

OD5) 일사조절에 따른 기화냉각장치가 열환경 효과에 미치는 영향

윤지훈 · 김하림¹⁾ · 이동재¹⁾ · 정현석¹⁾ · 최나경¹⁾ · 최병준¹⁾ · 김학기 · 최원준 · 권기욱²⁾ ·
김원태³⁾ · 김정호¹⁾ · 윤용한¹⁾
건국대학교 녹색기술융합학과 대학원, ¹⁾건국대학교 녹색기술융합학과, ²⁾건국대학교 산학협력단
³⁾연암대학교 환경조경과

1. 서론

도시화가 진행됨에 따라 에너지 사용의 증가와 콘크리트 구조물과 같은 불투수 포장 면적이 증가함에 따라 대기오염물질의 배출과 인공배열의 증가 등 환경문제를 가져왔다. 이러한 변화는 도시기온의 상승과 같은 도시열섬현상을 야기시켰다(Joo et al., 2014).

이를 해결하기 위한 노력으로 물의 증발잠열을 이용하여 대기 중에 기화냉각장치를 이용하여 대상지 주변의 온도를 낮추는 연구가 진행되고 있다. 기존의 연구에서는 기화냉각장치를 이용하여 에너지소비 절감을 목적으로 진행되었으나, 일사조절에 따른 기화냉각 장치의 열환경 변화에 관한 연구는 미미하였다. 따라서 본 연구는 기화냉각장치와 일사조절 여부를 변수로 폭염 대응을 위한 기화냉각 장치의 실증연구를 진행하였다. 이를 통해 향후 폭염 및 열환경 완화 효과검증의 기초자료로 활용하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

기화냉각장치와 일사조절에 따른 외부 열환경 분석을 위하여 연구대상지는 충북 충주시 건국대학교 글로벌 캠퍼스 녹색기술융합학과 전공실습장으로 선정하였다. 실험구 유형은 대조구의 성격인 $T_{control}$ 과 기화냉각장치만 적용된 T_{mist} , 일사조절만 적용된 T_{canopy} , 기화냉각장치와 일사조절이 모두 적용된 $T_{mist+canopy}$ 으로 총 4 가지 유형을 조성하였다.

조사분석방법으로는 기화냉각장치에 따른 열환경 변화를 파악하기 위해 실험구 내부의 1.5 m에서 측정하였다. 열환경분석은 기온, 상대습도, 풍속, 일사 등 자동기상관측기와 열선 풍속계를 이용하여 3반복 측정하였으며, 실험구 내 열쾌적성 분석을 위한 후구온도, 습구온도, 건구온도는 측정지점에 후구온도계와 건.습구온도계를 설치하여 측정하였다. 측정기간은 목적에 부합하지 않는 날을 제외하고 2017년 6월부터 9월까지 진행하였다. 열쾌적지표로는 WBGT, MRT, UTCI를 산출하였다.

3. 결과 및 고찰

실험구의 평균기온 분석결과 $T_{control} > T_{mist} > T_{mist+canopy}$ 순으로 분석되었으며, $T_{control}$ 대비 다른 유형에서 평균기온은 낮은 결과를 보였으며, 상대습도는 $T_{mist+canopy} > T_{mist} > T_{control}$ 로 $T_{mist+canopy}$ 에서 가장 높게 측정되었다.

열쾌적 지표인 WBGT의 경우, $T_{control} > T_{mist} > T_{mist+canopy}$ 순으로 나타났으며, MRT의 경우, $T_{control} > T_{mist} > T_{mist+canopy}$ 순으로 나타났다. UTCI의 경우 $T_{control} > T_{mist} > T_{mist+canopy}$ 순으로 나타났다. 일사조절에 따른 평균기온 분석결과 $T_{canopy} > T_{mist+canopy}$ 순으로 나타났다. 기화냉각장치 적용에 따른 열환경 조절효과가 양호하게 나타났으며, 향후 기화냉각장치 적용 시 물입자의 크기에 따른 열환경 분석에 관한 추가 모니터링이 이루어져야 할 것이다.

4. 참고문헌

Joo, C.-H., Kim, J.-H., Yoon, Y.-H., 2014, A Study on green space management planning considering urban thermal environment, Journal of Environmental Science International, 23(7), 1349-1358.

감사의 글

이 논문은 2017년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구사업임(NRF-2017R1D1A1B03033052).