

폭염에도 전국 오존주의보 발령 감소... 8월과 남부권 감소폭 두드러져

- 5월부터 8월까지 전국 발령일 수 48일로, 2016년 이후 두 번째로 적어
- 일사량·강수일 등 오존 생성에 불리한 기상 조건으로 주의보 감소

기후에너지환경부 소속 국립환경과학원(원장 김영우)은 오존 고농도 시기인 5월부터 8월까지 전국 오존주의보 발령 현황을 분석한 결과, 올해 전국적으로 폭염이 두드러졌음에도 오존주의보 발령일 수는 예년보다 감소했으며, 특히 8월과 남부권에서 감소폭이 컸다고 밝혔다.

※ 기후에너지환경부는 고농도 오존 발생 가능성이 높은 5~8월을 대상으로 ‘오존 고농도 시기 집중관리 대책’을 추진

올해 5월부터 8월까지 전국 오존주의보 발령일 수는 48일로, 2016년 이후 장기간 장마가 이어졌던 2020년(40일)에 이어 두 번째로 적었다. 최근 3년간 발령일 수도 2024년 61일, 2025년 54일, 2026년 48일로 감소하는 모습을 보였다.

■ 8월 발령일 수와 남부권 감소폭 가장 커

월별로는 8월 감소가 가장 두드러졌다. 올해 8월 발령일 수는 10일로 2016~2025년까지의 과거 10년 평균값인 13.7일보다 3.7일(27%) 줄었다. 2024년 21일과 비교하면 11일(52.4%), 2025년 13일과 비교하면 3일(23.1%) 감소했다.

지역별 올해 발령일 수는 수도권 27일, 중부권 16일, 남부권 17일, 동남권 23일이었다. 과거 10년 평균과 비교하면 모든 권역에서 9.1~17.5% 감소했으며, 남부권이 20.6일에서 17일로 17.5% 줄어 감소율이 가장 컸다. 특히 남부권은 2024년 32일, 2025년 24일에서 올해 17일로 감소했다.

■ 일사와 강수의 상관성이 상대적으로 뚜렷

오존은 대기 중 질소산화물(NO_x)과 휘발성유기화합물(VOCs)*이 햇빛에 의해 광화학반응을 일으켜 이차적으로 생성되기 때문에 일반적으로 기온이 높고 일사가 강하며 대기가 정체될수록 고농도 발생 가능성이 커진다.

* VOCs: Volatile Organic Compounds

2016년 이후 5월부터 8월까지 월별 기상자료와 오존주의보 발령일 수를 분석한 결과, 합계전천일사량*은 양의 상관($r=0.55$), 강수일수는 음의 상관($r=-0.57$)이 상대적으로 뚜렷했다.

* 합계전천일사량: 일정 기간 지표면에 도달한 전체 태양복사 에너지의 양

올해 8월의 경우 오존주의보 발령일 수가 가장 많았던 2024년과 비교하면, 전국 평균 기온이 0.7°C 낮고 폭염일 수가 4.9일, 합계전천일사량이 86.3MJ/m^2 감소했다. 또한, 강수일수는 3일 증가하고 평균 풍속과 상대습도도 높았다. 특히 합계전천일사량과 강수일수 측면에서 고농도 오존의 광화학적 생성에 상대적으로 불리한 기상 조건이 나타났다.

특히 남부권 주의보가 주로 발생하는 광양만권에서는 5~7월 풍속 증가와 저풍속일 감소, 6~7월 운량 증가가 나타나 오존의 축적과 광화학적 생성에 상대적으로 불리하게 작용했을 가능성이 있다.

■ 질소산화물, 휘발성유기화합물 등 원인물질 변화도 함께 분석

한편, 국립환경과학원은 이러한 기상 조건에 대한 분석과 함께, 질소산화물과 휘발성유기화합물 등 오존 생성 원인물질의 농도 및 배출 여건 변화와 올해 오존 감소와의 관련성도 분석하고 있다. 특히 오존 전구물질이자 대기 환경기준물질인 이산화질소(NO_2)의 경우, 올해 5월부터 8월까지 전국 평균 농도가 0.0077ppm 으로 과거 10년 평균보다 약 36% 낮은 것으로 분석됐다.

오존주의보 감소 폭이 상대적으로 컸던 남부권을 중심으로 대기환경연구소와 집중관측에서 확보한 자료를 활용해 고반응성 휘발성유기화합물* 등 주요 원인물질의 분포와 광화학반응에 따른 오존 생성과정을 정밀 분석하고 있다.

* 고반응성 VOCs: 대기 중 광화학 반응성이 높아 오존 생성에 크게 기여하는 VOCs

국립환경과학원은 향후 기상 조건과 오존 원인물질, 산업·배출 여건 등의 변화를 함께 분석해 올해 지역별 오존 감소 원인을 규명하고, 이를 지역 특성에 맞는 오존 관리방안 마련을 위한 과학적 근거로 활용할 계획이다.

성지원 국립환경과학원 대기환경연구부장은 “올해 사례는 높은 기온이 반드시 오존주의보 증가로 이어지는 것은 아니며, 오존은 기상조건과 원인물질의 배출 및 대기 중 광화학반응이 복합적으로 작용한 결과”라며, “특히 남부권의 오존주의보 감소 원인을 면밀히 분석해 향후 지역 맞춤형 오존 관리정책의 과학적 근거로 활용하겠다”라고 밝혔다.

- 붙임 1. 2016년~2026년 5~8월 전국 오존주의보 발령일 수.
 2. 2016년~2026년 5~8월 대기관리권역별 오존주의보 발령일 수.
 3. 2016년~2026년 5~8월 기상요소와 오존주의보 발령일 수 상관성.
 4. 2016년~2026년 5~8월 기상요소별 월평균 현황표. 끝.

담당 부서	국립환경과학원 대기환경연구과	책임자	과 장	강대일 (032-560-4567)
		담당자	연구관	박정후 (062-971-8436)
			연구사	강경식 (064-792-1970)

붙임 1

2016~2026년 5~8월 전국 오존주의보 발령일 수 및 폭염일 수

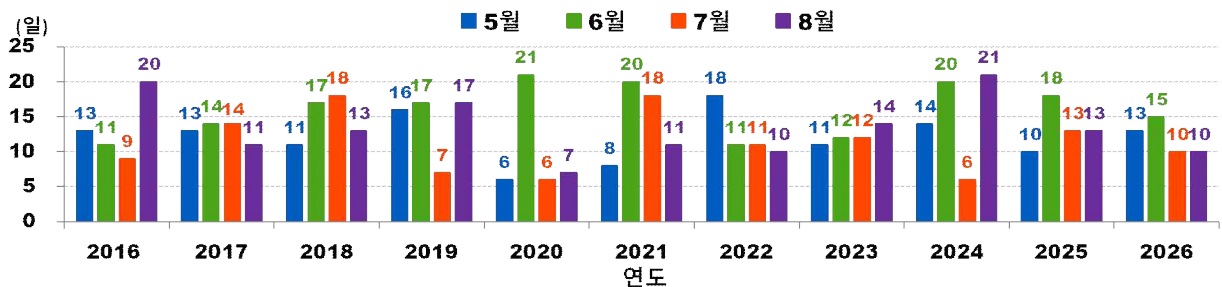
< 전국 5~8월 월별 오존주의보 발령일 수 현황('16년~'26년) >

연도	5월	6월	7월	8월	계(순위)
2016	13일	11일	9일	20일	53일(6)
2017	13일	14일	14일	11일	52일(7)
2018	11일	17일	18일	13일	59일(2)
2019	16일	17일	7일	17일	57일(3)
2020	6일	21일	6일	7일	40일(11)
2021	8일	20일	18일	11일	57일(3)
2022	18일	11일	11일	10일	50일(8)
2023	11일	12일	12일	14일	49일(9)
2024	14일	20일	6일	21일	61일(1)
2025	10일	18일	13일	13일	54일(5)
2026	13일	15일	10일	10일	48일(10)
'16~'25년평균	12.0일	16.1일	11.4일	13.7일	53.2일
10년 평균대비 '26년 증감(율)	1.0일(8.3%)	-1.1일(-6.8%)	-1.4일(-12%)	-3.7일(-27%)	-5.2일(-9.8%)

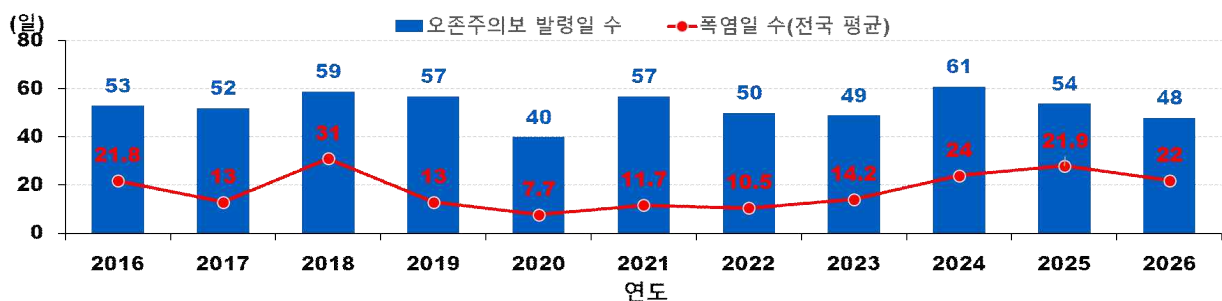
■:1~4일 ■:5~9일 ■:10~14일 ■:15~19일 ■:20~25일

※ 전국 오존 경보권역에서 같은 날 여러 경보권역 발령은 1일로 중복 제거.

연도별·월별 오존주의보 발령일 수 (5~8월)



연도별 5~8월 오존주의보 총 발령일 수 및 폭염일 수(전국 평균)



※ 폭염일 수: 일 최고기온 33℃ 이상인 날의 전국 평균(자료출처: 기상청 기상자료개방포털)

붙임 2

2016~2026년 5~8월 대기관리권역별 오존주의보 발령일 수

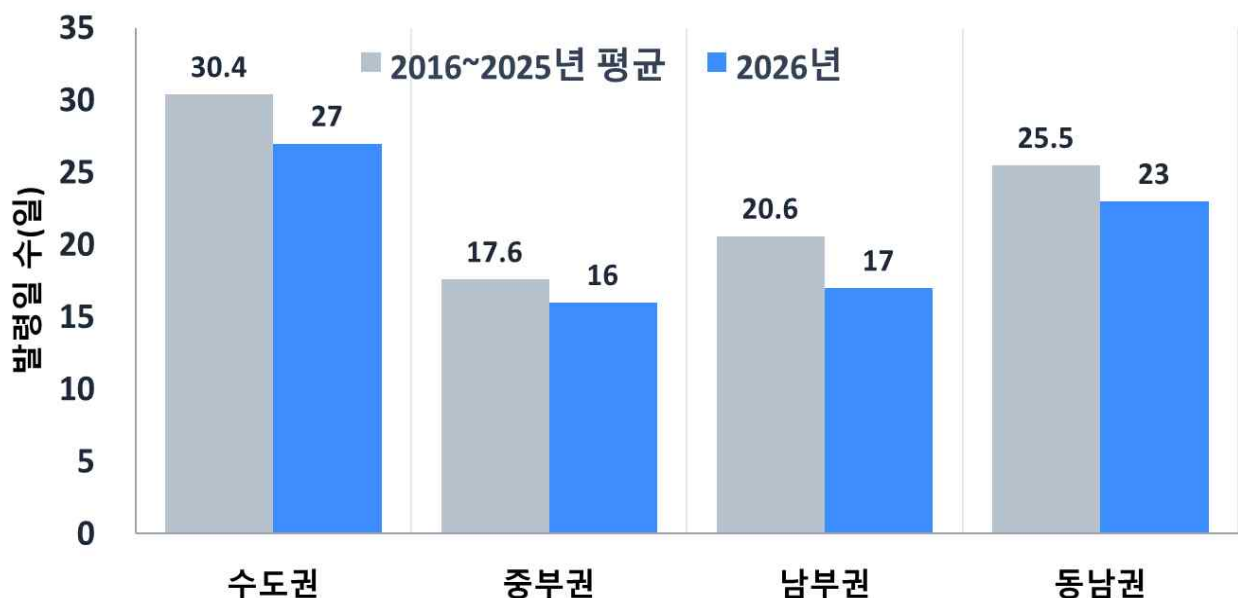
< 대기관리권역별 5~8월 오존주의보 발령일 수 현황('16년~'26년) >

[단위: 일]

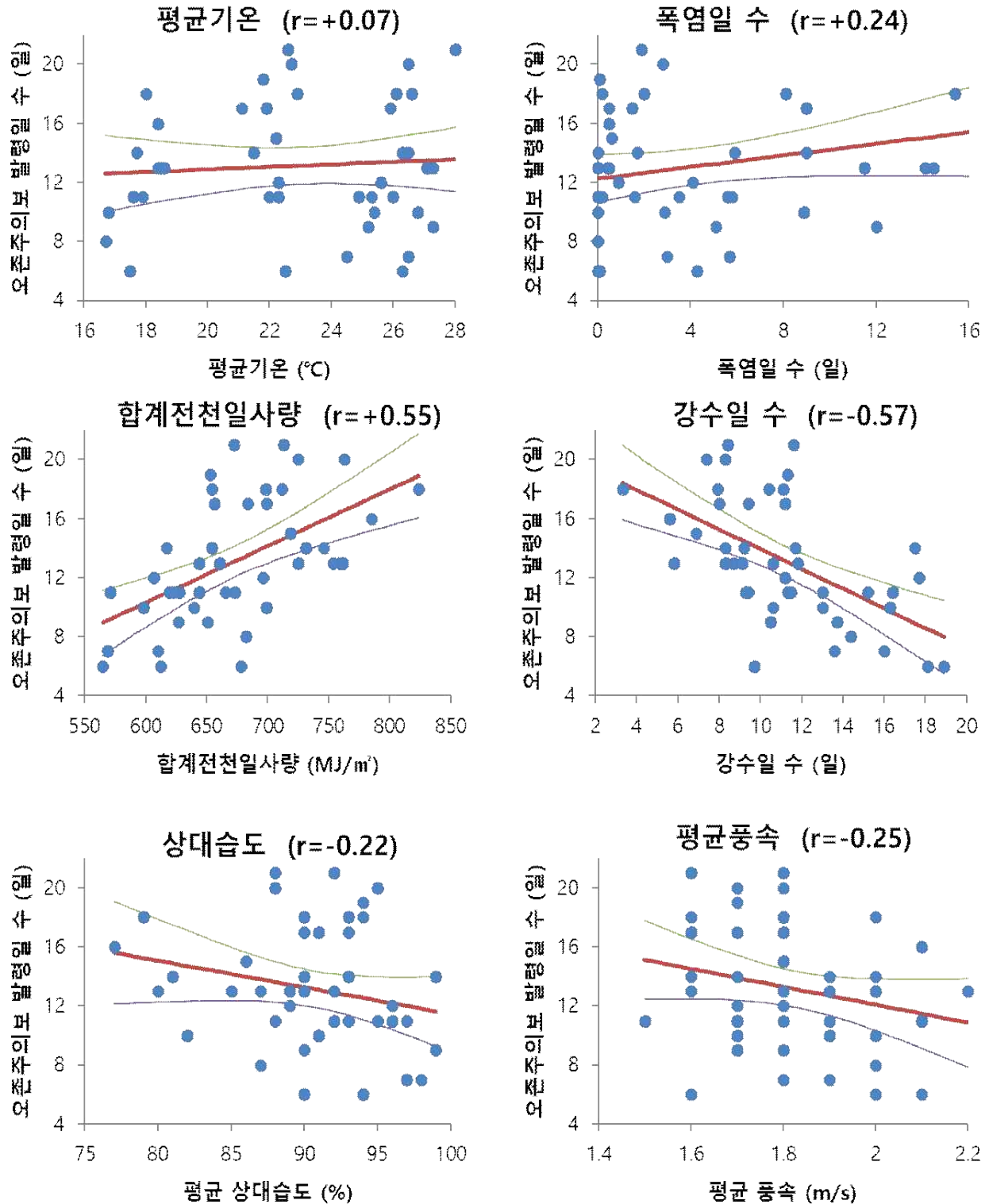
연도	수도권	중부권	남부권	동남권
2016	31	20	17	18
2017	25	8	11	30
2018	31	20	14	37
2019	36	15	28	28
2020	28	13	17	21
2021	29	21	19	21
2022	20	11	19	30
2023	33	20	25	17
2024	40	28	32	26
2025	31	20	24	27
2026	27	16	17	23
2016~2025 평균	30.4	17.6	20.6	25.5
2026 증감률	-11.2%	-9.1%	-17.5%	-9.8%

※ 법정 지정 시·군만 선별. 같은 날 권역 내 여러 경보지역 발령은 1일로 중복 제거.

< 대기관리권역별 5~8월 오존주의보 발령일 수 현황('16년~'26년) >

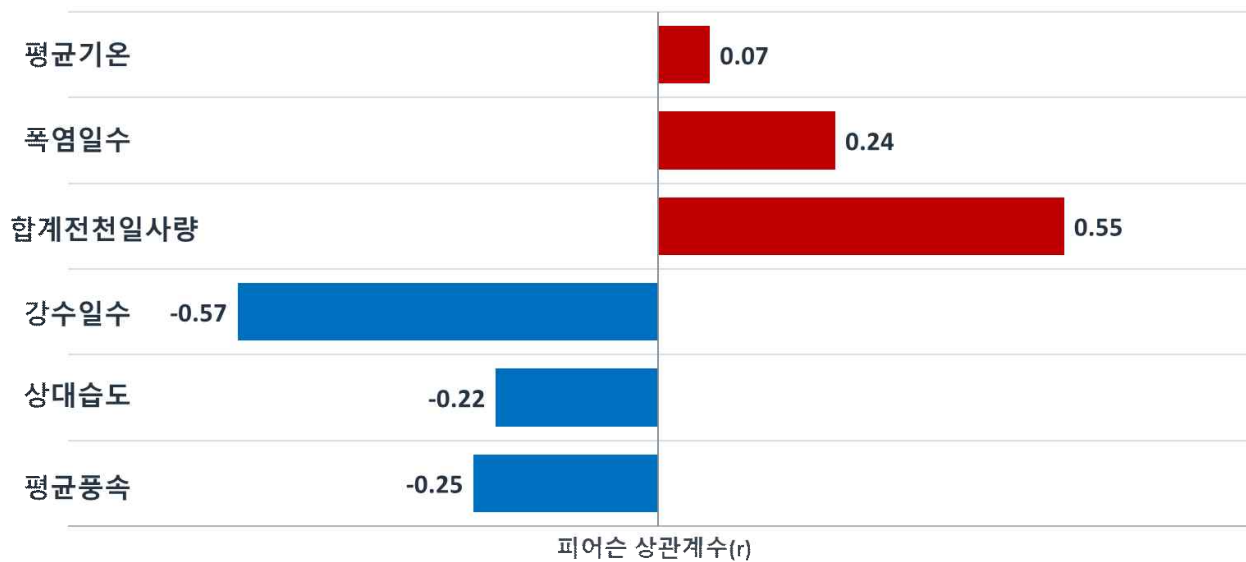


< 기상요소별 오존주의보 발령일 수의 상관성 분석결과 >



※각 점은 월자료 1건(n=44)이며, 붉은 실선은 회귀선과, 양쪽 선은 95% 신뢰구간임

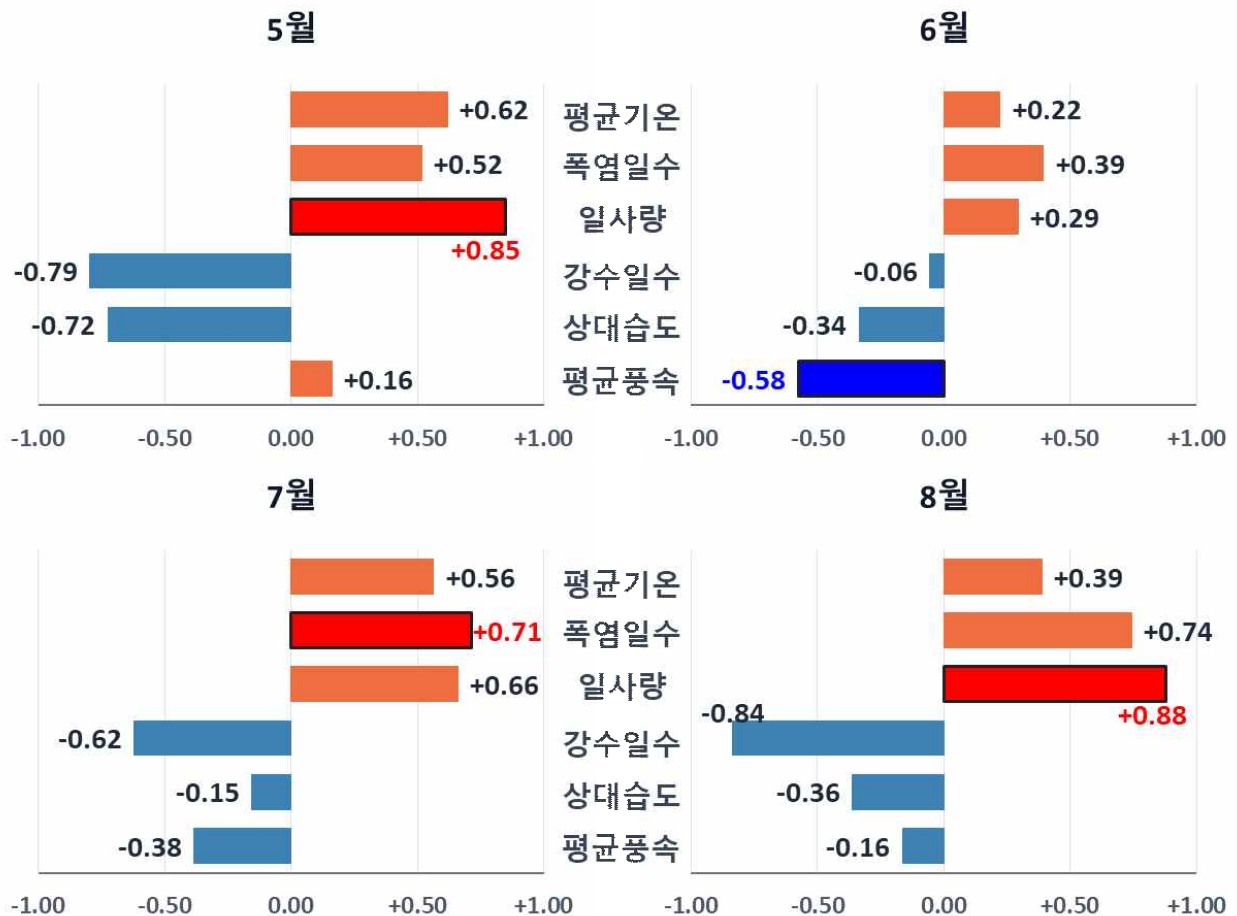
< 기상요소별 오존주의보 발령일 수의 상관성 >



※ 2016~2026년 5~8월 월자료(n=44), 피어슨상관계수(r)

* 합계전천일사량(MJ/m²): 일정 기간 동안 지표면에 도달한 전체 태양복사 에너지의 양

< 월별·기상요소별 오존주의보 발령일 수의 상관성 분석결과 >



붙임 4

2016년~2026년 5~8월 기상요소별 월평균 현황표

① < 5~8월 전국 평균 기온 현황('16년~'26년), 단위: °C>

연도	5월	6월	7월	8월	평균
2016	18.4	22.0	25.2	26.5	23.0
2017	18.5	21.5	26.3	25.3	22.9
2018	17.6	21.9	26.6	27.1	23.3
2019	18.4	21.1	24.5	25.9	22.5
2020	17.5	22.6	22.5	26.5	22.3
2021	16.7	21.8	26.1	24.9	22.4
2022	18.0	22.3	26.0	25.4	22.9
2023	17.9	22.3	25.6	26.5	23.1
2024	17.7	22.7	26.3	28.0	23.7
2025	16.8	22.9	27.1	27.3	23.5
2026	18.6	22.2	26.8	27.3	23.7
'16~25년평균	17.8	22.1	25.6	26.3	23.0
평균대비 '26년 증감	+0.8	+0.1	+1.2	+1.0	+0.8
'24년 대비 증감	+0.9	-0.5	0.5	-0.7	0.0

② < 5~8월 전국 폭염일수 현황('16년~'26년), 단위: 일>

연도	5월	6월	7월	8월	합계
2016	0.0	0.1	5.1	16.6	21.8
2017	0.4	1.7	5.9	5.6	13.6
2018	0.0	1.5	15.4	14.1	31.0
2019	0.5	0.5	3.0	9.0	13.0
2020	0.0	1.9	0.1	5.7	7.7
2021	0.0	0.1	8.1	3.5	11.7
2022	0.2	1.6	5.8	2.9	10.5
2023	0.2	0.9	4.1	9.0	14.2
2024	0.0	2.8	4.3	16.9	24.0
2025	0.0	2.0	14.5	11.5	28.0
2026	0.5	0.6	8.9	12.0	22.0
'16~25년평균	0.1	1.3	6.6	9.5	17.6
평균대비 '26년 증감	+0.4	-0.7	+2.3	+2.5	+4.5
'24년 대비 증감	+0.5	-2.2	+4.6	-4.9	-2.0

③ < 5~8월 전국 합계전천일사량 현황('16년~'26년), 단위: MJ/m² >

연도	5월	6월	7월	8월	평균
2016	759.3	643.4	651.0	725.0	694.7
2017	761.3	730.9	617.2	619.2	682.2
2018	665.6	683.8	711.7	660.1	680.3
2019	784.8	698.7	568.9	656.4	677.2
2020	677.7	672.4	611.7	609.8	642.9
2021	682.2	652.9	697.9	570.4	650.9
2022	823.9	627.3	622.6	598.1	667.9
2023	673.4	696.5	606.6	654.3	657.7
2024	746.1	762.9	564.6	712.8	696.6
2025	639.6	654.0	753.7	643.8	672.8
2026	725.2	718.8	699.1	626.6	692.4
'16~25년평균	721.4	682.3	640.6	645.0	672.3
평균대비 '26년 증감	+3.8	+36.5	+58.6	-18.4	+20.1
'24년 대비 증감	-20.9	-44.1	+134.6	-86.3	-4.2

④ < 5~8월 전국 평균 강수일수 현황('16년~'26년), 단위: 일 >

연도	5월	6월	7월	8월	합계
2016	8.7	9.4	13.7	8.3	40.1
2017	5.8	8.3	17.5	15.2	46.8
2018	11.3	8.0	7.9	11.8	39.0
2019	5.6	9.4	13.6	11.2	39.8
2020	9.7	11.6	18.9	16.0	56.2
2021	14.4	11.3	11.1	16.4	53.2
2022	3.3	11.5	13.0	16.3	44.1
2023	9.3	11.2	17.7	11.7	49.9
2024	9.2	7.4	18.1	8.4	43.1
2025	10.6	10.4	8.3	10.6	39.9
2026	9.1	6.9	13.0	11.4	40.4
'16~25년평균	8.8	9.9	14.0	12.6	45.2
평균대비 '26년 증감	+0.3	-3.0	-1.0	-1.2	-4.8
'24년 대비 증감	-0.1	-0.5	-5.1	+3.0	-2.7

⑤ < 5~8월 전국 평균 상대습도 현황('16년~'26년), 단위: % >

연도	5월	6월	7월	8월	평균
2016	87	96	99	95	94.3
2017	85	93	99	97	93.5
2018	92	91	93	92	92.0
2019	77	90	97	93	89.3
2020	90	92	94	98	93.5
2021	87	94	94	93	92.0
2022	79	95	93	91	89.5
2023	88	89	96	90	90.8
2024	81	88	94	88	87.8
2025	82	90	89	90	87.8
2026	80	86	91	90	86.8
'16~25년평균	84.8	91.8	94.8	92.7	91.0
평균대비 '26년 증감	-4.8	-5.8	-3.8	-2.7	-4.3
'24년 대비 증감	-1.0	-2.0	-3.0	+2.0	-1.0

⑥ < 5~8월 전국 평균 풍속 현황('16년~'26년), 단위: m/s>

연도	5월	6월	7월	8월	평균
2016	2.20	1.80	1.80	1.80	1.90
2017	2.00	1.90	1.70	1.70	1.83
2018	2.10	1.80	1.80	2.00	1.93
2019	2.10	1.60	1.80	1.70	1.80
2020	2.00	1.80	1.60	1.90	1.83
2021	2.00	1.70	1.60	1.50	1.70
2022	2.00	2.10	1.70	1.70	1.88
2023	1.90	1.80	1.70	1.60	1.75
2024	2.00	1.70	2.10	1.60	1.85
2025	2.00	1.80	1.80	1.60	1.80
2026	1.90	1.80	1.90	1.70	1.83
'16~25년평균	2.03	1.80	1.76	1.71	1.83
평균대비 '26년 증감	-0.13	0.00	+0.14	-0.01	0.00
'24년 대비 증감	-0.10	0.10	-0.20	+0.10	-0.03

참고 1

법정 대기관리권역

■ 대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법 시행령 [별표 1] <개정 2026. 6. 23.>

대기관리권역(제2조 관련)

권역	지역 구분	지역범위
수도권	서울특별시	전 지역
	인천광역시	옹진군(옹진군 영흥면은 제외한다)을 제외한 전 지역
	경기도	수원시, 고양시, 성남시, 용인시, 부천시, 안산시, 남양주시, 안양시, 화성시, 평택시, 의정부시, 시흥시, 파주시, 김포시, 광명시, 광주시, 군포시, 오산시, 이천시, 양주시, 안성시, 구리시, 포천시, 의왕시, 하남시, 여주시, 동두천시, 과천시
중부권	대전광역시	전 지역
	세종특별자치시	전 지역
	충청북도	청주시, 충주시, 제천시, 진천군, 음성군, 단양군
	충청남도	천안시, 공주시, 보령시, 아산시, 서산시, 논산시, 계룡시, 당진시, 부여군, 서천군, 청양군, 홍성군, 예산군, 태안군
	전북특별자치도	전주시, 군산시, 익산시
남부권	전남광주 통합특별시	동구, 서구, 남구, 북구, 광산구, 목포시, 여수시, 순천시, 나주시, 광양시, 영암군
동남권	부산광역시	전 지역
	대구광역시	군위군을 제외한 전 지역
	울산광역시	전 지역
	경상북도	포항시, 경주시, 구미시, 영천시, 경산시, 칠곡군
	경상남도	창원시, 진주시, 김해시, 양산시, 고성군, 하동군

참고 2

오존 환경기준 및 예·경보제

- (환경기준) '93년부터 8시간 0.06ppm, 1시간 0.1ppm으로 관리
- (오존경보제) '95년부터 시행, 1시간 농도 기준으로 발령
 - (목적) 고농도 오존 발생시 회피를 통해 건강보호 및 저감조치 시행
 - (발령기관) 광역자치단체(전국 16개 시·도)
 - (정보권역) 16개 시·도 135개 권역('26.7월 기준)
 - (정보단계) 주의보, 경보, 중대경보로 구분

구 분	주의보	경보	중대경보
발령조건 (농도)	0.12 ppm 이상	0.3 ppm 이상	0.5 ppm 이상

- (오존예보제) '15년 4월부터 시행
 - (목 적) 고농도 발생을 사전에 알려 국민들이 대비할 수 있도록 함
 - (예보기관) 국립환경과학원 대기질통합예보센터
 - (기간·횟수) 4월 1일~10월 31일, 1일 4회
 - (예보권역) 전국 19개 권역
 - (예보등급) 4단계(좋음-보통-나쁨-매우나쁨)

< 예보 등급과 행동요령 >

구 분		등 급			
		좋음	보통	나쁨	매우나쁨
예보기준 농도(ppm/hr)		0.030 이하	0.031 ~ 0.090	0.091~0.150	0.151 이상
행동 요령	민감군	-	실외활동 시 행동 제약은 불필요하나 몸 상태에 따라 유의	장시간 또는 무리한 실외활동 제한	가급적 실내에서 활동
	일반인	-	-	장시간 또는 무리한 실외활동 제한, 특히 눈이 아픈 증상이 있으면 실외활동을 피해야 함	실외 활동 제한, 실내생활 권고

* 민감군 : 어린이, 노인, 호흡기·심장질환자 등

참고 3

고농도 오존 발생 시 행동요령

구 분	행동요령
1 	○ 오존 예보 및 경보 발령 상황 수시 확인 * 에어코리아(www.airkorea.or.kr)
2 	○ 실외 활동과 과격한 운동 자제 ○ 특히, 노약자·어린이·호흡기질환자·심장질환자 주의
3 	○ 어린이집, 유치원, 학교 실외수업 자제 또는 제한
4 	○ 승용차 사용을 자제하고 대중교통을 이용 * 자동차는 시동 초기에 대기오염물질이 많이 배출되므로, 가까운 거리는 걸거나 자전거 이용
5 	○ 스프레이, 드라이클리닝, 페인트칠, 시너 사용을 줄임 * 유성페인트 대신 수성페인트를 사용하거나, 도장 시 스프레이 대신 붓이나 롤러를 사용하면 휘발성유기화합물 배출 감소
6 	○ 한낮의 더운 시간대를 피해 아침이나 저녁에 주유 * 아침이나 저녁에 주유 시 대기로 유실되는 휘발성유기화합물이 감소하여 연료비도 절감