

폭염저감시설 운영의 행정적 과제와 개선방안: 광주광역시 사례를 중심으로

정주희* · 배정환**† · 윤영건***

*전남대학교 지역개발연구소 학술연구교수, **전남대학교 경제학부 교수, ***전북대학교 생명공학부 겸임교수

Institutional challenges and perceptions in operating heat-mitigation facilities: A case study of Gwangju Metropolitan City

Jeong, JuHee* · Bae, JeongHwan**† and Yoon, YoungGun***

*Research Professor, Center for Regional Development, Chonnam National University, Gwangju, Korea

**Professor, Economics Department, Chonnam National University, Gwangju, Korea

***Adjunct Professor, Biotechnology Department, Jeonbuk National University, Jeonju, Korea

ABSTRACT

Compared to other natural disasters such as typhoons, heavy rainfall, and landslides, heatwaves tend to disproportionately affect vulnerable populations, including the elderly, children, and low-income individuals. In large urban areas, the impact of heatwaves is further intensified by the urban heat island effect. In response, many local governments are introducing heat mitigation facilities to enhance climate resilience within cities. While numerous studies have examined such facilities, they have primarily focused on effectiveness and technical aspects. This study aims to identify administrative challenges related to the installation and operation of heat mitigation facilities and to propose policy solutions. In-depth interviews were conducted with practitioners from five district-level local governments in Gwangju Metropolitan City. Our study identifies four key findings: (1) common types of civil complaints regarding cooling fog systems, (2) recurring issues with shade structures, (3) widespread reliance on external contractors for maintenance and monitoring, and (4) the necessity of inter-departmental and inter-agency collaboration. These results highlight the need for improved administrative coordination, timely budget allocation, and institutional support to enhance the effectiveness of urban heat mitigation strategies. In response, many local governments are introducing heat mitigation facilities to enhance climate resilience within cities.

Key words : Heatwave Adaptation, Local Government Administration, In-Depth Interview Analysis, Urban Heat Mitigation

1. 서론

1.1. 연구배경 및 목적

폭염은 태풍, 집중호우, 산사태 등과 비교할 때 취약계층(고령자, 유소년, 저소득자)에게 피해가 가중되는 특징을 보인다. 통계청의 자연재난 원인별 피해를 보면 폭염은 다른 자연재난과 달리 ‘인명’에 미치는 피해가 광범위하다. 통계청에 따르면, 2020년~2022년 3년간의 폭염에

의한 사망자수는 102명이며 이는 전체 자연재난으로 인한 사망자수의 36.2%에 달한다. 또한 대도시지역의 경우 열섬현상과 결합하여 폭염 피해가 더욱 심화된다(Lee and Yune, 2025).

폭염저감시설과 관련된 기존의 많은 연구들은 폭염저감시설의 ‘저감효과’에 초점을 맞추어 진행됐다. 폭염저감시설의 종류에는 그늘막, 쿨링포그, 송풍팬, 쿨페이브먼트 등 다양한 종류가 있으며 이에 대한 효과를 검증하는 것은 중요한 부분이다. 그러나 최근 설치되는 폭염저감시설

†Corresponding author : jhbae@chonnam.ac.kr (61186, Chonnam National University, 77 Yongbong-ro, Buk-gu, Gwangju, Korea. Tel. +82-62-530-1428)

ORCID 정주희 0000-0002-0346-0614
배정환 0000-0003-2198-2843

윤영건 0000-0002-9400-3127

은 그늘막과 쿨링포그 등으로 좁혀지는 양상을 나타내고 있으며, 지방자치단체에서 운영하고 있는 폭염저감시설의 운영방식, 유지관리 등의 애로사항에 관한 체계적인 연구가 부족한 실정이다.

각 저감시설에 따른 저감효과를 검증하고, 효율적인 입지를 제안하더라도 실제 설치하고 있는 행정에서의 수용성은 별개의 문제이다. 이상기온 현상이 앞으로 더욱 빈번해지고, 폭염의 강도와 빈도 또한 증가할 것으로 예측되는 상황(Cho, 2018)에서, 저감 시설에 대한 지자체 담당 부서에서 폭염저감시설의 중요성에 대해 어떻게 인식하고, 받아들여지는지 시설의 실효성과 지속가능성을 좌우한다고 볼 수 있다. 이러한 맥락에서 저감시설 운영에 관한 행정 주체의 경험과 인식을 심층적으로 이해하는 것은 향후 정책 설계와 실행 가능성을 높이는 데 중요한 실마리가 된다.

따라서 본 연구에서는 폭염저감시설의 설치 및 운영 과정에서 나타나는 행정적 문제를 규명하고, 이에 대한 정책적 해결방안을 제시하고자 하였다. 행정상의 애로사항은 현장의 실무자가 아니면 파악하기 어렵기에, 광주광역시 5개 자치구에서 폭염저감시설을 담당하는 공무원들을 대상으로 심층 인터뷰를 실시하였다. 이후 인터뷰 결과를 체계적으로 분석하고 주요 내용을 범주화한 뒤, 도출된 문제점을 중심으로 정책적 개선 방안을 제안하였다.

1.2. 폭염저감시설 관련 선행연구

폭염과 관련된 연구 중 가장 많은 연구는 폭염재난이 취약계층에 미치는 영향이며, 그 밖에 폭염발생의 예측/모니터링 기술, 폭염저감시설의 저감효과, 폭염 관련 정책의 효과 등이 있다. 폭염저감시설과 관련된 연구는 모두에 언급하였듯이 ‘효과’ 분석에 집중된 경향을 나타낸다. 연구방법은 다양하게 나타나는데, 주로 현장계측과 위성영상, 에너지 건물 부하 시뮬레이션 등을 활용한 연구가 주요한 연구 방법이다.

현장계측·실험을 통해 효과를 분석한 연구는 Kim et al. (2021), Jeong and Oh (2022, 2023), Ryu and Lee (2016), Karam et al. (2024) 등이 있다. Kim et al. (2021) 연구에서는 노즐의 굽기에 따른 쿨링포그의 온도저감효과를 현장의 환경요인을 측정하여 비교 분석하였다. Jeong and Oh (2022)는 쿨페이브먼트와 잔디블럭의 기온저감 효과를 환경요인측정과 해당 저감시설을 이용하는 불특정다수의 시민들을 대상으로 폭염저감시설에서 느껴지는 더위의 정도

를 설문조사한 결과를 연계하여 분석하였다. Jeong and Oh (2023)는 쿨링포그의 더위저감효과 검증을 위해 쿨링포그와 위치한 곳과 그렇지 않은 곳에 각각 환경요인을 측정하여 비교 분석하였다. Ryu and Lee (2016)는 폭염저감시설 중 하나인 녹음의 효과를 환경요인을 측정하여, 쉼터와 차양이 없는 환경일 때를 비교하여 분석하였다. Karam et al. (2024)은 학교 운동장 포장재를 대상으로 기존 아스팔트 포장과 4종의 대체 포장재(Green, Biosourced, Recycled, Reflective)를 비교하여 외부 환경 하에서 표면온도, 복사온도, 열저장량, 열방출량 및 PET (Physiological Equivalent Temperature)를 측정·분석하였다.

인공위성영상 또는 열화상 카메라를 활용하여 폭염저감시설의 효과를 분석한 연구는 Jeong et al. (2024), Go et al. (2022), Yang et al. (2021) 등이 있다. Jeong et al. (2024)의 연구에서는 쿨루프의 도시열섬현상 완화효과를 확인하기 위하여 무인항공기(UAV)와 열적외선 센서(TIR)을 활용하여 지표면 온도를 측정하여 저감효과를 비교하였다. Go et al. (2022)은 벽면녹화의 도시폭염저감 및 건물외피 성능향상 효과를 확인하기 위하여 열화상 카메라를 통해 건물 표면온도를 측정·비교하고 건물에너지 시뮬레이션을 통하여 건물에너지 절감효과를 확인하였다. Yang et al. (2021)은 폭염저감시설의 설치가 청주시 기온저감에 미치는 영향을 평가하기 위해 Landsat-8 위성 영상을 활용한 핫스팟 분석 후 PALM (Parallelized Large eddy simulation Model)을 통해 다양한 폭염저감시설의 시나리오에 따른 온도저감효과를 확인하였다.

폭염저감시설의 효과를 상정하고 Landsat-8 위성영상, 취약성평가 등을 통해 폭염저감시설의 입지를 제안한 연구도 다수 수행되었다. 해당 연구는 Choi and Yi (2025), Seong and Lee (2023), Sim et al. (2020), Rhim et al. (2023) 등이 있다. Choi and Yi (2025)는 서울시 무더위 쉼터의 최적 입지를 선정하기 위하여 IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 기후변화 취약성 평가체계를 이용하여 각 행정동의 폭염 취약성지수를 도출하여 최적입지를 제안하였다. Seong and Lee (2023) 또한 취약성평가 체계를 활용하였으며 LISA (Local Indicators of Spatial Association) 분석을 통해 대구광역시 내 폭염저감시설 적지를 제안하였다. Sim et al. (2020)은 서울시 보행자를 위한 쿨링포그 최적입지를 도출하기 위해 환경변수, 효율성변수, 형평성변수를 종합하여 시나리오별 최적입지를 제안하였다. Rhim et al. (2023)은 서울시의 Landsat-8 위성영상을 활용하여 지표

면 온도를 산출하였고, 지표면온도 상위 지역을 군집화하여 쿨링포그 최적입지를 제안하였다.

본 연구와 같이 심층면접법을 통해 폭염 정책을 분석한 연구도 있었다. Lee and Cho (2024)는 폭염 정책이 지니는 문제점과 개선방안을 정책담당자의 심층면접을 통해 도출하였다. 연구 결과, 지자체 공무원들을 지원할 수 있는 방안 모색과 국가 차원의 폭염정책에서 더 나아가 각 지역의 특성을 고려한 정책마련을 통한 차별적 적용을 제안하였다. Geffert et al. (2024)은 독일의 PHS (Public Health Service)의 전문가 16명과 심층 인터뷰를 통해 HHAPs (Heat Health Action Plans)의 실행 과정에서의 PHS의 역할과 장애 및 촉진요인을 Reflective Thematic 분석을 통해 다층적(개인-조직-정치 수준)으로 도출하였다. Wolf et al. (2010)은 영국의 폭염 및 한파 대응 공공정책을 분석하기 위해 취약집단인 노인 15명을 대상으로 반복 심층인터뷰를 수행하여, 두 기상위험에 대한 정책적 대응 방식이 서로 다르게 이루어지고 있음을 밝혀냈다.

선행연구에서 확인할 수 있듯이, 현재 폭염 관련 연구가 다양하게 진행되어왔지만, 실제 폭염 대책을 담당하는 정책 담당자에 대한 연구는 미흡하다(Lee and Cho, 2024). 본 연구에서는 광주광역시의 기초지자체단위에서 폭염적응정책을 실시할 때 발생하는 문제들을 확인하고자 하였다. 특히, 기존의 선행연구와 다르게 폭염저감시설의 도입 시에 발생하는 애로사항에 대하여 실제 사업을 운영하고 있는 공무원의 의견을 정리했다는 점에서 연구의 차별성을 갖는다.

2. 연구방법

본 연구는 광주광역시 내 5개 자치구(동구, 서구, 남구, 북구, 광산구)를 대상으로 폭염저감시설의 설치 및 운영을 담당하고 있는 실무자와 전임자를 대상으로 조사를 실시하였다. 2024년 10월 28일부터 11월 6일까지 진행된 본조사는 심층면접(In-Depth Interview)과 일반 설문조사를 병행하여, 폭염저감시설 운영 현황에 대한 정성적·정량적 자료를 동시에 수집하고자 하였다.

연구의 목적은 각 2024년 기준 주로 설치되고 있는 그늘막과 미세분무장치에 대한 실무자의 인식과 운영 과정에서의 애로사항을 파악하고, 행정적 입장에서의 정책적 시사점을 도출하는 데 있다. 이는 기존 연구들이 주로 폭염저감시설의 효과성, 입지 조건, 기술적 요소 등에 중점을 두어 왔던 것과 달리, 실제 설치와 운영을 담당하는 행

정 주체의 경험과 현실적 제약을 반영한 실증적 연구가 부족하기에 이를 보완하고자 하였다.

본 연구에서 활용한 설문지는 총 4개의 영역으로 구성하였다. 첫째, 폭염저감시설 담당자의 기본 정보 및 일반적 특성을 파악하기 위한 문항(4문항), 둘째, 미세분무장치에 대한 실제 운영 경험과 인식에 대한 문항(7문항), 셋째, 기타 관련 사항을 확인하기 위한 문항(2문항), 넷째, 개별 심층인터뷰를 위한 문항(6문항)으로 구성되었다.

심층면접(In-Depth Interview; IDI)은 광주광역시 내 각 기초자치구의 현직 실무자 5명을 대상으로 실시되었으며, 일반 설문조사는 현직 담당자뿐만 아니라 전임자 중 확인(같은 부서 내 계속 근무 등)이 가능한 경우에 한해 추가로 시행하였다. 북구와 서구는 현직 담당자 1명씩을 대상으로 설문조사가 이루어졌으며, 동구, 남구, 광산구는 현직 담당자와 전임자를 포함하여 자치구별로 2명씩 조사를 진행하였다.

3. 기술통계 분석 결과

조사에 응답한 실무 담당자의 직렬은 행정직 5명, 방재직 1명, 기타직렬 2명으로, 5개 자치구 중 대부분의 자치구에서 폭염저감시설 관련 업무는 행정직 공무원이 전담하고 있는 것으로 나타났다. 기타직렬에는 시설직과 공업직이 포함되어 있었다.

폭염 관련 업무 수행 경력을 살펴본 결과(Table 1), 전체 8명 중 5명이 1년 미만의 경력을 가지고 있어, 다수의 실무자가 2024년에 처음으로 폭염저감시설 관련 업무를 담당하게 된 것으로 확인되었다. 자치구별 분포를 비교해보면, 광산구의 경우 타 자치구에 비해 상대적으로 경력이 긴 실무자가 배치되어 있는 것으로 나타났다.

폭염저감시설과 관련된 업무 범위를 살펴보면, 모든 자

Table 1. Years of service of respondents

(unit: person)				
Years of Service	Less than 1 year	1 ~ 2 years	2 ~ 3 years	4 ~ 5 years
Dong-gu	2	-	-	-
Seo-gu	0	1	-	-
Nam-gu	2	-	-	-
Buk-gu	1	-	-	-
Gwangsan-gu	-	-	1	1
Total	5	1	1	1

Table 2. Difficulties in performing tasks related to heatwave mitigation facilities

(unit: person, %)

Difficulty	1st Priority		2nd Priority	
	Frequency	Percent	Frequency	Percent
Unclear work handover	-	-	2	25.0
Lack of clear standards for introducing mitigation facilities	1	12.5	2	25.0
Complaints regarding the location of installations	3	37.5	3	37.5
Complaints about installed mitigation facilities	1	12.5	1	12.5
Lack of follow-up management system after installation	2	25.0	-	-
Insufficient budget for mitigation facilities	1	12.5	-	-
Total	8	100.0	8	100.0

Table 3. Difficulties in performing tasks related to heatwave mitigation facilities

Item	Mean	Standard Deviation
Perception of installing fine mist devices	3.38	1.188
Perception of maintaining/managing fine mist devices	1.75	0.886
Perception of complaints related to fine mist devices	2.25	0.707
Perception of heatwave mitigation effectiveness of fine mist devices	3.50	0.926
Administrative difficulty of installation compared to shade canopies	1.63	0.518
Administrative difficulty of management compared to shade canopies	1.75	0.707
Frequency of complaints due to management compared to shade canopies	3.38	1.061

치구에서 폭염 관련 민원 처리, 시설 구매, 유지·관리, 보수, 그리고 폭염 대응 대책 수립 등의 업무를 공통적으로 수행하고 있는 것으로 나타났다. 한편, 폭염저감시설 관련 캠페인 및 홍보 활동의 경우에는 동구와 서구를 제외한 3개 자치구에서만 수행한 경험이 있는 것으로 응답하였다.

업무 수행 시 겪는 주요 애로사항에 대해서는 1순위와

2순위를 종합하여 분석한 결과(Table 2), ‘폭염저감시설 설치 장소와 관련된 민원 처리’가 가장 큰 어려움으로 인식되고 있었다. 이 외에도 ‘폭염저감시설 도입 시 기준의 부재’가 업무의 혼선을 야기하는 요인으로 지적되었다. 전반적으로 볼 때, 폭염저감시설의 입지 선정과 관련된 문제가 실무 수행 과정에서 가장 까다롭고 민감한 부분으로 작용하고 있음을 확인할 수 있었다.

미세분무장치의 운영경험과 관련하여 총 4개의 문항을 단독 문항으로 구성하고, 세 개의 문항에서는 미세분무장치와 그늘막을 비교하여 평가하도록 하였다(Table 3). 조사 결과, 미세분무장치의 설치에 대한 평가는 평균 3.38점으로 전반적으로 긍정적인 인식이 나타났으나, 표준편차가 1.19로 응답자 간 인식 차이가 존재하는 것으로 확인되었다. 유지관리 측면에서는 평균 1.75점으로, 다수의 응답자가 이를 어렵게 인식하고 있었다. 민원과 관련된 문항에서는 평균 2.25점으로, ‘쉽다’는 응답은 없었으며, 민원 처리에 어려움을 겪고 있는 것으로 해석된다. 한편, 폭염저감 효과에 대한 평가는 평균 3.5점으로 나타나, 효과성에 대해서는 대체로 긍정적인 인식을 보였다. 미세분무장치 설치에 대한 행정처리 난이도는 그늘막에 비해 높은 것으로 나타났으며, 표준편차가 0.52로 응답자 간 견해의 일관성이 비교적 높은 것으로 분석되었다. 또한, 유지관리 측면에서도 미세분무장치가 그늘막보다 행정적으로 더 어렵게 인식되고 있는 것으로 확인되었다. 한편, 관리 과정에서 발생하는 민원의 빈도에 대해서는 미세분무장치가 다소 많다고 응답한 비율이 높았으나, 표준편차가 1.1

Table 4. Factors considered when determining the location of heatwave mitigation facilities

(unit: person, %)

Factor	1st Priority		2nd Priority	
	Frequency	Percent	Frequency	Percent
Potential for complaints	3	37.5	3	37.5
Areas with vulnerable populations	-	-	1	12.5
Areas with high foot traffic	-	-	1	12.5
Areas with aging housing	-	-	-	-
Densely populated areas	5	62.5	3	37.5
Total	8	100.0	8	100.0

로 비교 집단 간 차이가 존재하는 것으로 해석된다. 종합적으로 볼 때, 미세분무장치는 설치와 효과 측면에서는 긍정적인 평가를 받고 있으나, 유지관리 및 민원 처리에 있어서는 실무적인 어려움이 수반되는 시설로 해석할 수 있다.

폭염저감시설의 설치 위치를 결정할 때 우선 고려하는 요소에 대해 1순위와 2순위 항목으로 구분하여 조사를 실시한 결과(Table 4), 인구밀집지역과 민원 발생 여부가 가장 중요하게 인식되고 있는 것으로 나타났다. 2순위 응답 또한 이 두 항목이 주를 이루었으며, 일부 응답자들은 취약 인구 밀집지역이나 유동 인구가 많은 장소 역시 고려 요소로 제시하였다.

한편, 폭염대책비(특별교부세)의 사용 비율에 대해서는 시설 도입비에 전액을 사용하는 응답이 5명으로 가장 많았으며, 80%를 시설 도입비로 사용하는 경우가 2명, 70%가 1명으로 확인되었다. 같은 자치구 소속 응답자 간에도 응답의 차이가 존재했는데, 이는 해마다 예산 비율이 변동됨에 따라 나타난 결과로 해석된다. 전반적으로는 특별교부세 대부분이 시설 도입비로 사용되고 있으며, 유지관리비와 보수비 등은 각 자치구의 자체 예산으로 충당하는 경우가 일반적인 것으로 나타났다.

Table 5. Interview questions and key responses on fine mist device installation and operation

Question	Key Content
Main difficulties in installing fine mist devices	<ul style="list-style-type: none"> - No budget available for installation- Selecting suitable locations is the most difficult part - Electricity and water supply are essential, limiting viable sites - Difficult to address complaints when national funding and eligible areas are limited but requests are made unconditionally
Main difficulties in installing shade canopies	<ul style="list-style-type: none"> - Location selection is tricky; recently utilizing big data analysis for site decisions
Monitoring of heatwave mitigation facility effectiveness	<ul style="list-style-type: none"> - No current monitoring system- As these facilities target the general public, there are no specific regulations - Occasionally receive thank-you messages from residents - Monitoring would be good if possible - Necessary but concerns exist about representative sampling and meaningful outcomes
Maintenance and management of facilities	<ul style="list-style-type: none"> - Maintenance is outsourced; shade canopies are managed via annual contracts based on quantity - Previously operated manually by civil servants, now managed by contractors - Difficult sites are outsourced- Selecting maintenance firms is challenging; few suppliers for mist devices, leading to monopolies
Inter-departmental/institutional cooperation for installation	<ul style="list-style-type: none"> - Cooperation is essential for all heatwave mitigation facilities (Example: Cool pavement & mist devices in parks → Parks Dept., shade canopies → Construction Dept. or Police, cooling shelters → Welfare Dept.) - Coordination is not difficult, but complaints regardless of managing department are directed to the district office
Complaints about fine mist devices	<ul style="list-style-type: none"> - Mist does not reach the user- Sprays outside operating hours - Doesn't spray during scheduled time- Requests not to increase humidity in already humid areas - Doubts about water quality - Criticism about budget waste - Wet ground leads to removal requests - Requests for new installations
Complaints about shade canopies	<ul style="list-style-type: none"> - Obstruct business signage → request removal or suspension - Disruptions to business operations - Damage caused by trucks - Demands for repair or maintenance - Requests for installation
Administrative support needed for mist device installation/operation	<ul style="list-style-type: none"> - Need for systematic handover process and working conditions enabling longer tenure - Given budget constraints, rational site selection should come first - If city government preplans site allocations by department, administrative efficiency may improve - Budget should be allocated earlier in the year (current timing: May-June is too late for summer setup) - Need for workforce reinforcement
Considerations for additional installation of mist devices	<ul style="list-style-type: none"> - Public demand is the highest priority, but opposition from residents can prevent installation even in ideal sites - Should be installed in vulnerable areas (children, elderly) - Managing agency differs depending on site; clarification of responsibility is needed - Should be installed in places where electricity and water are readily available—usually parks

4. 심층면접 분석결과

심층면접 분석 결과는 사전에 구성한 면접 질문을 기반으로, 응답자의 답변에서 공통적으로 도출된 주요 주제별로 정리하였다. 다섯 개 자치구를 대상으로 한 심층면접에서 세부적인 차이는 존재했지만, 다음과 같은 질문들에 대해서는 유사한 응답이 다수 확인되었다.

심층 인터뷰 결과, 첫째, 쿨링포그와 관련하여 각 자치구 실무자들은 유사한 유형의 민원을 공통적으로 경험하고 있는 것으로 나타났다. 둘째, 그늘막에 대해서도 반복적으로 제기되는 민원이 확인되었다. 셋째, 모니터링과 유지·보수 업무는 대부분 외부 용역업체에 의존하는 것으로 파악되었다. 마지막으로, 폭염저감시설 설치 과정에서 타 부서나 외부 기관과의 협업이 필수적으로 요구된다는 점이 다수의 자치구에서 공통적으로 지적되었다.

심층면접 결과 예산이 할당되는 시기에 대한 문제가 공통적으로 확인되었다.

“계절에 대한 예산기에 여름 예산도 작년보다 빨리 준다고 했지만 그것도 느려요. 여름 예산은 늦어도 초봄에 내려와야 하고, 사실상 겨울에 내려진다면 더할 나위 없죠. 폭염저감시설은 위치리스트를 만들어서 선정하기까지의 시간이 너무 많이 소요되요. 이런 부분들은 예산이 책정되어서 몇 기를 보급 할 수 있느냐 까지 정해져야 시작할 수 있는 단계거든요.”

“담당자는 1명인데 5~6월쯤에 예산이 배부되어서 진행되기 때문에 7~8월에 시설을 적절히 공급하는건 어려워요. 저희는 입지 선정부터 이 업무를 진행해야되는데 너무 빠듯하죠.”

입지선정에 대한 애로사항 또한 전반적인 업무에서의 문제점인 것으로 확인되었다.

“그늘막은 입지가 항상 문제예요. 위치선정문제가 까다로운 부분이죠. 민원이 들어온 곳은 너무 많지만 예산은 한정되어 있어요. 진짜 필요하다고 보이는 곳도 장소가 너무 좁거나 차량이 진입해야 한다거나 하는 현실적인 문제 때문에 설치가 어려운 곳들도 많아요.”

“그늘막 설치도 그렇고 미세분무장치도 그렇고 결국엔 민원에 의지해요. 그리고 우리는 그 민원에 대응해야하죠. 그늘막은 설치가 이드라인이 있어 가이드라인에 맞지 않는 장소라 설치가 어렵다고 답해요. 하지만 미세분무장치에 대해서는 그런 부분이 없어요.”

“광주광역시에서 입지 계획을 짜고 해당하는 부서로 바로 할당하는 방식으로 수정된다면 행정력 낭비가 확실히 줄어들 수 있을 것

입니다. 사실 시설을 설치할 때, 입지 선정까지 기간이 너무 오래 걸려요. 각 이해관계자들과 협의기간도 길고, 수요조사 기간도 길고, 또 설명회도 가져야하고.. 사전에 진행해야 하는 일들이 너무 많아요.”

그 밖에 미세분무장치 설치비용과 유지보수비용과 관련된 의견도 일부 확인되었다.

“유지관리비용이 상당해요. 그런데 해당 비용은 특별교부세로는 안되고, 구 자체 예산으로 해결해야되는 부분이에요. 그런데 미세분무장치는 비싼 시설인 만큼 유지보수비용도 그늘막에 비해 높은 편이에요. 이번에도 고장 때문에 예산을 추경하여 해결하였는데, 관리비용은 자치구에서 당연히 해결해야하는 부분이지만 부담되는 하네요.”

“미세분무장치 시장은 완전히 독과점시장이에요. 업체수가 적은데 유형이 다르고 자기가 설치하지 않은 시설에 대해서는 유지보수에 대해 서로 안하려고 하는 분위기가 있어요. 미세분무장치 유형에 따라 설치비용도 다르고 유지보수비용도 달라요. 그래서 가격비교라는 걸 할 수 없고, 비용이 너무 높다고 생각되지만 이게 적정인지 아닌지 판단할 수 있는 기준도 없어요. 사실 그늘막도 마찬가지예요. 기존에 수동식 고정형 그늘막은 도입비용이 크지않지만 언제까지 사람이 수동으로 펼 수는 없어요. 그럼 결국 스마트 그늘막으로 바뀌어야 해요. 그런데 스마트 그늘막은 가격 단가가 훨씬 높죠. 우리는 소규모계약으로 구에서 자체 운영하다보니 창구도 여러개, 비용도 높고 업체 컨택도 어려워요.”

또한 담당 직원의 전문성과 관련한 애로사항도 확인되었다. 광주광역시 5개 자치구의 담당 인력을 살펴본 결과, 3개 구에서는 행정직렬 공무원이 해당 업무를 맡고 있었으며, 2개 구에서는 시설직이나 공업직 등 기타 직렬의 공무원이 담당하고 있었다. 이 과정에서 특히 행정직렬 담당자의 경우 전문성 부족으로 인한 업무 수행의 어려움이 명확하게 드러났다.

“폭염저감시설을 설치하는 것은 ‘시설’을 설치하는 거잖아요. 물론 그늘막같은 경우에는 단순한 구조라 괜찮아요. 그런데, 미세분무장치는 가격이 비싼 만큼 복잡한 설계도와 전기, 상수도 등 신경써야 할 부분이 많더라고요. 들어가는 부품도 많고요. 단적인 예를 들면, 소모품을 교체하는데 노즐 하나에 8만원으로 견적을 내주셨어요. 내부에서 그거 우리가 사서 그냥 끼우면 안되나? 하는 논의를 하긴 했지만, 실상은 업체에게 맡겼죠. 잘 알지 못하는 분야다 보니 업체 의존도가 너무 강해지는 게 문제입니다.”

종합하면, 현재 광주광역시 각 5개 기초자치단체의 담당자는 폭염저감시설의 설치에 있어 예산집행 시기, 정보의 부족, 입지선정의 문제, 관련 민원업무처리 등 비슷한

어로사항을 겪고 있는 것으로 확인되었다. 기존 선행연구에서 다수 언급되었던 미세분무장치가 공간 내 습도 증가를 야기하며 불쾌지수를 높일 수 있다는 문제에 대해서는 우려했던 것과 달리 미세분무장치를 직접적으로 맞기 싫다는 민원은 많지 않은 것으로 확인되었다. 오히려 담당자들이 곤혹스러운 민원은 ‘설치요청’인 것으로 나타났다.

대부분의 설치요청은 본인의 활동반경 내에서 더운 곳에 대하여 요청하며, 설치요건을 고려하지 않은 채로 민원을 제기하기에 ‘어떤 기준으로 설치가 불가능하다.’라는 명확한 답변을 줄 수 있는 가이드의 부재를 아쉬워하는 응답이 많았다.

5. 폭염저감시설 운영관리 개선방안

본 연구에서는 폭염저감시설의 설치 및 운영과정에서 예산 편성 시기의 부적절성, 행정 지원체계의 미비, 전담 인력의 전문성 부족 등 여러 행정적 한계가 공통적으로 나타나는 것을 확인하였다. 이러한 요인들은 시설의 사전 대응적 설치를 어렵게 하고, 운영과정에서의 효율성을 저하시켜 폭염 대응 효과를 제한하는 원인으로 작용한다. 이에 본 장에서는 앞선 분석 결과를 바탕으로 예산 운영, 행정 지원체계, 전문인력 확보의 측면에서 개선방안을 제시하고자 한다.

5.1. 예산 편성 및 집행 시점의 적정화

폭염저감시설은 폭염 발생 이전에 설치 및 가동되어야 효과를 발휘할 수 있음에도 불구하고, 현재 예산 편성·배정은 주로 5~6월에 이루어져 실제 집행 시점이 폭염이 본격화되는 시기와 겹치는 문제가 있다. 본 연구에서 조사된 실무자들은 이러한 예산 편성 일정으로 인해 사전 설치 및 준비 단계 없이 급하게 시설을 도입하거나, 집행 시점을 다음 연도로 이월할 수밖에 없다고 응답하였다. 이는 광주광역시만이 겪고 있는 문제는 아니며 강원도에서도 당초 7월로 계획했던 설치 시기가 예산 등의 이유로 8월 말로 미뤄지며 그 효과에 의문(Jung, 2023)이 제기된 바 있다. 폭염저감시설의 경우 6월~9월 중 가동 후 장시간 외부에서 보관되어야 하기에 사용을 짧게 하더라도 추후 가동 시 유지·보수가 필요한 시설이다. 폭염저감시설 사업의 실효성을 높이기 위해 예산 편성을 상반기(3~4월) 이전으로 앞당겨야 한다. 이를 위해 재난안전특별회계 내 별도 항목 편성 또는 상반기 조기집행 사업 지정 등의

방법으로 폭염 발생 전 시설 설치를 완료할 수 있도록 제도 개선이 필요하다.

5.2. 광주광역시의 조정 및 지원 기능(플랫폼 역할) 강화

현재 폭염저감시설 설치 및 운영에 대한 모든 세부 업무는 기초지자체가 개별적으로 수행하고 있으며, 광주광역시에는 예산 배정 및 최소한의 사업관리 기능만을 수행하고 있는 실정이다. 그러나 본 연구의 심층면접 결과, 기초지자체는 설치 입지 선정, 민원 대응, 유지관리 등 다수의 행정 절차를 독자적으로 수행하기에는 인력 및 재정 측면에서 한계가 있으며, 광주광역시 차원의 필요 역할로는 폭염저감시설의 입지의 우선 선정과 구매 및 유지·보수에 대한 통합관리 체계 구축이 요구된다.

폭염저감시설 설치입지선정과 관련해서는 광주광역시 내부에서도 빅데이터를 기반으로 한 과학적 분석을 행정 의사결정에 적극적으로 반영하고 있다는 점에서 시사점이 크다. 단순히 민원이나 현장수요에 의존한 기존 방식에서 벗어나, 열분포도, 폭염취약계층 분포, 유동인구 등을 융합 분석하여 최적의 설치 위치를 도출(Ko, 2024)함으로써 폭염저감시설의 효과성을 극대화하고자 하는 정책적 전환의 필요성을 광주광역시에서도 인지하고 있음을 알 수 있다. 5개 자치구 실무담당자가 필요하다고 지적했던 바와 같이 광주광역시에서 우선입지를 도출한 뒤 5개 자치구에서 현장 방문을 통해 최종 입지를 선정하는 방식으로 전환된다면 자치구의 실무 경험과 광역 차원의 데이터 분석이 결합된 협력적 의사결정 체계를 구축할 수 있을 것으로 기대된다. 이는 결국 폭염저감시설 설치의 실효성을 높이는 동시에, 제한된 행정자원을 보다 전략적으로 활용할 수 있는 기반이 된다. 또한 자치구 간 설치 기준의 편차를 완화하고, 지역별 수요를 더욱 정교하게 반영할 수 있다는 점에서 정책의 수용성과 지속가능성을 제고하는 효과도 기대된다.

폭염저감시설의 구매 및 유지·보수에 대한 통합관리 체계와 관련하여, 현재는 각 자치구가 개별적으로 입지를 검토하고 필요한 장비를 구매·설치한 후 유지·보수까지 자체적으로 수행하고 있는 실정이다. 이러한 방식은 사업의 신속성 측면에서는 장점이 있으나, 자치구별로 행정인력과 예산 규모가 상이하다는 점에서 시설 운영의 효율성과 형평성을 저해하는 요인으로 작용하고 있다. 또한 Lim (2008)은 재정 효율성 제고를 위해서는 자치단체들이 개별적으로 시설과 서비스를 공급하는 방식에서 벗어나, 공

동 구매 및 공동 활용을 지향하는 재정관행으로의 전환이 필요하다고 주장하였다. Lee and Ha (2008)의 연구에서도 규모의 경제는 상수도, 오페수처리, 도로교통 등 물적 서비스 영역에서 주로 발생하며, 장비 및 물품의 대량 구매, 행정인력의 중복 최소화, 서비스 제공 전문성 강화를 통해 비용절감과 서비스 질 향상이 가능하다고 보고하였다.

따라서 폭염저감시설의 경우에도 광주광역시 통합적인 구매·유지관리 플랫폼을 구축하여 자치구 간 공동구매를 지원하고, 표준화된 유지관리 지침을 제공하는 체계를 마련함으로써 행정·재정적 효율성과 시설 운영의 전문성을 동시에 제고할 수 있을 것이다.

5.3. 직렬 적합성 기반의 전문인력 배치 및 운영체계 강화

폭염저감시설은 설치 이후에도 지속적인 유지·보수와 현장 상황에 기반한 운영 판단이 요구되는 시설이라는 점에서 일반적인 행정업무와는 다른 전문성이 필요하다. 실제로 본 연구에 참여한 각 자치구 담당자는 대부분 경력 1년 미만의 일반행정직으로 배치되어 있었으며, 이는 현장에서 나타나는 주요 문제 중 하나로 반복적으로 지적되었다. 특히 설비의 기술적 특성에 대한 이해 부족으로 인해 외부업체에 전적으로 의존하거나, 민원 대응 위주의 소극적인 관리에 그치는 사례가 주요 문제점으로 확인되었다. 해당 문제는 단순한 인력 부족의 차원을 넘어 직렬 적합성이 반영되지 않은 인력배치 구조 자체의 한계로 볼 수 있다.

Ryu and Lee (2023)의 연구에 따르면 지방공무원 개인-직무적합성이 혁신행동에 직접적 양(+)의 효과를 나타낸다고 하였으며, 이를 높이기 위해서는 전문보직경로제 도입을 통해 업무전문성을 제고시킬 필요가 있음을 확인하였다. 따라서 폭염저감시설과 같이 물리적인 설비 구축 및 사후관리 업무를 수반하는 재난대응 사업의 경우, 시설직 또는 방재직 등 관련 전문성을 보유한 직렬을 중심으로 전담인력을 구성할 수 있도록 인사운영 기준을 조정할 필요가 있다. 또한, 단기적으로는 해당 업무를 수행 중인 일반행정직의 전문성 강화를 위한 교육 프로그램 및 외부 민간전문가(기술사, 안전관리 전문가 등)와의 협업 시스템을 병행함으로써 현장 대응능력을 향상시켜야 할 것이다.

6. 결론

본 연구는 기존의 선행연구가 폭염저감시설의 효과를 검증하고, 최적입지에 대하여 여러 연구방법을 통해 제안하지만 실제로 해당 시설을 도입하는 행정의 입장이 고려되지 않고 있는 문제점에 착안하여 연구를 수행하였다. 광주광역시에서 2024년 기준 폭염저감시설로써 설치를 고려하고 있는 제품군은 그늘막과 미세분무장치로 한정되었으며, 이를 바탕으로 설문조사와 심층면접을 함께 수행하였다.

연구 결과, 폭염저감시설의 설치 및 운영 과정에서 나타나는 애로사항은 국가 차원, 광역시 차원, 기초지자체 차원으로 구분하여 살펴볼 수 있다. 먼저 국가 차원에서는 예산 배정 시기의 적절성 문제가 주요한 애로사항으로 지적되었다. 이는 광주광역시의 기초지자체에만 국한된 문제가 아니라, 타 시·도에서도 유사하게 겪고 있는 구조적 문제일 것으로 추측된다. 특히 예산 배정이 5월~6월에 진행되어 집행 시점이 폭염 발생 시기(6월말~7월)와 맞지 않아 사전 대응이 어렵다는 점에서, 폭염뿐만 아니라 홍수, 가뭄, 한파 등 다양한 자연재난에 선제적으로 대응하기 위해 예산 편성 및 집행 시기의 조정이 필요하다.

광주광역시 차원에서는 예산 집행의 촉박함과 관련하여 보다 구체적인 행정적 지원이 요구되었다. 현재 운영체계는 각 구(기초자치단체)에서 폭염저감시설 설치에 대한 계획을 수립하면, 당해연도 예산과 구별 형평성을 고려하여 광주광역시에서 예산을 할당하고 있는데, 실무자들은 폭염저감시설 설치에 있어 입지 선정에 대한 명확한 가이드라인 제공, 또는 광역시 차원의 직접적인 입지 제안이 필요하다고 공통적으로 응답하였다. 이와 더불어 광주광역시가 시설의 공동구매 및 유지·보수 업무에 있어 플랫폼 역할을 수행함으로써, 기초지자체의 행정적·재정적 부담을 완화하는 방안이 마련되어야 한다.

마지막으로 기초지자체 차원에서는 폭염저감시설과 같은 물리적 설치를 수반하는 재난 대응 업무의 특수성을 고려할 때, 해당 업무를 단순한 행정 업무로만 간주하기 보다는 직렬 적합성을 반영한 인력 배치가 필요하다는 의견이 나타났다. 특히 시설직 또는 방재직 등 해당 분야에 전문성을 갖춘 인력의 배치가 요구되었으며, 이는 현장의 실무 효율성과 업무의 지속가능성을 높이는 데 중요한 요인으로 볼 수 있다.

본 연구는 기존 선행연구와 달리 폭염저감시설을 담당하고 있는 공무원과의 심층면접을 통해 시설 도입에 있어

행정에서 갖는 문제점을 확인하고 개선방안을 도출했다는 점에서 차별성을 갖는다. 또한, 광주광역시의 기초자치단체에 해당하는 5개 구 담당자의 전체 의견을 수렴하였다는 측면에서도 의의를 지닌다. 하지만 광주광역시 내로 응답자를 한정하였기에 전체 기초자치단체에서 동일하게 겪고 있는 문제라고 보기에는 어려울 수 있다. 따라서 추후 연구에서는 행정 담당자뿐만 아니라 시설 이용자 및 유지관리 전문가 등으로 심층면접 대상을 확대하여 보다 다각적인 시각에서 폭염저감시설 운영상의 한계와 개선방안을 도출할 필요가 있다. 또한, 정책 개선방안을 보다 체계적으로 제시하기 위하여 AHP 등 전문가 기반의 분석을 추가로 수행함으로써 정책적 타당성과 실효성을 높일 수 있을 것이다.

사사

이 연구는 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2023S1A5C2A07096111).

Reference

Cho HW. 2018. Climatological characteristics and their mechanisms of heat extremes over the Korean peninsula [thesis]. Chosun University.

Choi WJ, Yi MS. 2025. Selection of optimal locations for heatwave shelters in Seoul. *J Korean Data Information Sci Soc* 36(2): 217-228. doi: 10.7465/jkdi.2025.36.2.217

Geffert K, Voss S, Rehfuess E. 2024. The role of the public health service in the implementation of heat health action plans for climate change adaptation in Germany: A qualitative study. *Health Res Policy Syst* 22: 161. doi: 10.1186/s12961-024-01231-6

Go BS, Park JE, Hwang TY. 2022. Case study on green wall effectiveness in public building for heat wave reduction and building energy saving. *J Next-Gener Technol Assoc* 6(4): 632-640. doi: 10.33097/jncta.2022.06.04.632

Jeong JA, Lee YK, Park HG, Kim JY. 2024. Spatio-Temporal analysis of cool-roof effects via UAV thermal imagery - Jangyu-Muge area. *Remote Sens Appl: Soc Environ* 29(2): 100-112. doi: 10.7780/kjrs.2024.40.5.1.9

Jeong JH, Oh BC. 2022. Heat-perception effects of cool pavement and grass block under extreme heat. *J Archit Environ Facility Eng* 18(4): 87-99. doi: 10.15531/kscsr.2022.13.1.023

Jeong JH, Oh BC. 2023. Assessing the effects of heat wave mitigation technology on outdoor thermal comfort: empirical experiment to verify the effect of cooling fog. *J Clim Change Res* 14(2): 171-179. doi: 10.15531/kscsr.2023.14.2.171

Jung IG. 2023 Jul 31. Smart shade structures installed after the extreme heat? *Kangwon Ilbo*.

Karam G, Chaniel M, Grados A, Hendel M, Royon L. 2024. Thermal and microclimatic behavior of OASIS schoolyard paving materials. *Phys Soc arXiv:2408.08317*. doi: 10.48550/arXiv.2408.08317

Kim JK, Park SY, Lee JH, Kwon YJ. 2021. Experimental study on the temperature reduction effect of the nano-mist facility - Case of Bukbisang-ro, Daegu. *J Korean Soc Hazard Mitigation* 21(3): 145-156. doi: 10.5322/JESI.2021.30.4.353

Ko GH. 2024 Aug 18. Gwangju identifies 105 priority sites for 'smart shade' installation through data analysis. *Gwangju Ilbo*.

Lee CG, Ha NS. 2008. Improving the spending efficiency of Korean local governments. Seoul, Korea: Korea Institute of Local Administration.

Lee GE, Cho HN. 2024. Analysis and improvement of regional heatwave policy through in-depth interviews with public officials. *J Clim Change Res* 15(6): 1051-1062. doi: 10.15531/kscsr.2024.15.6.1051

Lee JH, Yune CY. 2025. Correlation analysis of soil and air temperature on the urban heat island effect in large and small cities. *J Korean Geosynth Soc* 24(1): 15-30. doi: 10.12814/jkgss.2025.24.1.015

Lim SI. 2008. Improving fiscal efficiency and reducing budget expenditures of local governments. *Proceedings of the 2008 Korean Association for Local Finance Seminar*; 2008 Jun; Seoul, Korea: Korean Association

- for Local Finance. p. 83-121.
- Rhim HS, Baek SH, Ko YJ, Jung NJ, Choi JM. 2023. Optimal location selection for the cooling fog system using Landsat-8 satellite images. *J Korean Assoc Reg Geogr* 29(1): 107-116. doi: 10.26863/jkarg.2023.2.29.1.107
- Ryu GP, Lee JY. 2023. The relationship between person-job fit and innovative behavior of local government officials: Focusing on the mediating effect of voluntary learning behavior and the moderating effect of learning organizational culture. *Korean Public Personnel Admin Rev* 22(1): 249-275.
- Ryu NH, Lee CS. 2016. Thermal environments of Children's Parks during heat-wave periods. *J Korean Soc People Plants Environ* 19(6): 615-623. doi: 10.9715/kila.2016.44.6.084
- Seong JH, Lee KR. 2023. A study on the establishment of heat-vulnerable areas and temperature reduction facilities: Case study of Daegu Metropolitan City. *J Korean Soc Geospatial Inf Sci* 31(3): 69-78. doi: 10.7319/kogsis.2023.31.3.069
- Sim HY, Ju BL, Yun SJ. 2020. A study on heat wave vulnerability mapping based on efficiency and equity: Focusing on an optimum location choice for coolingfog in Seoul. *Seoul Stud* 21(4): 41-63. doi: 10.23129/SEOULS.21.4.202012.41
- Wolf J, Adger WN, Lorenzoni I. 2010. Heat waves and cold spells: An analysis of policy response and perceptions of vulnerable populations in the UK. *Environ Plann A* 42(11): 2721-2734. doi: 10.1068/a42503
- Yang HJ, Lee GJ, Bae MG, Yi CY. 2021. Estimation of the temperature reduction effect of heatwave response projects in urban spaces. *J Clim Change Res* 12(6): 777-795. doi: 10.9715/kila.2016.44.6.084