

지각된 대기오염이 부정 정서, 신체증상 및 미래 조망에 미치는 영향

김소정¹, 박혜령², 이종선^{3*}

¹한양대학교병원 정신건강의학과 임상심리전문가, ²강원대학교 심리학과 석사 졸업생, ³강원대학교 심리학과 교수

Effects of Perceived Air Pollution on the Negative Emotion, Physical Symptoms and Future Perspectives

Sojung Kim¹, Hye-Ryeong Park², Jong-Sun Lee^{3*}

¹Clinical Psychologist, Hanyang University Medical Center, Department of Psychiatry

²Master's Degree, Kangwon National University, Department of Psychology

³Professor, Kangwon National University, Department of Psychology

요약 미세먼지를 포함한 대기오염은 심각한 공중보건 상의 문제로 다양한 신체적 질환의 원인이 될 뿐만 아니라 정신 건강에도 상당한 악영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 초기 성인 61명을 각각 대기오염 집단(n = 30)과 맑은 공기 집단(n = 31)으로 무선할당하고 처치조건에 따른 정서, 신체증상, 미래 조망에서의 차이를 살펴봄으로써 지각된 대기오염의 영향을 파악하고자 하였다. 참가자들은 할당된 집단에 따라 대기오염이 있는 도시 혹은 맑은 공기의 도시에 해당하는 동영상상을 보며 자신이 그 도시에 살고 있다고 상상하였고, 노출 전후에 정서, 신체증상, 지각된 스트레스, 미래에 대한 시간조망과 활동계획을 보고하였다. 대기오염 집단은 노출 후 우울, 불안, 분노를 비롯한 부정 정서와 신체증상이 상승하였던 반면, 맑은 공기 집단은 실험 전후로 부정 정서와 신체증상의 변화가 유의하지 않거나 오히려 감소한 것으로 나타났다. 또한 인지적 측면에서도 대기오염 집단은 처치 후 미래 시간에 대한 조망이 제한되었으며 외부 활동 계획도 감소한 반면, 맑은 공기 집단은 이 같은 변화를 경험하지 않는 것으로 나타났다.

주제어 : 융합, 미세먼지, 지각된 대기오염, 부정 정서, 신체증상, 미래조망

Abstract Air pollution is a severe risk factor in public health. It is not only a cause of a variety of physical disorders but also attributable to mental health problems. This study aimed to investigate the differences on emotions, physical symptoms, future perspectives by perceived air pollution. Sixty-one university students were randomly allocated either to air pollution group (n = 30) or clean air group (n = 31). Participants watched a news video clip of a polluted city or a clean city according to their condition and were asked to imagine as if they were living in the city. Results showed that air pollution group reported increased depression, anxiety, anger and physical symptoms after the exposure. Meanwhile, clean air group showed no significant changes or decrease of them. In addition, air pollution group reported restrained future time perspectives and decreased plan of outdoor activities, while clean air group did not report significant changes after the exposure.

Key Words : Convergence, Particulate Matter, Perceived Air Pollution, Negative Emotion, Physical Symptom, Future Perspective

*This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea & the National Research Foundation of Korea (NRF-2018S1A3A2074932).

*Corresponding Author : JongSun Lee(jongsunlee@kangwon.ac.kr)

Received July 23, 2020

Revised September 4, 2020

Accepted October 20, 2020

Published October 28, 2020

1. 서론

초미세먼지, 이산화황 및 오존 등으로 인한 대기오염은 건강에 심각한 영향을 미치는 환경적인 위협요인이다. 대기오염은 허혈성심장질환(Ischemic Heart Disease, IHD), 뇌졸중, 만성폐쇄성폐질환(Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD), 폐암의 원인으로 알려져 있으며, 2013년에는 WHO 산하의 국제암연구소(International Agency for Research on Cancer, IARC)에 의해 1등급 발암물질(Group 1: 인체에 발암성을 일으키는 물질)로서 규정되었다[1]. WHO에 의하면 전 세계적으로 매해 700만명이 공기오염으로 사망하고 있으며, 이 중 대기오염(outdoor air pollution/ambient air pollution)으로 사망하는 수가 연간 420만 명으로 추산되고 있다[2]. 또한 세계질병부담연구(Global Burden of Disease, GBD)에 의하면, 대기오염은 1990년부터 2017년 사이의 환경 및 직업적 고위험 요인 중 상위 3개에 포함될 정도로 심각한 위협요인으로 나타났다. 대기오염은 2017년 중 발생한 490만 명의 사망과 관련이 있으며, 1억 4700만 명의 기능손상(Disability-Adjusted Life-Years, DALY)과 관련이 있는 것으로 나타났다[3].

연구들에 따르면 대기오염은 정신건강에도 상당한 영향을 미치는 것으로 확인되었다[4-6]. 최근 문헌고찰 연구에 따르면 대기오염에 장기적으로 노출되는 것은 정신건강에 해를 끼치며, 정신장애의 위험을 증가시키는 것으로 나타났다[7]. 미세먼지로 인한 치매 등 신경질환이나 기억력 저하, 태아기 모체의 미세먼지 노출로 인한 인지 기능 저하, 주의력 결핍 및 과잉행동 등의 기능상의 영향은 여러 연구를 통해 반복적으로 확인된 바 있다[8]. 뿐만 아니라 대기오염은 다양한 정서적 어려움 및 스트레스와 관련이 있다. 먼저 우울과 관련하여, 대기오염은 우울로 인한 응급실 방문을 증가시키는 것으로 나타났으며, 특히 높은 오존 농도에 대한 노출은 발생 1일 후부터 8일 사이에 우울증으로 인한 응급실 방문율을 증가시키는 것으로 확인되었다[9]. 직경 $2.5\mu\text{m}$ 미만의 초미세먼지(PM_{2.5})는 염증과 산화성 스트레스를 야기하여 우울증의 원인이 될 수 있으며[10], 신체적 활동의 감소 및 사회적 활동의 축소, 일조량의 감소 등의 간접적 경로를 통해 우울감을 야기하는 것으로 나타났다[11]. 최근까지 시행된 총 14편의 연구를 대상으로 한 Gu 등[12]의 메타분석에서도 초미세먼지 농도의 증가는 일반인구 내에서의 우울의 위험성과 높은 관련이 있으며 이는 장기적인 지연효과 및

축적된 지연효과로 이어져 만성적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다.

또한 대기오염은 불안과 분노, 스트레스와도 높은 관련성이 있는 것으로 나타났다. Power 등[13]의 연구에 따르면 대기오염에 대한 노출이 많을수록 높은 불안감을 경험하는 것으로 나타났으며, Jacquemin 등[14]은 유럽의 다국적 참가자들을 대상으로 한 연구에서 거주지역의 객관적인 대기오염의 수준이 대기오염으로 인한 불쾌감과 증등도의 상관을 보인다는 결과를 얻었다. 국내에서도 공기오염과 관련한 한 연구에서 실내공기 내에 오염물질이 존재하는 조건에서, 그렇지 않은 경우에 비해 더 높은 스트레스와 불안을 경험하는 것으로 나타났다[15]. 한편, Zeider와 Shechter[16]의 지역사회 성인들을 대상으로 한 면담연구에서는 인근지역의 객관적인 대기오염 지수와 정서적 반응과는 유의한 관련성이 없는 것으로 나타났다. 그러나 지각된 대기오염의 수준은 불안과 분노에 해당하는 정서적 반응과 증등도의 관련성이 있었으며 이는 특성불안을 통제하였을 때에도 유의하게 유지되었다.

대기오염은 부정적 정서를 매개로 하여 행동적 차원에도 영향을 미치는 것으로 나타났다. 대기오염이 높은 지역에서는 앞서 언급한 높은 우울 및 불안과의 관련 하에 자살률이 높게 나타나는 것으로 보고된다[8]. Yang, Tsai와 Huang[17]은 대만 타이베이에서 얻어진 1991년부터 2008년까지의 자료를 바탕으로 초여름의 증가된 대기오염의 수준이 자살률을 상승시키는 계절적 효과를 발견하였으며, 이산화황이나 오존과 같은 유해가스는 더욱 장기적인 측면에서 자살률에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 대기오염으로 인해 감소된 일조량과 야외활동 또한 자살률을 증가시키는 것으로 나타났다. 국내에서도 지난 십여 년 간 대기오염과 자살률과의 관련성을 탐색한 연구들이 이루어졌다. Kim 등[6]은 대한민국 7개 도시를 대상으로 2004년 자살사건 수와 미세먼지 농도 간의 관계를 살펴본 결과, 미세먼지의 일시적 증가는 기존에 심혈관 질환을 가지고 있던 사람들에서의 자살위험증가와 관련이 있는 것으로 나타났다. Kim 등[18]의 연구에서도 2006년부터 2011년까지 총 16개 행정구역 내에서의 자살률과 5대 대기오염 물질과의 관련성을 분석한 결과, 오존과 미세먼지 농도의 증가가 자살률과 관련이 높은 것으로 확인되었다.

또한 대기오염은 불안을 야기하여 비윤리적이거나 적대적인 행동들을 증가시키는 것으로 나타났다. 높은 불안 수준은 공격적이거나 비윤리적인 행동으로 이어지며 [19,20], 이는 불안과 스트레스 수준을 저하시키는 효과

가 있는 것으로 알려져 있다[21]. Lu, Lee, Gino와 Galinsky[22]는 참가자들에게 대기오염이 있는 혹은 깨끗한 도시의 모습을 보여주고 해당 도시에 살고 있는 것으로 상상하게 한 후, 단어연합과제를 시행하게 하였다. 이 때 과제수행 중 비윤리적인 행위(몰래 답을 열어보는 행위)의 빈도를 살펴본 결과, 대기가 오염된 도시 조건의 참가자들에서 유의하게 더 높은 비율의 비윤리적 행위가 나타났다. 또한 같은 연구에서 대기오염의 시지각적 자극에 노출된 미국과 인도의 성인집단은 높은 불안감과 더불어 비윤리적인 문제 해결 방법을 선호하는 경향성을 나타내었다. 이러한 실험 연구들에서의 결과는 미국의 9360개 도시의 패널자료를 통해 얻어진 거주지역에서의 대기오염의 수준과 범죄발생률과의 유의한 상관관계도 일관된 양상이었다. 한편, Fang 등[23]은 대기오염에 대한 시지각적 자극을 제공하고 특정 식당에 대해 평가하게 한 결과, 불안과 공격성이 대기오염에 대한 심리적 경험과 낮은 평가 점수 간의 관계를 매개하는 것으로 나타났다.

이러한 결과들을 종합하면, 대기오염은 생리적 측면에 직접적인 영향을 미칠 뿐만 아니라, 다양한 정서적, 행동적 영역에 대해서도 영향을 미침으로서 정신건강에 상당한 해가 되는 것으로 생각된다. 흥미로운 점은 정서적, 행동적 차원에서의 영향이 비단 대기오염의 직접적인 생리적 효과로만 발생하지는 않는다는 점이다. Zeider와 Shechter[24]는 거주하는 도시의 객관적인 공기의 질과 지각된 공기의 질이 대기오염을 해결하기 위한 조세제도에 대한 태도와 어떤 관련이 있는지 살펴본 결과, 객관적 공기 질은 설명력이 미미하였으나, 지각된 공기 질의 설명력이 상대적으로 더 높은 것으로 나타났다. 또한 앞서 살펴본 Lu 등[22]의 연구나 Fang 등[23]의 실험연구에서 확인되었듯, 대기오염에 대한 심리적 경험은 즉각적인 부정적 정서를 초래하며 행동수준에까지 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 대기오염에 대한 심리적인 경험 또한 오염물질의 농도만큼이나 관심을 가지고 그 영향을 검증해 보아야 할 요인이라는 점을 시사한다.

해외에서 지각된 대기오염의 영향에 대한 소수의 실험적 연구들이 이루어진 반면, 현재까지 국내에서 이루어진 대기오염과 관련한 연구들은 주로 대기오염 물질의 농도와 지역사회 정신건강 지표들 간의 관련성을 탐색한 연구들이 주를 이루었으며[6,18,25], 기존 연구에 대한 중설의 한 부분으로 미세먼지와 정신장애와의 관련성에 대해 보고하였다[8]. 공기오염이 심리적 상태에 미치는 인과적 영향을 살펴본 연구는 실내공기 오염물질이 스트레스와 불안, 인지적 과제 수행에 미치는 영향을 탐색한 한

편[15]에 그치고 있었다. 이에 본 연구에서는 지각된 대기오염이 정서와 신체증상에 미치는 영향을 실험을 통해 인과적으로 살펴보고자 하였다. 또한 지각된 대기오염이 미래 조망에 미치는 영향을 스트레스와 시간적 조망 및 활동 계획으로 나누어 탐색함으로써, 인지와 동기적 측면에 미치는 영향에 대해서도 추가적으로 탐색해 보고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구는 K 지역 소재의 K 대학교 재학생 89명을 대상으로 온라인 스크린 질문지(PHQ-9, GAD-7)를 실시하여 우울 및 불안이 낮은 대학(원)생을 실험 대상으로 선별하였다. 이 중 두 척도 모두에서 절단점을 넘는 점수를 보인 5명, PHQ-9의 절단점을 넘긴 6명, GAD-7에서의 절단점을 넘긴 1명, 총 12명이 실험에서 배제되었다. 추가적으로 정신과적 약물을 복용 중인 1명과 실험 참여를 거부한 6명을 제외하고, 최종 70명이 실험에 자발적으로 동의하고 참여하였다. 이들은 대기오염 집단($n = 35$)과 맑은 공기 집단($n = 35$) 중 하나로 무선 할당되었다. 이 중 자기보고식 설문지에서 평균으로부터 3 표준편차 이상에 해당하는 극단치를 제외한 61명(대기오염 집단 $n = 30$, 맑은 공기 집단 $n = 31$)의 자료를 최종 분석에 활용하였다. 분석에 포함된 참가자들의 성별 분포는 남성 38명(62.3%), 여성 23명(37.7%)이었으며, 평균 연령은 23.23세($SD = 3.18$)였다. 본 연구는 강원대학교 IRB 승인을 받고 진행하였다 (과제번호: 2019-04-004-001)

2.2 측정 도구

2.2.1 환자건강 질문지(Patient Health Questionnaire, PHQ-9)

참가자 선별 과정에서 우울의 정도를 측정하기 위해 Spitzer, Kroenke, Williams와 Patient Health Questionnaire Primary Care Study Group[26]이 개발하고 An, Seo, Lim, Shin과 Kim[27]이 번안 및 표준화한 환자건강질문지(Patient Health Questionnaire, PHQ-9)를 사용하였다. 본 척도는 4점 리커트 척도(0점: 전혀 없음 ~ 3점: 거의 매일)로 구성되어 있으며, 점수가 높을수록 우울 수준이 높음을 의미한다. 본 연구에서는 An 등[27]이 제시한 절단점 9점을 기준으로 그 이상을 보고한 참가자는 실험에서 제외되었다. 본 연구에서의

Cronbach's α 는 .59였다.

2.2.2 범불안장애척도(Generalized Anxiety Disorder 7-item scale, GAD-7)

참가자 선별 과정에서 불안의 정도를 측정하기 위해 Spitzer, Kroenke, Williams와 Löwe[28]이 개발하고, 원척도 개발자들이 공식 홈페이지 (<http://www.phqscreeners.com/select-screener>)에서 제공하는 한국어판 범불안장애척도(Generalized Anxiety Disorder 7-item scale, GAD-7)를 사용하였다. 이 척도는 4점 리커트 척도(0점: 전혀 방해 받지 않았다 ~ 3점: 거의 매일 방해 받았다)로 구성되어 있으며, 점수가 높을수록 불안 수준이 높음을 의미한다. 본 연구에서는 Spitzer 등[28]이 제시한 절단점 10점을 기준으로 그 이상을 보고한 참가자는 실험에서 제외되었다. 본 연구에서의 Cronbach's α 는 .76이었다.

2.2.3 시각 아날로그 척도(Visual Analogue Scale, VAS)

개인의 주관적인 상태를 간단하게 측정하기 위해 시각 아날로그 척도(Visual Analogue Scale, VAS)를 사용하였다. 참가자들은 주관적인 신체증상(목 따가움, 코 막힘, 눈 건조, 두통)과 정서(슬픔, 화남, 걱정, 두려움, 짜증), 그리고 이민에 대한 욕구를 얼마나 느끼는지에 대해 0점(전혀 아니다) ~ 10점(매우 그렇다)으로 된 수평 막대에 'X'로 표시하였다.

2.2.4 상태-특성 분노 척도(State-Trait Anger Expression Inventory, STAXI)

분노를 측정하기 위해 Spielberger[29]가 개발하고, Jeon, Han, Lee와 Spielberger[30]가 번안 및 타당화한 상태-특성분노 척도(State-Trait Anger Expression Inventory, STAXI) 중 상태 분노 척도만 사용하였다. 본 척도는 4점 리커트 척도(1점: 전혀 그렇지 않다 ~ 4점: 거의 언제나 그렇다)로 측정하며, 점수가 높을수록 현재 느끼는 분노가 높은 것을 의미한다. 동영상 시청 전과 시청 후 모두 실시하였으며, Cronbach's α 는 사전 .65, 사후 .85였다.

2.2.5 병원 불안-우울 척도(Hospital Anxiety-Depression Scale, HADS)

불안과 우울을 측정하기 위해 Zigmond와 Snaith[31]가

개발하고 Oh, Min과 Park[32]이 표준화한 병원불안-우울척도(Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS)를 사용하였다. 본 척도는 불안 7문항, 우울 7문항으로 구성되어 있으며, 4점 리커트 척도(0점 ~ 3점)로 측정한다. 점수가 높을수록 불안과 우울의 정도가 높은 것을 의미한다. 본 연구에서는 동영상 시청 전과 시청 후에 실시하였으며, Cronbach's α 는 사전시점에서 불안 .67, 우울 .66이었으며, 사후에서 불안 .85, 우울 .81이었다.

2.2.6 지각된 스트레스 척도(Perceived Stress Scale, PSS)

스트레스에 대한 주관적 지각을 측정하기 위해 Cohen, Kamarck과 Mermelstein[33]이 개발하고, Park과 Seo[34]가 번안 및 타당화한 지각된 스트레스 척도(Perceived Stress Scale, PSS)를 사용하였다. 본 척도는 "지난 한 달 동안 아래 문항을 얼마나 자주 느끼거나 생각하는지"를 5점 리커트 척도(0점: 전혀 없었다 ~ 4점: 매우 자주 있었다)로 측정하며, 점수가 높을수록 스트레스에 대한 부정 지각이 높음을 의미한다. 동영상 시청 전과 시청 후 모두 실시하였으며, 10분 동안의 자극 노출만으로 과거 한 달간의 특성이 변화하는 것이 어렵다고 판단되어, 사후 지시문에서는 '지난 한 달'을 '앞으로 한 달'로 지시문을 변경하여 실시하였다. 본 연구에서의 Cronbach's α 는 사전 .75, 사후 .88이었다.

2.2.7 미래시간 조망 척도(Future Time Perspective, FTP)

인생에서 남은 미래 시간에 대한 지각을 측정하기 위해 Carstensen과 Lang[35]이 개발하고 Han과 No[36]가 번안한 미래시간조망 척도(Future Time Perspective, FTP)를 사용하였다. 본 척도는 7점 리커트 척도(1점: 전혀 아니다 ~ 7점: 매우 그렇다)로 측정하며, 점수가 높을수록 확장된 시간조망을 나타낸다. 본 연구에서의 Cronbach's α 는 사전 .79, 사후 .88이었다.

2.2.8 활동계획목록

동영상 시청 후 미래 활동 계획에 변화가 있는지 살펴보기 위해 일주일 및 한 달 동안 본인이 할 것 같은 활동을 떠올려 보고 각 활동의 내용, 빈도 및 소요 시간에 대해 각각 질문하였다. 연구자는 참가자의 답변을 노트북에 기록했으며, 실내와 실외 활동으로 구분하여 총 활동의 개수와 빈도 및 시간을 분석에 사용하였다.

2.3 실험도구

2.3.1 동영상

대기오염 집단은 대기오염과 관련된 날씨 뉴스 클립 (청각 예시: “현재 경기도와 충청에는 초미세먼지 주의보가 발효되어 있습니다” 등)과 미세먼지로 대기가 오염된 사진 자극이 함께 나오는 동영상을 약 10분가량 시청하였다. 맑은 공기 집단은 대기오염과 관련되지 않은 날씨 뉴스 클립(청각 예시: “내일 아침 기온은 서울 18도, 대전과 대구 16도로 서늘하겠습니다” 등)과 맑은 대기 사진 자극 동영상을 시청하였다. 두 동영상 사진의 배경은 모두 도시로 구성되었다. 동영상 몰입을 위해 참가자들에게 동영상 시청 전 “동영상을 보고, 들을 때 실제 일어나는 일인 것처럼 상상하고 집중해서 들어달라”고 안내하였다. 참가자들은 동영상 시청 후 자극을 한 번 더 상기시키기 위해 보고, 들은 내용 중 기억나는 것들에 대해 간략하게 요약하였으며, 연구자는 이를 노트북에 받아 적었다. 동영상 예시는 Fig. 1과 같다.



<Air Pollution Group Video Screen>



<Clear air Group Video Screen>

Fig. 1. Examples of Video Stimuli in Experiments

2.4 연구 절차

온라인 사전 스크린 질문지를 통해 조건(PHQ-9 9점 미만과 GAD-7 10점 미만)을 만족하는 참가자들을 선별하여 대기오염 집단과 맑은 공기 집단 중 한 곳으로 무선 할당하였다. 스크린 질문지 후 2주 이내로 실험 일정을 잡았으며, 참가자들은 실험실에 방문하여 실험에 대한 안내를 받고, 동의서를 작성한 후 실험을 실시하였다.

동영상 시청 전 참가자들은 기저선 측정을 위해 STAXI, HADS, PSS, FTP 질문지를 역균형화 하여 실시한 후 VAS를 작성하고, 각 집단에 해당하는 동영상 자극을 시청하였다. 동영상 시청을 완료한 후 참가자들은 동영상에서 보고, 들은 내용 중 기억나는 것들을 간단하게 요약하였고, 이어 VAS를 실시한 후 사후 질문지와 활동계획목록 작성 순서를 역균형화 하여 실시하였다. 사후에는 사전에 실시한 것과 동일한 질문지를 작성하였으며, 사전과 달리 지시문에 “아까 화면을 통해 보고 들었던 내용들을 계속 마음속에 떠올리면서 아래 질문에 답변해주세요.”라는 문구가 앞쪽에 추가되었다. 활동계획목록의 경우, 시작하기 전 자극을 다시 한 번 상기시키기 위해 어떤 것들이 떠오르는지 동영상 내용에 대해 질문하였다. 자극 회상 후 참가자들은 일주일 간 활동계획에 대해 언급하였고, 연구자는 향후 일주일 동안의 각 활동별 총 횟수와 소요 시간에 대해 질문하였다. 앞으로 한 달에 대한 활동목록도 위와 동일한 방법으로 실시하였다. 모든 절차가 완료된 후에는 간단한 디브리핑을 진행하고, 사례비를 제공하였다.

2.5 분석 방법

수집된 자료는 SPSS 25.0을 이용하여 분석하였다. 구체적으로 첫째, 집단 단 동질성 분석을 위해 χ^2 분석과 독립표본 t 검정을 실시하였다. 둘째, 변인들에 대한 대기오염에 대한 효과를 검증하기 위해 2(시간: 사전, 사후) \times 2(집단: 대기오염, 맑은 공기) 반복측정 변량분석을 실시하였다. 셋째, 사후 집단별 차이와 사전 사후 점수 변화를 살펴보기 위해 독립표본 t 검정과 대응표본 t 검정을 실시하였다. 넷째, 미래 일주일 및 한 달 동안의 실내·외 활동 개수, 빈도, 시간에 대한 집단 차이를 살펴보기 위해 독립표본 t 검정을 실시하였다.

3. 결과

3.1 인구통계학적 특성

동영상 시청 전 집단 간 동질성을 살펴본 결과 모든 사전 측정치들에서 집단 간 유의한 차이가 나타나지 않았으며, all $t(59)s < 1.90, ps > .05$, 두 집단의 성비와 연령에서도 차이가 없는 것으로 나타났다, $t(59) = -.96, p = .34; \chi^2 = .03, p = .87$. 각 집단별 측정치의 평균 및 표준편차는 Table 1에 제시하였다.

3.2 대기 오염이 주관적 신체증상 및 상태 기분에 미치는 영향

현재 느끼고 있는 주관적 신체증상(목따가움, 코막힘, 눈건조, 두통)에 대해 대기오염에 미치는 영향을 살펴보기 위해 2(시간: 사전, 사후) × 2(집단: 대기오염, 맑은 공기) 반복측정 변량분석을 실시하였다. 신체증상 4가지에 대해 변량분석이 반복적으로 측정될 경우 Type I error를 높일 가능성을 고려하여, 유의도를 $p < .05/4 = 0.025$ 로 조정하여 고려하였다. 그 결과, 4가지 증상 모두 시간 × 집단 상호작용 효과가 유의하게 나타났다. 목따가움, $F(1, 59) = 26.87, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .31$; 코막힘, $F(1, 59) = 19.82, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .25$; 눈건조, $F(1, 59) = 26.86, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .31$; 두통, $F(1, 59) = 16.66, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .22$. 유의한 상호작용에 대해 구체적으로 살펴본 결과, 대기오염 집단은 맑은 공기 집단보다 동영상 시청 후 목따가움, 코막힘, 눈건조, 두통을 더 크게 호소하였으며, all $t(59)s > 2.96, ps < .01$, 사전에 비해 목따가움, 코막힘, 눈건조, 두통이 증가한 반면, all $t(29)s < -4.02, ps < .001$, 맑은 공기 집단은 유의한 변화가 나타나지 않았다, all $t(30)s > .85, ps > .05$.

대기오염이 상태 기분(슬픔, 화, 걱정, 두려움, 짜증)에 미치는 영향에 대해 살펴보기 위해 2(시간: 사전, 사후)

× 2(집단: 대기오염, 맑은 공기) 반복측정 변량분석을 실시한 결과, 상태 기분 모두에서 시간 × 집단 상호작용이 유의하게 나타났다. 상태 기분에서 역시 변량분석의 반복 측정으로 인한 Type I error가 높아질 가능성을 고려하여 유의도를 $p < .05/5 = 0.01$ 로 조정하였다. 슬픔, $F(1, 59) = 31.57, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .35$; 화, $F(1, 59) = 56.02, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .49$; 걱정, $F(1, 59) = 60.66, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .51$; 두려움, $F(1, 59) = 48.40, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .45$; 짜증, $F(1, 59) = 73.76, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .56$. 유의한 상호작용에 대해 살펴본 결과, 대기오염 집단은 동영상 시청 후 맑은 공기 집단보다 슬픔, 화, 걱정, 두려움, 짜증을 더 많이 경험하였으며, all $t(59)s > 5.04, ps < .001$, 사전에 비해 부정적 상태 기분이 모두 증가하였다, all $t(29)s < -5.39, ps < .001$. 맑은 공기 집단은 슬픔, 화, 짜증에서 사전 사후 유의한 변화가 없는 반면, all $t(30)s > -12, ps > .05$, 걱정과 두려움은 유의하게 감소하였다, $t(30) = 2.54, p = .02$; $t(30) = 2.60, p = .01$.

이민에 대한 욕구 역시 유의한 상호작용 효과가 나타났다, $F(1, 59) = 54.58, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .48$. 대기오염 집단은 동영상 시청 후 맑은 공기 집단에 비해 이민에 대한 욕구가 증가한 반면, $t(29) = -7.67, p < .001$, 맑은 공기 집단은 사전 사후 간에 유의한 변화를 보이지 않았다, $t(30) = 1.17, ns$.

Table 1. Mean and standard deviation of the two groups at pre and post assessments

	Pre		Post	
	Air Pollution Group <i>M (SD)</i> (<i>n</i> = 30)	Clear Air Group <i>M (SD)</i> (<i>n</i> = 31)	Air Pollution Group <i>M (SD)</i> (<i>n</i> = 30)	Clear Air Group <i>M (SD)</i> (<i>n</i> = 31)
VAS				
Sore throat	1.19(1.52)	1.53(1.80)	3.95(2.95)	1.21(1.56)
Stuffed nose	1.88(2.18)	2.00(2.05)	3.41(2.94)	1.51(1.95)
Dry eyes	2.73(2.77)	2.75(1.96)	5.92(2.66)	2.29(2.25)
Headache	.92(1.54)	1.17(1.10)	3.08(2.64)	.97(1.32)
Sadness	.75(.97)	.97(1.28)	3.33(2.89)	.60(.68)
Anger	.63(.99)	.79(1.12)	4.67(2.86)	.69(1.03)
Worry	1.45(1.69)	1.81(1.83)	5.37(2.91)	1.01(1.36)
Fear	.60(.86)	1.00(.99)	3.93(2.94)	.67(.79)
Frustration	.52(.67)	.86(.96)	5.57(2.89)	.89(1.19)
Desire for Emigration	1.59(1.82)	1.75(2.05)	5.72(2.79)	1.41(1.84)
STAXI	10.17(.46)	10.35(.71)	14.83(3.29)	10.45(1.23)
HAD	4.97(2.95)	6.87(4.65)	12.07(5.74)	5.16(5.44)
Depression	2.07(1.62)	2.87(2.31)	6.17(3.46)	2.03(2.55)
Anxiety	2.90(2.12)	4.00(2.71)	5.90(2.92)	3.13(3.26)
PSS	14.27(4.80)	15.84(4.41)	20.00(4.93)	12.35(5.26)
FTP	58.73(5.19)	55.81(6.70)	50.80(7.50)	58.61(7.89)

3.3 대기 오염이 상태 분노에 미치는 영향

상태 분노에 대한 대기오염의 영향을 살펴보기 위해 반복측정 변량분석을 실시하였다. 집단의 주효과, $F(1, 59) = 40.27, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .41$, 시간의 주효과, $F(1, 59) = 55.26, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .48$, 집단과 시간의 상호작용 효과 모두 유의하게 나타났다, $F(1, 59) = 50.86, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .46$. 유의한 상호작용에 대해 살펴본 결과, 사후 대기오염 집단은 맑은 공기 집단보다 상태분노를 더 많이 느꼈으며, $t(59) = 6.84, p < .001$, 사전에 비해 분노가 유의하게 증가하였다, $t(29) = -7.76, p < .001$. 반면 맑은 공기 집단은 사전 사후에 유의한 변화가 나타나지 않았다, $t(30) = -4.0, ns$.

3.4 대기 오염이 불안 우울에 미치는 영향

대기오염이 현재 느끼는 불안과 우울에 미치는 영향에 대해 알아보기 위해 반복측정 변량분석을 실시하였다. 먼저 불안에 대한 분석 결과, 집단의 주효과, $F(1, 59) = 8.94, p < .01, \text{partial } \eta^2 = .13$, 시간의 주효과, $F(1, 59) = 21.70, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .27$, 집단과 시간의 상호작용 효과가 모두 유의하게 나타났다, $F(1, 59) = 49.76, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .46$. 우울은 집단의 주효과는 유의하지 않았으나, $F(1, 59) = 1.56, ns$, 시간의 주효과와 집단과 시간의 상호작용 효과는 유의하게 나타났다, $F(1, 59) = 17.92, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .23$; $F(1, 59) = 59.25, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .50$. 유의한 상호작용에 대해 구체적으로 살펴본 결과, 동영상 시청 후 대기오염 집단은 맑은 공기 집단보다 불안 및 우울이 유의

하게 높게 나타났으며, $t(59) = 5.32, p < .001$; $t(59) = 3.49, p < .01$, 사전에 비해 불안과 우울 모두 유의하게 증가하였다, $t(29) = -6.50, p < .001$; $t(29) = -6.79, p < .001$. 반면, 맑은 공기 집단은 사전에 비해 불안 및 우울이 유의하게 감소하였다, $t(30) = 2.64, p < .05$; $t(30) = 3.50, p < .01$.

3.5 대기 오염이 지각된 스트레스에 미치는 영향

지각된 스트레스에 대한 대기오염의 영향을 살펴보기 위해 반복측정 변량분석을 실시하였다. 결과, 집단의 주효과, $F(1, 59) = 6.87, p < .05, \text{partial } \eta^2 = .10$, 시간의 주효과, $F(1, 59) = 6.14, p < .05, \text{partial } \eta^2 = .09$, 집단과 시간의 상호작용효과 모두 유의한 것으로 나타났다, $F(1, 59) = 103.05, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .64$. 상호작용 효과에 대해 살펴본 결과, 동영상 시청 전 지난 한 달 동안 지각된 스트레스에서는 집단 간 차이가 없었으나, $t(59) = -1.33, ns$, 동영상 시청 후 앞으로 한 달 동안 지각될 스트레스에 대해서는 집단 간 유의한 차이가 나타났다, $t(59) = 5.86, p < .001$. 대기오염 집단은 사전에 비해 스트레스가 유의하게 증가한 반면, $t(29) = -7.69, p < .001$, 맑은 공기 집단은 스트레스가 유의하게 감소하였다, $t(30) = 6.62, p < .001$.

3.6 대기 오염이 미래 시간조망에 미치는 영향

대기오염이 개인이 주관적으로 지각하는 미래 시간조망에 미치는 영향에 대해 살펴보기 위해 반복측정 변량 분석을 실시하였다. 집단의 주효과는 유의하지 않았으나,

Table 2. The number, frequency, and time of indoor and outdoor activities

	Week						
	Indoor			Outdoor			
	Number M(SD)	Frequency M(SD)	Time M(SD)	Number M(SD)	Frequency M(SD)	Time M(SD)	
Air pollution Group (n = 30)	1.90 (1.75)	7.67 (8.50)	18.22 (19.72)	3.53 (2.18)	9.10 (6.04)	35.58 (25.58)	
Clear air Group (n = 31)	1.29 (1.04)	4.52 (5.13)	7.40 (7.99)	5.39 (2.14)	12.61 (6.93)	49.34 (29.49)	
	Month						
	Indoor			Outdoor			
	Number M(SD)	Frequency M(SD)	Time M(SD)	Number M(SD)	Frequency M(SD)	Time M(SD)	
Air pollution Group (n = 30)	1.70 (1.24)	24.9 (23.05)	65.80 (62.40)	4.27 (2.99)	34.70 (21.92)	147.55 (114.53)	
Clear air Group (n = 31)	1.29 (1.58)	13.58 (18.86)	30.19 (48.19)	5.74 (2.03)	41.32 (20.68)	202.84 (84.52)	

$F(1, 59) = 2.31, ns$, 시간의 주효과와 집단과 시간의 상호작용 효과는 유의하게 나타났다. $F(1, 59) = 12.16, p < .01$, partial $\eta^2 = .17$; $F(1, 59) = 53.35, p < .001$, partial $\eta^2 = .48$. 구체적으로 살펴본 결과, 동영상 시청 후 대기오염 집단은 사전에 비해 미래에 대한 조망 능력이 유의하게 줄어든 반면, $t(29) = 5.99, p < .001$, 맑은 공기 집단은 사전에 비해 미래에 대한 시간조망이 유의하게 확장되었다. $t(30) = -4.18, p < .001$.

3.7 대기오염이 실내·외 활동 개수, 빈도, 시간에 미치는 영향

동영상 시청을 통해 노출된 대기오염 등 대기오염이 실내·외 활동계획에도 영향을 미치는지 살펴보기 위해 미래 일주일 및 한 달 동안의 실내·외 활동의 개수, 빈도, 시간별 독립표본 t 검정을 실시하였다. 그 결과 일주일 동안의 실내 활동 개수와 빈도에서는 집단 간 차이가 나타나지 않았으나, $t(59) = 1.65, ns$; $t(59) = 1.75, ns$, 실내 활동 시간은 유의한 집단 간 차이가 나타나, $t(59) = 2.79, p < .01$, 대기오염 집단이 맑은 공기 집단보다 미래 일주일 동안 실내 활동을 더 오랫동안 할 것이라고 보고하였다. 또한 일주일 동안의 실외 활동에 대해서는 개수 및 빈도에서 집단 간 유의한 차이가 나타났으며, $t(59) = -3.35, ns$; $t(59) = -2.11, ns$, 실외 활동 시간은 경향성 수준으로 유의한 차이를 보여, $t(59) = -1.94, p = .057$, 맑은 공기 집단이 대기오염 집단보다 미래 일주일 동안 실외 활동을 더 많이 할 것이라고 보고하였다.

한 달 동안의 실내 활동은 빈도와 시간에서 유의한 집단 차이를 보였으나, $t(59) = 2.10, p < .05$; $t(59) = 2.50, p < .05$, 실내 활동 개수에서는 유의한 차이를 보이지 않았다, $t(59) = 1.13, ns$. 실외 활동에 관해서는 개수와 시간에서 유의한 집단 차이를 보였으며, $t(59) = -2.25, p < .05$; $t(59) = -2.15, p < .05$, 실외 활동 빈도에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다, $t(59) = -1.21, ns$. 미래 한 달 동안 대기오염 집단은 실내 활동을, 맑은 공기 집단은 실외 활동을 더 오랫동안 할 것이라고 보고하였다. 집단별 활동 개수, 빈도 및 시간에 대한 평균 및 표준편차는 Table 2에 제시하였다.

4. 논의

본 연구에서는 실험을 통해 지각된 대기오염이 정서, 신체증상, 미래 조망에 미치는 영향에 대해 살펴보고자

하였다. 연구 결과, 대기오염은 부정 정서, 신체증상, 지각된 스트레스를 증가시키고, 미래에 대한 시간조망과 활동계획을 감소시키는 것으로 나타났다. 이를 통해 대기오염은 직접적인 생리적 효과뿐만 아니라 심리적 경험을 통해서도 다양한 부적응적 영향을 미친다는 점이 확인되었다.

동영상 자극을 통해 대기오염이 있는 도시의 모습에 노출되었으며, 해당 도시에 살고 있는 것으로 상상하였던 참가자들은 실험 전에 비해 우울, 불안, 분노 및 스트레스가 즉각적으로 증가하였다. 이는 맑은 공기 조건에 노출된 집단에서 부정적 정서가 증가하지 않거나 일부 정서에서 감소를 보였던 바와 뚜렷하게 구분되는 양상이었다. 뿐만 아니라 목마가움, 코막힘, 눈건조, 두통에 해당하는 신체증상 경험 또한 대기오염 집단에서만 노출 후 유의하게 악화되는 양상을 보였다. 이는 선행연구들에서 지각된 대기오염이 부정적 정서를 증가시킨다는 결과와 일관된 결과였다. Lu 등[22]의 연구에서는 사진 자극을 통해 대기오염에 노출시켰을 때 참가자들의 불안(스트레스, 짜증, 긴장, 두려움의 합산값)이 상승하였으며, 반대로 긍정성(열정, 흥분, 행복, 이완의 합산값)은 감소한 결과를 얻었다. Fang 등[23]의 최근 연구에서도 사진과 심상을 통해 대기오염에 노출시켰을 때, 연구 참가자들의 대기오염 노출 여부는 불안, 분노, 적개심과 유의한 관련성을 가지고 있었다. 이들 연구에서 사진을 제공하고 각 도시에 거주하고 있는 상황에 대해 상상하여 5분간 일기를 작성하라는 처치를 사용하였던 것과는 달리 본 연구에서는 10분간 대기오염과 관련한 동영상을 시청한 후 간단하게 요약하라는 방법을 사용하여 참가자들의 실험 참여의 수월성을 높였다. 또한 상기 선행연구들에서는 처치 전 대조집단의 우울, 불안, 분노 등 정서적 수준에 대해 측정하거나 통제하지 않고 처치 후 집단 차이만 살펴본 반면, 본 연구에서는 무선택당된 집단 구성원들의 사전 측정치에서 차이가 없다는 점을 확인하였으며, 이후 통계적 분석에서도 반복측정 변량분석을 통해 시간과 집단 각각의 효과 및 상호작용을 구분하여 분석한 점에서 방법론적인 개선이 있었다고 생각된다. 또한 이전 연구들에서 살펴보지 못하였던 신체증상 경험에 대해서도 측정하여, 대기오염의 심리적 경험이 외부환경에 대한 민감성을 강화시킬 뿐만 아니라[12] 개인내적인 상태에 대한 민감성 또한 증가시킬 가능성이 있다는 점을 발견한 점도 새로운 부분이다.

지각된 대기오염만으로도 주관적인 불편감이 야기된다는 점은 대기오염의 물리적 지표(예, 미세먼지 농도, 초

미세먼지 농도 등)뿐만 아니라 대기오염으로 인한 심리적 경험 또한 탐색할 필요성이 있다는 점을 지지한다. 스웨덴에서는 대기오염으로 인한 불쾌감을 국가적 환경 감시 프로그램의 일환으로 측정하였으며, 도시거주자들이 보고한 대기오염에 대한 불쾌감의 수준은, 지역 사회 내에서의 대기오염도가 역시 미만이었음에도 불구하고, 객관적인 도시의 대기오염 수치와 유의한 상관을 나타내고 있었다[37]. Oglesby 등[38]의 스위스의 8개 도시를 대상으로 한 연구와 Jacquemin 등[14]의 유럽의 12개국 25개소를 대상으로 한 연구에서도 대기오염으로 인한 주관적인 불쾌감은 거주지역의 객관적인 대기오염 수치와 유의한 상관을 보이는 것으로 확인되었다. Jacquemin 등[14]은 비록 대기오염으로 인한 불쾌감이 객관적인 공기 질을 대표하는 평가치가 되어서는 안 되지만, 손쉽게 측정될 수 있으며, 사람들이 환경에 대해 지각하고 있는 바를 파악하고, 환경적 변화의 요구가 가장 높은 지역을 중심으로 도움을 제공하는 것을 가능하게 한다는 점에서 가치가 있다고 논하고 있었다.

더욱이 Zeider와 Shechter[24]의 연구에서 나타났듯, 대기오염에 대한 심리적 지각은 객관적 대기오염 지표에 비해 오염과 관련한 개인의 사고나 대처동기를 더 민감하게 예측할 수 있는 것으로 보인다. 본 연구에서도 대기오염에 노출된 집단은 미래에 대한 시간조망이 제한되었으며, 미래 일주일과 한 달 이내의 야외활동을 축소하는 양상을 보였다. 이는 선행연구에서 거주 지역의 대기오염 여부를 알게 되었을 때 사람들이 수동적으로 대처하는 경향이 있었다는 발견들과 같은 맥락에서 이해할 수 있는 결과였다[24]. 연구들에 따르면, 대기오염에 대해 알고 있으나 대처할 수 없다는 지각된 무력감은 개인적 수준에서의 무감동(apathy)이나 수동적인 대처뿐만 아니라, 대기오염을 감소시키기 위한 대중적, 정치적 노력의 감소로도 이어진다[39]. 이 같은 무력감은 회피적 대처로 설명될 수 있으며, 본 연구에서의 대기오염 노출 집단에서 이민에 대한 욕구가 높아진 것도 같은 맥락이라 사료된다.

비록 탐색적 수준에서 살펴보기는 하였으나, 본 연구에서 실험적 처치를 통해 대기오염에의 노출이 미래 조망과 활동 동기를 위축시키며, 미래 한 달 동안 경험하게 될 스트레스의 수준을 증가시키는 결과를 확인한 점은 변인간의 인과적 관계를 검증하였다는 점에서 상당한 의의가 있다고 사료된다.

후속 연구들에서는 이 같은 인지와 동기에서의 변화가 실제 외부활동이나 대기오염과 관련한 의사결정 등 행동

적 수준에서 어떤 영향을 미치는지 살펴보고, 대기오염과 행동적 지표 간의 관계를 매개하는지 검증해보는 과정이 필요할 것으로 생각된다. 또한 선행연구들에서 성별, 교육수준, 직업, 거주지역, 호흡기 증상여부, 흡연여부 등의 변인들이 대기오염으로 인한 불쾌감에 영향을 미치고 있었으며, 이외에도 다양한 개인적, 사회적, 문화적, 환경적 요소들이 함께 영향을 미칠 가능성이 높다는 점이 시사되었다[14]. 이와 같은 맥락에서 본 연구에서의 유의한 결과 또한 동영상 시청 자체의 영향 뿐 아니라 참가자들의 특성과 이들이 실생활에서 대기오염에 노출되면서 경험한 심리적, 신체적 증상 및 이와 연관된 기억의 활성화와도 관련이 있을 가능성이 있다. 따라서 관련 변인들을 면밀하게 평가하고 통제하는 것이 지각된 대기오염이 심리적 건강에 미치는 영향과 그 설명 변인들을 규명하는데 도움이 될 것으로 사료된다.

본 연구에서의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 소수의 초기 성인들을 대상으로 실험을 진행하였다. 앞서 살펴본 바와 같이 대기오염은 개인적, 사회적, 환경적 변인에 따라 상당히 다르게 경험될 수 있다. 게다가 중년 이상의, 여성이고, 호흡기 증상을 경험하며, 비사무직에 있는 사람들이 대기오염에 대한 불쾌감을 높게 호소하였던 점을 고려하면[1,37,40,41], 본 연구에서의 초기 성인 집단은 대기오염으로 인한 심리적 영향을 상대적으로 적게 받을 가능성이 높은 집단이다. 그럼에도 불구하고 본 연구에서 대기오염에 노출되었을 때 참가자들이 대부분의 지표에서 유의한 부정적 영향을 보고하였던 점은 현재 우리나라가 인근 국가들과 더불어 대기오염으로 인한 손상이 가장 심각한 지역 중 하나라는 사실과도 관련이 있을 것으로 보인다[1]. 다만, 후속 연구에서는 다양한 연령의 지역사회 성인들을 대상으로 관련변인들 간의 관계를 검증하여 연구결과를 일반화할 필요성이 있다. 둘째, 대기오염의 객관적 지표(예, 미세먼지 농도, 초미세먼지 농도, 이산화황 농도 등)와 지각된 대기오염 간의 관계에 대한 분석을 시행하지 않았다. 비록 본 연구가 지각된 대기오염의 심리적 영향에 대해 살펴보는 것에 초점을 맞추었으나, 추가적으로 지각된 대기오염과 객관적인 대기오염 지표 간의 관계를 탐색하는 과정이 병행되었다면 객관적이고 생리적인 변인과 주관적이고 심리적인 지각 간의 관련성에 대해 추가적으로 논의할 부분이 있었을 것이라는 점에서 아쉬움이 있다. 셋째, 실험의 목적이나 가설 등 실험에서 의도하고자 하는 바를 참가자가 쉽게 알아차리고 평가에 임했을 가능성을 배제할 수 없다. 향후 연구에서는 실험 전후 반복 시행 평가로 인한 학습의 효과나 실

험 의도에 대한 요구 특성이 참가자에게 미칠 영향을 배제할 수 있는 방법을 고안하여 실험 결과에 대한 타당성을 확보할 필요가 있겠다. 마지막으로, 본 연구에서는 대기오염에 대한 노출 이후 발생하는 다양한 심리적 경험에 대해 종단적으로 추적하지 못하였다. 각 할당된 조건에의 노출 이후 시간조망, 활동 계획, 경험할 스트레스에 대해 예측하도록 하였으나 이는 실제 미래시점에서의 행동이나 정서적 지표와는 차이가 있을 가능성이 있다. 더불어 선행연구에서 대기오염에의 노출이 4주 혹은 그 이상의 기간에 걸쳐 장기적인 효과를 초래하였다는 점을 고려하면[18], 후속 연구들에서는 종단적인 연구 설계를 통해 변인들 간의 상호작용을 살펴보는 것이 전체 현상에 대한 이해를 증진시키는 데 도움이 될 것으로 사료된다.

종합하면, 본 연구에서는 지각된 대기오염이 다양한 심리적 변인들에 영향을 미친다는 점을 실험을 통해 인과적으로 확인하였다. 특히 본 연구에서는 국내 최초로 지각된 대기오염이 미래 시간조망과 활동 계획에 미치는 영향을 살펴봄으로써 기존 연구에서 확인하지 못하였던 인지적, 동기적 측면의 변화에 대해서도 검증할 수 있었다. 향후 연구들에서는 본 연구 결과에서 한 발 더 나아가 지각된 대기오염이 정서와 행동, 인지 등 다양한 측면에서 미치는 직간접적인 영향을 분석하고, 대기오염으로 인한 심리적 비용에 대해 더욱 심도 있게 탐색할 수 있기를 기대한다.

REFERENCES

- [1] Y. M. Jo & Y. C. Hong. (2014). The health effects of fine dust and the role of the Healthcare Policy Korean Medical Association. *Research Institute for Healthcare Policy Korean Medical Association*, 12(2), 32-26.
- [2] World Health Organization. (2020). *Air pollution*. [Online] https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1. [Accessed 30 March, 2020].
- [3] GBD 2017 Risk Factor Collaborators. (2018). Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990-2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*, 392(10159), 1923-1994. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)32225-6
- [4] B. Brunekreef & S. T. Holgate. (2002). Air pollution and health. *Lancet*, 360(9341), 1233-1242. DOI : 10.1016/S0140-6736(02)11274-89
- [5] H. L. Yu & C. H. Wang. (2010). Retrospective prediction of intraurban spatiotemporal distribution of PM2.5 in Taipei. *Atmospheric Environment*, 44(25), 3053-3065. DOI : 10.1016/j.atmosenv.2010.04.030
- [6] C. Kim et al. (2010). Ambient particulate matter as a risk factor for suicide. *American Journal of Psychiatry*, 167(9), 1100-1107. DOI : 10.1176/appi.ajp.2010.09050706
- [7] M. Buoli et al. (2018). Is there a link between air pollution and mental disorders?. *Environment International*, 118, 154-168. DOI : 10.1016/j.envint.2018.05.044
- [8] S. Y. Kyeng & S. H. Jung. (2017). Adverse health effects of particulate matter. *Journal of the Korean Medical Association*, 60(5), 391-398. DOI : 10.5124/jkma.2017.60.5.391
- [9] M. Szyszkowicz, T. Kousha, M. Kingsbury & I. Colman. (2016). Air pollution and emergency department visits for depression: A multicity case-crossover study. *Environmental Health Insights*, 10, EHI-S40493, 155-161. DOI : 10.4137/ehi.s40493
- [10] J. Cho et al. (2014). Air pollution as a risk factor for depressive episode in patients with cardiovascular disease, diabetes mellitus, or asthma. *Journal of Affective Disorders*, 157, 45-51. DOI : 10.1016/j.jad.2014.01.002
- [11] R. Wang, Y. Liu, D. Xue, Y. Yao, P. Liu & M. Helbich. (2019). Cross-sectional associations between long-term exposure to particulate matter and depression in China: The mediating effects of sunlight, physical activity, and neighborly reciprocity. *Journal of Affective Disorders*, 249, 8-14. DOI : 10.1016/j.jad.2019.02.007
- [12] X. Gu et al. (2019). Association between particulate matter air pollution and risk of depression and suicide: Systematic review and meta-analysis. *The British Journal of Psychiatry*, 215(2), 456-467. DOI : 10.1192/bjp.2018.295
- [13] M. C. Power, M. A. Kioumourtzoglou, J. E. Hart, O. I. Okereke, F. Laden & M. G. Weisskopf. (2015). The relation between past exposure to fine particulate air pollution and prevalent anxiety: Observational cohort study. *British Medical Journal*, 350, h1111. DOI 10.1136/bmj.h1111
- [14] B. Jacquemin et al. (2007). Annoyance due to air pollution in Europe. *International Journal of Epidemiology*, 36(4), 809-820. DOI : 10.1093/ije/dym042
- [15] Y. R. Choi & J. J. Yoon. (2008). Effect of the combined environmental factors on the stress and anxiety in occupants. *Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design*, 24(3), 241-248.
- [16] M. Zeider & M. Shechter. (1988). Psychological

- responses to air pollution: Some personality and demographic correlates. *Journal of Environmental Psychology, 8(3)*, 191-208.
DOI : 10.1016/s0272-4944(88)80009
- [17] A. C. Yang, S. J. Tsai & N. E. Huang. (2011). Decomposing the association of completed suicide with air pollution, weather, and unemployment data at different time scales. *Journal of Affective Disorders, 129(1-3)*, 275-281.
DOI : 10.1016/j.jad.2010.08.010
- [18] Y. Kim et al. (2015). Association between air pollution and suicide in South Korea: A nationwide study. *PloS one, 10(2)*, e0117929.
DOI : 10.1371/journal.pone.0117929
- [19] J. L. Corrigan & A. C. Watson. (2005). Findings from the National Comorbidity Survey on the frequency of violent behavior in individuals with psychiatric disorders. *Psychiatry Research, 136(2-3)*, 153-162.
DOI : 10.1016/j.psychres.2005.06.0059
- [20] M. Kouchaki & S. D. Desai. (2015). Anxious, threatened, and also unethical: How anxiety makes individuals feel threatened and commit unethical acts. *Journal of Applied Psychology, 100(2)*, 360-375.
DOI : 10.1037/a0037796
- [21] R. S. Lazarus & S. Folkman. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York, NY: Springer.
- [22] J. G. Lu, J. J. Lee, F. Gino & A. D. Galinsky. (2018). Polluted morality: Air pollution predicts criminal activity and unethical behavior. *Psychological Science, 29(3)*, 340-355.
DOI : 10.1177/0956797617735807
- [23] J. Fang, L. Hu, M. A. Hossin, J. Yang & Y. Shao. (2019). Polluted online reviews: Effect of air pollution on reviewer behavior. *International Journal of Electronic Commerce, 23(4)*, 557-594.
DOI : 10.1080/10864415.2019.1655206
- [24] M. Zeider & M. Shechter. (1988). Psychological responses to air pollution: Some personality and demographic correlates. *Journal of Environmental Psychology, 8(3)*, 191-208.
DOI : 10.1016/s0272-4944(88)80009-4
- [25] E. H. Jung & N. K. Song. (2017). The longitudinal effect of environmental factors on the local suicide rate : Focused on the periods of 2007-2015. *Journal of the Korean Society of Living Environmental System, 24(5)*, 638-647.
DOI : 10.21086/ksles.2017.10.24.5.638
- [26] R. L. Spitzer, K. Kroenke, J. B. W. Williams & the Patient Health Questionnaire Primary Care Study Group. (1999). Validation and utility of a self-report version of PRIME-MD: The PHQ primary care study. *Journal of the American Medical Association, 282(18)*, 1737-1744.
DOI : 10.1001/jama.282.18.1737
- [27] J. Y. An, E. R. Seo, K. H. Lim, J. H. Shin & J. B. Kim. (2013). Standardization of the Korean version of screening tool for depression(Patient Health Questionnaire-9, PHQ-9). *Journal of the Korean Society of Biological Therapies in Psychiatry, 19(1)*, 47-56.
- [28] R. L. Spitzer, K. Kroenke, J. B. W. Williams & B. Löwe. (2006). A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: The GAD-7. *Archives of Internal Medicine, 166(10)*, 1092-1097.
DOI : 10.1001/archinte.166.10.1092
- [29] C. D. Spielberger. (1988). *Professional manual for the State-Trait Anger Expression Inventory (STAXI)*(Research Ed.). Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- [30] K. K. Jeon, D. Y. Han, J. H. Lee & C. D. Spielberger. (1997). Korean adaptation of the State-Trait Anger Expression Inventory: Anger and blood pressure. *Korean Journal of Health Psychology, 2(1)*, 60-78.
- [31] A. S. Zigmond & R. P. Snaith (1983). The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatrica Scandinavica, 67(6)*, 361-370.
DOI : 10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x
- [32] S. M. Oh, K. J. Min & D. B. Park. (1999). A Study on the standardization of the Hospital Anxiety and Depression Scale for Koreans: A comparison of normal, depressed and anxious groups. *Journal of Korean Neuropsychiatric Association, 38(2)*, 289-296.
- [33] S. Cohen, T. Kamarck & R. Mermelstein. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior, 24(4)*, 385-396.
DOI : 10.2307/2136404
- [34] J. H. Park & Y. S. Seo. (2010). Validation of the Perceived Stress Scale (PSS) on samples of Korean university students. *Korean Journal of Psychology: General, 29(3)*, 611-629.
- [35] L. L. Carstensen & F. R. Lang. (1996). *Future Time Perspective Scale*. (Unpublished Manuscript). Stanford, CA: Stanford University.
DOI : 10.1037/t31314-000
- [36] K. H. Han & S. L. No. (2016). Subjective well-being in middle-aged and older Korean adults: The role of future time perspective. *Journal of Social Science, 27(1)*, 181-197.
DOI : 10.16881/jss.2016.01.27.1.181
- [37] B. Forsberg, N. Stjernberg & S. Wall. (1997). People can detect poor air quality well below guideline concentrations: A prevalence study of annoyance reactions and air pollution from traffic. *Occupational and Environmental Medicine, 54(1)*, 44-48.
DOI : 10.1136/oem.54.1.44
- [38] L. Oglesby et al. (2000). Validity of annoyance scores for estimation of long term air pollution exposure in epidemiologic studies: The Swiss Study on Air Pollution and Lung Diseases in Adults (SAPALDIA). *American Journal of Epidemiology, 152(1)*, 75-83.

DOI : 10.1093/aje/152.1.75

- [39] S. Cohen, G. W. Evans, D. Stokols & D. S. Krantz. (1986). *Behavior, health, and environmental stress*. New York, NY: Plenum Press.
DOI : 10.1007/978-1-4757-9380-2
- [40] T. Rotko. (2004). *Social aspects of air pollution: Sociodemographic differences in exposure, perceived annoyance and concern about air pollution*. Kupio, Finland: University of Helsinki, National Public Health Institute.
- [41] I. D. Williams & I. S. McCrae. (1995). Road traffic nuisance in residential and commercial areas. *Science of the Total Environment*, 169(1-3), 75-82.
DOI : 10.1016/0048-9697(95)04635-e

김 소 정(Sojung Kim)

[정회원]



- 2004년 2월 : 고려대학교 심리학과(학사)
- 2006년 8월 : 고려대학교 심리학과 임상 및 상담심리(석사)
- 2017년 2월 : 고려대학교 심리학과 임상 및 상담심리(박사)
- 2018년 10월 ~ 현재 : 한양대학교병원 정신건강의학과 임상심리전문가
- 2019년 3월 ~ 현재: 한양대학교 정신건강연구소 연구조교수
- 관심분야 : 임상심리
- E-Mail : sojungclair@gmail.com

박 혜 령(Hye-Ryeong Park)

[정회원]



- 2015년 2월 : 강원대학교 심리학과(학사)
- 2019년 2월 : 강원대학교 심리학과 임상·상담 및 신경심리(석사)
- 관심분야 : 임상심리
- E-Mail : mysylph0209@naver.com

이 종 선(Jong-Sun Lee)

[정회원]



- 2013년 4월 : Institute of Psychiatry, King's College London(Ph. D)
- 2020년 2월 ~ 현재 : 강원대학교 심리학과 부교수
- 관심분야 : 임상심리, 심리치료 효과 검증
- E-Mail : jongsunlee@kangwon.ac.kr