연구논문 「환경정책」 제34권 제1호 2026. 3: 133-156
DOI http://dx.doi.org/10.15301/jepa.2026.34.1.133
pISSN 1598-835X eISSN 2714-0601

폭염에 대한 위험 인식과 지식이 폭염 적응 행동에 미치는 영향

The Effect of Risk Perception and Knowledge about Heatwaves on Heat Adaptive Behaviors

안소린* · 홍종호**
Sorin Ahn · Jong Ho Hong

요약: 기후변화로 인해 폭염의 빈도와 강도가 증가하고 있으며, 온열질환 발병률과 사망률 또한 증가하고 있다. 그러나 개인 차원의 간단한 적응 행동만으로도 건강 피해를 크게 줄일 수 있어 폭염 적응 행동의 결정요인을 규명하는 연구가 이루어질 필요가 있다. 선행연구는 폭염 적응 행동에 영향을 미치는 환경적, 인구사회학적 요인에 주로 초점을 맞춘 반면, 인지적 요인에 대한 연구는 제한적으로 수행되었다. 이에 본 연구는 폭염에 대한 위험 인식과 지식이 적응 행동에 미치는 영향을 정량적으로 분석하였다. 대한민국 성인 385명을 대상으로 한 설문조사 자료를 바탕으로 다중회귀분석을 실시하였다. 연구 결과, 폭염에 대한 위험 인식이 높을수록, 폭염에 대한 지식이 많을수록, 여성일수록, 연령이 높을수록 더 많은 폭염 적응 행동을 취하는 것으로 나타났다. 또한 상호작용항 분석에서 폭염에 대한 위험 인식과 지식 간 유의한 음의 상호작용 효과가 나타나, 두 변수 간 상쇄효과(Trade-off)의 가능성을 확인하였다. 이는 폭염에 대한 지식 수준이 높을수록 위험 인식의 한계효과가 감소하며, 폭염에 대한 위험 인식이 높을수록 지식의 한계효과가 감소함을 의미한다. 연구 결과는 폭염 적응 정책 수립 시 위험 인식과 지식 수준을 고려한 맞춤형 접근이 필요함을 시사한다. 특히 폭염에 대한 위험 인식과 지식 수준별로 집단을 세분화하여 저위험인식-저지식 집단을 우선적으로 타겟팅하는 폭염 적응 정책이 효과적일 수 있음을 보여준다.
핵심주제어: 폭염, 적응 행동, 기후변화 적응, 기후변화 정책, 위험 커뮤니케이션

Abstract: Climate change has increased the frequency and intensity of heatwaves, elevating heat-related morbidity and mortality. However, simple individual-level heat adaptive behaviors can significantly reduce these risks, underscoring the need to identify key behavioral drivers. While environmental and sociodemographic factors influencing heat adaptive behaviors have been extensively studied, empirical evidence on the role of cognitive factors remains inconclusive. To address this gap, this study analyzes how risk perception and knowledge about heatwaves affect adaptive behaviors using cross-sectional survey data collected from 385 adults in South Korea. Multiple regression analysis was conducted to assess the effects of these cognitive variables and to test their interaction. The results indicate that risk perception, knowledge, gender, and age are positively related to heat adaptive behaviors. A noteworthy finding is that the interaction model reveals a negative moderating effect between risk perception and knowledge about heatwaves. The marginal effect of risk perception on heat adaptive behaviors decreases as knowledge

* 주저자, 서울대학교 환경관리학과 박사과정
** 교신저자, 서울대학교 환경관리학과 교수

increases, and vice versa. These findings suggest that heatwave adaptation policies should incorporate tailored approaches considering individuals' levels of risk perception and knowledge about heatwaves. In particular, the results highlight that individuals with both low risk perception and low levels of knowledge about heatwaves should be prioritized as key targets for adaptation interventions.
Key Words: Heatwaves, Adaptive Behavior, Climate Change Adaptation, Climate Change Policy, Risk Communication

I. 서론

기후변화로 인해 폭염의 빈도와 강도가 증가하고 있으며, 이러한 추세는 미래에도 지속될 것으로 전망된다(Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2021). 2022년 유럽에서는 스페인, 프랑스, 영국 등 여러 국가에서 40℃가 넘는 기록적 폭염이 발생하였고, 이로 인한 사망자는 61,672명으로 추정된다(Ballester et al., 2023; Copernicus Climate Change Service, 2023). 2024년 인도는 50.5℃, 미얀마는 48.2℃를 기록하는 등 각국에서 기상 관측 이래 최고 기온을 경신했다(India Meteorological Department [IMD], 2024; World Meteorological Organization [WMO], 2025). 우리나라의 경우 2018년 서울 39.6℃, 홍천 41.0℃로 111년 만에 최고 기온을 기록했다(기상청, 2018). 이에 따른 온열질환자는 4,526명이며 사망자는 48명으로 추정된다(임연희, 2019).

폭염은 인간의 건강에 치명적인 악영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 인간은 과도한 열에 노출될 경우 체온 조절 기능이 저하되어 열사병, 열탈진, 열경련 등의 증상을 겪을 수 있다(World Health Organization [WHO], 2018). 이러한 온열질환은 사망률과 발병률을 증가시킨다(Nitschke, Tucker, Hansen, Williams, Zhang and Peng, 2011). 특히 영유아와 노인은 폭염에 더욱 취약하며(Margolis, 2020; Vandentorren et al., 2006), 심혈관계 질환, 호흡기계 질환, 신경계 질환, 당뇨병, 정신질환 등의 기저질환이 있는 경우 폭염으로 인한 사망률이 증가한다(Campbell, Remenyi, White and Johnston, 2018). Deschenes (2013)은 폭염이 인간의 건강에 미치는 부정적 영향을 줄

이기 위해 적절한 적응 전략이 연구되고 개발되어야 한다고 강조하였다.

효과적인 폭염 적응 행동은 폭염에 대한 취약성을 줄이고 사망률을 감소시킨다(Liu et al., 2013; Watts et al., 2015). 여기에서 폭염 적응 행동이란 폭염의 부정적인 결과에 대응하기 위해 개인이 자신의 행동을 변화시키는 행위를 의미한다. 연구에 따르면 가정 내 에어컨 사용, 충분한 수분 섭취, 외부 활동 자제 등 간단한 적응 조치를 취하는 것만으로도 온열질환 발생과 이로 인한 사망을 크게 예방할 수 있다(Bouchama, Dehbi, Mohamed, Gatthies, Shoukri and Menne, 2007; Smoyer-Tomic and Rainham, 2001). 따라서 폭염에 적절히 대응하기 위해 개인의 폭염 적응 행동 실천 메커니즘에 대한 더 깊은 이해가 요구된다.

폭염 적응 행동에 영향을 미치는 요인은 크게 환경적 요인, 인구사회학적 요인, 인지적 요인으로 구분할 수 있다. 환경적 요인에는 기온, 도시 여부, 주거 형태 등이 포함되며, 인구사회학적 요인에는 성별, 연령, 소득 등이 있고, 인지적 요인에는 위험 인식, 지식 등이 포함된다(Liu et al., 2013; Rauf, Bakhsh, Abbas, Hassan, Ali and Kächele, 2017; Shamsrizi, Jenny, Sprengholz, Geiger, Jäger and Betsch, 2023; White-Newsome, Sánchez, Parker, Dvonch, Zhang and O'Neill, 2011). 기존 연구들은 주로 환경적, 인구사회학적 요인에 초점을 맞추었고, 인지적 요인에 관한 연구는 상대적으로 제한적으로 수행되었다. 그러나 최근 연구는 인지적 요인이 다른 요인보다 적응 행동에 대한 설명력이 높다고 보고하여, 인지적 요인의 영향을 정량적으로 규명하는 추가적인 연구가 수행될 필요성이 있다(Soto and Guillon, 2024).

이러한 인지적 요인의 영향을 설명하기 위해 선행연구들은 계획된 행동이론(Theory of Planned Behavior), 건강신념모형(Health Belief Model), 보호동기이론(Protection Motivation Theory) 등 행동이론을 이론적 틀로 활용해 왔다(Soto and Guillon, 2024; Ullah, Valente, Hubloue, Akbar, Ragazzoni and Barone-Adesi, 2024; Valois et al., 2020). 그러나 이들 이론은 일반적인 건강 행동을 설명하는 데 초점이 맞추어져 있어 기후변화라는 특수한 환경적

맥락을 고려하지 못한다는 한계가 지적된다(Chen, Kong, Zhang, Fan, Zhang and Li, 2024). 이에 본 연구는 Grothmann and Patt (2005)가 제안한 개인의 기후변화 적응 행동 모형(Model of Private Proactive Adaptation to Climate Change, MPPACC)을 이론적 틀로 활용하였다. 이는 기후변화라는 구체적 맥락 속에서 개인의 선제적인 기후변화 적응 행동을 설명하는 이론으로, 폭염과 같은 기후재난에 대한 적응 행동을 설명할 때 적합하다. 이 모형은 개인의 기후변화 적응 행동을 다룬 다수의 연구에서 이론적 틀로 활용되어 왔다(Liu et al., 2013).

MPPACC는 개인이 기후변화 적응 행동을 취하는 인지적 과정을 위험 평가(Risk appraisal)와 적응 평가(Adaptation appraisal)로 설명한다. 위험 평가는 기후변화로 인해 자신이 겪게 될 위험에 대한 주관적 평가로, 개인이 적응 행동의 필요성을 인식하게 하는 핵심 요인이다. 이에 본 연구는 폭염에 대한 위험 인식이 적응 행동에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 한편 적응 평가는 지각된 적응효능감, 지각된 자기효능감 등을 포함하는 지각된 적응 역량을 의미한다. 이때 지식은 지각된 자기효능감의 기초이자 지각된 적응 역량을 강화하는 객관적 자원으로 기능하는 주요 요인이다(Grothmann and Patt, 2005). 또한 지식은 효능감과 같은 주관적 심리 지표에 비해, 교육이라는 정책적 개입을 통해 즉각적인 개선이 가능한 변수라는 점에서 정책 연구의 지표로서 적합하다. 따라서 본 연구는 폭염에 대한 지식이 적응 행동에 미치는 영향을 살펴보고자 한다. 특히 MPPACC는 위험 평가와 적응 평가의 결과가 결합되어 적응 동기로 이어진다고 설명하여 두 요인 간의 상호작용의 가능성을 전제하고 있다. 하지만 두 요인의 상호작용에 대한 실증적인 검증은 기존 연구에서 이루어지지 않았으므로, 본 연구에서 검증하고자 한다.

이에 본 연구는 폭염에 대한 위험 인식과 지식이 적응 행동에 미치는 개별적 영향과, 이들 요인 간의 상호작용 효과를 실증적으로 규명하고자 한다. 이는 폭염 적응 행동에 관한 이해를 확장하고, 폭염 적응 행동을 촉진하기 위한 보건 정책 수립에 시사점을 제공한다는 점에서 학술적 의의를 지닌다.

II. 연구 방법

1. 연구자료

본 연구는 폭염에 대한 위험 인식과 지식이 적응 행동에 미치는 영향을 파악하기 위해 온라인 설문조사를 실시하였다. 연구의 모집단은 만 19세 이상의 대한민국 성인이며, 조사 기간은 2022년 5월 19일부터 5월 29일까지이다. 설문조사는 연구자가 Google Form을 활용하여 설문지를 직접 제작한 후 온라인 커뮤니티에 배포하여 응답을 수집하는 방식으로 진행되었다. 표본추출은 비확률 표본추출 방법 중 모집단 대표성이 높은 표본을 추출하기 위해 고안된 할당 표본추출(quota sampling) 방법으로 진행하였다(박민규·조성겸·송종현·김옥태·장윤재, 2012). 특히, 성별과 연령을 할당변수로 설정하여 각 집단이 표본에 균등하게 포함되도록 통제함으로써 표본의 균형성을 확보하고자 하였다.

설문조사 결과 총 391개의 응답이 수집되었으며, 이중 불성실한 응답 6개를 제외한 385개의 응답이 최종 분석에 활용되었다. 설문을 통해 수집된 정보는 성별, 연령, 학력, 연간 가구소득 등 인구통계학적 특성과 폭염에 대한 위험 인식, 지식 등 인지적 특성, 그리고 지난 1년간 수행한 자발적인 폭염 적응 행동이다.[1)]

2. 변수의 정의와 측정

폭염의 정의는 국가마다 다르다(Xu, FitzGerald, Guo, Jalaludin and Tong, 2016). 한국 기상청은 일 최고 체감온도가 33℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때 폭염주의보를, 일 최고 체감온도가 35℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때 폭염경보를 발령한다(질병관리청,

1) 주요 변수들의 평균값이 이론적 중간값을 상회하여 표본편의의 가능성을 내포하고 있다. 향후 연구에서는 확률 표본추출을 통한 설문조사 자료를 활용하여 대표성이 높은 표본을 활용한 추가적 검증이 요구된다.

2022). 본 연구는 우리나라의 폭염 기준을 설문지에 명시한 후 설문을 실시하였다.

폭염에 대한 위험 인식은 1문항으로 평가하였으며, 7점 리커트 척도(1: 전혀 위험하지 않음, 7: 매우 위험함)를 활용해 측정하였다. 기술통계분석에서는 점수를 낮음(1-2점), 보통(3-5점), 높음(6-7점)으로 범주화하였다.

폭염에 대한 지식을 측정하기 위해 Beckmann, Hiete, Schneider and Beck(2021)과 Rauf et al. (2017)에 제시된 폭염 지식 문항을 차용하여 폭염에 대한 9가지 문장을 제시하였다. 각 문장은 사실이거나 거짓이다. 응답자는 '맞음', '틀림', '모름' 중 하나를 선택하도록 요구받았다. 사실인 문장에 '맞음'이라고 응답한 경우 1점, '틀림' 또는 '모름'이라고 응답한 경우 0점을 부여했다. 거짓인 문장에 '틀림'이라고 응답한 경우 1점, '맞음' 또는 '모름'이라고 응답한 경우 0점을 부여했다. 9개 문항에 대한 응답자의 총 점수를 합산하여 폭염에 대한 지식 수준을 측정하였다. 문항의 신뢰도는 Kuder-Richardson formula 20으로 검증하였으며, 그 값은 0.61로 나타났다.

폭염 적응 행동은 Liu et al. (2013)에서 제시한 폭염 적응 행동과 국민재난안전포털에서 제시하는 폭염 적응 행동을 바탕으로 총 13가지의 행동으로 구성하였으며, 응답자에게 지난 1년간 각 적응 행동을 수행했는지 여부를 질의하였다(국민재난안전포털, 2024). 전체 행동 중 응답자가 수행한 적응 행동의 개수를 합산하여 적응 행동 점수로 산출하였다. 문항의 내적 일치도는 Cronbach's α로 검증하였으며, 그 값은 0.72로 나타났다.

3. 분석 모형

본 연구는 폭염에 대한 위험 인식과 지식이 폭염 적응 행동에 미치는 영향을 분석하기 위해 다중회귀분석을 실시하였다. 연구에 적용한 다중회귀모형의 식은 (1)과 같다.

$$Adaptation\ Behavior_i = \beta_0 + \beta_1 Risk\ Perception_i + \beta_2 Knowledge_i + X_i'\delta + \epsilon_i \quad (1)$$

연구의 종속변수인 폭염 적응 행동($Adaptation\ Behavior_i$)은 응답자 i가 지난 1년간 수행한 폭염 적응 행동의 개수이다. 주요 설명변수는 폭염에 대한 위험 인식($Risk\ Perception_i$)과 폭염에 대한 지식($Knowledge_i$)이다. 폭염에 대한 위험 인식($Risk\ Perception_i$)은 응답자 i의 폭염 위험 인식 수준이며, 이에 대한 회귀계수는 β_1이다. 폭염에 대한 지식($Knowledge_i$)은 응답자 i의 폭염에 대한 지식 수준이며, 이에 대한 회귀계수는 β_2이다. X_i'는 성별, 연령, 교육 수준, 소득 등 응답자의 인구통계학적 특성을 나타내는 통제변수 벡터이다. 이들 변수는 기존 연구에서 노인, 저소득층, 여성 등 폭염에 대한 사회경제적 취약성을 반영하는 지표로 활용되어 왔으며(Kang, Park and Jang, 2024; WHO, 2012), 폭염 적응 행동에 대한 인지적 요인의 영향을 보다 명확히 파악하기 위해 모형에 포함하였다. 벡터 내 모든 변수는 명목변수이며, 더미 변수 형태로 포함되었다.

이후 기존 모형에 폭염에 대한 위험 인식과 폭염에 대한 지식의 상호작용항을 추가하여 분석하였다. 상호작용항 분석에 사용한 다중회귀모형의 식은 (2)와 같다.

$$Adaptation\ Behavior_i = \beta_0 + \beta_1 Risk\ Perception_i + \beta_2 Knowledge_i + \beta_3 (Risk\ Perception_i \times Knowledge_i) + X_i'\delta + \epsilon_i \quad (2)$$

$Risk\ Perception_i \times Knowledge_i$ 항은 폭염에 대한 위험 인식과 지식의 상호작용항이며, β_3은 상호작용항의 회귀계수를 나타낸다. 이 분석을 통해 폭염에 대한 위험 인식과 지식이 적응 행동에 미치는 상호작용 효과를 검증하였다.

각 모형이 OLS의 기본 가정을 충족하는지 여부를 판단하기 위해 통계적 검정을 실시하였다. Q-Q Plot을 이용해 잔차의 정규성을, White's test를 통해 잔차의 이분산성을 검정하였다(Das and Imon, 2016; White, 1980). 설명변수 간 다중공선성 문제를 진단하기 위해 일반화된 분산팽창요인(Generalized

Variance Inflation Factor, GVIF)을 산출하였다. GVIF는 설명변수에 범주형 변수가 포함된 경우 다중공선성을 진단하는 데 적합한 척도이다(Fox and Monette, 1992). 자유도(degree of freedom, df)를 고려하여 보정한 $GVIF^{\frac{1}{2df}}$ 값을 기준으로 판단하였으며, 이 값이 10을 넘는 경우 다중공선성이 존재한다고 보았다(Fox and Weisberg, 2018; Kutner, Nachtsheim, Neter and Li, 2004).

Ⅲ. 결과

1. 변수의 기술통계량

변수의 기술통계량은 〈표 1〉에 요약되어 있다. 폭염에 대한 위험 인식 점수는 7점 만점에 평균 5.57점(S.D. = 1.09)으로, 응답자들이 폭염의 위험을 보통 이상의 높은 수준으로 인식하고 있음을 보여준다. 폭염에 대한 위험 인식의 분포를 살펴보면, 응답자의 57.66%가 폭염을 높은 수준으로 위험하다고 평가했으며, 40.26%가 보통, 2.08%가 낮은 수준으로 평가하였다. 특히 7점 리커트 척도 중 최고점인 '매우 위험'으로 응답한 비율은 17.92%에 달했다.

폭염에 대한 지식은 9점 만점에 평균 6.98점(S.D. = 1.78)으로, 비교적 높은 지식 수준을 나타낸다. 폭염 적응 행동은 13점 만점에 평균 10.93점(S.D. = 2.21)으로, 응답자들이 폭염 발생 시 대체로 적극적인 적응 행동을 수행하고 있음을 보여준다.

응답자의 인구통계학적 특성을 살펴보면, 여성이 51.17%, 남성이 48.83%로 성별이 균등하게 분포하는 것으로 나타났다. 연령의 경우 20대부터 60대 이상까지 연령대별로 약 20% 내외의 비중으로 균등하게 분포하였다. 학력 분포를 살펴보면, 대학교 졸업이 61.82%로 가장 높은 비중을 차지했다. 그 다음으로 고등학교 졸업이 18.44%, 대학원 이상이 17.92%였으며, 중학교 졸업은 1.82%로 가장 적은 비중을 보였다. 연간 가구소득은 2,000-4,999만 원

이 48.6%로 가장 많았고, 5,000-7,999만 원이 28.8%, 8,000만 원 이상이 14%를 차지했다. 2,000만 원 미만은 8.6%로 가장 낮은 비중을 보였다.

〈표 1〉 변수의 기술통계량

변수	n	평균	표준편차	최솟값	최댓값
폭염 적응 행동	385	10.927	2.211	2	13
폭염에 대한 위험 인식	385	5.568	1.090	1	7
폭염에 대한 지식	385	6.979	1.782	0	9
성별 (여성 = 1)	385	0.512	0.501	0	1
연령					
20-29세	385	0.203	0.402	0	1
30-39세	385	0.197	0.398	0	1
40-49세	385	0.200	0.4	0	1
50-59세	385	0.203	0.402	0	1
60세 이상	385	0.197	0.398	0	1
학력					
중학교 졸업	385	0.018	0.133	0	1
고등학교 졸업	385	0.184	0.387	0	1
대학교 졸업	385	0.618	0.486	0	1
대학원 이상	385	0.179	0.383	0	1
연간 가구소득					
2,000만 원 미만	385	0.086	0.280	0	1
2,000-4,999만 원	385	0.486	0.500	0	1
5,000-7,999만 원	385	0.288	0.453	0	1
8,000만 원 이상	385	0.140	0.347	0	1

〈표 2〉는 폭염에 대한 지식을 측정하는 문항에 대한 응답 분포를 나타낸다. 문항별 정답률은 59.5%부터 94.0%까지 다양하게 분포하였다. '고령자와 어린이는 폭염에 더욱 취약하다(94.0%)', '온열질환은 사망에까지 이르게 할 수 있다(92.2%)' 등 폭염의 위험성에 관한 일반적인 지식을 묻는 문항에서는 90% 이상의 높은 정답률을 보였다. 반면, '폭염은 인간에게 유해한 박테리아의 증식을 촉진할 수 있다(59.5%)', '폭염은 호흡기 질환을 유발하지 않는다(66.2%)' 등 폭염에 대한 과학적, 의학적 지식을 묻는 문항은 정답률이 낮게 나타났다. 그리고 문항의 난이도에 따라 '모름'으로 응답한 비율 역시 최소

1.6%에서 최대 24.9%까지 유의미한 차이를 보였다.

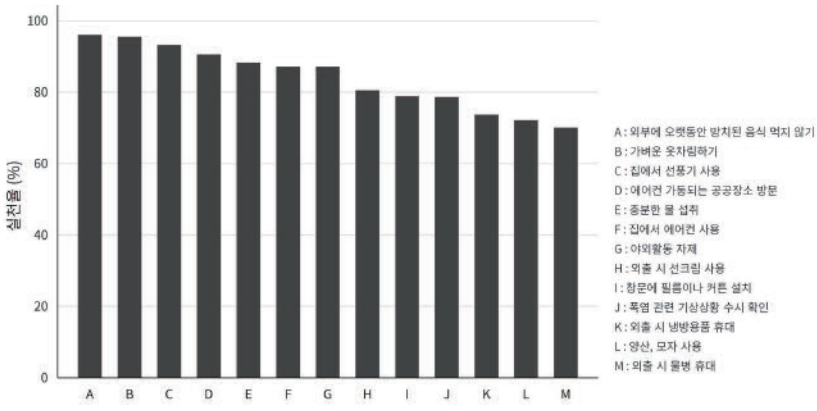
〈표 2〉 폭염에 대한 지식 문항별 응답 분포

	폭염에 대한 진술	정답	빈도(%) 맞음	틀림	모름
1	고령자와 어린이는 폭염에 더욱 취약하다.	○	362(94.0)	17(4.4)	6(1.6)
2	폭염이 지속되는 동안 과도한 땀이 배출되는 것은 열 스트레스의 신호이다.	○	309(80.3)	31(8.1)	45(11.7)
3	폭염은 기후변화의 결과가 아니다.	X	74(19.2)	280(72.7)	31(8.1)
4	온열 질환은 사망에까지 이르게 할 수 있다.	○	355(92.2)	14(3.6)	16(4.2)
5	도시에는 건물이 많아 더 많은 그늘이 존재하므로 지방보다 폭염이 덜하다.	X	71(18.4)	279(72.5)	35(9.1)
6	폭염은 인간에게 유해한 박테리아의 증식을 촉진할 수 있다.	○	229(59.5)	60(15.6)	96(24.9)
7	폭염은 우울증과 불안을 야기할 수 있다.	○	307(79.7)	33(8.6)	45(11.7)
8	폭염은 호흡기 질환을 유발하지 않는다.	X	69(17.9)	255(66.2)	61(15.8)
9	심장병이 있는 사람은 폭염에 더 피해가 크다.	○	312(81.0)	26(6.8)	47(12.2)

응답자의 폭염 적응 행동별 실천율은 〈그림 1〉과 같다. 가장 높은 실천율을 보인 폭염 적응 행동은 '외부에 오랫동안 방치된 음식 먹지 않기(96.1%)'였으며, 그 다음으로는 '가벼운 옷차림하기(95.5%)', '집에서 선풍기 사용하기(93.2%)' 순으로 나타났다. 이러한 실천율 상위 행동들은 일상생활에서 큰 노력이나 경제적 부담 없이 쉽게 실천할 수 있는 행동으로 분류된다.

반면, 가장 낮은 실천율을 보인 행동은 '외출 시 물병 휴대(70.1%)'였으며, '외출 시 양산, 모자 사용(72.2%)', '외출 시 부채, 휴대용 선풍기 등 냉방용품 휴대(73.7%)'가 뒤를 이었다. 이러한 실천율 하위 행동들은 개인의 능동적인 준비나 노력이 요구되는 행동에 해당한다. 즉, 폭염 적응 행동의 실천율은 행동별로 뚜렷한 차이를 보이며, 실천이 쉬운 일상적 행동은 높은 참여율을 보이는 반면, 개인의 적극성과 준비가 필요한 행동은 낮은 참여율을 보이는 경향이 나타난다.

〈그림 1〉 응답자의 폭염 적응 행동별 실천율



2. 폭염에 대한 위험 인식과 지식이 적응 행동에 미치는 영향

폭염에 대한 위험 인식과 지식이 적응 행동에 미치는 영향을 다중회귀분석을 통해 분석하였으며, 그 결과는 〈표 3〉과 같다. 분석 결과, 폭염에 대한 위험 인식과 지식은 적응 행동 수준에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 폭염에 대한 위험 인식이 1점 증가할 때 적응 행동이 0.461개 증가하는 것으로 나타났다($p < 0.001$). 폭염에 대한 지식이 1점 증가할 때 적응 행동이 0.386개 증가하는 것으로 분석되었다($p < 0.001$). 이러한 결과는 폭염에 대한 위험 인식과 지식이 적응 행동을 촉진하는 중요한 요인임을 시사한다.

인구통계학적 변수 중에서는 성별과 연령이 적응 행동과 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 성별의 경우, 여성이 남성보다 폭염 적응 행동을 더 많이 수행하는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 이는 여성이 폭염에 더 민감하게 반응하거나 예방 활동에 더욱 적극적으로 참여함을 의미한다. 연령의 효과는 40대 이상에서 두드러졌다. 기준 집단인 20-29세와 비교했을 때, 40-49세($\beta = 1.035$, $p < 0.01$)와 50-59세($\beta = 1.147$, $p < 0.001$) 집단이 가장 높은 수준의 적응 행동을 실천하고 있는 것으로 나타났다. 60세 이상 집단 역시 기준 집단보다 적응 행동 수준이 유의하게 높은 것으로 나타났다($\beta = 0.901$, $p <$

0.01). 이는 중장년층 및 고령층이 젊은 층에 비해 더욱 적극적으로 폭염 적응 행동을 취하고 있음을 시사한다. 한편, 학력과 소득은 폭염 적응 행동에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

Q-Q Plot을 활용해 잔차의 정규성을 확인하였으며, White's test의 p-value 〉 0.05로 등분산성을 만족하는 것으로 나타났다. 다중공선성 문제를 진단하기 위해 산출한 $GVIF^{\frac{1}{2df}}$ 값은 1.05~1.16으로, 다중공선성 문제가 없는 것으로 나타났다. 따라서 모형이 OLS 가정을 만족함을 확인하였다.

〈표 3〉 폭염에 대한 위험 인식과 지식이 적응 행동에 미치는 영향

변수	회귀계수
폭염에 대한 위험 인식	0.461*** (0.097)
폭염에 대한 지식	0.386*** (0.061)
성별 (여성 = 1)	0.489* (0.228)
연령 (Ref: 20-29세)	
30-39세	0.271 (0.328)
40-49세	1.035** (0.348)
50-59세	1.147*** (0.348)
60세 이상	0.901** (0.347)
학력 (Ref: 중학교 졸업)	
고등학교 졸업	0.215 (0.774)
대학교 졸업	0.347 (0.776)
대학원 이상	0.012 (0.808)
연간 가구소득 (Ref: 2,000만 원 미만)	
2,000-4,999만 원	0.148 (0.379)
5,000-7,999만 원	0.109 (0.398)
8,000만 원 이상	-0.622 (0.441)
R^2	0.268
관측치 수	385

* p 〈 0.05, ** p 〈 0.01, *** p 〈 0.001.

3. 폭염 적응 행동에 대한 위험 인식과 지식의 상호작용

폭염에 대한 위험 인식과 지식간의 상호작용을 분석하기 위해, 기존 모형

에 두 변수의 상호작용항을 추가하여 다중회귀분석을 실시하였다(〈표 4〉). 분석 결과, 폭염에 대한 위험 인식과 지식은 모두 폭염 적응 행동 수준에 유의한 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다($p < 0.001$). 이는 두 변수가 독립적으로 적응 행동을 촉진함을 의미한다. 그러나 폭염에 대한 위험 인식과 지식의 상호작용항의 회귀계수는 음(-)의 값을 가지며 통계적으로 유의하였다($\beta = -0.139$, $p < 0.001$). 이는 응답자의 폭염 지식 수준이 높을수록 위험 인식이 적응 행동에 미치는 긍정적 영향이 유의하게 약화됨을 의미한다. 또한, 응답자의 폭염에 대한 위험 인식이 높을수록 지식이 적응 행동에 미치는 긍정적 영향이 유의미하게 감소함을 시사한다. 이러한 결과는 폭염에 대한 위험 인식과 지식이 적응 행동에 미치는 영향이 음의 상호작용을 나타낼 가능성을 보여준다. 이는 두 요인이 독립적으로는 폭염 적응 행동을 증가시키지만, 개인이 한 요인에 대한 수준이 이미 높다면 다른 요인의 영향력이 줄어드는 상쇄효과(Trade-off)가 발생할 수 있음을 의미한다.

상호작용항을 추가한 모형에서 결정계수가 기존 모형의 0.268 대비 0.296으로 증가한 것으로 나타나 모형의 설명력이 개선되었음을 확인하였다. Q-Q Plot을 활용해 잔차의 정규성을 확인하였으며, White's test의 p-value 〉 0.05로 등분산성을 확인하였다. 다중공선성 여부를 진단하기 위해 $GVIF^{\frac{1}{2df}}$ 을 계산한 결과, 1.10~4.91로 나타나 다중공선성 문제가 없는 것으로 확인되었다. 따라서 모형이 OLS의 기본 가정을 충족함을 확인하였다.

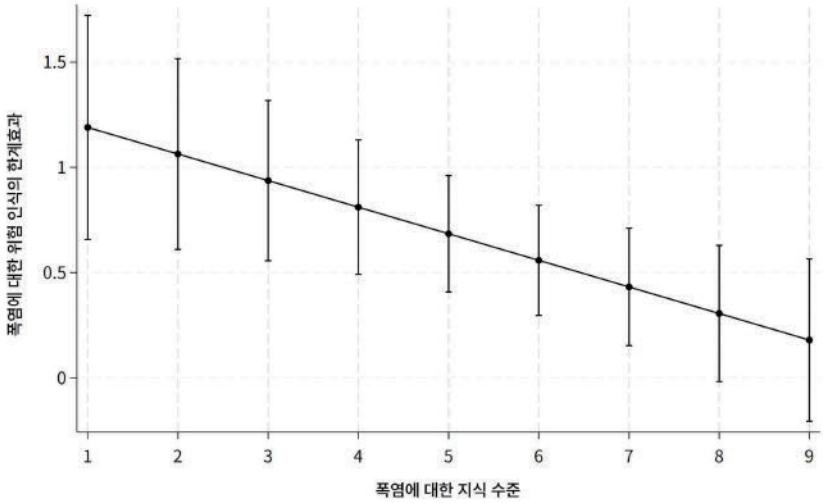
〈표 4〉 폭염에 대한 위험 인식과 지식이 적응 행동에 미치는 상호작용 효과

변수	회귀계수
폭염에 대한 위험 인식	1.311*** (0.239)
폭염에 대한 지식	1.095*** (0.193)
폭염에 대한 위험 인식 × 폭염에 대한 지식	−0.139*** (0.036)
성별 (여성 = 1)	0.493* (0.223)
연령 (Ref: 20–29세)	
30–39세	0.248 (0.322)
40–49세	1.099*** (0.342)
50–59세	1.088** (0.342)
60세 이상	0.794* (0.342)
학력 (Ref: 중학교 졸업)	
고등학교 졸업	−0.214 (0.768)
대학교 졸업	−0.099 (0.771)
대학원 이상	−0.409 (0.801)
연간 가구소득 (Ref: 2,000만 원 미만)	
2,000–4,999만 원	0.145 (0.372)
5,000–7,999만 원	0.110 (0.391)
8,000만 원 이상	−0.563 (0.433)
R^2	0.296
관측치 수	385

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

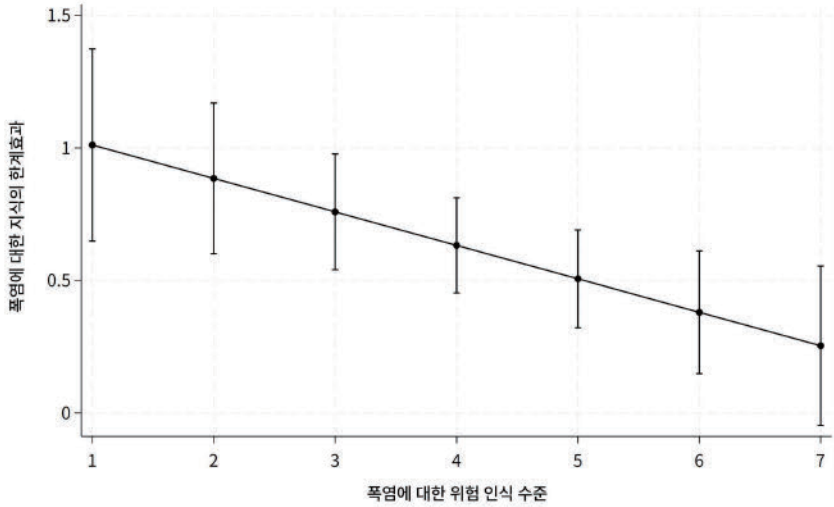
폭염에 대한 위험 인식과 지식 간 음의 상호작용을 심층적으로 살펴보기 위해, 폭염 지식 수준별로 위험 인식 증가가 적응 행동에 미치는 한계효과를 분석하였다(〈그림 2〉). 분석 결과, 폭염에 대한 지식이 1점일 때 위험 인식의 한계효과는 1.173($p < 0.001$)으로 가장 컸으며, 지식 수준이 높아질수록 위험 인식의 한계효과가 점진적으로 감소하는 경향이 관찰되었다. 폭염에 대한 지식이 최고점인 9점인 경우 위험 인식의 한계효과는 0.062($p = 0.657$)로 가장 작았으며, 통계적으로 유의하지 않았다. 즉, 폭염에 대한 지식 수준이 낮은 응답자일수록 위험 인식이 1단위 증가할 때 적응 행동이 크게 증가하는 반면, 지식 수준이 높은 응답자는 이미 일정 수준의 적응 행동을 실천하고 있어 위험 인식의 추가적인 영향이 상대적으로 약한 것으로 해석된다.

〈그림 2〉 폭염에 대한 지식 수준에 따른 폭염에 대한 위험 인식의 한계효과



〈그림 3〉은 폭염에 대한 위험 인식 수준별로 폭염에 대한 지식 증가가 적응 행동에 미치는 한계효과를 나타낸다. 폭염에 대한 위험 인식이 1점일 때 지식의 한계효과는 0.956($p < 0.001$)으로 가장 컸으며, 위험 인식 수준이 높아질수록 지식의 한계효과는 점진적으로 감소하는 것으로 나타났다. 폭염에 대한 위험 인식이 최고점인 7점인 경우 지식의 한계효과는 0.123($p = 0.173$)으로 가장 작았으며, 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 폭염에 대한 위험 인식이 낮은 응답자일수록 지식이 증가할 때 적응 행동이 크게 증가하는 반면, 위험 인식이 높은 응답자는 지식 증가에 따른 추가적인 영향이 유의하게 약화됨을 의미한다.

〈그림 3〉 폭염에 대한 위험 인식 수준에 따른 폭염에 대한 지식의 한계효과



이러한 결과는 폭염에 대한 지식이 부족한 집단에서는 위험 인식의 증가가 적응 행동을 촉진하는 주요 기제로 작용하지만, 이미 지식이 충분한 집단에서는 위험 인식의 증가가 적응 행동을 증가시키는 효과가 상대적으로 제한적임을 시사한다. 그리고 폭염에 대한 위험 인식이 낮은 집단에 대한 폭염 지식 교육은 적응 행동을 유의미하게 촉진하지만, 위험 인식이 충분히 높은 집단에게는 폭염 지식 증가가 적응 행동을 유도하는 효과가 감소함을 의미한다.

본 연구는 폭염에 대한 위험 인식과 지식이 적응 행동을 촉진하는 유의한 영향을 검증하였으며, 두 요인 간 음의 상호작용의 가능성을 확인하였다. 이에 따라 폭염 적응 행동을 효과적으로 증진하기 위한 보건 정책 수립 시 위험 인식과 지식 수준을 고려한 차별화된 접근이 필요함을 시사한다.

Ⅳ. 결론

본 연구는 대한민국 성인 385명을 대상으로 한 설문조사를 바탕으로 폭염에 대한 위험 인식과 지식이 폭염 적응 행동 실천에 미치는 영향을 다중회귀

분석을 통해 분석하였다. 응답자의 폭염에 대한 위험 인식 수준은 7점 만점에 평균 5.57점으로, 폭염에 대해 높은 수준의 위험성을 느끼고 있는 것으로 나타났다. 본 연구에서 활용한 설문조사가 2022년에 수행된 조사임을 고려하면, 해당 시점 이후 폭염일수와 최고기온이 지속적으로 증가한 점을 감안할 때 현 시점의 위험 인식은 연구 결과보다 더욱 증가하였을 가능성이 있다(기상청, 2025). 그리고 응답자의 폭염에 대한 지식 수준은 9점 만점에 평균 6.98점으로 비교적 높게 나타났다.

응답자가 폭염 시 실천한다고 보고한 적응 행동은 13개 중 평균 10.93개로, 대체로 적극적인 폭염 적응 행동을 취하고 있는 것으로 나타났다. '외부에 오랫동안 방치된 음식 먹지 않기', '가벼운 옷차림하기' 등 일상생활에서 큰 노력과 비용이 들지 않는 행동의 실천율이 높은 반면, '외출 시 물병 휴대', '외출 시 양산, 모자 사용' 등 능동적인 준비나 노력을 요구하는 행동의 실천율은 상대적으로 낮았다. 이는 적응 행동이 요구하는 노력이나 비용에 따라 실천율이 달라진다는 선행연구의 결과와 일치한다(Hossain, Rana, Haque and Masud, 2024).

다중회귀분석 결과 폭염에 대한 위험 인식이 높을수록, 폭염에 대한 지식이 많을수록 더 많은 폭염 적응 행동을 취하는 것으로 나타났다. 폭염에 대한 위험 인식과 지식이 높을수록 적극적인 적응 행동을 취하는 것은 선행연구와 일치한다(Liu et al., 2013; Soto and Guillon, 2024; Xu et al., 2024). MPPACC 이론에 따르면, 위험을 더욱 심각하게 인식할수록 적응 동기가 강화되어 적응 행동을 실천할 가능성이 높아진다(Grothmann and Patt, 2005). 그리고 지식은 지각된 자기 효능감을 높이는 요인이자 적응 역량을 증가시키는 객관적 자원으로 기능한다(Grothmann and Patt, 2005).

특히 본 연구는 폭염에 대한 위험 인식과 지식의 상호작용항을 포함한 분석에서 두 요인 간 유의한 음의 상호작용의 가능성을 확인하였다. 폭염에 대한 지식이 많을수록 위험 인식의 한계효과가 감소하며, 폭염에 대한 위험 인식이 높을수록 지식의 한계효과가 감소하는 것으로 나타났다. 이러한 상쇄효과는 기존의 연구에서 밝혀지지 않은 새로운 연구 결과로서 학술적 의의를

지닌다. 이에 대한 가능한 설명은 인지적 포화 가설로, 위험 인식과 지식 모두 행동 변화를 유도하는 인지적 자원에 해당하는데, 특정 지식이나 인식 수준에 도달하면 새로운 정보에 대한 추가적인 동기부여가 감소하는 한계효용 체감 현상이 발생할 수 있다. 이는 폭염 적응 행동을 결정하는 심리적 메커니즘이 위험 인식과 지식의 음의 상호작용에 의해 비선형적으로 발생할 수 있음을 시사하며, 향후 폭염 적응 정책이 이러한 인지적 요인을 고려해 위험 인식과 지식 수준별 맞춤형 접근이 필요함을 제시한다.

통제 변수 중 성별과 연령은 폭염 적응 행동에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 여성이 남성보다 적극적으로 폭염 적응 행동을 취하는 것으로 나타났는데, 이는 여성의 폭염에 대한 생물학적 취약성, 건강에 대한 높은 인식 수준, 위험 인식의 민감성에 기인한다(Navas-Martín et al., 2022; WHO, 2012). 그리고 사회문화적 규범도 성별에 따른 적응 행동의 차이를 설명하는 요인이 될 수 있다. 예를 들어 양산 사용의 경우 여성에게는 자연스러운 실천으로 인식되는 반면 남성에게는 이러한 행동이 남성성에 부합하지 않는다는 사회적 낙인 효과가 발생할 수 있다. 이러한 규범적 제약은 남성이 적응 행동을 실천하는 데 장애물로 작용할 수 있다. 연령과 폭염 적응 행동 간에는 양의 상관관계가 발견되었는데, 선행연구는 두 변수의 관계에 대한 비일관적인 결과를 보고하고 있다. Soto and Guillon(2024)는 연령이 폭염 적응 행동의 결정 요인이 아니라고 보고하였으나, Heidenreich and Thieken(2024)는 고연령자는 열 스트레스에 대한 개인적 위험을 더 크게 인식하여 보호 행동 동기가 더 강하다고 주장하였다. 본 연구 결과는 고연령자가 폭염에 더욱 취약하기 때문에 위험 인식이 높고, 이로 인해 적응 행동을 더 적극적으로 실천한다는 근거가 될 수 있다.

본 연구의 정책적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 폭염 적응 정책 시행 시 폭염에 대한 위험 인식과 지식 수준에 따라 집단을 세분화하여 우선순위를 설정할 필요가 있다. 폭염에 대한 위험 인식과 지식이 모두 낮은 집단에서 폭염 위험 인식 제고 및 폭염 교육 시행 시 적응 행동을 유도하는 효과가 가장 크다. 이러한 저위험인식-저지식 집단을 우선적으로 타겟팅하여 폭염 적응 캠

페인을 펼칠 필요성이 있다. 그다음으로는 폭염에 대한 위험 인식은 높지만 지식이 낮은 집단, 폭염에 대한 지식은 많지만 위험 인식이 낮은 집단을 고려해야 한다. 두 요인이 모두 높은 집단은 정책 효과가 낮을 수 있으므로 후순위로 고려하는 것이 적절하다.

둘째, 폭염에 대한 위험 인식과 지식이 적응 행동을 촉진하는 중요한 요인이므로, 이들 요인을 증진하는 효과적인 폭염 정책을 수립할 필요가 있다. 온열질환 사망자수, 폭염으로 인한 신체적 및 정신적 피해, 개인이 실천할 수 있는 폭염 적응 행동 등을 인포그래픽 형태로 전달하는 캠페인은 폭염에 대한 위험 인식을 제고하는 실효성 있는 전략이 될 수 있다. 또한 기후 과학자나 공식 기관 등 신뢰도 높은 메신저를 활용하여 정보를 전달하면 대중에게 더욱 신뢰감을 줄 수 있다(McLoughlin, Howarth and Shreedhar, 2023). 그리고 메시지의 효과를 높이기 위해 폭염의 심각성 강조, 자기효능감 강화, 적응 행동의 이익 강조, 과학적 정보 제공 등의 전략을 활용할 수 있다. 또 폭염에 대한 지식을 증진하기 위해 국가 교육과정 내 폭염 지식 및 대응 방안을 포함할 필요가 있다.

셋째, 폭염 적응 행동을 소극적으로 실천하는 집단에 초점을 맞춘 맞춤형 폭염 적응 정책을 시행해야 한다. 연구 결과에 따르면 남성, 저연령층 등이 폭염 적응 행동을 더 적게 수행하는 것으로 나타났다. 따라서 이들 집단의 적응 행동 수행을 저해하는 장벽을 분석하고, 이를 제거하는 방안을 모색할 필요가 있다. 건강에 대한 관심 부족, 낮은 위험 민감성, 사회문화적 규범 등이 장벽으로 작용할 수 있다. 따라서 건강 인식 개선 캠페인, 폭염 적응 행동에 대한 인식 개선 캠페인, 폭염 정보 제공 확대 등을 통해 이들 집단의 적응 행동을 촉진할 수 있다.

본 연구는 폭염 적응 행동에 영향을 미치는 인지적 요인을 정량적으로 분석하였으며, 특히 폭염에 대한 위험 인식과 지식이 적응 행동에 미치는 음의 상호작용을 규명하였다는 점에서 학술적 의의를 가진다. 이는 폭염 적응 행동에 관한 이해를 확장하고, 폭염 적응 행동을 촉진하기 위한 보건 정책 수립에 시사점을 제공한다.

그러나 설문조사를 기반으로 한 횡단면 연구라는 점에서 인과적 분석이 아니라는 한계가 존재한다. 향후 패널 데이터 분석, 이중차분법 등 인과적 연구가 수행될 필요성이 있다. 그리고 폭염 적응 행동에 영향을 미치는 환경적 요인을 충분히 통제하지 못하였기 때문에, 추후 연구에서는 기온, 주거 형태 등 환경적 요인을 통제하여 인지적 요인의 순수한 효과를 파악할 필요가 있다. 아울러 설문조사 표본이 대한민국의 실제 인구구성과는 차이가 있는 분포를 보이므로, 이를 고려한 해석이 필요하다. 마지막으로, 폭염 적응 행동에 영향을 미치는 새로운 변수에 대한 분석으로 연구를 확장한다면 폭염 적응 행동에 대한 보다 심도 있는 이해를 도모할 수 있을 것이다.

▮참고문헌▮

박민규·조성겸·송종현·김옥태·장윤재, 2012, "할당추출표본을 이용한 추정량의 모형 편향에 대한 연구," 『조사연구』, 13(2), pp.99-109.

임연희, 2019, "폭염이 건강에 미치는 영향," 『보건복지포럼』, 269, pp.7-19.

Ballester, J., J. M. Quijal-Zamorano M, R. F. Méndez Turrubiates, F. Pegenaute, F. R. Herrmann, J. M. Robine et al., 2023, "Heat-related mortality in Europe during the summer of 2022," *Nature Medicine*, 29, pp.1857-1866, DOI: 10.1038/s41591-023-02419-z.

Beckmann, S. K., M. Hiete, M. Schneider, and C. Beck, 2021, "Heat adaptation measures in private households: an application and adaptation of the protective action decision model," *Humanities & Social Sciences Communications*, 8(1), pp.1-13, DOI:10.1057/s41599-021-00907-6.

Bouchama, A., M. Dehbi, G. Mohamed, F. Matthies, M. Shoukri, and B. Menne, 2007, "Prognostic Factors in Heat Wave-Related Deaths," *Archives of internal medicine*, 167(20), pp.2170-2176, DOI:10.1001/archinte.167.20.ira70009.

Campbell, S., T. A. Remenyi, C. J. White, and F. H. Johnston, 2018, "Heatwave and health impact research: A global review," *Health & Place*, 53, pp.210-218, DOI:10.1016/j.healthplace.2018.08.017.

Chen, D., L. Kong, J. Zhang, C. Fan, Y. Zhang, and B. Li, 2024, "A study on risk perception and adaptive behavior of the Chinese public toward urban heat based on the MPPACC model," *Urban Climate*, 58, 102224, DOI:10.1016/

j.uclim.2024.102224.

Das, K. R., and A. H. M. R. Imon, 2016, "A Brief Review of Tests for Normality," *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), pp.5-12, DOI:10.11648/j.ajtas.20160501.12.

Deschenes, O., 2013, "Temperature, human health, and adaptation: A review of the empirical literature," *Energy Economics*, 46, pp.606-619, DOI:10.1016/j.eneco.2013.10.013.

Fox, J., and G. Monette, 1992, "Generalized Collinearity Diagnostics," *Journal of the American Statistical Association*, 87(417), pp.178-183, DOI:10.1080/01621459.1992.10475190.

Fox, J., and S. Weisberg, 2018, *An R Companion to Applied Regression*, (3rd ed.), Thousand Oaks, CA: Sage.

Grothmann, T., and A. Patt, 2005, "Adaptive capacity and human cognition:The process of individual adaptation to climate change," *Global Environmental Change*, 15(3), pp.199-213, DOI:10.1016/j.gloenvcha.2005.01.002.

Heidenreich, A., and A. H. Thieken, 2024, "Individual heat adaptation: Analyzing risk communication, warnings, heat risk perception, and protective behavior in three German cities," *Risk Analysis*, 44(8), pp.1788-1808, DOI:10.1111/risa.14278.

Hossain, I., M. S. Rana, A. K. M. M. Haque, and A. A. Masud, 2024, "Urban household adaptation to extreme heatwaves: health impacts, socio-economic disparities and sustainable strategies in Rajshahi," *Discover Sustainability*, 5, DOI:10.1007/s43621-024-00697-2.

Intergovernmental Panel on Climate Change, 2021, *Summary for policymakers. In: Climate change 2021: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge (UK): Cambridge University Press, Retrieved from https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/.

Kang, Y., J. Park, and D. Jang, 2024, "Compound impact of heatwaves on vulnerable groups considering age, income, and disability," *Scientific Reports*, 14, 24732, DOI:10.1038/s41598-024-75224-4.

Kutner, M. H., C. J. Nachtsheim, J. Neter, and W. Li, 2004, *Applied Linear Statistical Models*, (5th ed.), Boston: McGraw-Hill/Irwin.

Liu, T., Y. J. Xu, Y. H. Zhang, Q. H. Yan, X. L. Song, Y. H. Xie et al., 2013, "Associations between risk perception, spontaneous adaptation behavior to heat waves and heatstroke in Guangdong province, China," *BMC Public*

Health, 13, DOI:10.1186/1471-2458-13-913.

Margolis, H. G., 2020, "Heat Waves and Rising Temperatures: Human Health Impacts and the Determinants of Vulnerability," *Climate Change and Global Public Health*, pp.123-161, DOI:10.1007/978-3-030-54746-2_7.

McLoughlin, N., C. Howarth, and G. Shreedhar, 2023, "Changing behavioral responses to heat risk in a warming world: How can communication approaches be improved?," *WIREs Climate Change*, 14(2), DOI:10.1002/wcc.819.

Navas-Martín, M. Á., J. A. López-Bueno, M. S. Ascaso-Sánchez, R. Sarmiento-Suárez, F. Follos, J. M. Vellón et al., 2022, "Gender differences in adaptation to heat in Spain (1983-2018)," *Environmental Research*, 215(1), DOI:10.1016/j.envres.2022.113986.

Nitschke, M., G. R. Tucker, A. L. Hansen, S. Williams, Y. Zhang, and B. Peng, 2011, "Impact of two recent extreme heat episodes on morbidity and mortality in Adelaide, South Australia: A case-series analysis," *Environmental Health*, 10(42), pp.1-9, DOI:10.1186/1476-069X-10-42.

Rauf, S., K. Bakhsh, A. Abbas, S. Hassan, A. Ali, and H. Kächele, 2017, "How hard they hit? Perception, adaptation and public health implications of heat waves in urban and peri-urban Pakistan," *Environmental science and pollution research international*, 24(11), pp.10630-10639, DOI:10.1007/s11356-017-8756-4.

Shamsrizi, P., M. A. Jenny, P. Sprengholz, M. Geiger, C. B. Jäger, and C. Betsch, 2023, "Heatwaves and their health risks: knowledge, risk perceptions and behaviours of the German population in summer 2022," *European Journal of Public Health*, 33(5), pp.841-843, DOI:10.1093/eurpub/ckad109.

Smoyer-Tomic, K. E., and D. G. Rainham, 2001, "Beating the Heat: Development and Evaluation of a Canadian Hot Weather Health-Response Plan," *Environmental Health Perspectives*, 109(12), pp.1241-1248, DOI:10.1289/ehp.011091241.

Soto, M. B., and M. Guillon, 2024, "What drives adaptive behaviours during heatwaves? A systematic review with a meta-analysis," *Climate Policy*, 24(8), pp.989-1003, DOI:10.1080/14693062.2024.2388225.

Ullah, F., M. Valente, I. Hubloue, M. S. Akbar, L. Ragazzoni, and F. Barone-Adesi, 2024, "Determinants of adaptive behaviors during heatwaves in Pakistan: a study based on personal heatwave experiences and hypothetical scenarios," *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 29, 49,

DOI:10.1007/s11027-024-10144-2.

Valois, P., D. Talbot, D. Bouchard, J. Renaud, M. Caron, M. Canuel et al., 2020, "Using the theory of planned behavior to identify key beliefs underlying heat adaptation behaviors in elderly populations," *Population and Environment*, 41, pp.480-506, DOI:10.1007/s11111-020-00347-5.

Vandentorren, S., P. Bretin, A. Zeghnoun, L. Mandereau-Bruno, A. Croisier, C. Cochet et al., 2006, "August 2003 Heat Wave in France: Risk Factors for Death of Elderly People Living at Home," *European Journal of Public Health*, 16(6), pp.583-591, DOI:10.1093/eurpub/ckl063.

Watts, N., W. N. Adger, P. Agnolucci, J. Blackstock, P. Byass, W. Cai et al., 2015, "Health and climate change: Policy responses to protect public health," *Lancet*, 386(10006), pp.1861-1914, DOI:10.1016/S0140-6736(15)60854-6.

White, H., 1980, "A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity," *Econometrica*, 48(4), pp.817-838, DOI:10.2307/1912934.

White-Newsome, J. L., B. N. Sánchez, E. A. Parker, J. T. Dvonch, Z. Zhang, and M. S. O'Neill, 2011, "Assessing heat-adaptive behaviors among older, urban-dwelling adults," *Maturitas*, 70(1), pp.85-91, DOI:10.1016/j.maturitas.2011.06.015.

World Health Organization, 2012, Mainstreaming gender in health adaptation to climate change programmes, Geneva (Switzerland): World Health Organization, Retrieved from https://www.who.int/publications/m/item/mainstreaming-gender-in-health-adaptation-to-climate-change-programmes.

Xu, Y., J. Chen, J. Du, and Y. Jin, 2024, "Knowledge, attitudes, and practices among the general community population toward heatstroke," *Frontiers in Public Health*, 12, DOI:10.3389/fpubh.2024.1373025.

Xu, Z., G. FitzGerald, Y. Guo, B. Jalaludin, and S. Tong, 2016, "Impact of heatwave on mortality under different heatwave definitions: A systematic review and meta-analysis," *Environmental International*, 89-90, pp.193-203, DOI:10.1016/j.envint.2016.02.007.

웹사이트

국민재난안전포털, 2024, "자연재난행동요령," https://www.safekorea.go.kr/idsiSFK/neo/sfk/cs/contents/prevent/prevent07.html?menuSeq=126, [2025. 11. 28]

기상청, 2018, "2018년과 1994년 폭염 비교," https://www.kma.go.kr/kma/news/press.

jsp?bid=press&mode=view&num=1193585, [2025. 11. 28]

_____, 2025, "폭염일수,", https://data.kma.go.kr/climate/heatWave/selectHeatWaveChart.do, [2025. 11. 28]

질병관리청, 2022, "폭염," https://kdca.go.kr/contents.es?mid=a20205050300, [2025. 11. 28]

Copernicus Climate Change Service, 2023, "Extreme heat – ESOTC 2022," https://climate.copernicus.eu/esotc/2022/extreme-heat, [2025. 11. 28]

India Meteorological Department, 2024, "Press release: maximum temperatures recorded in India on 28 May 2024, including Churu," https://internal.imd.gov.in/press_release/20240529_pr_3027.pdf, [2025. 11. 28]

World Health Organization, 2018, "Heat and health - Fact sheets," www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-heat-and-health, [2025. 11. 28]

World Meteorological Organization, 2025, "Rising temperatures and extreme weather hit Asia hard," https://wmo.int/news/media-centre/rising-temperatures-and-extreme-weather-hit-asia-hard, [2025. 11. 28]

안소린: 서울대학교 환경대학원 환경관리학과 박사과정에 재학 중이다. 주요 관심 분야는 환경정책, 환경경제, 에너지 경제이며, 계량경제학적 방법론을 활용한 실증 연구를 수행하고 있다(ahnsorin@snu.ac.kr).

홍종호: 코넬대학교에서 경제학 박사학위를 취득하고, 서울대학교 환경대학원에 재직 중이다. 한국환경경제학회 및 한국재정학회 회장을 역임했으며, 기후·환경·에너지 경제학 및 지속가능발전 정책을 가르치고 연구하고 있다(hongjongho@snu.ac.kr).

투 고 일: 2025년 12월 01일
심 사 일: 2025년 12월 07일
게재확정일: 2026년 01월 08일