

PA9) 폭염영향저감 위한 WBGT 지수와 흑구온도의 상관성 분석

최수진·박종길¹⁾

한국기상산업진흥원, ¹⁾인제대학교 환경공학과/대기환경정보센터

1. 서론

최근 도시는 지구온난화와 도시열섬효과의 가중으로 기온상승이 뚜렷하며, 지표면의 대부분이 불투수층으로 녹지 공간에 비해 많은 태양열을 흡수하고 방출한다. 이로 인해 도시에 거주하는 대다수의 시민은 고온 환경에 노출될 가능성이 증가하고 있으며, 더욱이 지난 10년 동안 고온관련 질병 및 사망자수가 증가하고 있어(Kim, 2010; Myung, 2010) 고온 환경에 대한 건강영향평가가 필요하다.

미국, 호주 등 선진국에서는 대기 중의 습도와 풍속 및 복사열의 영향을 고려한 흑구온도를 이용한 WBGT (Wet-Bulb Globe Temperature)지수를 산정하고, 실·내외 고온환경의 안정성 및 위험도를 평가하는 지표로 사용하고 있다(Mumford, 1969; Matazarakis, 2002; Thorsson et al., 2007).

반면에 국내에서는 이러한 연구가 극히 일부이며, 연속적으로 이루어지고 있지 않아 고온환경에서 인체가 받을 수 있는 열부하량과 관련된 연구가 필요한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 하계를 대상으로 도심지를 고려한 고온 환경에서 인체가 받을 수 있는 열부하량을 간접적으로 측정할 수 있는 흑구온도 관측을 실시하였으며, 흑구온도의 특성 및 관련 지수들의 특성파악을 바탕으로 활용할 수 있는 흑구온도 추정식 산정 및 검증을 하고자 한다.

2. 자료 및 방법

본 연구에서는 흑구온도의 활용한 지표활용 및 흑구온도 추정식 검증을 위하여 자동 관측 및 자료수집이 가능한 WBGT-K200으로 흑구온도를 지구온난화와 더불어 도시열섬현상의 가중으로 지속적으로 기온이 상승하고 있는 2012년 6월부터 9월까지로 총 4개월 동안 관측을 실시하였다.

또한 관측지점의 기상 상태 및 특성을 파악하기 위해서 기온, 상대습도, 풍향, 풍속, 일사량 및 강수량을 측정할 수 있는 AWS를 관측지점 부근에 설치하였다. 각 관측 항목의 자료를 1분 간격으로 저장하였으며, 기상기상관측지침(KMA, 2011)에 따라 1시간 자료로 가공하여 사용하였다.

현재 흑구온도는 기상청의 정규관측항목이 아니므로 이를 활용하기 위해서 회귀분석(regression analysis)을 이용하여 하계 도심의 흑구온도를 대표할 수 추정식을 선정 및 검증하였다.

흑구온도와 더불어 고온환경에서 기온, 기류, 상대습도, 복사열과 같은 열환경의 특성을 복합적으로 나타내는 WBGT 지수를 산정하였으며, 월변화 및 일변화 특성을 파악하였다.

일사가 있는 경우 $WBGT = (0.7 \times T_w) + (0.2 \times T_g) + (0.1 \times T_a)$

일사가 없는 경우 $WBGT = (0.7 \times T_w) + (0.3 \times T_g)$

3. 결과 및 고찰

우선 흑구온도 추정식을 산출하기 위해서 하계동안 흑구온도에 영향을 주는 주요 기상인자로는 일사량과 기온이 가장 큰 영향을 주는 것으로 나타났다. 고온으로 인한 인명피해가 발생할 것으로 예상되는 하계 주간의 흑구온도 및 기상 관측 자료를 바탕으로 흑구온도 추정식을 산정하였다. 하지만 2012년 하계를 대상으로 산출한 추정식이기 때문에 정확도, 적합도 및 활용도를 높이기 위해서는 추후 장기간의 관측을 바탕으로 한 추정식 수정이 요구될 것이다.

두 번째, WBGT지수 월별 및 일별 변화를 분석한 결과, 흑구온도 관측 경향과 유사한 패턴으로 나타났다. 흑구온도의 일변화의 경우, 일사의 증가량이 가장 많을 때 흑구온도가 가장 높게 나타나는 특징을 보인 반면, WBGT 지수의 경우 급격한 증가량을 보이지는 않았지만, 흑구온도의 증가경향을 나타냄을 알 수 있었다.

감사의 글

이 연구는 기상청 기상산업지원 및 활용기술 개발사업(KMIPA 2015-8070)의 지원으로 수행되었습니다.