

## PA17) 태양광 발전소로 인한 기온 상승 평가연구

김해동 · 허경춘<sup>1)</sup> · 김지혜  
계명대학교 지구환경학과, <sup>1)</sup>신태양발전소(주)

### 1. 서론

2011년 후쿠시마 원전사고를 기회로 하여 전 세계적으로 탈핵을 선언하는 국가들이 증가하고 있으며 우리나라도 2017년 신정부의 출범을 계기로 점진적 탈핵을 선언하였다. 지금과 같은 탈핵 기조가 이어질 경우에 2050년경이면 지구상의 원자력발전소는 사실상 사라질 것으로 전망되고 있다. 또 2015 파리 신 기후체제의 출범을 계기로 전 세계적으로 탄소에너지로부터의 결별이 본격화되고 있다. 풍력과 태양광발전 등의 재생에너지가 새로운 대체에너지원으로 부각되고 있다. 태양광 에너지를 비롯한 신재생에너지의 개발이 온실기체를 줄여 기후변화에 대처할 수 있는 유력한 방안으로 받아들여지고 있다. 그런데 우리나라에서는 태양광 패널로 인한 온도상승효과와 태양광에 대한 반사 빛에 의한 피해 우려로 발전소 부지 확보에 어려움을 겪고 있다. 이러한 배경에서 태양광발전소가 여름철 주변 지역의 기온 상승에 미칠 수 있는 가능량을 해석학적 모델을 이용하여 추정해 보았다.

### 2. 자료와 연구방법

2011년 4월부터 2013년 10월에 걸쳐서 경상북도 칠곡군 동명면에 위치한 (주)신태양발전소에 자동기상관측장치를 설치하여 바람, 기온, 습도, 일사량(지표면과 태양광 panel 각도), 지온 및 panel의 표면온도를 1분 간격으로 관측하였다.

이 자료를 바탕으로 하고, 시설용량 10 MWp의 대형 태양광발전소에 가로 1 m 세로 1.5 m인 250 Wp용량의 패널 40,000개가 1000개 × 40개의 비로 설치되었다고 가정하고, 바람이 장축을 따라서 불었을 시에 같은 길이의 나대지 위를 불어 나간 기류보다 추가적으로 나타날 수 있는 승온량을 Kimura and Kuwagata(1993)의 모델  $\Delta T = \Delta H \frac{L_u}{C_p \rho \cdot h U}$ 을 이용하여 추정하였다. 여기서 H는 현열(W/m<sup>2</sup>), Cp는 정압비열(1004 J/kg), ρ는 지상공기의 밀도(1.275 kg/m<sup>3</sup>), θ, θ<sub>0</sub>는 각각 z=0(태양광 panel 표면)의 온위와 t=0(태양광 panel을 지나기 직전의 공기의 온위)이다.

### 3. 결과 및 고찰

(주)신태양발전소 현장에 자동기상관측장치를 2011년 4월에 설치하여 2013년 10월까지 연속 관측을 수행하였다. 이들 자료 중에서 2011년 5월 21일부터 10월 25일까지 관측한 태양광 모듈 panel의 표면온도 시계열을 Fig. 2에 나타내었다. panel의 표면 온도의 최고 온도는 8월 4일 13시에 관측된 59.6°C이다. 여름철 야간의 panel 표면온도는 20°C내외였고 낮의 최고 온도는 50°C 내외로 나타났다. L<sub>u</sub>=4,000 m, h(접지 층)=50 m, U=1 m/s, ΔH(추가 현열)= 30 W/m<sup>2</sup>를 대입하면 약 0.475°C의 추가적 기온상승이 추정된다.

### 4. 결론

최근 태양광발전소가 농경지나 산지에까지 대규모로 건설되는 사례가 증가하고 있다. 이로 인한 주변 농경지나 산림에 미칠 고온 영향과 태양광 반사 빛에 대한 우려가 제기되어 부지 확보 어려움을 가중시키고 있다. 하지만 10 MWp정도의 대규모 태양광발전 시설로도 기온 상승효과는 0.5°C에도 미치지 못하는 것으로 추정된다. 향후 현장관측을 통하여 이를 확인하는 일이 필요할 것으로 사료된다.