

도시 녹지의 고해상도 열환경 분석을 통한 시계열 열변화 분석 연구

손승우, 김동우, 윤정호
한국환경정책·평가연구원
e-mail:swson@kei.re.kr

Time series thermal environment change research via high resolution LST analysis of urban green space

Seung-Woo Son*, Dong-Woo Kim*, Jeong-Ho Yoon*
*Korea Environment Institute

요약

도시녹지가 열섬현상 완화에 기여한다는 연구가 꾸준히 이루어지고 있다. 본 연구에서는 최근 이용되고 있는 드론 기술과 표면온도 측정 센서를 이용하여 시계열별로 도시녹지와 포장면의 열환경을 분석하였다. 분석 결과, 여름철에 도시녹지는 포장면보다 표면온도가 낮았으며 겨울철에는 도시녹지가 포장면보다 표면온도가 높았다. 본 연구를 통해 도시녹지는 여름철에 온도저감, 겨울철에는 온도상승 효과가 있는 것으로 도출되었다.

1. 서론

기후변화와 지구온난화로 인해 지구의 온도가 상승하고 있다. 특히 도시지역은 폭염이 가속화되고 있는데, 이러한 요인은 도시열섬현상으로 보고 있다(권용석, 2018; 김동우 외, 2019). 도시열섬현상은 수많은 건물과 창문, 아스팔트 포장 등으로 인해 열 흐름이나 배출이 원활하지 않으며 녹지의 부족 등을 주요 요인으로 보고 있다.

도시녹지가 열섬현상 완화에 기여한다는 연구가 꾸준히 이루어지고 있다(Armson et al., 2012; Cao et al., 2010; Srivani & Iamtrakul 2019). Armson et al., 2012는 도시공원의 아스팔트와 잔디의 표면온도 측정을 그들이 있는 곳과 없는 곳을 구분하여 진행하였다. 잔디의 경우 표면온도를 낮춰주는 효과가 있음을 입증하였다. 현장에서의 대기온도 측정이나 표면온도 측정을 통해 도시공원의 열섬현상 완화 정도를 분석하는 방법은 인력이 많이 투입되고, 시간도 오래 소요된다는 한계가 있기 때문에 위성영상을 활용하여 도시 공원의 열섬 완화 정도를 분석하는 연구들이 꾸준히 이루어지고 있다. Cao et al., 2010.은 ASTER LST(90m)와 고해상도IKONOS(4m) 영상을 활용하여 도시공원의 열섬현상 완화 정도를 일본 나고야 내 92개의 공원을 대상으로 분석하였다. Srivani & Iamtrakul 2019는 대만 Chiang Mai Metropolitan 지역의 Landsat 8 OLI/TIRS 영상을 활용하여 NDVI와 표면온도 영상을 구축하고 이를 바탕으로 도시 산림 패치에 따른 열섬현

상 완화 정도를 분석하였다. 위성영상을 활용하는 방법은 넓은 범위의 영상 취득이 가능하여 광역지역에 대한 열섬현상 완화 정도를 분석할 수 있다는 장점이 있으나, 공간해상도가 낮아 도시공원 내 세밀한 열섬 완화 정도를 분석하기에는 한계가 있다.

이러한 한계점을 극복하고자 최근 드론을 이용하여 표면온도를 측정하는 연구가 수행되고 있다. 따라서 본 연구에서는 도시녹지의 열섬완화 현상을 드론을 이용하여 측정해보고자 하였다. 도시녹지를 시계열별로 측정하여 표면온도 변화를 분석하는 것이 본 연구의 최종 목적이다.

2. 연구범위 및 방법

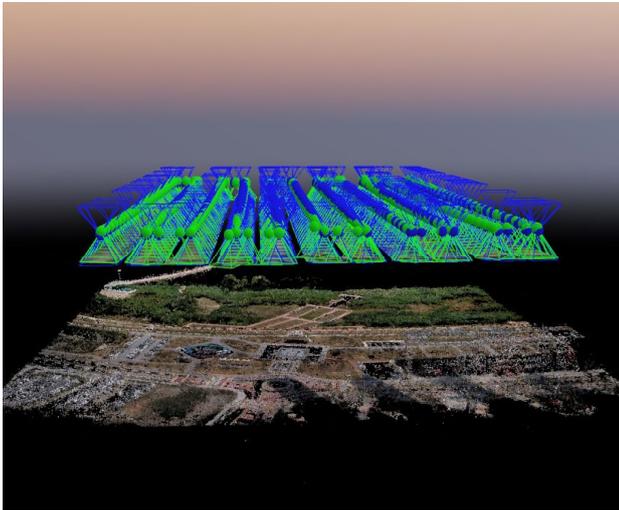
2.1 연구범위

대상지는 세종시에 조성한 도시공원이다. 도시공원은 레크레이션, 휴식, 운동, 열섬완화 등의 다양한 기능을 가지고 있으며 녹지공간과 인공적으로 조성한 공간이 공존함에 따라 대상지로 선정하였다. 대상지 열환경 분석은 봄, 여름, 가을 겨울 총 4번 실시하였다.

2.2 연구방법

드론을 이용하여 수많은 열지도를 촬영하고 정합하였다. 드론 비행은 비행고도, 중복도, 지상기준점 부여 등의 설계를 우선 수행하였다. 비행고도는 00m, 중복도는 00%, 지상기준

점은 00개를 측정하였다. 열영상은 SIFT(Scale Invariant Feature Transform)와 SfM(Structure from Motion) 알고리즘을 기반으로 정합하여 열지도로 구축하였다.

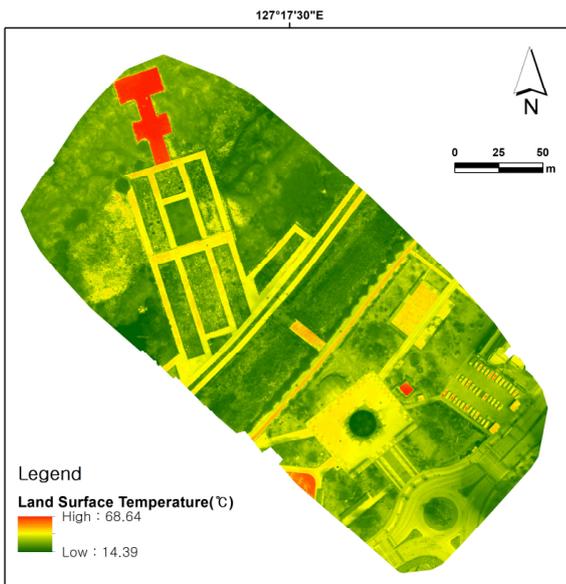


[그림 1] 대상지 드론 촬영

시계열별로 도시공원 내 녹지와 포장면의 표면온도를 각각 도출하였으며 비교 및 분석하였다.

3. 연구결과 및 고찰

시계열별 열지도를 구축(그림 2.)하였으며 대상지 내의 도시녹지와 포장면의 표면온도를 비교 및 분석하였다(표 x). 계절별로 각각 동일 대상지의 표면온도를 측정하였다.



[그림 2] 2019년 8월 5일 대상지 열지도

[표 1] 시계열별 도시녹지 및 포장면 표면온도(°C)

구분	측정 시기	도시녹지	포장면
1	19.08.05	39	47
2	19.08.09	32	38
3	19.10.28	21	19
4	20.03.20	22	17

도시녹지의 경우 여름철에는 포장면보다 낮은 표면온도를 보였으며 겨울철에는 포장면보다 높은 표면온도를 보였다. 이를 통해 도시녹지의 열섬저감 효과뿐만 아니라 겨울철 온도를 높여 주는 효과를 확인할 수 있었다.

4. 결론

본 연구를 통해 도시녹지는 여름철 포장면보다 낮은 온도, 겨울철은 높은 온도를 보이는 것으로 확인하였다. 이러한 결과는 추후 도시계획, 도시녹지 조성 등에 기초 자료로 활용될 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] 권용석, “스마트 폭염대응을 위한 기상 전문가의 역할”, 기상기술정책, 제11권 1호, pp. 44-53, 2018년.
- [2] 김동우, 유재진, 윤정호, 손승우, “UAV 열적의 카메라를 활용한 폭염 시 시가지의 표면온도 변화 분석”, 한국지리학회지, 제8권 1호, pp. 47-60, 2019년.
- [3] Armson. D., Stringer. P., & Ennos. A.R., “The effect of tree shade and grass on surface and globe temperatures in an urban area”, Urban Forestry & Urban Greening, 11, pp. 245-255, 2012.
- [4] Cao. X., Onishi. A., Chen. J., & Imura., “Quantifying the cool island intensity of urban parks using ASTER and IKONOS data”, Landscape and Urban Planning, 96, pp. 224-231, 2010.
- [5] Srivanit. M., & Iamtrakul. P., “Spatial patterns of greenspace cool islands and their relationship to cooling effectiveness in the tropical city of Chiang Mai, Thailand”, Environ Monit Assess, 191, p. 580, 2019

사사

본 연구는 환경부 역무대행 사업인 「2020년 국토환경성평가지도 구축·운영 사업」에서 지원받아 한국환경정책·평가연구원에서 수행하였음