

기후변화와 정신건강에 대한 국내 연구 동향: 스코핑 리뷰

신지영* · 백주하* · 채수미**†

*한국보건사회연구원 보건정책연구실 부연구위원, **한국보건사회연구원 보건정책연구실 연구위원

Climate change and mental health in Korea: A scoping review

Shin, Jiyoung* · Baek, Juha* and Chae, Sumi**†

*Associate Research Fellow, Department of Health Care Policy Research, Korea Institute for Health and Social Affairs, Sejong-si, Korea

**Research Fellow, Department of Health Care Policy Research, Korea Institute for Health and Social Affairs, Sejong-si, Korea

ABSTRACT

Climate change can affect mental health as well as physical health. A number of studies have recently been reported in Korea to investigate the association between climate change and mental health indicators. Research conducted in Korea reflects specific environments and climate conditions in Korea, contributing to the preparation of appropriate policies suitable for the domestic environment. However, few studies have systematically reviewed studies on climate change and mental health in Korea. Therefore, this study aims to identify the existing evidence regarding the association of climate change with mental health on domestic population groups by using a scoping review and suggests the direction of future studies on climate change and mental health. The result of this scoping review showed that research on climate change and mental health has increased since 2015 compared to before 2015, and mental health issues related to temperature, natural disasters, and air pollution have been largely investigated. Considering the recent trend of rising temperatures, the effects of heat waves on physical and mental health would be even greater, and the importance of research between temperature and mental health is likely to increase. In addition, many studies have been performed to investigate the relationship of natural disasters with trauma in Korea. Since natural disasters tend to be relatively limited to specific areas, future studies should be conducted to study the mental difficulties experienced by residents in certain disaster areas and to suggest policies for recovery. Climate factors, including rising sea levels, could cause migration, geopolitical changes, and food instability, and these changes could also impact various physical and mental health. Therefore, considering various factors caused by climate change, it will be necessary to explore mediating factors that could eventually affect mental health. Finally, a follow-up study including government reports is needed to identify trends in research on climate change and mental health and to review the policies proposed in the report.

Key words: Climate Change, Mental Health, Environmental Health, Scoping Review

1. 서론

기후변화는 환경, 경제, 사회, 그리고 인간의 건강에 전 세계적으로 광범위한 영향을 미치고 있다. 전 세계는 기후 변화가 미치는 영향을 최근들어 더욱 빠르게 체감

하고 있으며, 2022년 발간 된 건강과 기후변화에 대한 란셋 카운트다운 보고서(The 2022 report of the Lancet countdown on health and climate change)에서도 기후변화가 직접적·간접적 경로로 인간의 건강에 다양하게 영향을 미칠 수 있으며 뇌졸중, 부정적 출산 결과, 지정학적·에너

†Corresponding author : csm1030@kihasa.re.kr (Building D, 370, Sicheong-daero, Sejong-si, 30147, Korea. Tel. +82-44-287-8120)

ORCID 신지영 0000-0002-8099-2120
백주하 0000-0002-4977-9970

채수미 0000-0003-2629-0360

지 위기에 대한 취약성 증가, 식량 불안정성 증가와 같은 기후변화에 영향을 받는 직·간접적 요인들을 제시한 바 있다(Romanello et al., 2022).

기후변화는 신체적 건강 뿐만 아니라 정신적 건강에도 영향을 미칠 수 있으며, 최근 국내에서도 다양한 기후요인과 정신건강 지표 간의 연관성을 조사한 다수의 연구결과가 보고된 바 있다(Han, 2023; Hwang, Choi, Kim, et al., 2022; Kim et al., 2023). 그러나 아직 기후변화와 건강의 연관성을 다룬 많은 연구들은 기후변화로 인한 감염성 질환, 심혈관 질환 등 온도 및 환경 변화에 취약한 특정 질병에 대한 주제 위주로 수행되고 있고 정신건강과의 연관성을 조사하는 연구의 우선순위는 낮은 편이다. 선행연구에서는 기후와 관련된 사건으로 인해 부정적인 정신 건강이 초래될 수 있으며, 직·간접적인 경로들을 통해 우울, 불안, 외상후 스트레스 장애(Posttraumatic Stress Disorder, PTSD)가 가장 흔하게 발생할 수 있는 충격이라고 제시하였으며 특히 이러한 영향은 어린이와 같은 민감계층 및 중·저소득국에서 더욱 취약할 것이라고 언급한바 있다(Palinkas and Wong, 2020). 국내에서는 올 9월 전국 평균기온이 22.6도로 역대 최고 기온을 기록하는 등 최근 계속해서 기온이 상승하고 있고(KMA, 2023) 태풍, 집중호우, 폭염 등 자연재해 및 극단적 기후 현상도 연이어 발생하였다. 특히 극단적 기후 현상으로 거주지가 유실되는 등 관련 피해를 입은 경우 불안 수준 및 스트레스가 급격하게 상승할 수 있고 자살 위험까지 증가시킬 수 있는 것으로 알려져있으며(Safarpour et al., 2022), 따라서 향후 기후변화로 인한 다양한 정신건강 지표와의 연관성을 조사한 연구가 앞으로 더 필요할 것이다.

국내에서 수행된 기후변화 관련 연구는 국내의 특정 환경과 기후 상황을 반영할 수 있으며, 이를 통해 국내의 환경에 맞는 적절한 대응책을 마련하는데 기여할 수 있다. 그러나 아직 기후변화와 정신건강에 대한 국내 연구를 리뷰를 통해 체계적으로 검토한 바가 없다. 이 연구에서는 이러한 점에 주목하여 스코핑 리뷰를 통해 국내의 인구집단을 대상으로 수행된 기후변화와 정신건강 관련 연구의 현 상황을 파악하고 미래의 기후변화와 정신건강에 대한 연구 방향 및 연구의 중요성을 고찰하고자 한다.

2. 연구 방법

2.1. 문헌 데이터베이스 및 키워드 정의

기후변화와 정신건강과의 연관성을 분석한 국내 연구

현황을 파악하기 위해, 국내 연구를 전체적으로 수집하고 현황을 평가할 수 있는 스코핑 리뷰를 실시했다. 연구 대상, 중재법, 결과 등에 대해서 보다 구체적인 질문을 설정하여 리뷰를 진행하는 체계적 문헌 고찰보다 스코핑 리뷰는 상대적으로 연구 주제의 폭넓은 범위에 대한 이해를 도출하고 지식 격차(knowledge gaps)를 파악하거나 문헌 범위를 확인하는데 수행될 수 있는 연구 방법이며, 체계적 문헌 고찰 수행 이전에 진행 될 수 있는 리뷰이기도 하다(Munn et al., 2018). 또한 현재까지 발간 된 연구의 현황을 고찰하여 요약된 결과를 확인할 수 있을 뿐만 아니라 리뷰를 통해 아직 연구가 수행되지 않은 영역을 확인하여 앞으로 연구가 필요한 분야를 조사하는데 유용하다(Arksey and O'Malley, 2005). Arksey와 O'Malley는 문헌의 체계적인 고찰을 위해 스코핑 리뷰를 위한 5단계의 방법론적 프레임워크를 제안하였으며, 1단계는 스코핑 리뷰를 위한 광범위한 접근의 연구 질문을 설정하는 '연구 질문 형성'(Identifying the Research Question), 2단계는 연구 질문에 답하는데 적합한 문헌들을 식별하는 '관련 연구 확인'(Identifying Relevant Studies), 3단계는 '연구 선택'(Study Selection), 4단계는 '데이터 기록'(Charting the Data), 5단계는 '분석, 요약과 결과보고'(Collating, Summarizing and Reporting Results)의 단계로 구성되어 있다(Arksey and O'Malley, 2005). 본 연구에서도 해당 프레임워크를 따라서 스코핑 고찰을 수행하였다. 본 연구에서 정의한 '국내 연구'는 우리나라 인구 집단을 대상으로 한 연구를 말하며 영문으로 작성되었거나 국외 학술지에 발표된 연구를 포함한다. 리뷰 과정에서의 문헌 선택은 문헌 검색 데이터베이스 선정, 검색 키워드를 이용한 문헌 검색, 대상 문헌의 선택·배제 기준 활용 등 PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)에서 제시하는 체계적 문헌 고찰 가이드라인에 따라 수행하였다.

각 단계별 구체적 과정은 다음과 같다. 첫 번째 단계로 국내외 문헌 검색 데이터베이스를 정의하였다. 많은 국내 연구가 한국어로 발표되었기 때문에 국내 데이터베이스인 '의학 논문 데이터베이스(KMBASE)', '한국교육학술정보원(RISS)', '코리아메드(KoreaMed)'를 활용해 학술지 게재 논문을 검색하였고, 국외 데이터베이스는 국제적으로 생명과학 및 생물의학, 그리고 건강 및 심리학 등 보건복지에 관한 폭넓은 주제를 다루고 있는 검색 엔진인 'Pubmed'와 'Cochrane Library'를 이용하여 논문 검색을 진행하였다(Chae et al., 2017).

두 번째 단계로 문헌을 검색하기 위하여 국내외 DB별로 검색어를 선정했다. 국내 데이터베이스 중 KMBASE, RISS를 이용하여 검색할 경우 ‘노출변수’ AND ‘결과변수’로 검색하였으며, 노출변수는 기후요인 관련 키워드, 결과변수는 정신건강 관련 키워드를 활용하였다. 국외 데이터베이스인 Pubmed, Cochrane Library와 국내 데이터베이스 중 KoreaMed에서는 같은 방식으로 키워드를 검색하되, 선행연구를 참고하여 영문 키워드를 선정하였다. 키워드를 정리하는 과정에서 미국 의학도서관(National Library of Medicine)에서 색인을 위해 구축한 표준화된 의학용어 어휘집인 Mesh term과 함께 Title/Abstract term, ‘Title Abstract Keyword’ term(제목/초록에 해당 키워드 포함 여부)을 확인하였다(Charlson et al., 2021). 또한 국외 데이터베이스에서 논문을 검색할 시 한국에서 수행된 연구만 포함하기 위하여 ‘Korean’ 또는 ‘Korea’를 포함하는 문헌으로 제한했다. 검색 연산식은 연구진 검토 및 기존에 메타분석 및 스코핑리뷰를 수행했던 한양대학교 연구팀의 자문을 거쳐서 확정하였다. 최종적으로 기후변화와 정신건강을 주제로 한 문헌을 조사하기 위해 활용한 국문, 영문 키워드는 Table 1, Table 2와 같다.

2.2. 대상 문헌 선정 및 분류 방법

세 번째 단계는 키워드로 검색된 문헌을 선택 및 배제 기준에 따라 선별하는 과정이다. 데이터베이스에서 키워드를 검색한 결과, 총 1,970개의 문헌이 검색되었는데, 중복 문헌을 제외한 뒤 1,873개의 문헌에 대해 선별 과정을 수행하였다. 이때 다음의 문헌 포함 기준을 적용하였다. 첫째, ‘기후와 정신건강 간 관련성을 조사한 연구일 것’으로, 이는 2018 란셋 카운트다운 기후변화 보고서에서 다루었던 5가지 도메인 중 하나인 ‘기후변화의 영향, 노출 및 취약성’과 연관성이 있는 주제이기도 하다(Watts et al., 2018). 다만, 이 조사에서는 양적 연구 중 기후요인과 정신건강 간 관계가 매개적 관계이거나, 종속 변수에 두 요인 중 어느 하나라도 포함되지 않은 문헌은 제외하였다. 둘째는 ‘양적연구, 질적연구를 포함한 원저 논문이어야 할 것’으로, 문헌 리뷰 논문은 분석에서 제외하였다. 셋째는 ‘2003년 이후에 발간된 논문일 것’으로, 본 분석의 검색 시점은 2023년 5월 16일로서 기후변화 관련 논문이 3년 연속 1개 이상 발간되기 시작한 2003년부터 2023년까지 약 20년 동안의 논문을 보고자 하였다. 넷째는 ‘영어 또는 한국어로 된 논문 일 것’, 다섯 번째는 ‘인간을 대

Table 1. Search terms for articles written in English (PubMed, KoreaMed, Cochrane Library)*

① Search terms related to climate factors
climate change [MeSH Terms], climate change [Title/Abstract], global warming [MeSH Terms], global warming [Title/Abstract], greenhouse effect [MeSH Terms], greenhouse effect [Title/Abstract], climatic processes [MeSH Terms], temperature [MeSH Terms], temperature [Title/Abstract], climate [MeSH Terms], climate [Title/Abstract], weather [MeSH Terms], weather [Title/Abstract], climate crisis [Title/Abstract], extreme weather [MeSH Terms], extreme weather [Title/Abstract], natural disasters [MeSH Terms], natural disaster* [Title/Abstract], flood* [Title/Abstract], floods [MeSH Terms], storm [Title/Abstract], blizzard [Title/Abstract], drought* [Title/Abstract], droughts [MeSH Terms], wildfire* [Title/Abstract], wildfires [MeSH Terms], hurricane [Title/Abstract], cyclonic storms [MeSH Terms], air pollution [Title/Abstract], air pollution [MeSH Terms], particulate matter [Title/Abstract], particulate matter [MeSH Terms], carbon monoxide [Title/Abstract], carbon monoxide [MeSH Terms], nitrogen dioxide [Title/Abstract], nitrogen dioxide [MeSH Terms], ozone [Title/Abstract], ozone [MeSH Terms], sulfur dioxide [Title/Abstract], sulfur dioxide [MeSH Terms], volatile organic compounds [Title/Abstract], volatile organic compounds [MeSH Terms], ecosystem change [Title/Abstract]
② Search terms related to mental health
mental disorders [MeSH Terms], mental disorder* [Title/Abstract], mental illness* [Title/Abstract], mental health [MeSH Terms], mental health [Title/Abstract], self-injurious behavior [MeSH Terms], self-injurious behavior [Title/Abstract], self-harm [Title/Abstract], suicide [MeSH Terms], suicide [Title/Abstract], depression [MeSH Terms], depression [Title/Abstract], anxiety [MeSH Terms], anxiety [Title/Abstract], distress [Title/Abstract], anger [MeSH Terms], anger [Title/Abstract], sadness [MeSH Terms], sadness [Title/Abstract], despair [Title/Abstract], bipolar disorder [MeSH Terms], bipolar disorder [Title/Abstract], schizophrenia [MeSH Terms], schizophrenia [Title/Abstract], Stress Disorders, Traumatic [MeSH Terms], stress disorder* [Title/Abstract], stress [Title/Abstract], trauma [Title/Abstract], PTSD [Title/Abstract], addiction [Title/Abstract], substance use [Title/Abstract], substance-related disorders [MeSH Terms], sleep disorder* [Title/Abstract], dementia [MeSH Terms], dementia [Title/Abstract]
③ Search terms related to research conducted in Korea
Korea [MeSH Terms], Korea [Title/Abstract], Korean [Title/Abstract]

* ‘Title Abstract Keyword’ term was used in the Cochrane Library instead of ‘Title/Abstract’

Table 2. Search terms for articles written in Korean (KMBASE, RISS)*

① Search terms related to climate factors	② Search terms related to mental health
기후변화, 기후위기, 지구온난화, 온실효과, 이상기후, 기온, 폭염, 한파, 기상재해, 홍수, 폭풍우, 눈보라, 가뭄, 산불, 태풍, 대기오염, 미세먼지, 일산화탄소, 이산화질소, 오존, 아황산가스, 휘발성유기화합물, 생태계변화	정신건강, 정신질환, 자해, 자살, 우울, 불안, 걱정, 고통, 괴로움, 분노, 슬픔, 절망, 좌절, 조울증, 정신분열증, 조현병, 급성스트레스장애, 외상후스트레스장애, 스트레스, 트라우마, PTSD, 사용장애, 중독, 수면장애, 치매

* Since the keyword was searched in Korean, the table contents are also written in Korean.

상으로 한 연구일 것’, 여섯 번째는 ‘한국 상황을 대상으로 한 논문일 것’이었다. 이때 여러 국가의 결과를 다루되 이 결과에 한국이 포함되어 있거나, 한국의 상황을 개별적으로 고려한 결과가 별도로 존재하는 경우는 분석에 포함하였다. 그리고 일곱 번째는 ‘자료 출판 형태가 전문(full-text)일 것’으로, 학회에서 발표된 Proceeding처럼 초록만 출판되어 있는 경우는 제외하였다(Table 3).

문헌의 1차 선택 및 배제 과정에서 3명의 연구자가 제목과 초록을 바탕으로 선별 과정을 수행하였는데, 그 결과 선정 기준을 충족하지 못하는 문헌들을 제외하여 총 116개 문헌이 남았다. 이후 2차 선택 및 배제 단계에서는 전문을 확인하여 선별한 결과 총 75개의 문헌이 선정되었다(Fig. 1). 최종 선정된 문헌의 정보를 3명의 연구자가 독립적으로 검토한 후 판단이 필요한 정보에 대해서 연구자간 논의를 통해 최종 결과를 확정하였다. 검토한 정보는 국내외 문헌, 연도, 교신저자의 소속기관, 기후요인, 정신건강 요인, 연구를 수행하기 위해 사용한 정신건강 데이터 종류, 대상 집단, 대상 지역, 연구설계 방법이다.

3. 연구 결과 및 고찰

문헌 검토 결과 우리나라 인구집단을 대상으로 기후요인과 정신건강 영향을 다룬 연구는 총 75개였다(Supplementary Table 1). 20년간 수행된 전체 연구의 수로, 평균적으로 매년 3.75건의 근거가 생산되었다고 볼 수 있다. 분석에서 활용한 기후 관련 요인은 선행연구에서 활용한 요인을 고려하여 기온, 자연재해(홍수, 가뭄, 지진, 산불, 폭풍 등), 자외선, 대기오염으로 분류하였으며, 기후변화에 대해 가지고 있는 인식이 다시 인간의 정신건강에

Table 3. Study selection criteria

Inclusion criteria	<ul style="list-style-type: none"> - A study regarding the association between climate factors and mental health. - Original papers including cohorts study, case-control study, cross-sectional study, quantitative study, and qualitative study - Papers published after 2003. - Publications written in English or Korean - Human subject research (included research that used de-identified patient data) - A study on the climate environment in Korea - Full-text article
Exclusion criteria	<ul style="list-style-type: none"> - A study that did not investigate the association between climate factors and mental health - Review paper - Papers published before 2003 - Publications that were not written in English or Korean - Non-human animal, in vivo, in vitro study - A study that did not target the Korean climate environment - Non-full-text articles (such as conference proceedings and abstracts)

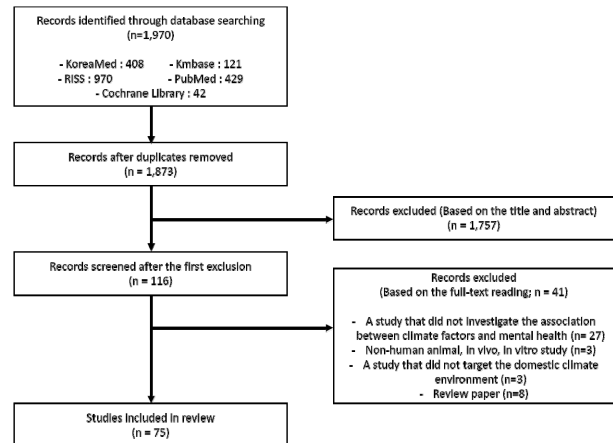


Fig. 1. Literature search and study selection process using the PRISMA flow diagram

미치는 영향을 고려하여 기후변화 인식 또한 기후변화 관련 요인으로 포함하였다(Chae et al., 2017; Léger-Goodes et al., 2022). 정신건강 요인은 자해/자살, 우울, 일반적인 심리적 불편함(불안, 고통, 걱정, 괴로움, 분노, 슬픔, 절망 등), 조울증, 조현병, 스트레스, 트라우마 및 PTSD, 중독 및 사용장애, 수면장애, 치매로 분류하여 나타내었다. 일

부 연구에서는 두 개 이상의 기후요인과 정신건강 요인을 다루었다.

전체 75개 연구 중 총 23개(31%)가 국내 학술지에 발표되었으며, 나머지 52개의 연구(69%)는 SCIE 학술지를 포함한 국외 학술지에 영문으로 게재되었다.

각 기후요인별로 어떠한 정신건강 요인을 확인하였는지에 대한 결과를 Table 4와 같이 나타내었다. 기온을 다룬 12건의 연구 중에서는 5건에서 자해/자살을 다룬 연구가 수행되었고, 4건에서 트라우마 및 PTSD간의 연관성을 조사하였으며, 기온이 상승할수록 자해/자살이 증가하거나 또는 트라우마로 인한 병원 입원이 증가한다는 연구가 주로 보고되었다(Choi, Jang, et al., 2020; Kim et al., 2011; Kim, Yu, et al., 2018).

기후요인 중 자연재해(홍수, 가뭄, 지진, 산불, 폭풍)를 다룬 19건의 연구 중에서는 자연재해와 트라우마/PTSD간 관계를 연구한 문헌이 10건으로 가장 많았다. 자연재해로 갑작스러운 피해를 입은 경우 심리적으로 큰 충격과 스트레스를 받을 수 있기 때문에, 여러 가지 정신건강 문제 중에서도 트라우마에 미치는 영향이 연구 주제로 많이 다루어진 것으로 보인다. 이외에도 우울, 일반적인 심리적 불편함(불안, 고통, 괴로움, 걱정 등), 스트레스, 수면장애와 관련된 연구도 보고되었다.

대기오염을 다룬 연구 중에서는 우울을 다룬 연구가 16건으로 가장 많이 확인되었으며, 다음으로 자해/자살간의 연관성을 다룬 연구가 10건 확인되었다. 특히 2017년 이후 미세먼지 및 대기오염 물질이 정신건강에 영향을 미치는지를 조사한 연구가 많이 수행 되었는데, 2017년 미세먼지 관리 종합대책이 발표되고 2019년에 미세먼지 특별법이 제정되면서 미세먼지에 대한 관심이 증가했기 때문일 수 있다. 실제로 이 분석에 포함된 대기오염과 정신건강 연구는 총 38건이었으며 이 중 32건이 2017년 이후에 발표된 것이었다. 대기오염 연구 중에서는 미세먼지를 다룬 연구가 상대적으로 많았지만 그 외에 황사나 이산화질소, 일산화탄소의 노출 영향을 본 연구도 확인되었다(Lee, Jung et al., 2019; Shin et al., 2018).

마지막으로 기후요인의 일부로써 기후변화 인식을 다룬 연구가 있었는데, 기후변화에 대해 개인이 가지고 있는 인식으로 인해 정신건강이 영향을 받는지를 확인하고자 한 연구가 포함되어 있었다. 정신건강 요인 중에서는 일반적인 심리적 불편함을 다룬 연구가 가장 많았으며, 대기오염에 대한 인식이 감정에 미치는 영향을 조사하고자 한 연구도 있었다(Kim, Park, and Lee, 2020)..

Table 4. The number of reviewed studies by climate factor and mental health factor*

Climate factor	Mental health factor	Number of literatures
Temperature	Self-harm/Suicide	5
	Depression	1
	General psychological discomfort	1
	Schizophrenia	1
	Trauma/PTSD	4
Natural disaster	Dementia	1
	Self-harm/Suicide	1
	Depression	7
	General psychological discomfort	6
	Stress	3
	Trauma/PTSD	10
	Addiction and substance use disorders	1
Ultraviolet rays	Sleep disorder	3
	Self-harm/Suicide	1
Air pollution	Stress	1
	Self-harm/Suicide	10
	Depression	16
	General psychological discomfort	5
	Bipolar disorder	2
	Schizophrenia	3
	Stress	9
	Trauma/PTSD	1
	Addiction and substance use disorders	2
	Sleep disorder	1
Climate change awareness	Dementia	3
	Depression	2
	General psychological discomfort	4
	Stress	2

* The total number in this table may differ from that of reviewed studies (75 cases) since some studies had several climate factors or mental health factors.

3.1. 연도별 국내 기후변화와 정신건강 연구

연도별로 발표된 연구의 수는 2003년부터 2014년까지 처음 10여년 동안 연도별로 1~2건이 보고되거나 전혀 발표되지 않기도 했다(Fig. 2). 그러나 2015~2016년에는 3편의 연구가 발표되었고 이 수치는 점차 증가하여 최근 5년간은 2018년 10건, 2019년 11건, 2021년 12건, 2022년 9

건처럼 매년 10건 안팎의 연구가 발표되었다. 2023년은 검색 시점이 5월인 관계로 상대적으로 적은 수치의 연구가 발표되었으나 추후 2023년 전체 기간을 조사할 경우 최근 5년과 비슷한 수의 연구가 발표될 것으로 예상된다. 2015년은 유엔 기후변화 회의에서 새로운 기후변화협정인 파리협정이 채택된 시기이기도 하며 이러한 결과는 2015~2016년을 기점으로 조금씩 기후변화가 정신건강에 미치는 영향에 대한 연구자의 관심이 증가한 것을 나타낸다. 기후위기의 문제가 전세계적으로 더욱 심각해지고 있는 상황에서, 기후 및 정신건강 요인별 정책과 인구 집단별 정책이 마련될 수 있도록 관련 연구가 앞으로 더욱 활발하게 이루어져야 할 것이다.

3.2. 국내 기후변화와 정신건강 연구의 수행 기관

국내 기후변화와 정신건강 연구의 수행 기관을 의미하는 지표로서 교신저자의 소속기관 분포를 확인하면(Table 5), 절반이 넘는 연구(69%)가 국내 보건의료 분야의 대학(보건의료, 의대/간호대/보건대)에 소속된 저자에 의해 수행되었고, 국내 보건의료 분야 외 대학이 13건, 의료기관이 8건으로 나타났다. 정부/공공 연구기관과 해외기관은 각각 3건, 2건으로 대학 및 의료기관에 비해 상대적으로 연구의 수가 적었는데, 정부/공공 연구기관에서 발표하는 연구보고서나 간행물은 분석에 포함하지 않았다는 점에서 차이가 더 크게 나타났을 가능성이 있다.

3.3. 국내 기후변화와 정신건강 연구를 수행하기 위해 사용한 정신건강 데이터

다음은 연구에서 정신건강 연구를 수행하기 위해 사용한 데이터 종류를 살펴보고자 한다. 절반 이상의 연구(52%)가 정신건강 변수의 활용을 위해 설문을 활용했다.

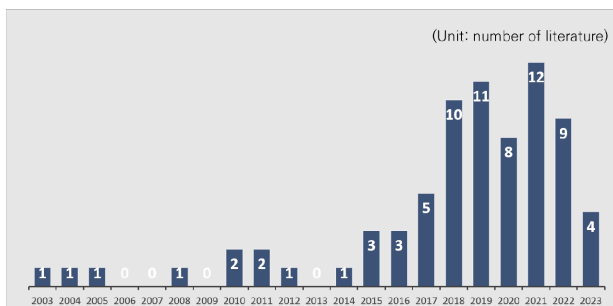


Fig. 2. The number of studies published on climate factors and mental health in Korea, by year

예를 들어, 단축형 노인 우울 척도(Korean version of the short form of Geriatric Depression Scale, SGDS-K)와 같은 기존에 개발된 정신건강 측정 설문을 이용하거나(Lim et al., 2012), 질병관리청 지역사회건강조사 설문 of 정신건강 문항을 활용하기도 하고(Jung et al., 2019), 아동·청소년 행동평가척도(Korea-Child Behavior Checklist)을 활용한 연구도 있었다(Joo et al., 2021). 설문 데이터 이외에는 국민건강보험공단과 건강보험심사평가원의 청구데이터(17%)를 활용한 경우가 가장 많았다. 통계청의 데이터를 활용한 연구도 있었는데(12%), 이 경우는 주로 통계청의 자살 사망 정보를 활용했다(Jee et al., 2017; Lee, Jung, et al., 2019). 그 외에 병원의 의무기록(7%)이나 소셜미디어(1%)도 활용되었다(Fig. 3).

3.4. 국내 기후변화와 정신건강 연구의 대상 집단

이어서 어느 인구 집단을 대상으로 연구를 수행해 왔는지를 살펴보았다(Table 6). 성인, 노인, 청소년, 어린이, 전체 집단으로 분류하였고, 성인으로 분류한 연구에는 아동,

Table 5. Corresponding author's affiliation of research on climate factors and mental health in Korea*

Affiliation	Number of literatures
Domestic Universities (Medical/nursing/public health school)	52
Domestic Universities (Others)	13
Domestic Medical Institution	8
Domestic Government/Public Research Institution	3
Foreign Institution	2

* The total number in this figure may differ from that of reviewed studies (75 cases) since some papers reported more than one corresponding author's affiliation.

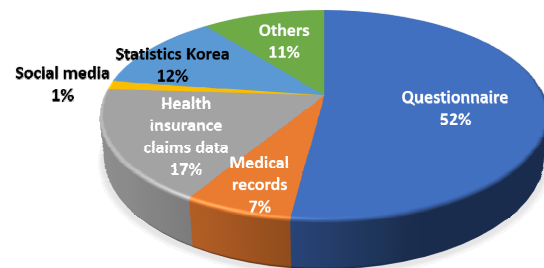


Fig. 3. Types of mental health data used in research on climate factors and mental health in Korea

Table 6. Study population of reviewed studies*

Study population	Number of literatures
Adult	30
Total population	24
Others	7
Elderly	6
Children	6
Adolescent	5

* The total number in this figure may differ from that of reviewed studies (75 cases) since some studies had two types of study populations.

청소년이 포함되어 있지 않으며 노인으로 분류한 경우는 노인만을 대상으로 명시하여 연구를 수행한 경우를 포함하였다. 성인을 대상으로 한 연구가 30건으로 가장 많았고, 노인, 어린이, 청소년을 다룬 연구는 각각 6건, 6건, 5건이었다. 기타 집단에는 암 생존자, 범죄 발생 건수와 같이 특정 집단 또는 연령을 알 수 없는 연구가 포함되어 있다. 전체 집단을 다룬 연구는 청소년의 연령대가 포함되어 있기는 하지만, 청소년만을 단독으로 다룬 연구는 상대적으로 적은 것을 확인할 수 있었다. 청소년은 아직 신체적·정신적으로 발달 중인 단계이고 환경적 요인에 성인보다 영향을 많이 받을 수 있기 때문에 향후 청소년을 대상으로 한 연구가 더욱 수행될 필요가 있을 것이다.

3.5. 국내 기후변화와 정신건강 연구의 대상 지역 및 연구 설계 방법

연구의 대상 지역을 보면, 전체 연구 중 60%가 특정 지역을 대상으로 하였으며, 36%가 전국을 대상으로 하였다. 자연재해를 연구 주제로 다룬 경우 2016년 경주 지진 사태로 인한 트라우마 연구(Kim and Oh, 2019)나 대규모 자연 재난으로 인해 ‘특별재난지역’으로 선포된 바 있는 삼척을 대상으로 한 연구(La et al., 2023) 등 자연재해의 피해를 입은 특정 지역의 주민, 학생들을 대상으로 한 연구가 많았으며 실제로 이 분석에서 자연재해를 다룬 19개의 연구 중 14개의 연구가 특정 지역에서 수행되었다. 자연재해는 폭염, 고농도 미세먼지와 같은 사례보다 발생이 드물고 특정 지역이나 집단에 한정하여 발생하는 경우가 많기 때문에, 연구 대상이 한정될 수 밖에 없고 연구 대상을 모집하는 것도 어려운 특징이 있다.

다음으로 연구 설계 방법을 확인한 결과(Table 7), 30건의 연구가 단면연구로 수행되었으며, 20건의 연구가 과거

Table 7. Types of study design used in research on climate factors and mental health in Korea*

Types of study	Number of literatures
Cross-sectional	30
Retrospective	20
Prospective	13
Case-control, Case-crossover	12
Qualitative	3

* The total number in this figure may differ from that of reviewed studies (75 cases) since some studies had two study design methods.

의 기록을 대상으로 조사하는 후향적연구로 수행되었다. 후향적연구보다 상대적으로 시간이 소요되는 전향적연구는 13건이었으며, 환자-대조군, 환자-교차 연구는 총 12건이 수행되었다. 질적연구는 3건으로 가장 적었는데, 이는 ‘기후와 정신건강간 관련성을 조사한 연구’를 포함하고자 한 본 분석의 특성상 상대적으로 통계적 분석을 통해 관련성을 검증한 양적 연구가 다수 포함되어 양적, 질적 연구의 격차가 더 크게 나타날 수 있다.

4. 결론

본 연구는 스코핑 리뷰 방법을 사용하여 국내에서 수행된 기후변화와 정신건강에 대한 연구 동향을 살펴보고자 한 첫 시도이다. 리뷰 결과, 기후변화와 정신건강에 대한 연구는 2015년 이전에 비하여 증가하는 추세를 보였으며, 크게 기온 및 자연재해, 대기오염과 관련 된 정신건강 문제를 다루어 온 것을 알 수 있었다. 본 연구에서 리뷰한 문헌은 총 75개였으나, 이 중에는 12건의 연구가 기온을 다루었고, 자연재해는 19건, 대기오염은 38건으로, 세가지 기후요인 중에는 상대적으로 기온과 정신건강에 대한 연구가 부족함을 확인할 수 있었다. 자연재해는 주로 짧은 시간 내에 급격하게 발생하고 단시간 내에 큰 정신적 피해를 주기 때문에 관련 연구에 대한 주목을 끌기 쉬우며, 대기오염 역시 2017년 미세먼지 관리 종합대책이 대두되고 대기오염과 우울 등 대기오염이 정신건강에 미치는 영향에 대한 연구가 많이 수행되었다. 기후변화에 관한 정부간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)에서는 현재의 국가 온실가스 감축목표(Nationally Determined Contributions, NDC)가 유지된다면 2030년까지 계속해서 기온이 상승할 것으로 예측하였으며(Lee et al., 2023), 이러한 추세가 유지된다면 폭염으로 인한 신체

적·정신적 건강 영향은 더욱 커질 것이다. 따라서 폭염과 정신건강 연구의 중요성이 계속해서 증가할 것이며, 관련 연구가 더욱 많이 수행될 필요가 있다.

자연재해의 경우 국내에서 주로 발생하는 산불, 태풍, 지진, 홍수와 트라우마의 연관성을 파악하고자 하는 연구가 많이 수행되었으며, 자연재해는 상대적으로 특정 지역에 국한되어 발생하는 경향이 있는 만큼 연구를 통해 특정 피해지역의 주민이 겪는 정신적 어려움에 대해 연구하고 회복을 위한 정책 방안을 제시할 수 있는 연구가 많이 수행되어야 할 것이다. 특히 본 연구에서는 질적 연구의 수가 많이 포함되지 않았으나, 자연재해와 트라우마에 대한 연구는 질적 연구를 활용한다면 트라우마를 겪은 참여자의 경험과 개인적 의미에 더욱 집중하여 조사가 가능할 것이다. 대기오염 연구는 미세먼지의 영향을 조사한 연구가 다수를 차지하였지만, 최근에는 기온 상승으로 인해 생성되는 오존 및 휘발성유기화합물에 대한 관심 및 위험성 역시 증가하고 있는 추세이다(Hong and Han, 2022). 따라서 향후 미세먼지 뿐만 아니라 유해성을 갖는 다른 대기오염 물질에 대한 건강영향 연구도 계속해서 수행될 필요가 있을 것이며, 또한 전체 연구 중에서 상대적으로 적은 수의 연구 설계 방법이었던 환자-대조군, 환자-교차 연구를 활용하여 대기오염과 정신건강 간 연관성을 확인하고 다른 방법론을 활용했던 연구 결과와 비교 분석하는 것도 의미가 있을 것이다.

본 연구에서는 기후요인과 정신건강 사이의 매개변수를 활용한 연구가 많지 않았다. 그러나 란셋 보고서에서도 언급되었듯이 기후변화는 해수면 상승 등으로 인한 이주, 지정학적 변화, 식량 불안정 현상을 일으킬 수 있으며 이러한 변화로 인하여 다양한 신체적·정신적 건강 영향이 유발될 수 있다(Romanello et al., 2022). 따라서 기후변화가 일으킬 수 있는 다양한 종류의 매개변수를 고려하여 최종적으로 정신건강까지 영향을 미칠 수 있는 다양한 매개요인을 탐색하는 것이 필요할 것이다. 또한 본 연구는 국내외 학술지 논문에 발간된 연구를 대상으로 리뷰를 진행했기 때문에 정부 및 학계의 연구 보고서에서 다뤄진 기후요인과 정신건강 연구는 고려하지 않았으며, 검색 키워드에서 미처 고려되지 못한 기후 및 정신건강 관련 키워드가 있을 수 있다. 따라서 향후에는 이러한 보고서 및 검색 키워드를 고려하여 관련 연구 동향을 파악할 필요가 있으며 연구에서 제시된 기후변화 완화 및 적응·정신건강 정책에 대한 리뷰를 수행하는 후속 연구가 수행될 필요가 있을 것이다. 마지막으로 본 연구에서는 국외를 대

상으로 한 연구를 포함하지 않았기 때문에 향후 국내와 국외의 관련 연구를 모두 포함한다면 기후변화와 정신건강에 대한 연구 동향을 국내외 간 비교하는 것이 가능할 것이다.

사사

본 논문은 한국보건사회연구원에서 발간 예정인 ‘사회정신건강연구센터 운영: 기후위기가 정신건강에 미치는 영향’ 연구 결과의 일부를 수정 및 보완한 것임.

References

- Arksey H, O'Malley L. 2005. Scoping studies: Towards a methodological framework. *Int J Soc Res Methodol* 8(1): 19-32.
- Bae JY, Kim HH, Park HJ, Shin HR, Hong HJ, Sohn HS. 2015. A study on floor disaster experience analysis for psychological support strategy development. *Crisisonomy* 11(9): 23-45 (in Korean with English abstract).
- Chae EH, Kim TW, Rhee SJ, Henderson TD. 2005. The impact of flooding on the mental health of affected people in South Korea. *Community Ment Health J* 41(6): 633-645.
- Chae S, Kim D, Oh S, Kim D, Woo K. 2017. Development of evidence-based health policy response to climate change. Sejong, Korea: Korea Institute for Health and Social Affairs. Research Report 2017-05 (in Korean with English abstract).
- Charlson F, Ali S, Benmarhnia T, Pearl M, Massazza A, Augustinavicius J, Scott JG. 2021. Climate change and mental health: A scoping review. *Int J Environ Res Public Health* 18(9): 4486.
- Cho J, Choi YJ, Sohn J, Suh M, Cho SK, Ha KH, Kim C, Shin DC. 2015. Ambient ozone concentration and emergency department visits for panic attacks. *J Psychiatr Res* 62: 130-135.
- Cho J, Choi YJ, Suh M, Sohn J, Kim H, Cho SK, Ha KH, Kim C, Shin DC. 2014. Air pollution as a risk factor for depressive episode in patients with

- cardiovascular disease, diabetes mellitus, or asthma. *J Affect Disord* 157: 45-51.
- Cho S, Cho Y. 2017. Depressive symptoms following natural disaster in Korea: Psychometric properties of the center for epidemiologic studies depression scale. *Health Qual Life Outcomes* 15(1): 230.
- Cho Y, Kim MH, Koh SB, Heo JH, Park JH, Ahn JS, Park KC, Shin J, Min S. 2010. A two-year follow-up study on mental health changes in a flooded district population. *J Korean Assoc Soc Psychiatry* 15(2): 94-102 (in Korean with English abstract).
- Choi HJ, Jang JH, Wang IJ, Ha M, Yu S, Lee JH, Kim BC. 2020. Correlations of weather and time variables with visits of trauma patients at a regional trauma center in Korea. *J Trauma Inj* 33(4): 248-255.
- Choi J, Park C. 2018. A study on environmental factors affecting occurrence depends on types of crime. *J Korean Criminol Assoc* 12(2): 159-186 (in Korean with English abstract).
- Choi KH, Bae S, Kim S, Kwon HJ. 2020. Indoor and outdoor PM_{2.5} exposure, and anxiety among schoolchildren in Korea: A panel study. *Environ Sci Pollut Res Int* 27(22): 27984-27994.
- Chung SD, Kim JH, Kim GE. 2011. Relationship changes of married couples after disaster. *J Korean Soc Hazard Mitig* 11(5): 169-174 (in Korean with English abstract).
- Han C. 2023. Seismic activity and development of mood disorders: Findings from the 2016 Kyungju earthquake. *Sci Total Environ* 867: 161328.
- Han HJ, Kim JH, Chung SE, Park JH, Cheong HK. 2018. Estimation of the national burden of disease and vulnerable population associated with natural disasters in Korea: Heavy precipitation and typhoon. *J Korean Med Sci* 33(49): e314.
- Han JH, Suh SW, Cho GC, Kim JM, Seo HT, Jung YJ, Seong SJ, Hwang JY, Lee WJ. 2020. Meteorological factors associated with the number of emergency room patients with wrist-cutting behavior. *Korean J Psychosom Med* 28(2): 161-167 (in Korean with English abstract).
- Han YR, Jeong YW, Kim SK, Jeong HS. 2021. Changes in the levels of stress perception, experiencing depressive symptoms and health-related quality of life of residents after the 2016 Gyeongju earthquake. *Int J Environ Res Public Health* 18(2): 540.
- Heo JH, Kim MH, Koh SB, Noh S, Park JH, Ahn JS, Park KC, Shin J, Min S. 2008. A prospective study on changes in health status following flood disaster. *Psychiatry Investig* 5(3): 186-192.
- Hong J, Kang JM, Cho SE, Jung J, Kang SG. 2022. Significant association between increased risk of emergency department visits for psychiatric disorders and air pollutants in South Korea. *J Expo Sci Environ Epidemiol* 33: 490-499.
- Hong JS, Hyun SY, Lee JH, Sim M. 2022. Mental health effects of the gangwon wildfires. *BMC Public Health* 22(1): 1183.
- Hong KJ, Song KJ, Shin SD, Song SW, Ro YS, Jeong J, Kim TH, Lee YJ, Kim M, Jo SN, Kim MY. 2017. Rapid health needs assessment after typhoons Bolaven and Tembin using the public health assessment for emergency response toolkit in Paju and Jeju, Korea 2012. *J Korean Med Sci* 32(8): 1367-1373.
- Hong SI, Han YJ. 2022. Impact of Biogenic Volatile Compounds (BVOCs) on formation of tropospheric ozone. *J Environ* 15(1): 49-54 (in Korean with English abstract).
- Hwang HJ, Choi YJ, Hong D. 2022. The association between self-rated health status, psychosocial stress, eating behaviors, and food intake according to the level of sunlight exposure in Korean adults. *Int J Environ Res Public Health* 20(1): 262.
- Hwang IY, Choi D, Kim JA, Choi S, Chang J, Goo AJ, Ko A, Lee G, Kim KH, Son JS, Park SM. 2022. Association of short-term particulate matter exposure with suicide death among major depressive disorder patients: A time-stratified case-crossover analysis. *Sci Rep* 12: 8471.
- Hwang MJ, Cheong HK, Kim JH, Koo YS, Yun HY.

2018. Ambient air quality and subjective stress level using community health survey data in Korea. *Epidemiol Health* 40: e2018028.
- Hyun J, Kim H, Ahn YJ. 2022. The effect of disaster type and characteristics of damage on PTSD and depression. *Crisisonomy* 18(4): 23-34 (in Korean with English abstract).
- Jee HJ, Cho CH, Lee YJ, Choi N, An H, Lee HJ. 2017. Solar radiation increases suicide rate after adjusting for other climate factors in South Korea. *Acta Psychiatr Scand* 135(3): 219-227.
- Jo KH, Ryu SY, Han MA, Choi SW, Shin MH, Park J. 2021. Cross-sectional associations between particulate matter (PM_{2.5}) and depression (PHQ-9) in the elderly. *J Health Info Stat* 46(2): 163-170 (in Korean with English abstract).
- Joo YS, Kim J, Lee J, Chung IJ. 2021. Understanding the link between exposure to fine particulate matter and internalizing problem behaviors among children in South Korea: Indirect effects through maternal depression and child abuse. *Health Place* 68: 102531.
- Joo YS, Kim J, Lee J, Chung IJ. 2022. Fine particulate matter and depressive symptoms in children: A mediation model of physical activity and a moderation model of family poverty. *SSM Popul Health* 17: 101015.
- Jung M, Cho D, Shin K. 2019. The impact of particulate matter on outdoor activity and mental health: A matching approach. *Int J Environ Res Public Health* 16(16): 2983.
- Jung YR, Kang JE. 2019. Analysis of social big data to support the development of climate change policy. *J Environ Policy Adm* 27(4): 211-239 (in Korean with English abstract).
- Kamimura A, Armenta B, Nourian M, Assasnik N, Nourian K, Chernenko A. 2017. Perceived environmental pollution and its impact on health in China, Japan, and South Korea. *J Prev Med Public Health* 50(3): 188-194.
- Kim C, 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): 1100-1107.
- Kim HJ, Kim HS, Kim S, Hwang J, Lee H, Park B, Kim B. 2023. Effects of vitamin D on associations between air pollution and mental health outcomes in Korean adults: Results from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). *J Affect Disord* 320: 390-396.
- Kim HJ, Min JY, Seo YS, Min KB. 2021. Relationship between chronic exposure to ambient air pollution and mental health in Korean adult cancer survivors and the general population. *BMC Cancer* 21: 1298.
- Kim I, Oh WO. 2019. Predictors of posttraumatic growth among university students who experienced a recent earthquake. *Issues Ment Health Nurs* 40(2): 176-184.
- Kim J, Kim H. 2017. Demographic and environmental factors associated with mental health: A cross-sectional study. *Int J Environ Res Public Health* 14(4): 431.
- Kim KN, Lim YH, Bae HJ, Kim M, Jung K, Hong YC. 2016. Long-term fine particulate matter exposure and major depressive disorder in a community-based urban cohort. *Environ Health Perspect* 124(10): 1547-1553.
- Kim S. 2021. The role of discrete emotions in risk perception and policy support during public health crises: The moderation effect of SNS dependency. *Int J Environ Res Public Health* 18(21): 11654.
- Kim S, Park HR, Lee JS. 2020. Effects of perceived air pollution on the negative emotion, physical symptoms and future perspectives. *J Korea Converg Soc* 11(10): 287-298 (in Korean with English abstract).
- Kim SA, Park JH, Han DY, Chung IJ. 2020. The effects of fine dust on children's health: The moderating effects of poverty and green area ratio. *J Korean Soc Hazard Mitig* 20(1): 163-171 (in Korean with English abstract).
- Kim SH, Shin SD, Song KJ, Ro YS, Kong SY, Kim J, Ko SY, Lee SY. 2019. Association between ambient PM_{2.5} and emergency department visits for psychiatric emergency diseases. *Am J Emerg Med* 37(9): 1649-1656.

- Kim SH, Sul YH, Kim JS. 2021. Effect of weather variables on the incidence of trauma: A retrospective study at a single tertiary hospital center for 4 years. *Medicine (Baltimore)* 100(43): e27623.
- Kim SH, Sul YH, Lee JY, Kim JS. 2021. The influence of seasons and weather on the volume of trauma patients: 4 years of experience at a single regional trauma center. *J Trauma Inj* 34(1): 21-30.
- Kim SY, Bang M, Wee JH, Min C, Yoo DM, Han SM, Kim S, Choi HG. 2021. Short- and long-term exposure to air pollution and lack of sunlight are associated with an increased risk of depression: A nested case-control study using meteorological data and national sample cohort data. *Sci Total Environ* 757: 143960.
- Kim Y, Kim H, Gasparrini A, Armstrong B, Honda Y, Chung Y, Ng CFS, Tobias A, Íñiguez C, Lavigne E, Sera F, Vicedo-Cabrera AM, Ragettli MS, Scovronick N, Acquafina F, Chen BY, Guo YLL, Seposo X, Dang TN, de Sousa Zanotti Stagliorio Coelho M, Saldiva PHN, Kosheleva A, Zanobetti A, Schwartz J, Bell ML, Hashizume M. 2019. Suicide and ambient temperature: A multi-country multi-city study. *Environ Health Perspect* 127(11): 117007.
- Kim Y, Kim H, Honda Y, Guo YL, Chen BY, Woo JM, Ebi KL. 2016. Suicide and ambient temperature in east asian countries: A time-stratified case-crossover analysis. *Environ Health Perspect* 124(1): 75-80.
- Kim Y, Kim H, Kim DS. 2011. Association between daily environmental temperature and suicide mortality in Korea (2001-2005). *Psychiatry Res* 186(2-3): 390-396.
- Kim Y, Lee H. 2021. Sleep problems among disaster victims: A long-term survey on the life changes of disaster victims in Korea. *Int J Environ Res Public Health* 18(6): 3294.
- Kim Y, Myung W, Won HH, Shim S, Jeon HJ, Choi J, Carroll BJ, Kim DK. 2015. Association between air pollution and suicide in South Korea: A nationwide study. *PLoS ONE* 10(2): e0117929.
- Kim Y, Ng CFS, Chung Y, Kim H, Honda Y, Guo YL, Lim YH, Chen BY, Page LA, Hashizume M. 2018. Air pollution and suicide in 10 cities in Northeast Asia: A time-stratified case-crossover analysis. *Environ Health Perspect* 126(3): 037002.
- Kim YM, Yu GG, Shin HJ, Lee SW, Park JS, Kim H. 2018. Effect of regional climatic conditions, air pollutants, and season on the occurrence and severity of injury in trauma patients. *J Korean Soc Emerg Med* 29(6): 603-615.
- KMA (Korea Meteorological Administration). 2023. Climate analysis information (September 2023 issue). Daejeon, Korea: Author.
- La SW, An JE, Lee HJ, Lee YJ, An GC, Kim HS. 2023. A survey on disaster experience of residents in Samcheok, Gangwon-do - Focusing on direct or indirect trauma -. *Crisisonomy* 19(3): 175-198 (in Korean with English abstract).
- Lee DS, Nam H, Lee H. 2019. The effects of individual and regional environmental characteristics on health level: Focusing on the physical and mental health perception. *J Korean Urban Manag Assoc* 32(4): 41-52 (in Korean with English abstract).
- Lee H, Jung J, Myung W, Baek JH, Kang JM, Kim DK, Kim H. 2019. Association between dust storm occurrence and risk of suicide: Case-crossover analysis of the Korean national death database. *Environ Int* 133(Part A): 105146.
- Lee H, Kang JM, Myung W, Choi J, Lee C, Na DL, Kim SY, Lee JH, Han SH, Choi SH, Kim SY, Cho SJ, Yeon BK, Kim DK, Lewis M, Lee EM, Kim CT, Kim H. 2019. Exposure to ambient fine particles and neuropsychiatric symptoms in cognitive disorder: A repeated measure analysis from the CREDOS (Clinical Research Center for Dementia of South Korea) study. *Sci Total Environ* 668: 411-418.
- Lee H, Myung W, Kim SE, Kim DK, Kim H. 2018. Ambient air pollution and completed suicide in 26 south Korean cities: Effect modification by demographic and socioeconomic factors. *Sci Total Environ* 668: 411-418.

- Environ 639: 944-951.
- Lee H, Romero J, The Core Writing Team. 2023. Climate change 2023: Synthesis report. Contribution of working groups I, II and III to the sixth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, Switzerland: Intergovernmental Panel on Climate Change. doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647
- Lee I, Ha YS, Kim YA, Kwon YH. 2004. PTSD symptoms in elementary school children after typhoon Rusa. *J Korean Acad Nurs* 34(4): 636-645.
- Lee I, Hah YS, Kim KJ, Kim JH, Kwon YH, Park JK, Lee NY. 2003. A field study of posttraumatic stress disorder in a community after typhoon Rusa. *J Korean Acad Nurs* 33(6): 829-838.
- Lee KS, Kim G, Ham BJ. 2022. Associations of antidepressant medication with its various predictors including particulate matter: Machine learning analysis using national health insurance data. *J Psychiatr Res* 147: 67-78.
- Lee S, Lee H, Myung W, Kim EJ, Kim H. 2018. Mental disease-related emergency admissions attributable to hot temperatures. *Sci Total Environ* 616-617: 688-694.
- Lee S, Lee W, Kim D, Kim E, Myung W, Kim SY, Kim H. 2019. Short-term PM2.5 exposure and emergency hospital admissions for mental disease. *Environ Res* 171: 313-320.
- Lee YR, Han SJ, Cho CM. 2016. Disaster experience, perception and perceived stress of nursing students. *Korean J Stress Res* 24(4): 237-242 (in Korean with English abstract).
- Léger-Goodes T, Malboeuf-Hurtubise C, Mastine T, Génereux M, Paradis PO, Camden C. 2022. Eco-anxiety in children: A scoping review of the mental health impacts of the awareness of climate change. *Front Psychol* 13: 872544.
- Lim YH, Kim H, Kim JH, Bae S, Park HY, Hong YC. 2012. Air pollution and symptoms of depression in elderly adults. *Environ Health Perspect* 120(7): 1023-1028.
- Min JY, Kim HJ, Min KB. 2018. Long-term exposure to air pollution and the risk of suicide death: A population-based cohort study. *Sci Total Environ* 628-629: 573-579.
- Moon YK, Lee W, Oh S, Kim H, Myung W, Lee H, Kim DK. 2021. Emergency department visits for panic attacks and ambient air pollution: A time-stratified case-crossover analysis. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 60(3): 213-222 (in Korean with English abstract).
- Munn Z, Peters MDJ, Stern C, Tufanaru C, McArthur A, Aromataris E. 2018. Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach. *BMC Med Res Methodol* 18: 143.
- Nakao M, Ishihara Y, Kim CH, Hyun IG. 2018. The impact of air pollution, including asian sand dust, on respiratory symptoms and health-related quality of life in outpatients with chronic respiratory disease in Korea: A panel study. *J Prev Med Public Health* 51(3): 130-139.
- Oh S, Ha TH, Kim H, Lee H, Myung W. 2020. Emergency department visits for panic attacks and ambient temperature: A time-stratified case-crossover analysis. *Depress Anxiety* 37(11): 1099-1107.
- Palinkas LA, Wong M. 2020. Global climate change and mental health. *Curr Opin Psychol* 32: 12-16.
- Park J, Sohn JH, Cho SJ, Seo HY, Hwang IU, Hong YC, Kim KN. 2020. Association between short-term air pollution exposure and attention-deficit/hyperactivity disorder-related hospital admissions among adolescents: A nationwide time-series study. *Environ Pollut* 266(Part 1): 115369.
- Park JH, Han KS. 2021. The effect of perceived stress, fine dust risk perception, and resilience on stress response in patients with respiratory and circulatory disorders. *Stress* 29(1): 21-27 (in Korean with English abstract).
- Park SY, Han J, Kim SH, Suk HW, Park JE, Lee DY. 2022. Impact of long-term exposure to air pollution on cognitive decline in older adults without dementia. *J*

- Alzheimer's Dis 86(2): 553-563.
- Romanello M, Di Napoli C, Drummond P, Green C, Kennard H, Lampard P, . . . Costello A. 2022. The 2022 report of the lancet countdown on health and climate change: Health at the mercy of fossil fuels. *Lancet* 400(10363): 1619-1654.
- Safarpour H, Sohrabizadeh S, Malekyan L, Safi-Keykaleh M, Pirani D, Daliri S, Bazyar J. 2022. Suicide death rate after disasters: A meta-analysis study. *Arch Suicide Res* 26(1): 14-27. doi: 10.1080/13811118.2020.1793045
- Seo H, Lee O. 2020. Mediating role of post-traumatic stress disorder in post-traumatic growth in adults who experienced the 2017 Pohang earthquake. *J Affect Disord* 263: 246-251.
- Shim JI, Byun G, Lee JT. 2022. Exposure to particulate matter as a potential risk factor for attention-deficit/hyperactivity disorder in Korean children and adolescents (KNHANES 2008-2018). *Int J Environ Res Public Health* 19(21): 13966.
- Shim JI, Byun G, Lee JTT. 2023. Long-term exposure to particulate matter and risk of alzheimer's disease and vascular dementia in Korea: A national population-based cohort study. *Environ Health* 22(1): 35.
- Shin J, Han SH, Choi J. 2019. Exposure to ambient air pollution and cognitive impairment in community-dwelling older adults: The Korean frailty and aging cohort study. *Int J Environ Res Public Health* 16(19): 3767.
- Shin J, Park JY, Choi J. 2018. Long-term exposure to ambient air pollutants and mental health status: A nationwide population-based cross-sectional study. *PLoS ONE* 13(4): e0195607.
- Watts N, Amann M, Arnell N, Ayeb-Karlsson S, Belesova K, Berry H, . . . Costello A. 2018. The 2018 report of the lancet countdown on health and climate change: Shaping the health of nations for centuries to come. *Lancet* 392(10163): 2479-2514.
- Woo S, Kang H, Nho CR, Chun JS, Lee SJ, Chung IJ. 2019. The impact of fine dust on psychological and emotional development of children in out-of-home care. *Korean Soc Secur Stud* 35(3): 129-151 (in Korean with English abstract).
- Yang F. 2021. Grounded theory for the field-policy gap in the fine dust crisis: Focusing on the experiences of parents with young children in the health-vulnerable group. *Korean Public Manag Rev* 35(1): 249-272.

부록

Supplementary Table 1. List of reviewed studies on climate factors and mental health

Author	Climate factor	Mental health factor
Lee et al. (2003)	자연재해	트라우마 및 PTSD
Lee et al. (2004)	자연재해	트라우마 및 PTSD
Chae et al. (2005)	자연재해	우울, 트라우마 및 PTSD
Heo et al. (2008)	자연재해	우울, 트라우마 및 PTSD
Cho et al. (2010)	자연재해	우울, 트라우마 및 PTSD
Kim et al. (2010)	대기오염	자해/자살
Chung et al. (2011)	자연재해	기타(부부관계)
Kim et al. (2011)	기온	자해/자살
Lim et al. (2012)	대기오염	우울
Cho et al. (2014)	대기오염	우울
Bae et al. (2015)	자연재해	일반적인 심리적 불편함
Cho et al. (2015)	대기오염	기타(공황발작)
Kim et al. (2015)	대기오염	자해/자살
Lee et al. (2016)	자연재해	스트레스
Kim, Lim, et al. (2016)	대기오염	우울
Kim, Kim, et al. (2016)	기온	자해/자살
Cho and Cho (2017)	자연재해	우울, 트라우마 및 PTSD
Hong et al. (2017)	자연재해	자해/자살, 일반적인 심리적 불편함, 중독 및 사용장애, 수면장애
Jee et al. (2017)	기온, 자외선	자해/자살
Kamimura et al. (2017)	기후변화 인식	기타(SF-2)
Kim and Kim (2017)	대기오염	우울, 스트레스
Choi and Park (2018)	기온, 기타(강수량, 풍속)	기타(폭력 범죄)
Min et al. (2018)	대기오염	자해/자살
Nakao et al. (2018)	대기오염	기타(SF-3)
Shin et al. (2018)	대기오염	자해/자살, 우울, 스트레스
Han et al. (2018)	자연재해	우울, 일반적인 심리적 불편함, 스트레스
Hwang et al. (2018)	대기오염	스트레스
Kim, Ng, et al. (2018)	대기오염	자해/자살
Kim, Yu, et al. (2018)	기온, 대기오염	트라우마 및 PTSD
Lee, Myung, et al. (2018)	대기오염	자해/자살
Lee, Lee, et al. (2018)	기온	우울, 일반적인 심리적 불편함, 조현병, 치매
Woo et al. (2019)	대기오염	우울, 일반적인 심리적 불편함
Lee, Nam, et al. (2019)	대기오염	스트레스
Jung and Kang (2019)	기후변화 인식	일반적인 심리적 불편함
Shin et al. (2019)	대기오염	치매
Jung et al. (2019)	대기오염	스트레스
Kim and Oh (2019)	자연재해	트라우마 및 PTSD
Kim, Shin, et al. (2019)	대기오염	우울, 조울증, 조현병, 스트레스, 수면장애, 기타(ICD10 F00-F99코드)
Kim, Kim, et al. (2019)	기온	자해/자살
Lee, Jung, et al. (2019)	대기오염	자해/자살
Lee, Kang, et al. (2019)	대기오염	치매, 일반적인 심리적 불편함
Lee, Lee, et al. (2019)	대기오염	우울, 조현병, 기타(ICD0 F00-F99코드)
Han et al. (2020)	기온	자해/자살
Oh et al. (2020)	기온	기타(공황장애, F40)
Park et al. (2020)	대기오염	기타(ADHD)

Supplementary Table 1. List of reviewed studies on climate factors and mental health (Continued)

Author	Climate factor	Mental health factor
Seo and Lee (2020)	자연재해	트라우마 및 PTSD
Kim, Park, and Lee (2020)	기후변화 인식	우울, 일반적인 심리적 불편함, 스트레스
Kim, Park, Han, et al. (2020)	대기오염	우울
Choi, Jang, et al. (2020)	기온	트라우마 및 PTSD
Choi, Bae, et al. (2020)	대기오염	일반적인 심리적 불편함
Park and Han (2021)	기후변화 인식	스트레스
Yang (2021)	기후변화 인식	일반적인 심리적 불편함
Jo et al. (2021)	대기오염	우울
Moon et al. (2021)	대기오염	기타(공황발작으로 인한 응급실 내원)
Han et al. (2021)	자연재해	일반적인 심리적 불편함, 스트레스
Joo et al. (2021)	대기오염	우울, 일반적인 심리적 불편함
Kim, Min, et al. (2021)	대기오염	자해/자살, 우울, 스트레스
Kim (2021)	기후변화 인식	우울, 일반적인 심리적 불편함
Kim, Sul, and Kim (2021)	기온, 기타(강우기간, 강우량, 평균습도, 바람세기, 일조량)	트라우마 및 PTSD
Kim, Sul, Lee, et al. (2021)	대기오염	우울
Kim, Bang, et al. (2021)	기온, 기타(강우량, 습도, 바람세기)	트라우마 및 PTSD
Kim and Lee (2021)	자연재해	수면장애
Hyun et al. (2022)	자연재해	우울, 트라우마 및 PTSD
Park et al. (2022)	대기오염	기타(인지장애)
Shim et al. (2022)	대기오염	기타(ADHD)
Hong, Kang, et al. (2022)	자연재해	우울, 일반적인 심리적 불편함, 수면장애
Hong, Hyun, et al. (2022)	대기오염	우울, 일반적인 심리적 불편함, 조울증, 조현병, 스트레스, 중독 및 사용장애 (알코올), 기타 (패닉질환)
Hwang, Choi, and Hong (2022)	자외선	스트레스
Hwang, Choi, Kim, et al. (2022)	대기오염	자해/자살
Joo et al. (2022)	대기오염	우울
Lee et al. (2022)	대기오염	중독 및 사용장애
Shim et al. (2023)	대기오염	치매
La et al. (2023)	자연재해	트라우마 및 PTSD
Han (2023)	자연재해	일반적인 심리적 불편함
Kim et al. (2023)	대기오염	자해/자살, 우울, 스트레스