기상청 | 보도자료 | 대체불가 대한민국

보도시점 2026. 8. 6.(목) 14:00 배포 2026. 8. 6.(목) 09:00

탄소 감축 없으면, 미래 열스트레스 위험 크게 증가

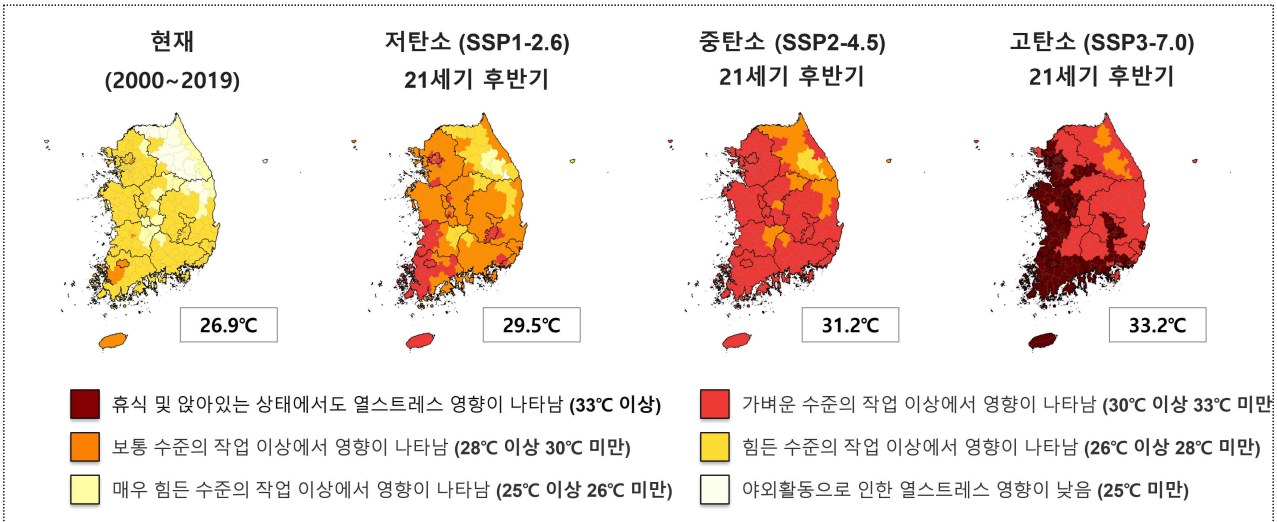
- 고탄소 시나리오, 21세기 후반기 여름철 평균 온열지수 33 ℃ 초과(현재 26.9 ℃)
- 온실가스 감축 없으면 가벼운 수준의 작업에서도 열스트레스 위험에 노출
- 여름철 야외작업 시, 열스트레스 발생 가능일 고탄소에서 최대 51.6일(현재 약 1.8일)

기상청(청장 이미선)은 1㎞ 해상도의 남한상세 **국가 기후변화 표준 시나리오(이하 표준시나리오)**를 활용하여 **온열지수*** 산출 체계를 마련하고, 이에 따른 **여름철(6~8월) 야외작업 시의 열스트레스 발생에 대한 현황과 2100년까지의 미래전망을 발표**하였다.

* 온열지수(WBGT, Wet Bulb Globe Temperature): 세계기상기구(WMO)와 세계보건기구(WHO)에서 폭염 속 근로자와 대중의 열스트레스 위험을 평가하기 위해 공동으로 채택하여 활용 중인 지표로, 기온이 높고 수증기량이 많을수록 높아짐

우리나라 여름철 평균 온열지수는 **저탄소 시나리오(SSP1-2.6)**에서 **현재(26.9 ℃)** 대비 21세기 후반기에 **29.5 ℃로 2.6 ℃ 증가**하고, **고탄소 시나리오(SSP3-7.0)**에서는 **33.2 ℃로 6.3 ℃ 증가**할 것으로 전망되었다.

※ 표준시나리오를 활용한 기후변화 전망 분석에 대해 현재와 미래를 비교하는 과정에서, 지난 20년(2000~2019년)을 현재 기후로, 2021~2040년을 21세기 전반기로, 2041~2060년을 21세기 중반기로, 2081~2100년을 21세기 후반기로 정의하여 분석함.

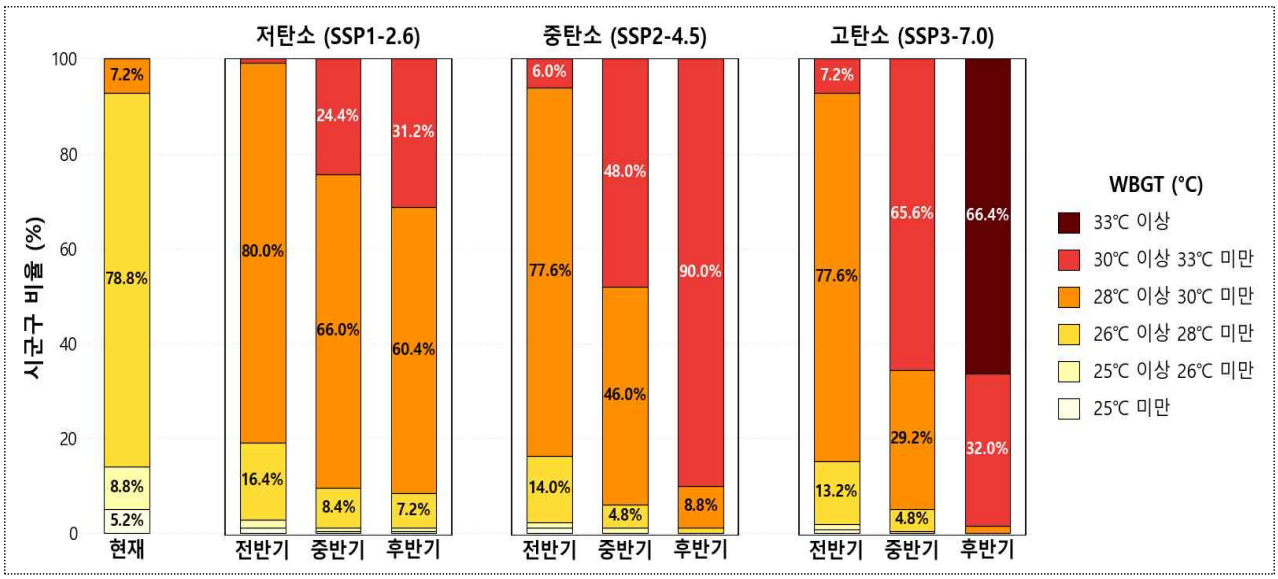


< 21세기 후반기 우리나라 여름철 평균 온열지수 미래 전망 분포도 >

다른 지역보다 습도가 높은 **제주지역과 전남지역을 비롯한 서해안과 남해안 근처 지역**에서 상대적으로 여름철 온열지수 값이 높게 나타났다. 특히, 이러한 지역들은 고탄소 시나리오에서 21세기 후반기에 **여름철 평균 온열지수가 34 ℃ 이상**으로 높아지면서, **야외작업에서의 열스트레스 위험이 크게 상승**할 것으로 전망되었다.

현재 대비 미래 변화의 측면에서는 **수도권 서부지역과 충남 서부지역**에서 여름철 온열지수의 증가 폭이 다른 지역에 비해 비교적 더 큰 것으로 나타났다. 시나리오 경로별로 **수도권지역은 현재(약 27.1 ℃)** 대비 21세기 후반기에 **29.9 ℃~33.7 ℃로 최대 6.6 ℃ 증가**할 것으로, **충남지역은 현재(약 27.0 ℃)** 대비 21세기 후반기에 **29.7 ℃~33.4 ℃로 최대 6.4 ℃ 증가**할 것으로 전망되었다.

현재는 대부분의 기초 지방정부(92.8%)에서 여름철 평균 온열지수가 **28 ℃ 미만**으로, **보통 수준의 작업에서도 열스트레스 영향이 적은 것**으로 나타났다. 하지만 미래로 갈수록 여름철 평균 온열지수의 값이 **30 ℃ 이상**을 넘는 지방정부의 비율이 점차 증가해, **가벼운 수준의 작업에서도 열스트레스 영향이 크게 높아질 것**으로 전망되었다.



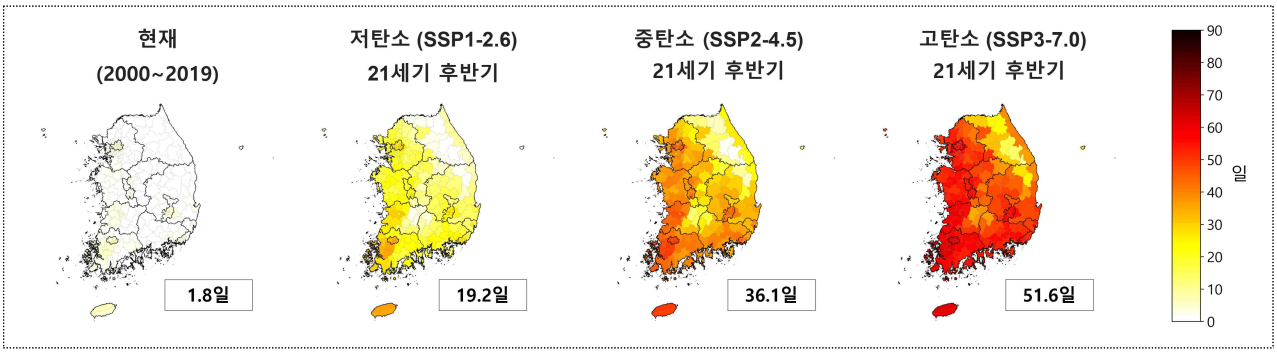
< 우리나라 여름철 평균 온열지수 범위별 기초 지방정부 비율 >

특히, 고탄소 시나리오에서는 여름철 평균 온열지수가 33 ℃ 이상인 지방정부의 비율이 **전체의 절반 이상(66.4%)으로 늘어날 것으로 전망**되어, 온실가스를 감축하지 않으면 **작업 강도에 상관없이 여름철 열스트레스로 인한 위험이 크게 높아질 것으로 전망**되었다.

※ 국제표준화기구에서 발표한 작업 강도별 열스트레스 발생 기준(ISO 7423, 2017.)을 기반으로 여름철 평균 온열지수의 범위별 기초 지방정부의 비율을 분석함.

여름철 온열지수가 전국적으로 증가하면서, 작업 없이 야외에 앉아있거나 휴식 상태에서도 **열스트레스가 발생할 수 있는 날(온열지수가 33 ℃ 이상인 날)이 뚜렷하게 증가**하는 경향을 보였다. **현재(약 1.8일)** 대비 저탄소 시나리오에서는 21세기 후반기에 **19.2일로 10.7배 빈번해질 것**으로 전망되었으며, 고탄소 시나리오에서는 극심한 열스트레스 발생 가능일이 **51.6일로 현재보다 28.7배 더 자주 나타날 것**으로 전망되었다.

* 출처: 열적 환경에서의 작업 설계 - 온열지수(WBGT)를 활용한 열스트레스 평가 (Ergonomics of the thermal environment - Assessment of heat stress using the WBGT index (ISO 7243, 2017))



< 21세기 후반기 여름철 극심한 열스트레스(온열지수 33℃ 이상) 발생일 미래 전망 분포도 >

해당 분석에 사용된 온열지수 외에도 여름철 폭염에 의한 온열질환과 관련하여 **폭염일수(일최고기온이 33 ℃ 이상인 날의 연중일수), 체감온도 등 표준시나리오 기반의 다양한 영향 분석정보**를 기후변화 상황지도* 내 **'우리동네 기후변화'**에서 행정구역별로 확인할 수 있다.

* 기후변화 상황지도(www.climate.go.kr/atlas): 과거부터 2100년까지의 기후변화 추세와 미래 전망을 한눈에 볼 수 있는 누리집

이미선 기상청장은 “미래에는 기후변화로 인해 여름철 기온이 상승하고, 특히 고탄소 시나리오에서는 야외작업 시의 열스트레스 발생 가능성이 크게 증가할 것으로 예상된다.”라며, “기상청은 점차 심화하는 폭염에 대비할 수 있도록 올해 **폭염중대경보와 열대야주의보를 신설하여 시행** 중이며, 앞으로 장기적인 기후변화에 대응하기 위해서 여러 분야에 실질적으로 활용할 수 있는 **표준시나리오 기반의 다양한 정보를 제공**할 수 있도록 노력하겠다.”라고 말했다.

붙임 1. 온열지수(WBGT) 산출 체계
2. 작업 강도별 열스트레스 발생 기준(ISO 7243)
3. 국가 기후변화 표준 시나리오 기반 온열지수 전망
4. 국가 기후변화 표준 시나리오 기반 폭염일수 전망

담당 부서	기후과학국 기후위기협력팀	책임자	팀 장	김지현 (042-481-9600)
		담당자	사무관	심성보 (042-481-9602)

대한민국 정책브리핑

대체불가 대한민국

OPEN 자유이용 공공누리 공공저작물 자유이용허락

붙임 1 온열지수(WBGT) 산출 체계

□ 온열지수(Wet Bulb Globe Temperature, WBGT)

○ **(정의)** 야외작업에 최적화시켜 폭염으로 인한 건강 피해를 예방하기 위해 개발된 지수로, 사람이 받는 **열스트레스를 정량화한 지수**

※ 출처: Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development(WMO-N, 1142)

○ **(산출방법)** WMO에서 사용하고 있는 온열지수 식을 기반으로 **여름철 강한 일사와 약한 풍속을 가정**한 통계적 선형 회귀 분석을 통해 단순화, 기온이 높고 수증기량이 많을수록 온열지수가 높아짐

※ 기존 온열지수 계산식은 흑구온도계 등의 관측을 통해 계산하는 방식으로, 이를 기후적 분석을 위해 수식으로 변환하는 과정에서 단순화를 적용함.

< 온열지수(WBGT) 산출식 >

$$WBGT(℃) = 0.567\,T_a + 0.393e + 3.94,$$

$$e(hPa) = \left(\frac{rh}{100}\right) \times 6.105\exp\left(\frac{17.27\,T_a}{237.7 + Ta}\right)$$

T_a : **일평균기온(℃)**, e : **수증기압(hPa)**, rh : **상대습도(%)**

○ 작업강도별 열스트레스에 영향을 받는 온열지수 범위

온열지수(℃)	열스트레스에 영향을 받는 작업강도 범위	색 구분 (Colors)
33~	**휴식 및 앉아있는 상태**에서도 열스트레스 영향이 높음	
30-33	**가벼운 수준의 작업(경작업) 이상**에서 영향이 높음	
28-30	**보통 수준의 작업(중등작업) 이상**에서 영향이 높음	
26-28	**힘든 수준의 작업(중작업) 이상**에서 영향이 높음	
25-26	**매우 힘든 수준의 작업(격심한 작업) 이상**에서 영향이 높음	
~25	야외작업으로 인한 열스트레스 영향이 낮음	

붙임 2 작업 강도별 열스트레스 발생 기준(ISO 7243)

□ 야외 작업강도 분류별 열스트레스 발생 기준

등급	대사율(W)	예시	열스트레스 발생 기준 온열지수(℃)
활동없음	100~125	쉬고 있거나 앉아있는 상태	33℃
경작업 (가벼운 수준의 작업)	125~235	가벼운 수작업, 소형 공구를 사용한 점검, 가벼운 자재의 조립 또는 분류, 서서 하는 드릴 작업, 코일 감기, 저전력 공구를 사용한 기계 가공 등 평지에서의 가벼운 산책(2.5km/h 이하의 속도)	30℃
중등작업 (보통 수준의 작업)	235~360	못 박기 등 지속적인 손 및 팔 작업, 대형 트럭, 트랙터 등 운전 공압 해머/착암기 작업, 미장 작업, 잡초 제초 등 평지에서의 보통(2.5~5.5km/h 속도) 걷기	28℃
중작업 (힘든 수준의 작업)	360~465	무거운 자재 운반, 삽질, 톱질, 풀베기 작업, 땅파기, 무겁게 적재된 손수레나 외날 수레 밀기, 콘크리트 블록 쌓기 작업 등 평지에서의 빠른(5.5~7km/h 속도) 걷기	26℃
격심한 작업 (매우 힘든 수준의 작업)	465~	도끼질, 격렬한 삽질이나 땅파기 작업, 계단, 경사로 또는 사다리 오르기 등 평지에서의 달리기(7km/h 초과의 속도)	25℃

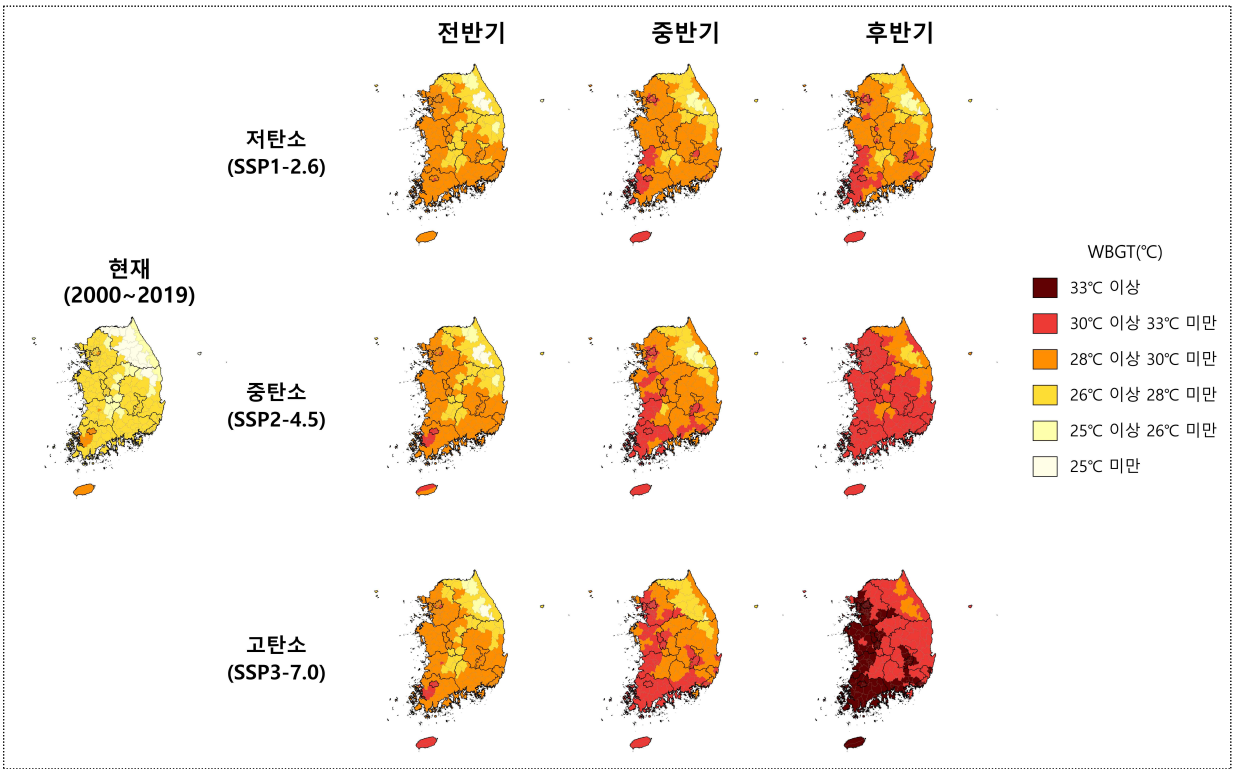
붙임 3 국가 기후변화 표준 시나리오 기반 온열지수 전망

< 우리나라 권역별 여름철 온열지수 미래 전망 >

< 권역별 여름철 평균 온열지수 현황 및 미래 전망 >

구분	현재 (2000~2019년)	21세기 후반기(2081~2100년)		
		저탄소(SSP1-2.6)	중탄소(SSP2-4.5)	고탄소(SSP3-7.0)
수도권	27.1℃	29.9℃(+2.8)	31.6℃(+4.5)	33.7℃(+6.6)
강원권	24.7℃	27.3℃(+2.6)	29.0℃(+4.3)	30.9℃(+6.2)
충북권	26.4℃	29.0℃(2.6)	30.7℃(+4.3)	32.6℃(+6.2)
충남권	27.0℃	29.7℃(+2.7)	31.4℃(+4.4)	33.4℃(+6.4)
경북권	26.5℃	29.1℃(+2.6)	30.8℃(+4.3)	32.7℃(+6.2)
경남권	27.0℃	29.6℃(+2.6)	31.2℃(+4.2)	33.1℃(+6.1)
전북권	26.9℃	29.6℃(+2.7)	31.2℃(+4.3)	33.2℃(+6.3)
전남권	27.7℃	30.4℃(+2.7)	32.0℃(+4.3)	34.1℃(+6.4)
제주권	28.2℃	30.8℃(+2.4)	32.3℃(+4.1)	34.4℃(+6.2)
전 국*	26.9℃	29.5℃(+2.6)	31.2℃(+4.3)	33.2℃(+6.3)

* 전국 평균값은 기초지방정부 값의 평균값으로 도출함.



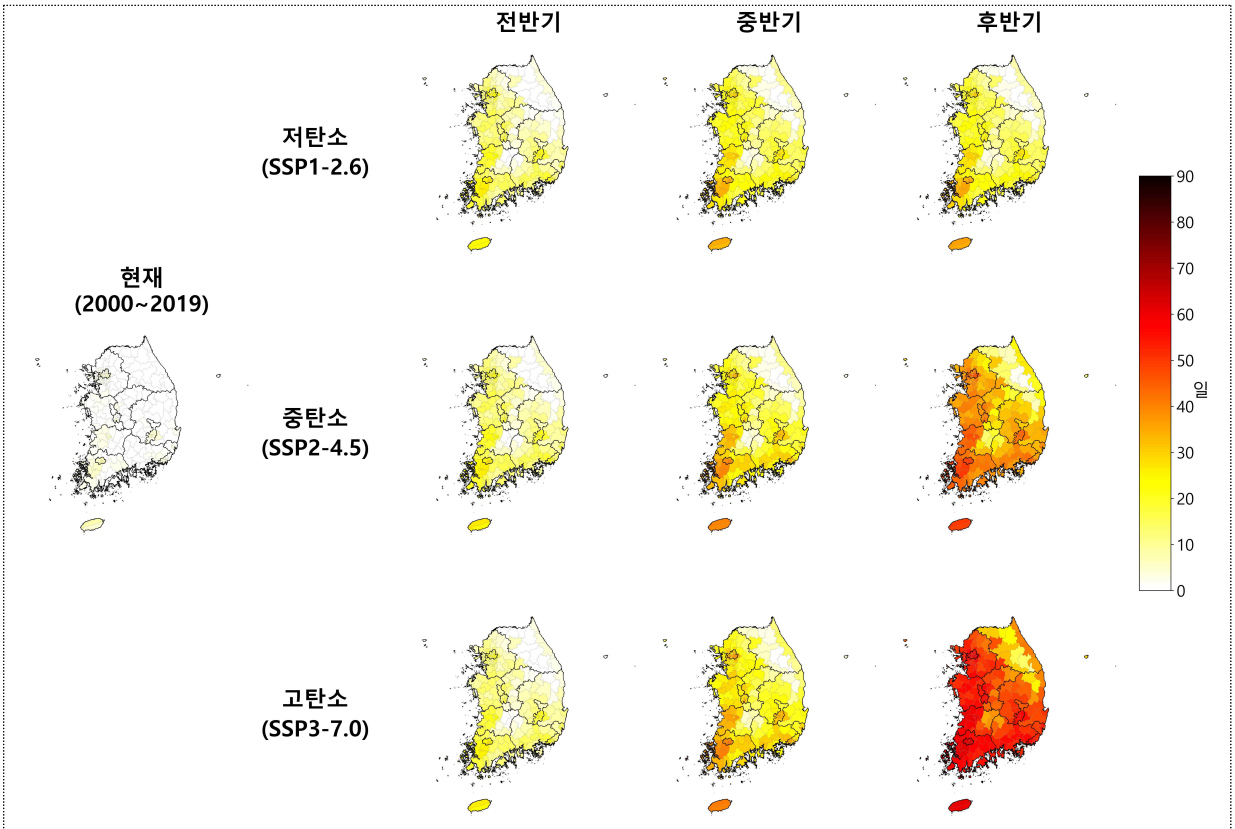
< 우리나라 여름철 평균 온열지수 현황 및 미래 전망 분포도 >

< 우리나라 권역별 여름철 열스트레스 발생일 미래 전망 >

< 권역별 여름철 열스트레스(온열지수 33℃ 이상) 발생일 현황 및 미래 전망 >

구분	현재 (2000~2019년)	21세기 후반기(2081~2100년)		
		저탄소(SSP1-2.6)	중탄소(SSP2-4.5)	고탄소(SSP3-7.0)
수도권	2.0일	20.9일	38.7일	54.5일
강원권	0.3일	5.2일	16.3일	31.8일
충북권	0.6일	13.8일	31.3일	47.8일
충남권	1.2일	19.9일	37.8일	53.8일
경북권	1.7일	16.2일	32.7일	47.7일
경남권	1.5일	19.5일	37.3일	52.6일
전북권	1.8일	19.6일	35.9일	52.6일
전남권	3.3일	27.7일	44.1일	58.5일
제주권	5.9일	35.3일	49.2일	60.9일
전 국*	1.8일	19.2일	36.1일	51.6일

* 전국 평균값은 기초지방정부 값의 평균값으로 도출함.



< 우리나라 여름철 열스트레스 발생일(온열지수 33℃ 이상) 현황 및 미래 전망 분포도 >

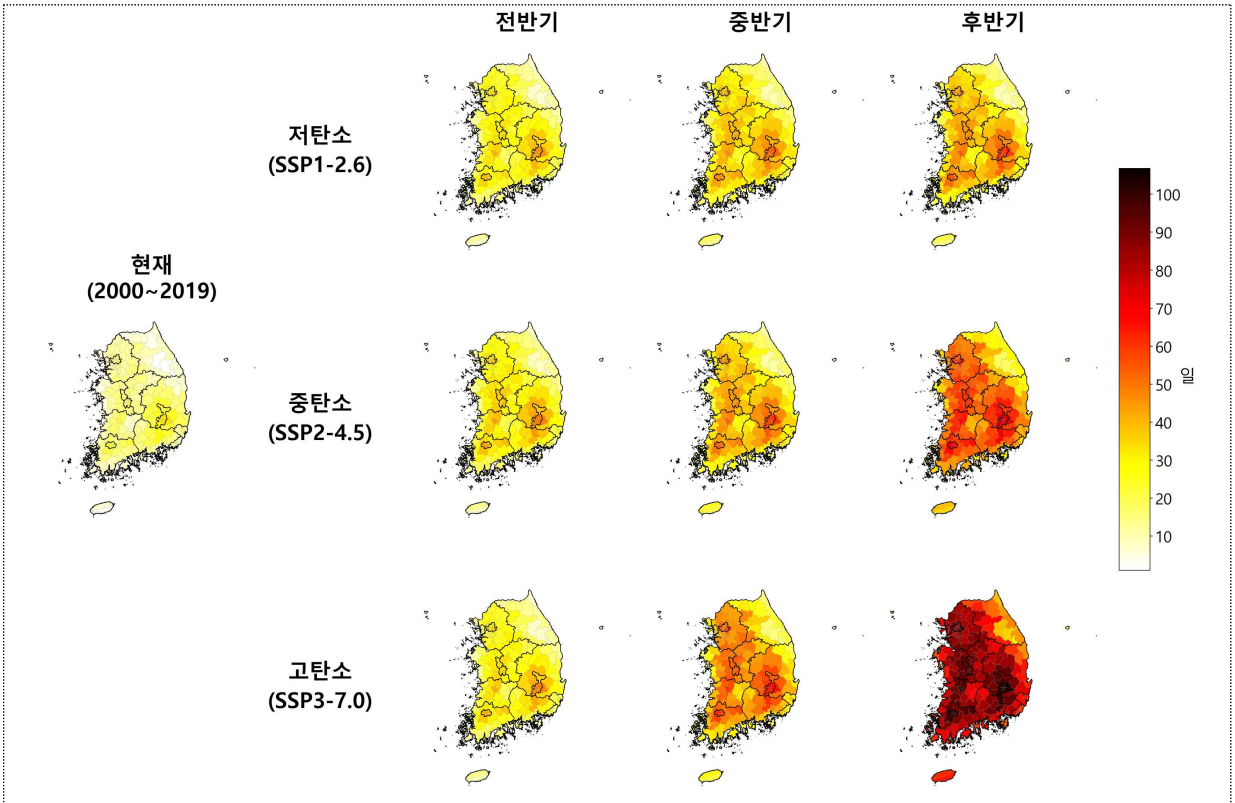
붙임 4 국가 기후변화 표준 시나리오 기반 폭염일수 전망

< 우리나라 권역별 폭염일수 미래 전망 >

< 권역별 연간 폭염일수 현황 및 미래 전망 >

구분	현재 (2000~2019년)	21세기 후반기(2081~2100년)		
		저탄소(SSP1-2.6)	중탄소(SSP2-4.5)	고탄소(SSP3-7.0)
수도권	12.4일	37.3일	53.5일	86.3일
강원권	6.5일	17.7일	29.6일	52.9일
충북권	13.0일	38.2일	53.3일	85.4일
충남권	12.5일	37.8일	53.4일	85.0일
경북권	20.8일	42.8일	56.9일	84.2일
경남권	11.6일	28.6일	44.5일	71.5일
전북권	13.6일	39.5일	54.8일	85.6일
전남권	13.7일	37.2일	53.2일	83.3일
제주권	4.9일	17.6일	36.9일	62.8일
전 국*	13.1일	35.2일	50.6일	80.4일

* 전국 평균값은 기초지방정부 값의 평균값으로 도출함.



< 우리나라 연간 폭염일수 현황 및 미래 전망 분포도 >