KACCC기후변화이슈리포트

기후재앙 폭염, 지속가능한 적응 방안

2019년 7월호
(발행처) 한국환경정책·평가연구원 국가기후변화적응센터 • (발행기관 주소) 세종특별자치시 가름로 232
(집필진) 장훈 국가기후변화센터장, 김윤정 연구원

요 약

☑ 우리나라의 폭염은 점차 빈번하고 강하게 발생

- 2018년, 우리나라는 최악의 폭염을 경험하였으며 역대 최다 1위의 장기간 폭염일수를 기록
- 기상관측이 시작된 이래(1973~2018년), 우리나라 폭염일수는 점차 증가하는 추세이며 기후변화로 인해 우리나라의 폭염 발생은 더욱 심화될 것으로 전망 (기후변화는 북극 온도변화에 영향을 미치고 제트기류를 약화시켜 이례적 폭염을 유발)
- 특히, 기후변화에 의해 전 지구적 일최대온도는 가파르게 증가할 것으로 전망되나 우리나라가 속한 동아시아는 전 지구적 평균 상승경향보다 일최대온도 증가폭이 더욱 클 것으로 전망됨

☑ 폭염의 피해는 다양한 부문에 걸쳐 광범위하게 발생하며 피해강도가 매우 큰 국가재난

- 폭염은 온열질환자 급증, 농어업 생산성 저하, 관광패턴 변화, 도시열섬 심화, 소상공인 피해, 화재 발생, 외래해충 급증 등 다양한 부문에 걸쳐 피해를 발생시키는 국가재난
- 폭염은 짧은 시간 내 중증질환자와 사망자를 광범위하게 야기할 수 있어 '침묵의 살인자'로 명명

☑ 폭염 적응을 위한 노력 중에 있으나, 보다 장기적인 맞춤형 폭염 적응 필요

- 정부는 범정부 폭염대책, 국가기후변화적응대책, 지자체 특화 폭염대책 등을 수립하여 이행 중
- 올해부터 정부는 온열질환자 피해비용 사후지원, 그늘막쉼터의 확대구축 등 적응정책을 추진 중이나 보다 장기적 차원의 적극적 폭염 적응대책 개발 및 이행 필요

① 지역 및 도시계획과 연계한 기후변화 적응기술 적용 확대
☞ 쿨루프, 쿨링(클린)로드 등 적응기술을 지역특성에 맞추어 복합적용 시행 확대

② 취약계층·업종 맞춤형 적응 확대
☞ 취약계층·업종에 대한 공간정보 · 통계를 구축하고 특성을 고려한 맞춤형 지원사업 확대

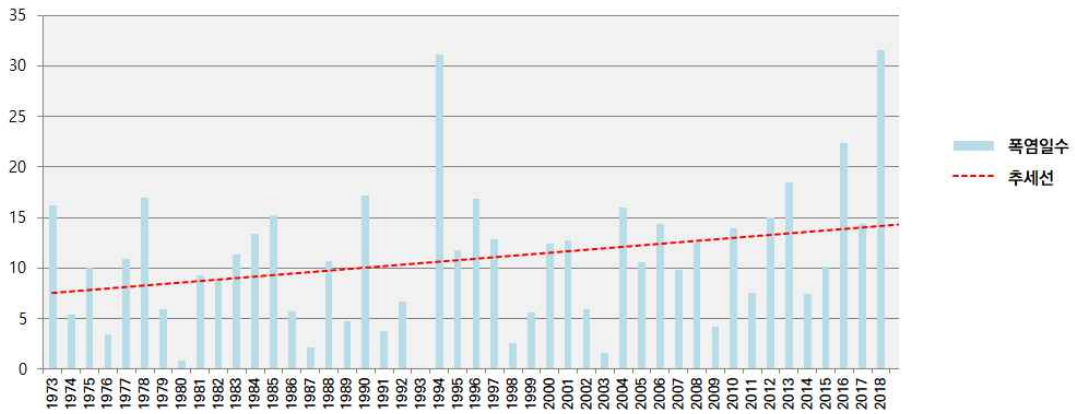
③ 과학적 분석과 정보 제공으로 대국민 인식증진 확대
☞ 폭염의 위험성에 대한 장기적 차원의 정보를 강화하고 대국민 홍보를 통해 인식 제고

④ 피해특성을 고려한 장기적 차원의 적응대책 확대
☞ 제3차 국가기후변화적응대책(2021-2025)에 폭염을 주요 재난으로 인식하고 적극적인 대응 확대

1. 폭염 발생동향 및 기후변화

2018년, 우리나라는 최악의 폭염을 경험하였다. 1980년~2010년간 우리나라의 평균 폭염일수는 9.8일로 기록되었으나 작년 한 해의 폭염일수[1]는 31.4일로 역대 최다 1위의 장기간의 폭염일수를 기록하였다 (기상청, 2019). 서울, 경북 신령, 경북 하양 등 지역은 일최고기온이 40℃를 넘는 이례적인 현상을 경험한 바 있다 (기상청, 2019).

우리나라의 폭염은 본격적 기상관측이 시작된 1973년 이후 점차 증가하였다 [그림1]. 1973년부터 현재까지 폭염일수는 증가하는 경향을 보였으며 폭염일수가 연 10일을 초과하는 연도도 점차 증가함을 살펴볼 수 있다 [그림1]. 즉, 우리나라의 폭염은 점차 빈번하게 발생하며 그 강도도 증가하고 있다.

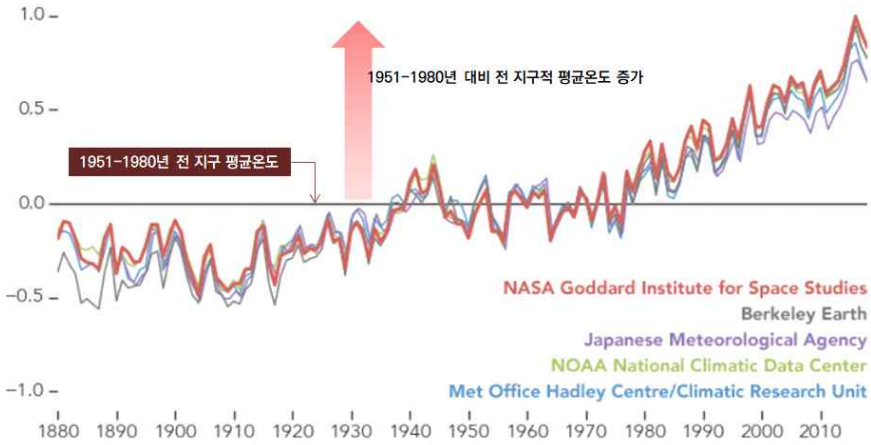


[그림 1] 1973~2018년 간 폭염일수의 변화

자료: 기상자료개방포털(data.kma.go.kr) 참조하여 저자작성

폭염 발생강도와 빈도의 증가는 비단 우리나라에서만 관측되는 현상이 아니다. 2018년, 우리나라와 마찬가지로 북유럽, 일본, 북미, 모로코, 오만 등 전 지구 곳곳에서 역대 최고의 폭염이 발생하였으며 관측 사상 최고기온을 기록한 바 있다(Quirin et al., 2018, 기상청, 2019). 예컨대 일본은 구마가야, 타지미 등 지역에서 40℃가 넘는 일최대온도를 기록하였으며 대부분의 지역에서 일최대온도가 35℃를 초과하는 현상을 보였다 (기상청, 2019). 이러한 전 지구적인 폭염 발생 현상은 점차 증가하고 있는 지구의 평균온도 상승 현상과 더불어 관측되고 있다. NASA[2]와 NOAA[3]의 분석결과에 따르면 2018년의 전 지구 표면온도는 1880년 이래 4번째로 높았으며 1951~1980년보다 0.83℃ 높은 평균온도를 기록했다 [그림2].

1) 폭염일수: 일최고기온이 33℃ 이상인 날의 횟수
2) NASA(National Aeronautics and Space Administration): 미국항공우주국
3) NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration): 미국 국립해양대기국



[그림 2] 1950~1981년 평균온도 대비 전 지구 평균온도 아노말리[4)]

자료: NASA(2019) 저자수정

주: NASA, Berkeley Earth 등 주요 기상관측 기관별 관측값을 대상으로 평가

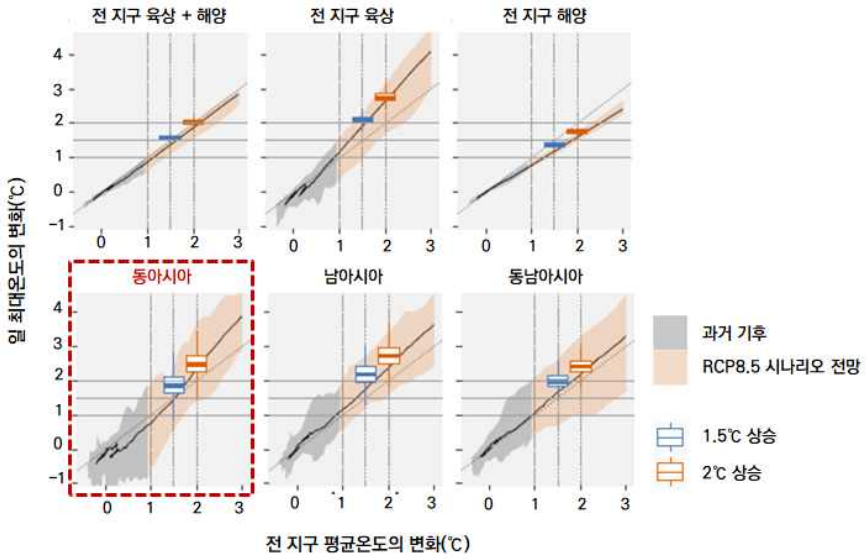
폭염의 발생원인과 관련하여 온실가스 증가로 인해 유발된 기후변화가 북극의 해빙 및 온도변화에 영향을 미치고 지표면 위 약 8~11km에서 강하게 부는 제트기류의 약화를 일으켜 동아시아, 북유럽 등에 극심한 폭염이 발생하였다는 학설이 가장 우세하다. 즉, 제트기류의 약화가 지구의 온도 평형에 영향을 주었으며 이에 따라 동아시아, 북유럽 등에 북태평양고기압이 정체하는 현상이 발생하였다고 보고되고 있다 (Moon, Twila A. et al., 2019, 기상청, 2019).

작년 한해 세계 곳곳에서 발생한 폭염은 온실가스 증가로 인해 유발된 전 지구적 차원의 평균온도 상승이 국가적 차원의 재난 발생으로 이어진 것으로 보인다. 우려되는 것은 이러한 전 지구적 차원의 온도상승이 최근 들어 더욱 가파르게 야기되고 있다는 점이다. 1951년~1980년의 평균온도 대비 이례적 온도상승을 보였던 연도는 2018년 외 2015년, 2016년, 2017년으로 최근 들어 온도상승 현상이 극심하였다 (J Susskind et al., 2019).

그렇다면 기후변화로 인해 미래의 폭염은 더욱 심화될 것인가? 2018년에 발간된 IPCC[5)]의 '1.5℃ 지구온난화 특별보고서'는 전 지구적 평균온도가 기후변화로 인해 1.5℃ 상승할 경우, 폭염이 더욱 빈번하게 또한 강하게 발생할 것으로 전망되며 2℃ 상승 시에는 더욱 심각한 폭염피해가 매우 높은 확률로 발생될 것을 명시하였다(IPCC, 2018). 또한, 이러한 현상은 특정지역이 아닌 전 지구적 차원에서 발생할 것으로 전망된다. [그림 3]은 RCP8.5 시나리오[6)]에 기반한 기후변화 전망으로 우리나라가 속한 동아시아 및 세계 전역의 일최대온도가 미래에 가파르게 상승할 것을 보여준다 [그림3]. 구체적으로 현재의 추세로 1.5℃ 및 2℃가 상승할 경우, 평균온도보다 일최대온도의 상승속도가 전 지구적으로 더 빨라질 것으로 보인다. 특히, 우리나라는 전 지구

4) 아노말리(anomaly): 장기간의 평균값으로부터의 기상요소 차이
5) IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change): 기후변동에 관한 정부간 패널
6) RCP8.5 시나리오: 현재의 추세로 온실가스 발생 시의 미래 기후변화 전망

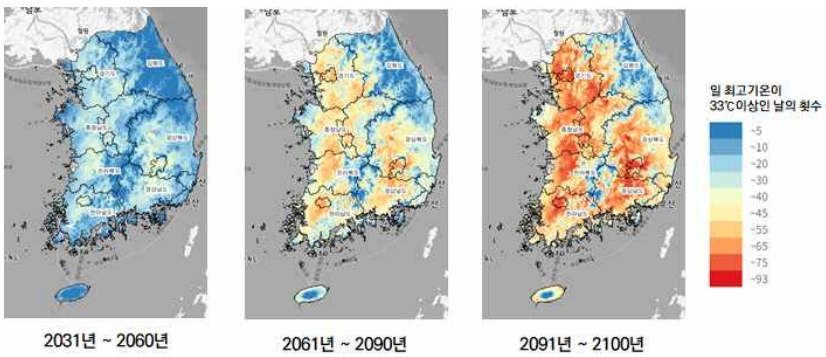
의 일최대온도 평균 변화폭에 비해 더 큰 온도상승을 보일 것으로 전망된다 [그림3]. 이것은 우리나라의 폭염이 전 지구적 평균 경향보다 더욱 빠르게 증가할 것임을 시사한다. 현재 추세로 온실가스가 배출될 경우(RCP8.5 시나리오), 우리나라의 일최대온도 상승 폭은 동남아시아보다도 더 높은 경향을 보일 것으로 전망된다. 즉, 우리나라는 전 지구적 평균 경향보다 더 큰 폭염현상의 증가 추세를 보일 수 있다 [그림3]. 구체적으로 우리나라의 폭염일수는 2100년으로 갈수록 뚜렷하게 증가할 것으로 전망된다. [그림4]. 기후변화 전망에 의하면 2091~2100년, 높은 고지대가 위치한 백두대간 지역(강원도 등) 이외 대부분의 지역에서 40일 이상의 장기적인 폭염이 일어날 수 있다 [그림4].



[그림 3] 1.5℃ 및 2℃ 온도상승 시, 평균온도 대비 일최대온도(TXX)의 증가량

자료: IPCC(2018) 저자수정

주: CMIP5[7] 전지구적 기후모형에 의해 추정된 RCP8.5 시나리오 기준, 동아시아 등 지역전망은 육상+해양 면적 포괄



[그림 4] 우리나라의 미래 폭염일수 변화 전망

자료: VESTAP(vestap.kei.re.kr)

주: MME5 앙상블 지역기후모형(기상청, 2018) 기반 RCP8.5 시나리오 기준 폭염일수 전망

7) CMIP5(Coupled Model Intercomparison Project): 전지구 대기모형으로 IPCC에서 진행중인 '접합대순환모형 상호비교사업'의 일환으로 구축

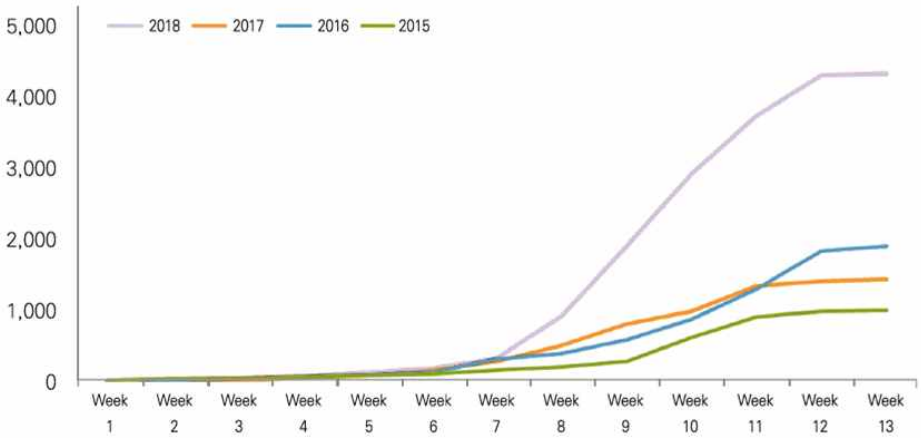
2. 폭염 피해의 유형 및 주요사례

2018년 우리나라는 보건, 농업, 어업, 관광 등 사회 전반에 걸쳐 극심한 폭염피해를 경험하였다. 폭염은 온열질환자 사망, 대규모의 농업·어업 생산량 감소 등 중대한 피해를 야기한다. 폭염은 '침묵의 살인자'로 명명되며 노인과 가난한 사람에게서 피해가 극심할 수 있다(강병준 외, 2018). 최근 대두되고 있는 미세먼지가 천식, 기관지염 등 주로 호흡기 관련 질병을 유발하여 문제가 되나 이에 비해 폭염은 짧은 시간 내 중증질환자 및 사망자를 다수 발생시킬 수 있다(강병준 외, 2018). 또한, 양식장의 집단폐사, 농작물의 품질 감소 등 우리나라의 사회전반에 걸친 사회 · 경제적 피해를 야기할 수 있어 문제가 된다.

☑ 온열질환자 급증

우리나라의 최근 4년(2015~2018)간 온열질환자 발생동향은 아래 그림과 같으며 2018년의 극심한 폭염 발생으로 인해 온열질환자가 지난 3년 대비 약 2배 이상이 초과되었다 [그림5] (채여라 외, 2019). 2018년 당시 9월 10일까지 집계된 온열질환자는 총 4,458명으로 사망자는 이의 1.1%인 48명이 발생하였다. 이것은 2017년 홍수, 태풍 등 집중호우로 인한 사망자가 7명임을 고려할 때 높은 수치이다(행정안전부, 2018).

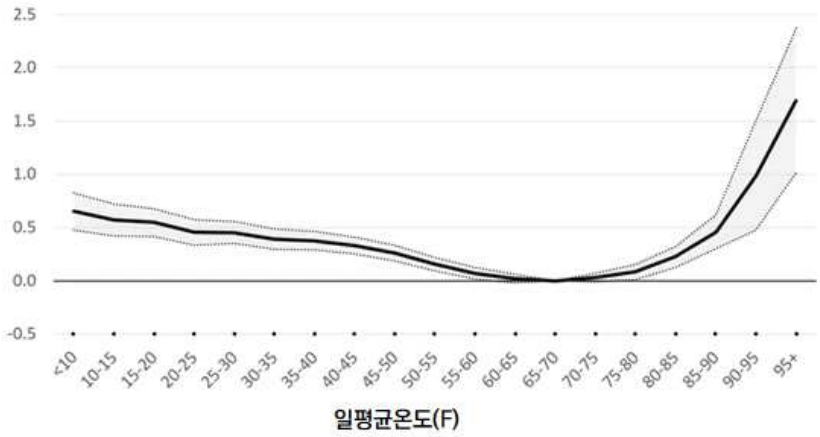
상기 온열질환자 발생 건수는 실내보다 실외에서 3배 더 높게 관측되었으며 인구 10만명당 발생률은 고령층으로 갈수록 증가하는 경향을 보였다 (질병관리본부, 2019). 사망자의 경우, 80세 이상에서 가장 많았다 (총 사망자의 45.8%). 온열질환은 열탈진이 55.3%, 열사병이 23.2%로 다수를 차지하였으며 중증질환에 해당하는 열사병의 경우 5년 평균 대비 223% 증가한 경향을 보였다 (질병관리본부, 2019). 또한, 심혈관계 관련 질환자에게 폭염은 치명적인 영향을 미칠 수 있다. 특히, 폭염으로 인한 건강상 피해는 저소득층 노인 비율이 높을수록 증가하는 경향을 보일 수 있다. 이나영 외(2014)는 서울특별시를 대상으로 2000~2011년의 폭염 피해를 분석 결과, 소득이 없는 노인의 비율과 독거노인의 비율이 높을수록 피해가 컸음을 제시하였다. 이처럼 폭염은 노인, 야외근로자, 심혈관계 관련 질환자, 저소득 노인 등 취약계층에서 더욱 심각한 피해를 유발할 수 있어 더욱 특별한 주의가 요구된다. 한편, 이러한 폭염과 온열질환자간의 밀접한 관계는 과거로부터 보고된 현상이며 [그림6] 이에 따라 폭염을 주요 기후변화 리스크로 간주하고 대응할 필요가 있다.



[그림 5] 2015~2018년간 누적 온열질환자 발생동향

자료: 채여라 외(2019)

주: 채여라 외(2019)가 질병관리본부 "2018년 온열질환감시체계 운영결과"를 참고하여 작성.



[그림 6] 10만 명당 사망자의 수 (65 - 100살 기준)

자료: Heutel et al.(2017)

주: 1992~2011년(약 20년) 동안 미국에서 폭염으로 인한 사망자 수 고려

☑ 농·어업 생산성의 저하

폭염은 농작물, 가축, 어류 등 다양한 생산물에 악영향을 미칠 수 있다. 예컨대, 충남도 농업기술원은 이례적인 폭염으로 5개 벼 품종의 무게와 도정수율이 평년에 비해 감소하였음을 발표하였다(연합뉴스, 2018.12.31). 또한, 2018년 발생한 폭염으로 인해 막대한 가축 폐사(돼지 2만 6천마리, 닭 620만 2천마리 등 총 약 669만마리)가 발생하여 역대 최대수준의 가축재해보상 신청이 이루어진바 있다(채여라 외, 2019). 더불어, 2018년 7~8월 경남 연안, 완도 내만, 제주 연안 등에서 평년 수온보다 0.2℃~6.5℃ 수온이 증가하여 고수온주의보 및 적조주의보가 발생하였으며 광어 7만여마리, 돌돔 8만여마리 등 양식품종 폐사량이 증가하였다(한국해양수산개발원 수산업관측센터, 2018). 이외에도 최근 3년간의 소비자 물가지수를 살펴보면 2018년 7~8월 기

준, 특히 농산물의 물가상승이 뚜렷하게 관측되었다 [그림7]. 이와 같은 동향은 폭염이 소비자 물가상승에도 영향을 줄 수 있음을 시사한다.

[그림 7] 최근 3년간 7~8월 농·축·수산물 소비자물가지수 동향

자료: 통계청 국가통계포털(kosis.kr)을 참고하여 저자 작성.

☑ 관광패턴의 변화

여름철 폭염의 심화는 관광패턴의 변화를 일으킬 수 있다. 2018년 제주도의 테마파크, 골프장 등 야외시설 관광지는 뚜렷한 방문객 저하를 경험하였으며 워터파크, 호텔 등은 반대로 이용객이 증가하는 현상을 보였다 (제주일보, 2018.8.8). 전국 해수욕장의 경우, 낮 시간대 이용객이 급감한 현상을 보였으며 해운대 등 부산시 주요 7개 해수욕장 방문객은 전년 대비 14.6% 감소하였다(연합뉴스, 2018.08.30) [그림8].

[그림 8] 2018년 폭염발생으로 인해 달라진 여름철 해수욕장 풍경

자료: 연합뉴스, 2018년 8월 20일

☑ 기타 다양한 부문에 걸쳐 발생하는 폭염 피해

폭염은 이외에도 도시열섬 현상의 심화, 소비심리 하락으로 인한 소상공인 피해, 전기료 급증, 고속철로 이탈 등 공공시설물 피해 발생, 자연발화로 인한 화재 발생, 외래해충 증가 등 다양한 부문에 걸친 피해를 초래할 수 있다 [표1]. 폭염은 이처럼 어떤 한 부문에 특정하여 피해를 일으키는 것이 아닌 다양한 부문에 걸쳐 광범위한 피해를 야기하는 특성을 가진다.

더불어, 기후변화로 인해 더욱 폭염이 심화될 경우, 작년 한해 우리나라가 경험했던 피해보다

더 큰 수준의 피해가 발생할 수 있다. 실제로 2018년에 전 지구 곳곳에서는 우리나라보다 더 큰 폭염 피해가 보고된 바 있다. 예컨대, 미국 서부 요세미티의 경우, 여의도의 24배에 해당하는 면적이 전소되었으며 스웨덴은 자연발화로 인해 50여 곳의 산불피해를 경험하였다 (기상청, 2019). 일본과 캐나다는 우리나라에 비해 많은 온열질환 사망자(80~90여명)가 발생하였으며 그리스는 극심한 폭염으로 인해 주요 관광명소인 아크로폴리스 관광지 운영을 중단하였다 (기상청, 2019).

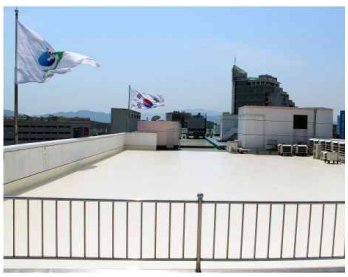
[표 1] 2018년 폭염으로 인한 기타 피해유형

피해유형	출처	피해 보고
도시열섬 현상 심화	그린포스트코리아, 2017년 9월13일 송봉근 외(2018)	- 도시공원 대비 도시 불투수면적의 열섬현상 심각 - 금속지붕·콘크리트 등 불투수 재질과 수목 및 잔디 등 녹지 재질 간 표면온도 차이는 최대 18.7℃로 격차 심화
소상공인 피해	데일리안, 2018년 8월 6일	- 자영업자 생계 위협, 백화점-커피 프랜차이즈 호황 대비
전기료 급증	중앙일보, 2018년 8월 22일	- 전년에 비해 전국의 전기료 급증현상 심화
공공시설물 피해	tbs, 2018년 6월 25일	- 폭염에 레일 휨 현상 발생, 경부선 화물열차 탈선 - KTX 열차탈선, 폭염영향 우려
자연발화	대전일보, 2018년 8월 2일	- 폭염으로 인한 자연발화로 화재 발생
외래해충	중앙일보, 2018년 8월 27일	- 미국선녀벌레, 갈색날개매미충 등 생소한 외래해충 기승

3. 국가와 지자체의 폭염 적응을 위한 노력

환경부는 도시열섬현상을 저감하고 지역계획에 폭염 대응전략이 반영될 수 있도록 쿨루프, 쿨페이브먼트, 벽면녹화, 버스정류장 녹화 등 혁신적인 폭염 적응기술을 홍보하고 적용되도록 하고 있다(국가기후변화적응정보포털, 2019) [그림9]. 상기 적응기술은 장기적으로 폭염에 대응할 수 있는 방안이며 지역특성을 고려하여 적용할 수 있다. 환경부는 '기후변화 적응 선도사업'을 시행하여 건물, 공원·광장·보도·차도 등에 쿨루프, 벽면녹화, 쿨링(클린)로드 등의 기술을 각 지역에서 적용할 수 있도록 지원하고 있다. 또한, 상기 적응기술을 복합적으로 적용한 '지역특화 취약성 개선사업'의 경우, 2019년 김해시 및 광주광역시를 대상으로 적용 중에 있으며 지역특성에 맞추어 쿨루프, 벽면녹화, 옥상녹화, 쿨링(클린)로드 등 각종 적응기술을 복합 적용하였다.

8) 쿨루프: 태양광 반사 및 차단 효과가 있는 흰색 차열 페인트를 지붕에 적용



쿨루프[8)]

벽면녹화

쿨링(클린)로드

[그림 9] 폭염 대응 방안

자료: 환경부(2019), 기후변화 적응을 위한 폭염 대응 가이드

폭염 피해에 대한 취약계층·취약업종 지원도 이루어지고 있다. 그 대표적 사례로 정부는 폭염에 의해 발생된 온열질환자를 지원하고자 「재난 및 안전관리 기본법」을 개정(2018.09.19.)하였다 (행정안전부, 2019). 기존 재난 및 안전관리 기본법은 주로 태풍, 홍수, 대설, 강풍 등 재난재해에 주목하였으나 폭염, 한파도 주요 국가재난으로 명시하고 이에 대한 보상체계를 수립하였다. 이제 정부는 인명피해 발생 시의 폭염특보 상황과 기간에 기준하여 폭염에 의한 온열질환 여부를 확인하고 사망 1000만원, 부상 250~500만원의 재난지원금을 지원한다 (행정안전부, 2019). 환경부는 취약계층 지원사업을 통해 어린이, 저소득층, 야외근로자 등에 대한 폭염 예방 지원사업을 추진하며('16~'19) 취약계층의 특성에 따라 폭염쉼터, 놀이터 그늘막, 폭염취약 가구에 대한 물품 지원 등을 시행하고 있다. 또한, 취약업종에 대한 특화 지원도 이루어지고 있다. 예컨대, 2018년 경남 거창군은 지역 특산물인 사과의 품질보전을 위해 폭염피해를 입은 가공용 사과를 군 차원에서 수매하였다 (신아일보, 2018.12.03.).

아울러, 폭염 관련 기상·기후 모니터링의 강화를 위해 기상청은 관심·주의·경계·심각 단계로 구성된 폭염영향예보서비스를 2019년 6월부터 시행하였으며 이에 따라 올해부터 폭염의 발생단계를 실시간으로 확인할 수 있다(기상청, 2019). 또한, 2019년 범정부 폭염대책을 통해 환경부, 교육부, 보건복지부, 고용노동부, 방송통신위원회 등 다수의 부처는 폭염 위험성 홍보와 교육, 대국민 행동요령 홍보를 시행하고 있다.

점차 극심해지는 폭염에 대비하여 국가와 지자체는 적극적으로 폭염 대응전략을 수립 및 이행하고 있다. 행정안전부는 '범정부 폭염대책'을 기반으로 폭염 상황관리체계를 운영하며 환경부는 기후변화 취약성평가정보 제공, 지자체의 폭염적응사업을 지원하고 보건복지부는 온열질환 관리체계 운영, 폭염 대비 건강관리 교육 · 홍보 사업을 추진하고 있으며, 국토교통부는 기차·지하철·고속철 등의 시설물 안전대책을 마련하는 등 다수의 부처가 폭염 적응을 위해 노력하고 있다. 다수의 지자체는 달라진 여름철 풍경의 하나로 현재 전국 곳곳에 무더위 쉼터를 운영 중에 있다 [그림10]. 또한, 장기적인 기후변화 현상에 대응하기 위해 중앙정부 및 각 지자체는 기후변화 적응대책 및 관련 세부시행계획을 수립하여 이행해왔다. 구체적으로 「제2차 국가기후변화적응대책(2016-2020)」을 수립하여 '폭염으로 인한 사망률, 온열질환, 심혈관질환 증가', '폭염에 의한

도시열섬 현상의 심화로 취약계층 영향 증대', '폭염에 의한 수인성·식품매개 감염병 증가'를 2016-2020년에 우리나라가 대응해야할 우선순위 리스크로 지정하고, 폭염에 의한 온열질환자 발생동향의 관측을 위한 온열질환 감시체계 구축 및 확대, 이상기후 선진예보 서비스 구축, 폭염 특화 대응전략 수립 등을 추진하고 있다.

[그림 10] 여름철 무더위쉼터 운영 풍경

자료: 연합뉴스, 2018년 8월 2일

4. 제언

전 지구적으로 평균온도의 증가, 제트기류의 약화 등 기후변화 발생과 폭염의 심화현상은 이미 뚜렷하게 감지되고 있다. 즉, 기후변화는 미래 의제가 아닌 당장 적응해야할 과제이다. 평균온도가 점차 증가하고 기류가 변화할수록 미래에 폭염은 점차 더 큰 강도와 빈도로 발생할 수 있다. 특히, 폭염에 의해 발생하는 피해는 어떤 특정한 부문에만 한정되어 일어나는 것이 아닌 광범위하게 다양한 부문에 걸쳐 일어나며 사망자 발생, 중증질환 발생 등 피해강도가 큰 특성을 가진다. UNDRR(유엔재난위험경감사무국)은 2008~2017년간 기후 관련 재해로 인한 경제적 손실이 전 재해 피해비용의 78%를 차지한다고 발표한 바 있다(기상청, 2019). 우리나라의 경우, 폭염은 1990년~2017년 동안 강우 관련 재해(집중호우·태풍)에 이어 가장 많이 언론에 대두된 기후변화 관련 주요 재해로 볼 수 있다 [그림 11]. 이처럼 폭염은 기후변화로 인해 발생할 수 있는 극한기후 중 가장 주요한 현상이자 주요 재난으로 인지될 필요가 있다.

[그림 11] 기후재해별 언론 언급량의 비교

자료: 송영일 외(2018)

주: 주요언론에 언급된 기후재해 언급량의 비교

그러므로 우리나라는 폭염피해 예방을 위해 다양한 각도에서 적응대책을 수립 및 이행할 필요가 있다. 정부 및 지자체는 단기 대응정책으로 무더위쉼터 운영, 건설공사 시간의 제한, 일시적 스프링클러 지원, 전기세의 일시적 인하 등을 운영 중이나 궁극적으로는 피해 발생을 최소화할 보다 근본적인 폭염 대응을 강구해야 한다.

먼저, 지역계획·도시계획과 결부하여 폭염에 대응할 수 있는 적응기술을 우리나라 전역에 반영하여야 한다. 쿨루프·쿨페이브먼트 등 기후변화 적응기술은 태양열을 반사시켜 극심한 온도증가를 효과적으로 방지하며 식생 피복률 증가·수공간 조성 등을 통해서도 미기후 변화를 가져올 수 있다. 정부는 상기 기후변화 적응기술을 앞서 거론된 '기후변화 적응 선도사업', '지역특화 취약성 개선사업'을 통해 지역에 적용하고 있으나, 시행규모를 확대하고 지역전반에 걸쳐 추진될 수 있도록 제도 및 이행체계를 강구해야 한다. 또한, 지역·공간 특성에 맞추어 상기 기후변화 적응기술을 복합적으로 설계 및 구현할 필요가 있다.

둘째, 노인, 야외근로자, 심혈관계 관련 질환자, 독거노인 등 폭염 취약계층·취약업종에 대한 정보를 고도화하고 이에 대한 맞춤형 지원을 강화할 필요가 있다. 과거 온열질환자 발생현황에 따르면 폭염에 의한 인명피해는 독거노인, 심혈관계 관련 질환자 등 기후변화 취약계층에서 증가한 양상을 보였다. 이에 정부 및 지자체는 폭염에 대한 취약계층·취약업종 정보를 과거 피해현황 및 미래 폭염발생전망에 의거하여 구축할 필요가 있다. 각 지역별 취약계층·취약업종에 대한 공간정보·통계를 구축하고 국가 및 지역계획에 반영될 수 있도록 하여야 한다. 또한, 지역별 각 계층의 분포현황 및 피해특성을 고려하여 맞춤형 대책을 강구할 필요가 있다. 저소득층 노인에 대한 지원과 전체 노인층에 대한 지원대책은 상이할 수 있으며 각 취약계층·업종별 특성을 고려한

상세대책을 마련 및 확대해야 한다.

셋째, 폭염의 위험성에 대한 과학적 분석과 정보 제공을 통해 국민의 관심을 제고하고 적극적으로 폭염에 대응할 수 있도록 해야 한다. 우리나라는 범정부 폭염대책을 통해 각 부처·지자체의 관련 교육 및 홍보활동을 시행하고 올해부터는 관심·주의·경계·심각 단계로 구성된 폭염영향예보 서비스를 시행 중에 있으나, 향후 지속적으로 상기 인식증진 활동을 전개해 나가야 한다. 특히, 기후변화에 의한 장기적 차원의 폭염 영향·피해에 대한 과학적 기반 정보를 강화하고 홍보할 필요가 있다. 현재 우리나라는 지자체 취약성평가도구(vestap.kei.re.kr), 기후정보포털(climate.go.kr)을 통해 2100년까지의 극한기후 노출전망 등을 제공 중에 있으나, DB의 고도화 및 정밀화로 과학적 분석의 확률을 높이고 관련 정보에 대한 인식을 증진시킬 필요가 있다. 예컨대, 기후변화로 인한 미래 폭염의 시계열 발생동향, 피해 민감요인과 사회전반 적응능력을 고려한 지역별 취약성의 평가정보, 사회경제적 피해비용 전망 등 보다 장기적 차원의 전망 및 예측 정보를 확대하고 대국민 홍보에 활용해야 한다.

마지막으로, 폭염은 주요 기후변화 리스크 중 하나이며 폭염의 피해특성을 고려하여 보다 장기적 차원의 대책 강구해야한다. 현재 우리나라는 '제2차 국가기후변화적응대책('16-'20)'에 이은 '제3차 국가기후변화적응대책('21-'25)'을 준비 중에 있다. 상기 '제3차 국가기후변화적응대책'에서는 폭염을 주요 재난으로 인식하고 대응해야 한다. 단기 대책 외에 앞서 거론된 장기적 차원의 기후변화 적응을 국가 및 지자체 전반에 고려할 수 있도록 기존 폭염 적응대책의 개선 및 확대가 요구된다.

참고문헌

[국내 및 국외문헌]

강병준 외, 2018, “재난관리정책의 패러다임 전환: 미세먼지, 폭염, 한파를 중심으로”, 정책개발연구 18(2): 79-122.

관계부처 합동, 2015,「제2차 국가기후변화적응대책 2016-2020」.

관계부처 합동, 2019,「2019년 여름철 폭염 종합대책」.

기상청. 2019.「2018년 이상기후보고서」.

법제처 국가법령정보센터,「재난 및 안전관리 기본법」.

송봉근 외, 2018,“UAV 열적외 영상을 활용한 피복재질별 온도 특성 분석”, 한국지리정보학회 21(3): 162-175.

송영일 외, 2018,「국가단위 기후변화 위험관리 기반 마련」.

이나영 외, 2014, “폭염으로 인한 기후변화 취약계층의 사망률 변화 분석: 서을을 중심으로”, 보건사회연구 34(1): 456-484.

질병관리본부, 2019,「2018년 온열질환 응급실감시체계 운영결과」.

채여라, 2019, “수요자 중심 맞춤형 폭염 대응방안 마련”, KEI 포커스 6(9).

한국해양수산개발업 수산업관측센터, 2018,「월간 수산관측 & 이슈」.

환경부, 2019,「기후변화 적응을 위한 폭염 가이드」 발간예정 내부자료.

행정안정부, 2018,「2017 재해연보」.

Heutel et al., 2017, “NBER working paper No. 23271”.

IPCC. 2018. "Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty".

J Susskind et al., 2019, “Recent global warming as confirmed by AIRS”, Environmental Research Letters, 14(4) 044030.

Moon, Twila A., et al. 2019, "The expanding footprint of rapid Arctic change." Earth's Future.

Quirin et al., 2018, “Droughts, heatwaves and floods: How to tell when climate change is to blame”, Nature 560, 20-22.

[온라인 자료]

국가기후변화적응정보포털, kaccc.kei.re.kr/portal, 검색일: 2019.05.02.

그린포스트코리아, 2017.09.13., http://www.greenpostkorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=80472, 검색일: 2019.05.20.

기상청 기후정보안전포털, climate.go.kr, 검색일: 2019년 05.02.

데일리안, 2018.08.06., http://www.dailian.co.kr/news/view/730436/?sc=naver, 검색일: 2019.05.20.

대전일보, 2018.08.02., http://www.daejonilbo.com/news/newsitem.asp?pk_no=1328658, 검색일: 2019.05.02.

신아일보, 2018.12.03., http://www.shinailbo.co.kr/news/articleView.html?idxno=1123397, 검색일: 2019.05.10.

연합뉴스, 2018.12.31., https://www.yna.co.kr/view/AKR20181231196600063?input=1195m, 검색일: 2019.05.20.

연합뉴스, 2018.08.02., https://www.yna.co.kr/view/PYH20180802055900063?section=search, 검색일: 2019.05.20.

연합뉴스, 2018.08.20., https://www.yna.co.kr/view/AKR20180820123300062?input=1195m, 검색일: 2019.05.10.

연합뉴스, 2018.08.30., https://www.yna.co.kr/view/AKR20180830108000051?input=1195m, 검색일: 2019.05.10.

제주일보, 2018.08.08., http://www.jejunews.com/news/articleView.html?idxno=2119209, 검색일: 2019.05.20.

중앙일보, 2018.08.22., https://news.joins.com/article/22905615, 검색일: 2019.05.10.

중앙일보, 2018.08.27., https://news.joins.com/article/22916950, 검색일: 2019.05.10.

통계청 국가통계포털, www.kosis.kr, 검색일: 2019.05.15.

행정안전부, www.mois.go.kr, 검색일: 2019.05.20.

Accuweather, www.accuweather.com, 검색일: 2019.05.20.

NASA Global Climate Change, www.climate.nasa.gov, 검색일: 2019.05.01.

tbs, 2018.06.25., http://www.tbs.seoul.kr/news/bunya.do?method=daum_html2&typ_800=3&seq_800=10287161

VESTAP, vestap.kei.re.kr, 검색일: 2019.05.02.