016.석탄화력발전에 대한 환경규제의 경제성 분석
- 서울특별시. 2016. 초미세먼지(PM-2.5) 배출원 인벤토리 구축 및 상세모니터링 연구보고서

- 소은외.2015. 빅데이터를 이용한 대기오염의 건강영향 평가 및 피해비용 추정, 한국환경정책
평가연구원
- 송정은.2013. 기후변화와 인권; 환경인권법리의 적용가능성과 향후과제, 강원대학교 대학원
법학과 석사학위논문
- 오수길, 김은경.2014. 환경영향평가제도 개선을 위한 지속가능성 평가 도입 방안-충청남도 사
례를 중심으로, 지방정부연구 17(4)
- 오중혁, 김부용.2013. 중국의 대기오염 억제정책 추진동향과 향후 전망, 대외경제정책연구원
- 유정민.2017. 밀양 송전탑·영덕 신규 핵발전소 부지 선정 과정을 통해 본 절차적 환경정의
문제와 제도개선 방안, 환경정의 법·제도 개선방안 포럼 자료집, 2017
- 이원정, 황미경, 김유근. 2014. 부산지역 미세먼지에 대한 건강 취약성 평가. 한국환경보건학
회지, 40(5) 355-366
- 이은기.2015. 환경인권에 관한 소고, 환경법연구 제37호 2호
- 이종태.2017. 대기오염 노출위험군 특성과 정책관리 제언, 환경정의 법·제도 개선방안 포럼
자료집, 2017
- 장영기.2016. 미세먼지 오염의 현황과 문제점, 환경논총 제58호
(<http://s-space.snu.ac.kr/bitstream/10371/98428/1/01.pdf>)
- 전라북도. 도정백서(2012. 1 ~ 2015. 06)
- 주희진, 이종구, 김태진, 권기현.2012. 미래지향적 대기환경정책을 위한 서울시 대기환경정책
우선순위분석, 정부학연구, 18(3)
- 충청북도. 2017. 2017년 달라지는 제도·시책
- 충청남도. 2017. 2017년 주요업무계획
- 한국보건사회연구원. 2013. 한국의 건강불평등 지표와 정책과제
- 환경부. 2016. 대기환경연보
- 환경부. 2016. 환경백서
- 환경부. 2015. 국민건강보험 빅데이터 연계 기후변화 건강영향평가
- CalEPA and OEHHA(2017), CalEnviroScreen 3.0 Report
- Kim YM, Kim J, Han Y, Jeon BH, Cheong HK, Ahn K (2017) Short-term effects of weather
and air pollution on atopic dermatitis symptoms in children: A panel study in Korea.
- Kim C1, Jung SH, Kang DR, Kim HC, Moon KT, Hur NW, Shin DC, Suh I. 2010. Ambient
particulate matter as a risk factor for suicide. Am J Psychiatry. 167(9):1100-7. doi:
10.1176/appi.ajp.2010.09050706.
- Kim J, Kim EH, Oh I, Jung K, Han Y, Cheong HK, et al Symptoms of atopic dermatitis are
influenced by outdoor air pollution. J Allergy Clin Immunol. 2013;132(2): 495-8 e1.

- Kim YM, Kim J, Han Y, Lee BJ, Choi DC, Cheong HK, et al. 2017. Comparison of diverse estimation methods for personal exposure to air pollutants and associations with allergic symptoms: The Allergy & Gene-Environment Link (ANGEL) study. *Science of the Total Environment* 579:1127 - 1136.
- Hart JE, Laden F, Puett RC, Costenbader KH, Karlson EW. 2009. Exposure to traffic pollution and increased risk of rheumatoid arthritis. *Environ Health Perspect* 117:1065 - 1069, doi: 10.1289/ehp.0800503
- Yoon et al. 2015. Measuring the Environmental Burden of Disease in South Korea: A Population-Based Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 12:7938-7948
- Zhang Z, Laden F, Forman JP, Hart JE. 2016. Long-term exposure to particulate matter and self-reported hypertension: a prospective analysis in the Nurses' Health Study. *Environ Health Perspect* 124:1414 - 1420; <http://dx.doi.org/10.1289/EHP163>
- World Health Organization. Ambient Air Pollution Database. Geneva, Switzerland: WHO, 2014. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>
- WHO, 2017, Inheriting a Sustainable World: Atlas on Children's Health and the Environment
<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/pollution-child-death/en/>
- 충남넷 미디어 도정뉴스(2017)
https://www.chungnam.go.kr/multi/multiMedia.do?article_no=MD0001066396&med_action=view&menu_cd=CNNMENU00003
- [미세먼지의 습격] ② 자치단체 대책 한계 - 실효성 미흡한 대응책 재탕, 전북일보, 2017. 05. 25
<http://www.jjan.kr/news/articlePrint.html?idxno=1128968>
- 미세먼지 월별 도시별 대기오염도
http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=106&tblId=DT_106N_03_0200045
- PM_{2.5} 실태과약 및 향후 연구방향 모색을 위한 포럼 자료집(2015), (사)한국대기환경학회
<http://webbook.me.go.kr/DLi-File/NIER/06/021/5591496.pdf>
- 공성용, 배현주(2013), 초미세먼지(PM_{2.5})의 건강영향 평가 및 관리정책. KEI
[http://attfile.konetic.or.kr/konetic/xml/THEMA_INFO/KEI%ED%8F%AC%EC%BB%A4%EC%8A%A43%ED%98%B8\(Vol.1_No.3\).pdf](http://attfile.konetic.or.kr/konetic/xml/THEMA_INFO/KEI%ED%8F%AC%EC%BB%A4%EC%8A%A43%ED%98%B8(Vol.1_No.3).pdf)
- 인천시, 2020년까지 4천4백억 투입해 미세먼지 줄이는데 주력, 인천광역시 보도자료, 2016. 06. 26
- 선진국의 미세먼지대책, 한국정부는 왜 못하나, 일요신문, 2016. 06. 02
<http://www.wolyo.co.kr/news/articlePrint.html?idxno=38052>

- 황거누이강을 사람으로 대하라, 경향신문, 2017. 03. 16
http://news.khan.co.kr/kh_news/khan_art_view.html?artid=201703161712001&code=970207
- 수도권 미세먼지 심각한데...대기환경관리계획은 '허술', 노컷뉴스, 2016. 06
<http://www.nocutnews.co.kr/common/popprint.aspx?index=4590726>
- 독일의 미세먼지관리 정책(2011), KONETIC(국가환경산업기술정보시스템)
http://attfile.konetic.or.kr/konetic/uploaded_data/MARKET_FOREIGN/_20110224PM31958.pdf
- 독일의 미세먼지 2017(2017), 지구환경동향, KEI
<http://www.kei.re.kr/home/board/eeptrend/view.kei>
- [미세먼지 해부⑥]벌금 무려 1억7천만원까지...외국엔 강력 대책 '즐비', 중앙일보, 2016. 06
<http://news.join.com/article/201581574>
- 미세먼지 뜨면 대중교통 반값, 놀라운 독일, 오마이 뉴스, 2017. 03
http://www.ohmynews.com/NWS_Web/View/at_pg.aspx?CNTN_CD=A0002301207
- 독일의 미세먼지 측정방법과 대응책(환경부 수도권대기환경청 공식 블로그)
<http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=blueskymamo&logNo=220852922274&categoryNo=30&parentCategoryNo=0&viewDate=¤tPage=1&postListTopCurrentPage=1&from=postView>
- 캘리포니아 환경정의 프로그램 홈페이지 <http://www.calepa.ca.gov/EnvJustice/>
- 캘리포니아 환경보건위험평가국 홈페이지 <https://oehha.ca.gov/calenviroscreen>
- 미국 국가환경감시체계 홈페이지 <http://ephtracking.cdc.gov>
- <http://www.mt.co.kr/view/mtview.php?type=1&no=2017022609351976530&outlink=1>
- http://www.g-enews.com/ko-kr/news/article/news_all/201702161426231922804_1/article.html
- <http://www.hankyung.com/news/app/newsview.php?aid=2017021625207>
- http://www.newsis.com/ar_detail/view.html/?ar_id=NISX20161010_0014439755&cID=10301&pID=10300
- <http://www.mdtoday.co.kr/mdtoday/index.html?no=280483>
- <http://www.vival100.com/main/view.php?key=20170222020019166>
- http://www.kormedi.com/news/article/1222009_2892.html
- http://science.ytn.co.kr/program/program_view.php?s_mcd=0082&s_hcd=&key=201702151058276849
- http://www.kormedi.com/news/article/1221815_2892.html
- <http://www.mdtoday.co.kr/mdtoday/index.html?no=278512>
- <http://www.electimes.com/article.php?aid=1484550858141087036>
- <http://news.heraldcorp.com/view.php?ud=20161220000359>
- <http://www.dailymedi.com/detail.php?number=813821&thread=22r03>

<http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2016/11/24/0200000000AKR20161124001800098.HTML?input=1195m>
http://nownews.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20161121601010&wlog_tag3=naver
<http://www.segye.com/content/html/2016/11/20/20161120001593.html?OutUrl=naver>
http://news.jtbc.joins.com/article/article.aspx?news_id=NB11358797
<http://www.mdtoday.co.kr/mdtoday/index.html?no=273498>
http://www.koreadaily.com/news/read.asp?art_id=4758171
<http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2016/10/31/0200000000AKR20161031107800009.HTML?input=1195m>
<http://www.ecomedia.co.kr/news/newsview.php?ncode=1065600417132590>
<http://www.newstown.co.kr/news/articleView.html?idxno=264368>
http://www.newsis.com/view/?id=NISX20170302_0014739352&cID=10102&pID=10100
<http://www.sjbnews.com/news/articleView.html?idxno=540556>
http://www.newsis.com/view/?id=NISX20170208_0014691471&cID=10812&pID=10800
<http://www.viva100.com/main/view.php?key=20161204010000990>
<http://www.hidomin.com/news/articleView.html?idxno=312625>
<http://www.gasnews.com/news/articleView.html?idxno=77229>
<http://www.gukjenews.com/news/articleView.html?idxno=660318>
<http://www.aneusa.com/detail.php?number=1131238&thread=09r02>
<http://www.tfnews.co.kr/news/article.html?no=31094>
<http://www.cctvnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=67243>
http://www.newsis.com/view/?id=NISX20170305_0014743911&cID=10101&pID=10100
<http://www.edaily.co.kr/news/NewsRead.edy?SCD=JG11&newsid=02804406615833144&DCD=A00701&OutLnkChk=Y>
<http://www.hankookilbo.com/v/c66fe52aece440f19bflc93d9f1592e0>
http://www.newsis.com/view/?id=NISX20170214_0014703662&cID=10201&pID=10200
<http://www.kookje.co.kr/news2011/asp/newsbody.asp?code=0300&key=20170207.22010192253>
<http://www.ekn.kr/news/article.html?no=263617>
<http://news.kbs.co.kr/news/view.do?ncd=3404144&ref=A>
<http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2016/12/29/0200000000AKR20161229168200081.HTML?input=1195m>
<http://www.ekn.kr/news/article.html?no=254590>
<http://www.cstimes.com/news/articleView.html?idxno=233325>

I 대기오염 인식과 침해 실태

※ 대기환경오염에 대한 인식과 침해 실태를 묻는 질문입니다. 귀하께서 생각하는 해당 번호를 말씀해주시기 바랍니다.

1. 귀하는 현재 거주하고 있는 지역의 대기환경에 대해 어떻게 생각하십니까?

- ① 매우 양호하다
- ② 조금 양호하다
- ③ 보통이다
- ④ 조금 심각하다
- ⑤ 매우 심각하다

2. 귀하는 대기오염의 주요 원인을 무엇으로 생각하십니까?

- ① 공장 매연
- ② 자동차 배기가스
- ③ 소각장
- ④ 난방시설
- ⑤ 발전시설
- ⑥ 기타()

3. 귀하는 대기오염물질이 건강에 미치는 영향에 대해 어느 정도 걱정하고 있습니까?

- ① 매우 걱정스럽다
- ② 걱정하는 편이다
- ③ 보통이다
- ④ 걱정하지 않는 편이다
- ⑤ 전혀 걱정스럽지 않다

4. 귀하는 대기오염으로부터 건강이나 경제적 측면, 기타 피해(환경권 침해)를 받은 적이 있으십니까?

- ① 있다 ☞ ‘4-1’ 으로 ② 없다

4-1. 구체적으로 어떠한 피해를 받았습니까?

- ① 신규 질병의 유발 ☞ ‘4-2’ 으로
- ② 기존 질병의 악화 ☞ ‘4-2’ 으로
- ③ 일상생활의 지장
- ④ 경제적 피해
- ⑤ 기타()

4-2. 구체적으로 어떠한 건강상의 피해를 받았습니까?

- ① 천식, 호흡기질환(폐기종, 만성 기관지염 등)
- ② 심혈관질환(부정맥, 심부전증 등)
- ③ 뇌혈관질환(뇌졸중 등)
- ④ 알레르기 질환(아토피 피부염 등)
- ⑤ 기타()

5. 귀하는 스스로를 대기오염 피해로부터 보호하는데 있어 어려운 점은 무엇입니까? 해당되는 사항에 모두 표시해 주십시오.

- ① 신뢰성 있는 정보의 불충분
- ② 경제적 부담
- ③ 번거로움
- ④ 사회적 시선이나 관습
- ⑤ 기타()

6. 귀하는 대기오염 등 대기환경 상태에 대응하기 위해 어떻게 행동하십니까? 해당되는 사항에 모두 표시해 주십시오.

- ① 집안에 공기청정기를 설치한다.
- ② 외출을 삼간다.
- ③ 외출 시 마스크를 착용한다.
- ④ 물을 자주 마신다.
- ⑤ 창문을 열어 환기를 자주 하며, 물걸레로 청소한다.
- ⑥ 기타 ()

II

- ⑤ 전혀 그렇지 않다.
10. 귀하는 정부가 대기오염 대책을 수립할 때에 국민들의 의견을 반영하고 있다고 생각하십니까?
- ① 많이 반영한다.
 ② 대체로 반영하는 편이다.
 ③ 보통이다.
 ④ 반영하지 않는 편이다.
 ⑤ 전혀 반영하지 않다.
11. 귀하는 정부의 대기오염 현황에 관한 정보가 믿을 만하다고 생각하십니까?
- ① 매우 그렇다.
 ② 그런 편이다.
 ③ 보통이다.
 ④ 그렇지 않은 편이다.
 ⑤ 전혀 그렇지 않다.
12. 귀하는 정부가 대기오염 감축을 위해 충분히 노력하고 있다고 생각하십니까?
- ① 매우 그렇다.
 ② 그런 편이다.
 ③ 보통이다.
 ④ 그렇지 않은 편이다.
 ⑤ 전혀 그렇지 않다.
13. 귀하는 정부가 취약계층의 대기오염 피해 경감을 위해 어떤 지원을 해야 한다고 생각하십니까?
- ① 대기오염 관련 정보 제공
 ② 현물(공기청정기 등) 제공
 ③ 정책참여기회보장(대기오염 대책에 관한 의사결정 과정 참여)
 ④ 기타()

14. 정부에서 추진하는 대기 미세먼지 저감을 위한 특별대책 중 중요하다고 생각되는 세부 계획 두 가지를 선택해 주십시오.

- ① 자동차 운행제한 (차량 운행 2부제 등) 차량운행 수요관리
- ② 친환경차 보급 확대
- ③ 석탄화력발전소 축소 및 친환경에너지 신산업 육성 등 친환경에너지 정책으로 전환
- ④ 사업장 미세먼지 관리
- ⑤ 중국 등 주변국과의 미세먼지 저감을 위한 외교 협력 강화
- ⑥ 미세먼지 예/경보 제도 강화
- ⑦ 미세먼지 저감을 위한 기술개발 및 연구 등에 대한 지원 확대
- ⑧ 기타()

15. 다음 행위 중 귀하가 생각하기에 대기오염 감축을 위해 할 수 있는 행동은 무엇이라 생각하십니까? 해당되는 사항에 모두 표시해 주십시오.

- ① 대중교통을 이용하거나 또는 목적지가 동일한 사람과 함께 차량을 사용한다.
- ② 전기차 또는 하이브리드차*를 이용한다.
- ③ 매연을 줄이기 위한 차량용 장치 또는 저 마모 타이어를 장착한다.
- ④ 집에 친환경 보일러(저녹스 보일러**)를 설치한다.
- ⑤ 휘발성과 유해성이 적은 페인트나 접착제 등을 사용한다.
- ⑥ 기타 ()

* 하이브리드차 : 일반자동차의 내연엔진과 전기자동차의 배터리 엔진을 동시에 장착한 자동차를 말합니다. 유해가스 배출량을 획기적으로 감소시키는 장점이 있습니다.

** 저녹스 보일러 : 배기가스로 버려지는 열을 흡수·재활용해 에너지 효율을 높이고, 질소산화물(NOx)을 저감하는 효과가 있는 보일러를 말합니다.

15-1. 귀하는 위에서 응답하신 모든 대기오염 감축 행동을 실제로 얼마나 자주 실천하고 계십니까?

- ① 하루에 1회 이상 실천한다.
- ② 일주일에 1회 이상 실천한다.
- ③ 한 달에 1회 이상 실천한다.
- ④ 실천하지 않는다.
- ⑤ 기타 ()

대기환경 관리체계 현황분석 및 환경인권 증진방안 연구

| 인쇄일 | 2017년 10월 25일

| 발행일 | 2017년 10월 25일

| 발행처 | 국가인권위원회

| 주 소 | 04551 서울시 중구 삼일대로 340 나라키움 저동빌딩
<http://www.humanrights.go.kr>

| 문의전화 | 인권정책과 02)2125-9836

| F A X | 02)2125-9811

| E-mail | research@humanrights.go.kr

| 제작 | 삼원인쇄 031)372-3159

ISBN : 978-89-6114-563-3 93530 비매품



Nation Human Rights Commission of Korea

04551 서울시 중구 삼일대로 340 나라키움 저동빌딩 인권정책과

Tel. (02)2125-9836 Fax. (02)2125-9811 <http://www.humanrights.go.kr>

ISBN : 978-89-6114-563-3 93530