

보도시점 2023. 6. 7.(수) 09:00 배포 2023. 6. 6.(화) 14:00

온실가스 감축·대기질 개선하지 않으면 21세기 말 고농도 오존 발생 기상조건(일) 최대 64% 증가

- 고농도 오존 발생에 유리한 기상조건(기온 높고, 일사량 많은 날) 최대 34일 증가
- 대기질 개선 및 온실가스 감축 시 현재 대비 오존 농도 40% 이상 줄일 수도

기상청(청장 유희동)은 우리나라 5~9월에 호흡기·심혈관 질환을 유발하는 고농도 지표오존(이하 오존) 발생에 영향을 주는 기상조건*에 대한 미래 전망 분석 결과를 발표하였다.

* 오존이 발생하기 쉬운 기상조건(환경부, 2016. 12.)

- 기온 25℃ 이상, 상대습도 75% 이하, 풍속 4m/s 이하, 일사량 6.4 MJ/m² 이상

이번에 발표한 미래 오존 발생 기상조건 전망은 국립기상과학원에서 산출한 SSP 국가표준시나리오(전지구/135km)를 포함하여, 오존 생성과 관련된 광화학 과정을 계산할 수 있는 CMIP*에 참여한 전 세계 대기화학 결합모델 11종에서 산출된 기후변화 시나리오**를 분석한 결과이다.

* Coupled Model Intercomparison Project: 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC) 보고서 작성을 위한 국제 기후 변화 시나리오 비교·검증 연구

- ** 고탄소 시나리오(SSP3-7.0): 기후변화 완화에 소극적이며 기술개발이 늦은 기후변화 취약 사회구조를 가정
- 저탄소 시나리오(SSP1-2.6): 화석연료 사용이 최소화되고 친환경적으로 지속가능한 경제 성장을 가정

현재와 유사한 추세가 미래에도 지속되는 고탄소 시나리오(SSP3-7.0)에서는 21세기 후반기(2081~2100년) 5~9월에 현재(1995~2014년) 대비 일최고기온은 3.8℃, 일사량은 4.5 W/m² 증가하며, 고농도 오존 발생에 유리한 기상조건일이 34일 증가할 것으로 예상된다. 이에 우리나라 오존의 평균 농도도 4% 증가하는 것으로 나타났다.

반면, 고탄소 시나리오에서도 대기질이 크게 개선되는 경우(SSP3-7.0-

lowNTCF*)에는 현재 대비 일최고기온은 4.2 °C, 일사량은 15.4 W/m² 증가하고, 고농도 오존 발생 기상조건일이 39일 증가하지만, 대기질 개선의 효과가 크게 작용하여 우리나라 오존 농도는 17% 줄어드는 것으로 나타났다.

* SSP3-7.0-lowNTCF(low Near-Term Climate Forcers): SSP3-7.0과 같은 고탄소 배출이 있지만 황산염·검댕·유기탄소 및 휘발성유기화합물 등의 화학성분 배출량은 산업화 이전처럼 낮은 상태를 가정

한편 대기질 개선뿐만 아니라 온실가스 감축도 병행되는 저탄소 시나리오(SSP1-2.6)에서는, 우리나라 오존 평균 농도가 현재 대비 41%까지 크게 줄어들 것으로 전망되었다.

우리나라의 오존 농도가 지속적으로 증가하여 현재 높은 수준을 보이는 가운데, 이번 분석 결과는 미래에 오존 발생 기상조건이 증가함에 따라 오존 농도도 증가하겠으나, 대기질 개선과 온실가스 감축을 통해 오존 농도를 감소시킬 수 있음을 보여준다.

유희동 기상청장은 “미래의 기상·기후변화 분석정보는 고농도 오존 발생뿐만 아니라 대기질과 관련된 기후위기 대응 정보로서 무척 중요합니다.”라며, “기상청은 미래의 폭염, 호우 등 극한기후 정보와 함께 국민 관심도가 높은 기후변화 시나리오 기반의 다양한 정보를 발굴하여 국민에게 제공할 수 있도록 노력하겠습니다.”라고 밝혔다.

- 붙임 1. 고농도 오존 발생에 유리한 기상조건에 미래 전망
- 2. 기후변화 시나리오별 우리나라 오존 농도 미래 전망

담당 부서	국립기상과학원 기후변화예측연구팀	책임자	팀 장	변영화 (064-780-6780)
		담당자	연구사	심성보 (064-780-6782)
<공동>	기후과학국 기후변화감시과	책임자	과 장	김정식 (042-481-7420)
		담당자	사무관	이진아 (042-481-7421)

붙임 1

고농도 오존 발생에 유리한 기상조건의 미래 전망

- 모든 시나리오에서 21세기 후반 현재 대비 일최고기온과 일사량 증가가 전망되며, 상대습도와 풍속의 변화는 상대적으로 크지 않음
 - 고탄소 시나리오의 경우, 21세기 후반기 일최고기온이 현재 대비 3.8°C 증가하고 일사량은 4.5 W/m² 증가
 - 저탄소 시나리오의 경우, 일최고기온은 1.8°C 증가하고, 대기질 개선의 영향으로 일사량(+17.3 W/m²)이 뚜렷하게 증가

기상요소의 현재 대비 변화량		일최고기온 (°C)	일사량 (W/m ²)	상대습도* (%)	풍속 (m/s)
기후값(1995-2014)		23.1(±2.0)	218.5(±18.5)	82.2(±3.2)	4.0(±0.7)
21세기 후반기 현재 대비 편차	SSP3-7.0	+3.8(±1.0)	+4.5(±5.4)	-0.16(±1.3)	-0.08(±0.1)
	SSP3-7.0-lowNTCF	+4.2(±1.0)	+15.4(±7.9)	-	-0.07(±0.1)
	SSP1-2.6	+1.8(±0.5)	+17.3(±6.1)	-0.8(±0.4)	+0.1(±0.1)

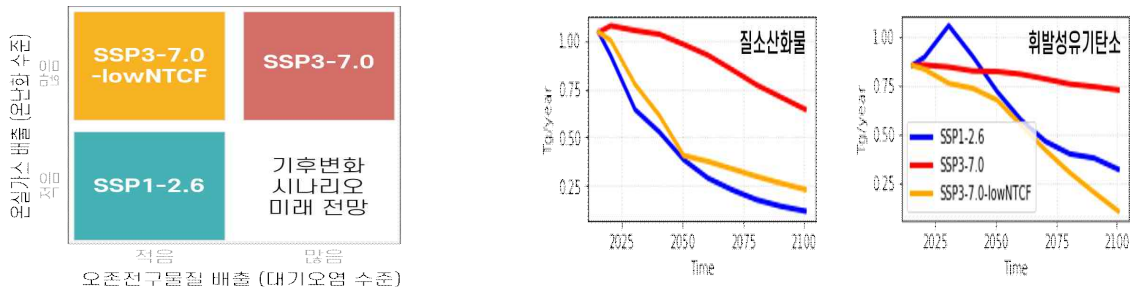
* 상대습도의 경우, SSP3-7.0-lowNTCF 실험에서 21세기 후반기 값을 제공하지 않음

- 기후변화 시나리오에 따르면 전반적으로 먼 미래에 고농도 오존발생에 유리한 기상조건이 빈번하게 발생할 것으로 전망됨
 - 고탄소 시나리오의 경우, 21세기 후반기 25°C 이상의 고온발생이 현재 대비 43일 증가
 - 저탄소 시나리오의 경우, 고탄소 시나리오에 비해 고온발생은 적지만, 강한 일사의 발생이 현재 대비 7일 증가
 - 일최고기온과 총일사량 조건을 모두 만족하는 고농도 오존발생에 유리한 날씨가 현재 대비 21~39일 증가하고 39~73% 빈번하게 발생

고농도 오존발생 기상조건의 현재 대비 변화 일수		일최고기온 25°C 이상(일)	총일사량* 12.8 MJ/m ² 이상(일)	일최고기온과 총일사량 조건을 모두 만족(일)
기후값(1995-2014)		60.4(±28.3)	121.0(±10.9)	53.3(±24.6)
21세기 후반기 현재 대비 편차	SSP3-7.0	+42.6(±8.4)	+3.4(±3.0)	+34.2(±9.5)
	SSP3-7.0-lowNTCF	+45.5(±7.3)	+6.9(±4.5)	+38.9(±5.3)
	SSP1-2.6	+23.0(±6.2)	+7.2(±3.1)	+21.0(±6.5)

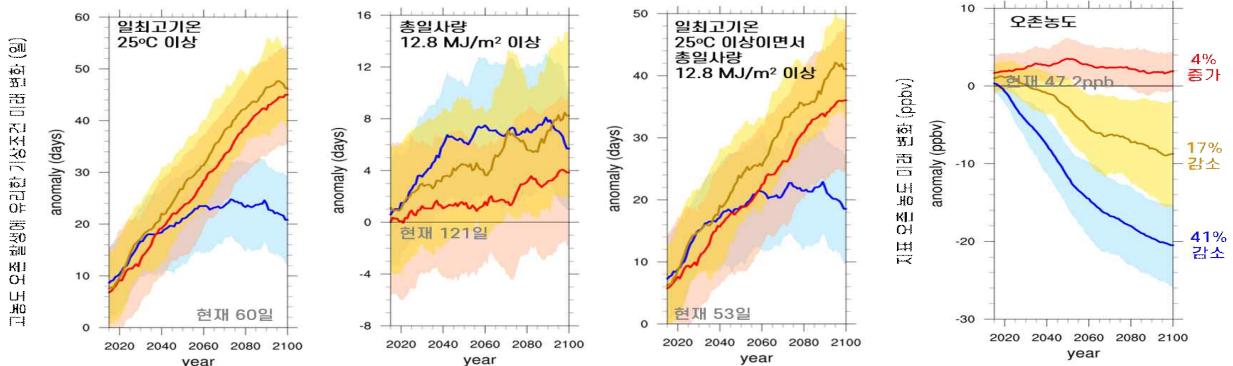
* 환경부는 일출 후 정오까지 총일사량이 6.4 MJ/m² 이상인 경우를 기준으로 사용하고 있으나, 기후변화 시나리오에서 일평균 자료만 제공하고 있어 기준치를 수정 반영함

- 고농도 오존발생에 유리한 기상조건이 증가하더라도, 대기질 개선 및 기후변화 완화 조치가 함께 시행되면 우리나라 5~9월 오존농도를 효과적으로 줄일 수 있음



< 온난화/대기오염 수준에 따른 SSP 시나리오 > < 시나리오별 질소산화물, 휘발성유기탄소 배출량 경로 >

- (SSP3-7.0/고탄소시나리오+약한 대기질개선) 고탄소 시나리오에서 고농도 오존발생에 유리한 날씨가 증가함에 따라, 21세기 후반기 5~9월 우리나라 오존농도가 1.8ppb 증가해 현재보다 4% 높아질 것으로 전망됨
- (SSP3-7.0-lowNTCF/고탄소시나리오+강한 대기질개선) 고탄소 시나리오에서 오존발생에 유리한 기상조건이 되더라도, 대기질이 크게 개선된다면 오존농도가 8.1ppb 감소해 현재보다 17% 감소할 것으로 전망됨
- (SSP1-2.6/저탄소시나리오+강한 대기질개선) 기후변화 완화 조치까지 병행되는 저탄소 시나리오의 경우, 21세기 후반기 5~9월 우리나라 오존농도가 19.5ppb 감소해 현재보다 41% 농도가 줄어든 것으로 기대함



< 고농도 오존발생에 유리한 기상조건 발생일수 및 오존농도 미래 전망 >