

온실가스 이대로면 극한 열스트레스 발생일 11배 증가

- 현재 9일 미만으로 발생하는 극한 열스트레스일이 21세기 후반기에는 90일 이상으로 늘어날 것

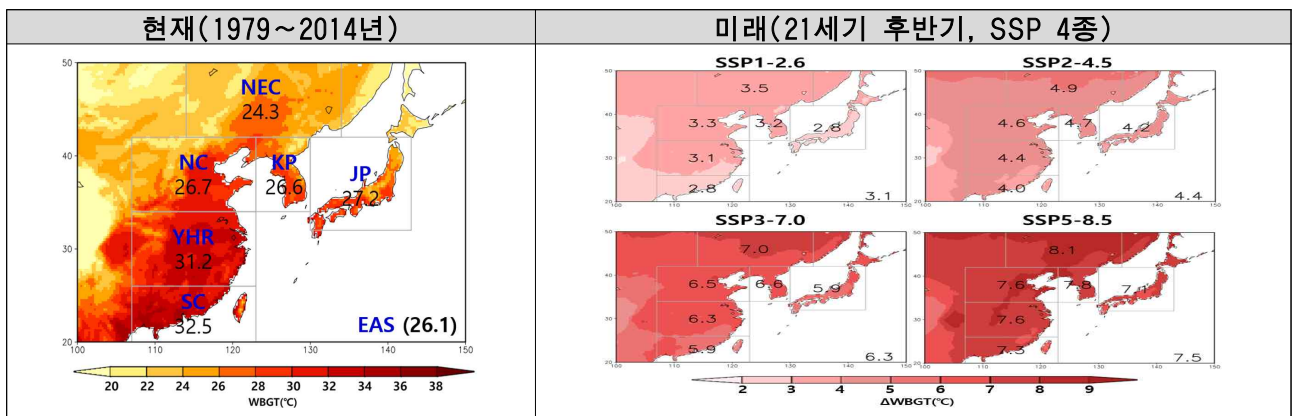
기상청(청장 유희동)은 여름철 실외 환경에서 사람이 느끼는 온도를 기반으로 한 열스트레스에 대한 미래 전망 분석 결과를 발표하였다.

이번에 발표한 미래 열스트레스 전망은 고해상도(25km) 동아시아 기후변화 표준 시나리오(SSP, 모델 5종 앙상블)에 기온과 습도를 고려한 습구흑구온도(WBGT) 기반의 열스트레스 지수*를 적용하여 분석한 결과이다.

* 산업안전 근로자, 운동선수, 군인 등의 직업 의료 분야에 널리 사용되는 국제표준기구(ISO)에 등록된 지수(세계기상기구(WMO)/세계보건기구(WHO) 공동, 2015)인 습구흑구온도(Wet-Bulb Globe Temperature)를 기반으로, 여름철 강한 일사와 약한 풍속을 가정하여 분석한 지수(포항 공과대 기후변화연구실과 공동 분석)

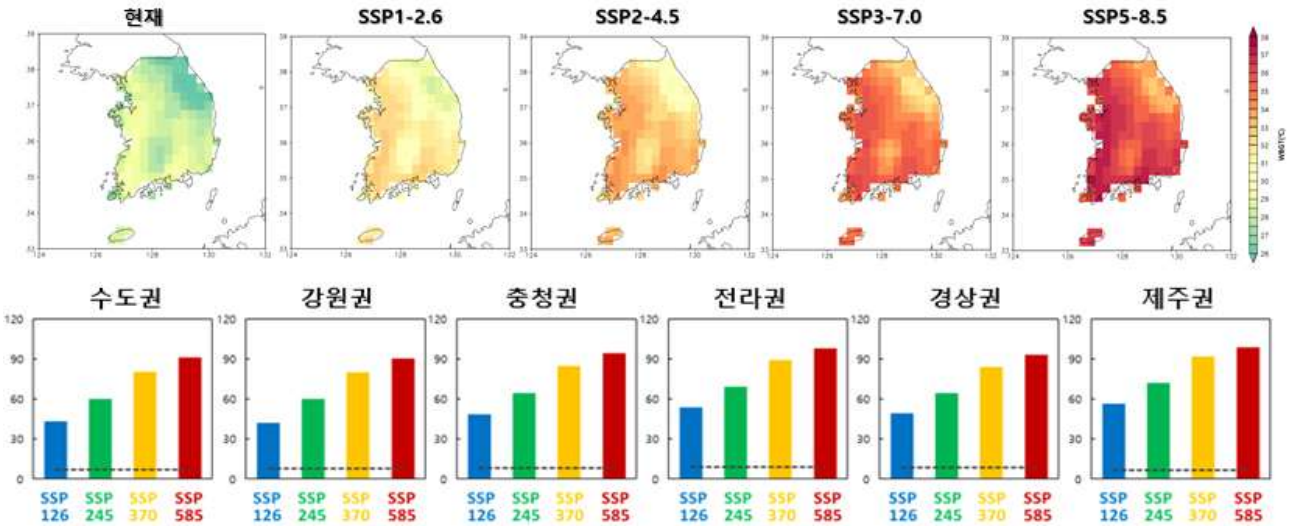
한반도, 중국, 일본을 포함한 동아시아 전 지역에서 여름철 평균 열스트레스지수는 현재(26.1℃) 대비 21세기 후반기에 3.1~7.5℃까지 상승하는 것으로 전망되었다. 극한 열스트레스일*도 현재 4.7일에서 42.8~103.8일로 증가하고, 최대 지속 기간은 현재 2.4일에서 15.1~68.2일까지 늘어나는 것으로 나타났다. 특히 한반도는 동아시아 6개 권역 중 중국 북동부지역 다음으로 열스트레스 지수가 가장 많이 증가(3.2~7.8℃)하였다.

* 전체 면적 중 10% 이상에서 열스트레스 지수 상위 5%의 기준값을 초과하는 날의 연중 일수



< 동아시아지역 여름철 열스트레스 지수 현황 및 전망 >

또한, 우리나라는 산간지역을 제외하고 기온과 습도의 영향을 많이 받는 내륙과 해안지역에서 상대적으로 여름철 열스트레스 지수가 높게 나타나는 분포를 보였다. 수도권을 비롯한 권역별 차이도 나타났으나, 전 권역에서 현재 9일 미만으로 발생하는 극한 열스트레스일이 21세기 후반기에는 90일 이상, 6월 중순에 시작하여 9월 중~하순까지 발생하고, 최대 지속 기간도 현재 3~4일에서 70~80일로 늘어나는 것으로 전망되었다.



< 21세기 후반기 우리나라 여름철 열스트레스 지수 분포(위) 및 권역별 극한 열스트레스 발생일(아래) >

유희동 기상청장은 “지구온난화로 인한 고온 현상이 더욱 자주 발생하고 극심해질 것이 예상됨에 따라, 야외 활동 및 온열질환과 관련된 미래의 열스트레스 정보는 매우 중요합니다.” 라며, “기상청은 극한기후에서의 안전 및 건강과 관련하여 기후변화 시나리오 기반의 다양한 분석정보를 제공하기 위해 노력하겠습니다” 라고 밝혔다.

- 붙임 1. 열스트레스 지수와 온열질환과의 관계
- 2. 기후변화 시나리오별 열스트레스 미래 전망

담당 부서	기후과학국 기후변화감시과	책임자	과 장	김정식 (042-481-7420)
		담당자	사무관	이진아 (042-481-7421)
<공동>	국립기상과학원 기후변화에측연구팀	책임자	팀 장	변영화 (064-780-6780)
		담당자	연구사	김진욱 (064-780-6783)

□ 열스트레스 지수와 온열질환자의 수

- 기온이 유사하여도 습도가 높은 경우에 열스트레스 지수가 높게 나타나며, 그에 따라 온열질환자 수도 증가함

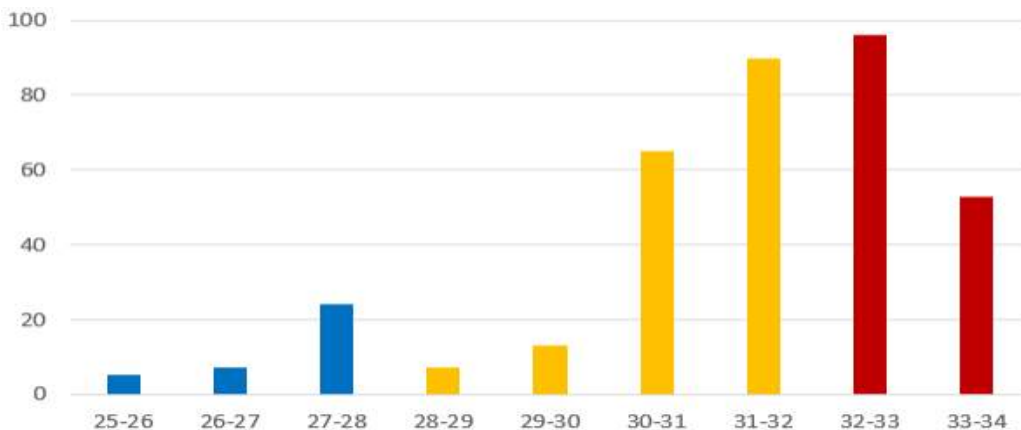
< 기온, 습도에 따른 열스트레스 지수 및 온열질환자 수(서울, '21년8월) >

구분	2021.8.30.	2021.8.7.	2021.8.6.
최고기온	27.7°C	32.3°C	32.2°C
최소습도	57%	48%	57%
열스트레스지수* (위험단계)	27.9 Moderate (보통)	31.3 High (높음)	32.9 Extreme (매우높음)

* 열스트레스 지수 단계: Extreme(32°C~), High(28~32°C), Moderate(26~28°C) (Katharine M. Willett, 2012)

- 열스트레스 지수 30°C 이상에서 온열질환자가 급격하게 증가하는 것으로 나타나며, 32°C 이상의 구간에서 가장 많이 발생함

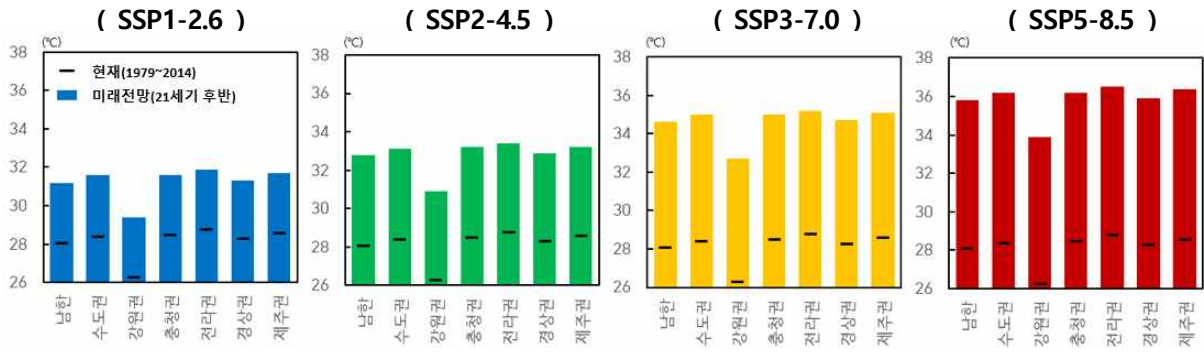
(출처: 질병관리청, 전국 온열질환감시체계 자료)



< 열스트레스 지수에 따른 온열질환자 수(2021년) >

< 우리나라 권역별 여름철 열스트레스 지수 미래 전망 >

구분	현재 (1979~2014년)	21세기 후반기(2081~2100년)			
		SSP1-2.6	SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP5-8.5
수도권	28.4°C	31.6°C	33.1°C	35.0°C	36.2°C
강원권	26.3°C	29.4°C	30.9°C	32.7°C	33.9°C
충청권	28.5°C	31.6°C	33.2°C	35.0°C	36.2°C
전라권	28.8°C	31.9°C	33.4°C	35.2°C	36.5°C
경상권	28.3°C	31.3°C	32.9°C	34.7°C	35.9°C
제주권	28.6°C	31.7°C	33.2°C	35.1°C	36.4°C
평 균	28.1°C	31.2°C	32.8°C	34.6°C	35.8°C



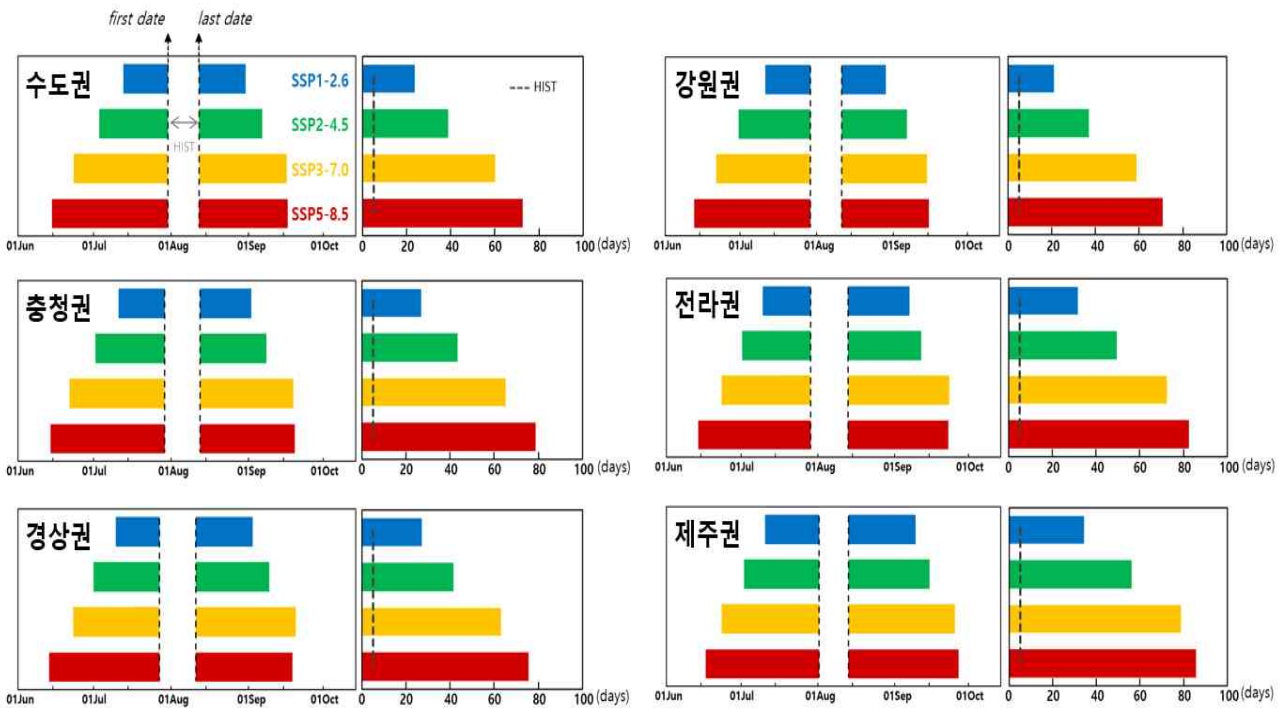
< 우리나라 권역별 극한 열스트레스 발생일 미래 전망 >

구분	현재 (1979~2014년)	21세기 후반기(2081~2100년)			
		SSP1-2.6	SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP5-8.5
수도권	6.8일(3.1일)	43.2일(23.6일)	60.0일(38.9일)	80.4일(60.1일)	90.9일(72.7일)
강원권	7.5일(3.5일)	42.2일(21.2일)	60.0일(36.9일)	79.9일(58.7일)	90.4일(70.8일)
충청권	8.0일(3.6일)	48.5일(26.9일)	64.4일(43.4일)	84.6일(65.2일)	94.2일(78.6일)
전라권	8.7일(3.8일)	53.7일(31.6일)	69.1일(49.6일)	89.1일(72.3일)	97.8일(82.5일)
경상권	8.4일(3.7일)	49.0일(27.1일)	64.5일(41.6일)	84.0일(63.0일)	93.2일(75.5일)
제주권	6.3일(3.1일)	56.4일(34.3일)	71.9일(56.1일)	91.8일(78.7일)	98.7일(85.5일)
평 균	7.6일(3.5일)	48.8일(27.5일)	65.0일(44.4일)	85.0일(66.3일)	94.2일(77.6일)

※ ()는 극한 열스트레스일의 최대지속기간

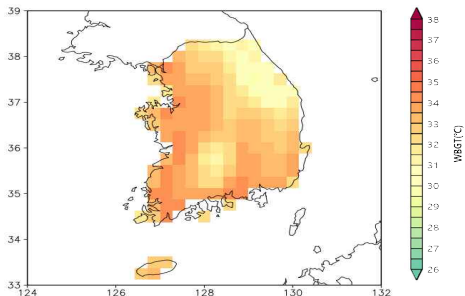
< 21세기 후반 우리나라 권역별 극한 열스트레스 시종일 >

구분	수도권		강원권		충청권		전라권		경상권		제주권		평균	
	시작일	종료일	시작일	종료일	시작일	종료일	시작일	종료일	시작일	종료일	시작일	종료일	시작일	종료일
현재	7.31.	8.12.	7.30.	8.11.	7.30.	8.13.	7.29.	8.13.	7.28.	8.11.	8.2.	8.13.	7.31.	8.13.
SSP1-2.6	7.13.	8.13.	7.11.	8.29.	7.11.	9.2.	7.10.	9.7.	7.10.	9.3.	7.11.	9.10.	7.11.	9.1.
SSP2-4.5	7.3.	9.7.	7.1.	9.7.	7.2.	9.8.	7.2.	9.12.	7.1.	9.9.	7.2.	9.15.	7.2.	9.10.
SSP3-7.0	6.23.	9.16.	6.22.	9.15.	6.22.	9.19.	6.23.	9.23.	6.23.	9.20.	6.23.	9.25.	6.23.	9.20.
SSP5-8.5	6.15.	9.17.	6.13.	9.15.	6.14.	9.20.	6.14.	9.23.	6.13.	9.19.	6.17.	9.27.	6.15.	9.21.



< 21세기 후반 우리나라 권역별 극한 열스트레스 시종일(좌)과 최대지속기간(우) 전망 >

※ 우리나라 극한 열스트레스일 기준값



< 현재 열스트레스지수 상위 5%의 기준값 분포 >

< 권역별 극한 열스트레스일 기준값 >

구분	현재(1979~2014년)
수도권	33.2 °C
강원권	31.0 °C
충청권	33.1 °C
전라권	33.4 °C
경상권	33.0 °C
제주권	32.9 °C
평균	32.8 °C