
목차

01 연구개요	2
1_연구배경 및 목적	2
2_연구내용 및 방법	6
02 미세먼지 취약집단 보호정책 및 연구동향	10
1_미세먼지 관리정책 속의 환경성질환 관리대책	10
2_환경위해요인 건강영향 취약성 평가 동향	30
03 미세먼지 환경성질환 건강영향 및 취약요인 분석	52
1_기초자료 확보	52
2_환경성질환 잠재적 취약요인의 선정과 분석	57
3_미세먼지 환경성질환 건강영향평가	60
4_지역별 미세먼지 건강취약요인 분포 특성 분석	69
04 결론	90
1_주요 연구결과	90
2_정책적 시사점	93
참고문헌	97
Abstract	101

표 목차

[표 2-1] 미세먼지 관리 종합계획(2020~2024)의 주요 분야별 추진과제	11
[표 2-2] 미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법 시행 전·후 비교(취약계층 보호 부문)	12
[표 2-3] 2차 수도권 대기환경관리 기본계획의 대기개선 목표(2024년)	12
[표 2-4] 중장기 국민정책제안(건강부문)의 일반과제 주요 내용	14
[표 2-5] 서울시 미세먼지 집중관리구역 지정 현황	17
[표 2-6] 미세먼지 집중관리구역 세부사업	18
[표 2-7] 서울시 환경성질환 예방관리 관련 정책	19
[표 2-8] 미국 EPA 취약계층 지원 프로그램 사례	23
[표 2-9] 영국의 사회취약성 체크리스트(Social Vulnerability Check List) 사례	27
[표 2-10] 기후변화 취약성 평가 방법	32
[표 2-11] IPCC AR4와 AR5 취약성 평가 패러다임 비교	33
[표 2-12] PM ₁₀ , PM _{2.5} 취약성 평가를 위한 노출, 민감도, 적응능력의 관련 지표	34
[표 2-13] 미세먼지(PM ₁₀) 건강취약성 평가에 사용한 지표	36
[표 2-14] VESTAP 제공 기후변화 취약성 평가 항목 리스트	37
[표 2-15] VESTAP 제공 미세먼지 건강취약성 지표	38
[표 2-16] 유럽 사례: 기후변화 취약성 평가 지표	42
[표 2-17] 이탈리아 사례: 이탈리아 남부지역 기후변화 취약성 평가 지표	44
[표 2-18] 건강영향 평가 연구에서 주로 평가되는 취약요인	46
[표 2-19] 국내 환경위해요인의 건강취약요인 평가 연구	48
[표 2-20] 국외 환경위해요인의 건강취약요인 평가 연구	49
[표 3-1] 서울시 구별 환경성질환으로 인한 병원 외래방문 건수	53
[표 3-2] 서울시 진료실적 비울적용 연도별 질환별 진료환자 수 및 진료비 추정	55

[표 3-3] 전년대비 환경성질환 1인당 진료비 증가율	56
[표 3-4] 환경성질환별 잠재적 건강취약요인	59
[표 3-5] 미세먼지의 환경성질환으로 인한 병원 외래방문 기여건수 및 기여율	63
[표 3-6] 초미세먼지의 환경성질환으로 인한 병원 외래방문 기여건수 및 기여율	64
[표 3-7] 클러스터 분석에 사용된 데이터 카테고리 및 변수	69
[표 3-8] 총화분석 기반 천식의 미세먼지 상대위험도 증가 요인	84
[표 3-9] 총화분석 기반 천식의 초미세먼지 상대위험도 증가 요인	85
[표 3-10] 총화분석 기반 알레르기성 비염의 미세먼지 상대위험도 증가 요인	87
[표 3-11] 총화분석 기반 알레르기성 비염의 초미세먼지 상대위험도 증가 요인	88



그림 목차

[그림 1-1] 연구 흐름도	8
[그림 2-1] 국가기후환경회의 중장기 국민정책제안의 주요과제	14
[그림 2-2] 기본계획 수정계획 추진 기본 방향 및 서울시 시행계획 부문별 주요 대책	16
[그림 2-3] 미국 CalEnviroScreen 사례	20
[그림 2-4] 어려운 처지에 놓인 지역사회들	21
[그림 2-5] 미국 EPA Air Quality Flag Program	24
[그림 2-6] 국가 환경공중보건추적프로그램의 4가지 구성요소	25
[그림 2-7] 국가별(미국, 중국, 영국) 대기질 지수 및 행동 지침	27
[그림 2-8] 환경위해요인, 노출, 사회적 취약성 감소와 관련된 정책영역 사례	28
[그림 2-9] IPCC 기후변화 취약성 평가 패러다임	33
[그림 2-10] 인천 취약성 연구사례	35
[그림 2-11] 부산 취약성 연구사례	36
[그림 2-12] VESTAP을 활용한 미세먼지 건강취약성 평가 예시	38
[그림 2-13] 미국 사례: 카운티별 미세먼지 사망 취약집단의 분포와 초미세먼지 농도	39
[그림 2-14] 미국 사례: 초미세먼지 사망 취약성과 지역 취약요인과의 연관성 분석 결과	40
[그림 2-15] 유럽 사례: 기후변화에 따른 취약성과 위험의 인과구조	41
[그림 2-16] 유럽 사례: 취약성 평가 방법	41
[그림 2-17] 유럽 사례: 취약성 평가 지수 기반 도시유형 클러스터 분석 결과	43
[그림 2-18] 이탈리아 사례: 기후변화 부문별 취약성 평가 결과	45
[그림 2-19] 미세먼지의 건강위험도 개념	46
[그림 2-20] 미세먼지 건강취약성 평가 틀	47
[그림 3-1] 서울시 구별 연도별 질환별 1,000명당 외래방문 건수	54

[그림 3-2] 서울시 연도별 월평균 미세먼지, 초미세먼지 농도 변화($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	56
[그림 3-3] 서울시 연도별 월평균 대기오염물질 농도 변화(NO_2 , SO_2 , O_3 , CO ; ppm)	57
[그림 3-4] 미세먼지의 환경성질환 상대위험도 지연효과 평가	61
[그림 3-5] 초미세먼지의 환경성질환 상대위험도 지연효과 평가	61
[그림 3-6] 질환별 미세먼지 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가당 상대위험도 추정	62
[그림 3-7] 질환별 초미세먼지 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가당 상대위험도 추정	63
[그림 3-8] 구별 연령대별 천식 미세먼지 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가당 상대위험도 추정	64
[그림 3-9] 구별 연령대별 알레르기성 비염 미세먼지 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가당 상대위험도 추정	65
[그림 3-10] 구별 연령대별 아토피피부염 미세먼지 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가당 상대위험도 추정	66
[그림 3-11] 구별 연령대별 초미세먼지 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가당 천식 상대위험도 추정	67
[그림 3-12] 구별 연령대별 초미세먼지 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가당 알레르기성 비염 상대위험도 추정	68
[그림 3-13] 인구분포관련 지표에 따른 클러스터 분석	70
[그림 3-14] 지역경제관련 지표에 따른 클러스터 분석	70
[그림 3-15] 생활습관에 따른 클러스터 분석	71
[그림 3-16] 건강수준에 따른 클러스터 분석	71
[그림 3-17] 연평균 대기오염농도에 따른 클러스터 분석	72
[그림 3-18] 연간 총 대기오염물질 배출량에 따른 클러스터 분석	72
[그림 3-19] 사회경제적 취약계층의 분포에 따른 클러스터 분석	73
[그림 3-20] 의료인프라에 따른 클러스터 분석	73
[그림 3-21] 녹지면적에 따른 클러스터 분석	74
[그림 3-22] 미세먼지 환경성질환 상대위험도 변동성평가 도식	74
[그림 3-23] 미세먼지 상대위험도의 해석 예시	75
[그림 3-24] 생물학적 취약인구 분포에 따른 미세먼지 및 초미세먼지 상대위험도	76
[그림 3-25] 경제수준에 따른 미세먼지 및 초미세먼지 상대위험도	77
[그림 3-26] 생활습관에 따른 미세먼지 및 초미세먼지 상대위험도	77
[그림 3-27] 건강수준따른 미세먼지 및 초미세먼지 상대위험도	78
[그림 3-28] 연평균 대기오염농도에 따른 미세먼지 및 초미세먼지 상대위험도	79
[그림 3-29] 연간 총 배출량에 따른 미세먼지 및 초미세먼지 상대위험도	79
[그림 3-30] 사회경제적 취약계층 분포에 따른 미세먼지 및 초미세먼지 상대위험도	80

[그림 3-31] 의료인프라 수준에 따른 미세먼지 및 초미세먼지 상대위험도	81
[그림 3-32] 녹지면적 수준에 따른 미세먼지 및 초미세먼지 상대위험도	82

