

OG3) 폭염저감을 위한 미세물입자 분사 시스템 적용 유무에 따른 열환경 변화 연구

송원석·김도현·공석민·손혜림·신영준·이용희·권기욱·김학기·김원태¹⁾·윤용한·
김정호
건국대학교 녹색기술융합학과, ¹⁾연암대학교 환경조경과

1. 서론

도시지역의 기온은 온실가스의 증가와 도시화로 인한 도시열섬 등으로 지속적인 증가를 보이는 추세이다. 이로 인한 기후 변화는 폭염과 같은 극단적 이상현상을 야기한다(최병철 등, 2006). 폭염은 높은 기온에 취약한 노년층에게서 수많은 사망자를 내기도 하고, 수중 생태계나 빙하 등에도 영향을 주는 등 사회적, 경제적 및 환경적으로 엄청난 부정적 영향을 끼치는 것으로 알려져 있다(김지영 등, 2006). 이러한 부정적 영향을 극복하기 위해 물의 증발 잠열을 이용한 냉각법이 주목되고 있으며 물의 증발 잠열은 실내의 냉각에서 그 효과를 나타낸 바 있다(Noriko 등, 2015). 따라서 본 연구에서는 물의 증발 잠열을 이용하는 미세물입자 분사 시스템을 적용하고 대상지 내 열환경 변화를 분석하여 향후 온도저감 관련 연구의 기초자료로 이용하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구는 충북 충주시 건국대학교 글로컬캠퍼스 녹색기술융합학과 전공실습장에서 2016년 3월부터 9월 까지 진행하였다. 미세물입자 분사를 통한 증발잠열의 효과를 통한 열환경 변화를 비교분석하기 위한 연구를 수행하였으며 측정일의 평균 일사량은 약 $1,002 \text{ W/m}^2$, 평균 기온은 약 34.1°C 로 측정되었다. 실험구는 가로 5 m, 세로 5 m의 Test-Bed를 제작하였으며 노즐은 총 12개의 노즐을 실험구 내부로 집중적으로 분사되도록 설치하였다. 미세물입자 분사 시스템의 수직적 영향범위를 분석하기 위하여 분사높이를 1.5 m(Case A), 2.5 m(Case B), 3.5 m(Case C)로 나누어 설정하였다. 미세물입자 분사에 따른 열환경 분석을 위하여 WBGT, MRT, UTCI를 산출하여 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

미세물입자 분사 시스템이 열환경에 미치는 영향을 분석한 결과 미세물입자 분사의 유무 간 WBGT, MRT, UTCI가 외부보다 내부가 낮은 경향을 나타냈으나, Case C의 경우 내부가 외부보다 높은 경향을 보였다. 내부와 외부의 WBGT는 Case A와 Case C의 경우에는 큰 차이를 보이지 않았으며 Case B > Case A > Case C로 순으로 분석되었다. 내부와 외부의 MRT는 Case B > Case A > Case C로 나타났다. 내부와 외부의 UTCI는 Case B > Case A > Case C로 나타났으며 Case B와 Case A는 큰 차이를 보이지 않았으나, Case C의 경우 내부의 UTCI가 외부의 UTCI보다 높게 나타났다. 미세물입자 분사에 따라 WBGT, MRT, UTCI 모두 Case B에서 가장 큰 저감량을 보였다.

4. 참고문헌

- 김지영, 최병철, 박일수, 김규량, 이대근, 2006, 여름철의 주요 기상재해로서의 폭염, 한국기상학회, 2006.10, 346-347.
최병철, 박일수, 김지영, 이대근, 2006, 폭염이 국민 보건에 미치는 영향, 한국대기환경학회, 2006.10, 479-480.
Noriko Tamura, Yuya Ishida, Naoki Inoue, Yuuta Katayanagi, Hideaki Tanabe, 2015, 미스트샤워-냉却의 実証実験, 群馬大学教育学部紀要芸術・技術・体育・生活科学編, 51, 95-100.

감사의 글

이 논문은 2016년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(NRF-2014R1A1A2058239).