PA8) 2018년 폭염시기 건축물 옥상 태양광 캐노피의 열적 영향

김해동 · 박수진 · 안은지
계명대학교 지구환경학과

1. 서론

재생에너지(태양광, 풍력 등)은 기후자원의 활용으로 전력생산 과정에서 온실가스와 대기오염물질을 발생시키지 않고 연료고갈의 염려도 없다는 점에서 기후변화 시대의 청정 친환경에너지로 각광받고 있다. 아울러 소규모 분산 생산이 가능하여 전력 생산지와 소비지 사이의 거리가 짧아지고 발전소 건설에 지역 주민들이 참여하게 되면 발전 이익금이 주민 소득 증대로 직결될 수 있어서 지역발전에도 직결될 수 있다.

이러한 바람직한 방식의 태양광발전 사업의 경우에도 태양광 panel을 설치할 경우에도 태양광 패널의 고온화로 인한 미기상학적 열 환경이 악화될 수 있다는 우려가 민원으로 제기되어 한국에너지공단에서 태양광발전 사업을 허락해 주는 데에 장애로 작용하고 있다. 그래서 이 연구에서는 건축물 옥상에 태양광 패널을 설치하였을 경우에 나타날 수 있는 열적 영향을 조사해 보았다.

2. 자료 및 연구방법

2018년 폭염 기간에 건축물 옥상에 설치되어 있는 태양광 panel의 표면과 panel 직하 점의 옥상 바닥 온도 및 panel이 설치되지 않은 옥상 바닥의 온도를 비교해 보았다. 또 일몰 이후 태양광 패널의 열적영향을 파악하기 위하여 열수지 분석을 수행하였다.

3. 결과 및 고찰

자료 분석의 결과 한낮에는 태양광 panel 표면 온도가 햇빛에 노출된 콘크리트 옥상 바닥온도보다 10℃ 정도 낮은 것으로 나타났고, 태양광 패널로 만들어진 음지가 진 옥상 표면온도는 양지의 옥상표면에 비하여 20℃ 이상 낮았다. 일몰 후 2시간 정도가 지나면 태양광 panel의 표면온도가 기온보다도 낮아지기 시작하는데 이러한 상태가 다음날 일출 경까지 지속되었다. 야간에 옥상은 10 ~ 15 Wm^{-2} 정도의 현열을 대기로 방출하지만 태양광 패널은 공기로부터 현열을 오히려 2 ~ 3 Wm^{-2} 정도를 빼앗는다는 것을 확인할 수 있었다. 또 패널의 표면온도가 콘크리트 바닥보다 낮은 만큼 상향 장파복사에너지 방출량도 약 50 Wm^{-2} 정도 작았다.

4. 결론

태양광 패널의 설치로 바닥온도를 10℃ 정도 낮추는 것은 차열성 도료를 도입하여 얻을 수 있는 바닥 온도 하강 효과에 상응하는 것이며, 음지 조성으로 표면 온도를 20℃ 낮추는 것은 쿨 루프나 옥상 정원화를 통하여 얻을 수 있는 효과에 버금가는 것이다. 또 일몰 후에 패널의 표면온도가 기온보다 낮다는 것은 야간 지표 기온 하강에 기여한다는 것을 의미한다.

감사의 글

이 연구는 2015년 대구녹색환경지원센터 연구개발사업의 지원을 받아 수행된 연구임(No.15-2-40-41).