

가로경관의 구조 지표를 활용한 기후적응력 향상 가로녹지 조성 전략[†]

이지구*, 전진형**

*고려대학교 일반대학원 환경생태공학과 석사, **고려대학교 환경생태공학부 교수

1. 서론

도시열섬현상은 도시 환경의 기능과 구조를 변화시키며 인간 보건에 직접적인 영향을 미친다. 도시 환경 중 가로공간은 도시민이 열에 직접적으로 노출되는 공간이며 다양한 기능을 제공함으로써 도시민이 많은 시간을 보내는 공간이다(Hu et al., 2020). 따라서 도시열섬현상에 대한 기후적응력을 향상시키기 위해서는 가로경관을 중심으로 하는 도시 환경의 관리가 필요하다(Yang et al., 2016). 가로경관은 다양한 요소가 모여 하나의 시스템을 구성함으로써 도시의 열 환경을 변화시키기 때문에 통합적인 관점으로 바라보는 것이 중요하다. 따라서 본 연구는 도시열섬현상에 대한 도시민의 기후적응력을 향상시키기 위해 가로경관 구조의 평면 지표와 입체 지표를 활용하여 겉보기 온도를 저감할 수 있는 가로녹지 조성 전략을 도출하고자 하였다. 이를 바탕으로 가로공간의 물리적 특성에 따라 정량적 근거 기반의 가로경관 계획을 제시할 수 있을 것이다.

2. 연구방법

2.1 연구 대상지

강남구는 서울의 대표적인 고층·고밀지역이며, 서울시 전체에 비해 연평균기온과 열대야일수, 폭염일수가 모두 많아 도시열섬현상에 취약한 지역으로 도출되었다. 또한 높은 보행자 밀도로 인해 폭염 취약성이 강북지역에 비해 높게 나타나 열환경 개선 대책의 마련이 시급한 실정이다(심혜영 외, 2020). 본 연구는 구글 스트리트 뷰 활용을 위해 강남구 내의 가로수 위치정보 데이터가 존재하는 공간으로 대상지를 한정하여 4개의 대로, 18개의 로, 1개의 길을 최종 연구 대상으로 도출하였다.

2.2 가로경관의 구조 지표

가로경관의 구조 지표 중 평면 지표는 Landsat8로부터 정규식생지수(NDVI)와 정규건축물지수(NDBI)를 활용하였다. 가로경관의 입체 지표는 구글 스트리트 뷰로부터 도로, 건물, 식생, 하늘의 가시율(view index)을 추출하였다. 이 때 가시율은 특정 지점에서 인간이 볼 수 있는 경관요소의 양적 수치를 의미한다(Yang et al., 2009). 연구 대상지의 구글 스트리트 뷰를 취득한 후 딥러닝의 의미론적 분할 방법을 사용해 각 경관요소의 가시율을 산출하였다.

2.3 기후적응력 지표

기후적응력이란 도시열섬현상에 대해 인간의 열 쾌적성이 향상되는 것으로, 본 연구에서는 그 지표로 습도가 고려된 체감 기온을 나타내는 겉보기 온도를 사용하였다(Zanobetti and Schwartz, 2005). S-DoT 센서로부터 기온과 상대습도 데이터를 수집하였으며, 최종적으로 Steadman(1979)의 산정식에 기반해 겉보기 온도를 산출하였다(Basara et al., 2010) (t : 기온, t_d : 이슬점 온도).

$$AT = -2.653 + 0.994 \times t + 0.0153 \times t_d$$

2.4 데이터 분석

대상지를 50m×50m로 구획한 후 각 그리드마다 가로경관 구조 지표와 겉보기 온도에 대한 레스터값을 부여한 후 SPSS 26을 사용해 Pearson 상관계수를 계산하였다.

3. 연구결과

강남구의 경우 주간과 야간에 대한 겉보기 온도 양상이 다르게 나타났다. 이는 인공열 발생의 영향이며 시간대에 따라 고려해야 하는 가로경관 구조 지

[†]이 논문은 2022년도 정부(해양수산부)의 재원으로 해양수산과학기술진흥원-블루카본 기반 기후변화 적응형 해안조성 기술개발 사업 지원을 받아 수행된 연구임 (KIMST-20220526).

표가 다름을 의미한다. 대상지의 특성에 따라 다층식재를 통해 교통수단으로부터 발생하는 열을 차단하거나 그린인프라, 수직녹화 등을 통해 경관을 개선함과 동시에 기후적응력을 향상시킬 수 있으며, 수중에 따라서는 수관폭에 비해 수관고가 높은 수목을 식재함으로써 효과적으로 건물의 인공열을 완충할 수 있다.

4. 결론

본 연구는 도시열섬현상을 저감할 수 있는 가로녹지 조성 전략을 제시하기 위해 가로경관의 구조 지표와 기후적응력 지표를 활용하여 공간 분석을 진행하였다. 전반적으로 가로경관의 입체 지표보다는 평면 지표가 길보기 온도와 밀접한 관계가 있었으며, 가로수 식재를 통한 그늘 조성과 정규건축물지수의 저감이 중요한 것으로 나타났다. 기후적응력을 향상시킬 수 있는 가로경관 구성 전략 제시 시 가로공간의 특성과 통합적인 관점을 고려해야 한다.

참고문헌

1. 심혜영, 주보라, 윤순진(2020) 효율성·형평성을 고려한 폭염취약지도 구성 - 폭염저감시설로서의 쿨링포그 최적 입지 도출을 중심으로 -. 서울도시연구 21(4): 41-63.
2. Basara, J. B., H. G. Basara, B. G. Illston and K. C. Crawford(2010) The impact of the urban heat island during an intense heat wave in Oklahoma city. *Adv Meteorol* 2010: 1-10. <https://doi.org/10.1155/2010/230365>
3. Hu, F., W. Liu, J. Lu, C. Song, Y. Meng, J. Wang and H. Xing(2020) Urban function as a new perspective for adaptive street quality assessment. *Sustainability-Basel* 12: 1296. <https://doi.org/10.3390/su12041296>
4. Steadman, R. G.(1979) The assessment of sultriness. Part II: Effects of wind, extra radiation and barometric pressure on apparent temperature. *Journal of Applied Meteorology* 7: 874-885.
5. Yang, J., L. Zhao, J. McBride and P. Gong(2009) Can you see green? Assessing the visibility of urban forests in cities. *Landscape Urban Plan* 91: 97-104. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.12.004>
6. Yang, L., F. Qian, D.-X. Song and K. J. Zheng(2016) Research on urban heat-island effect. *Procedia Engineer* 169: 11-18. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.10.002>
7. Zanobetti, A. and J. Schwartz(2005) The effect of particulate air pollution on emergency admissions for myocardial infarction: A multicity case-crossover analysis. *Environ Health Persp* 113: 978-982. <https://doi.org/10.1289/ehp.7550>