

【 오존주의보 및 농도 상세내역 】

오존경보(주의보) 발령

□ 오존주의보 발령 현황

- 2015년 오존주의보 발령 일수(횟수)는 3일(4회)로 2014년 8일(23회)에 비해 일수, 횟수 대폭 감소

< 발령일수 >

(단위: 일)

연도\월	계	5	6	7	8	9
계	117	13	53	25	21	5
2015	3	0	2	0	1	0
2014	8	4	3	1	0	0
2013	9	1	5	1	2	0
2012	3	0	2	0	1	0
2011	4	0	4	0	0	0
2010	7	1	5	1	0	0
2009	6	1	1	2	2	0
2008	8	0	3	2	3	0
2007	7	1	2	2	1	1
2006	1	0	0	0	1	0
2005	5	1	1	2	1	0
2004	5	0	4	0	1	0
2003	2	1	0	1	0	0
2002	1	0	1	0	0	0
2001	4	0	2	1	1	0
2000	8	0	5	3	0	0
1999	8	0	6	0	2	0
1998	11	3	1	2	1	4
1997	10	0	4	5	1	0
1996	6	0	2	1	3	0
1995	1	0	0	1	0	0

< 발령횟수 >

(단위: 일)

연도\월	계	5	6	7	8	9
계	269	33	127	62	37	10
2015	4	0	3	0	1	0
2014	23	12	8	3	0	0
2013	18	3	10	3	2	0
2012	6	0	4	0	2	0
2011	10	0	10	0	0	0
2010	21	2	16	3	0	0
2009	14	2	1	3	8	0
2008	23	0	9	9	5	0
2007	20	3	8	6	1	2
2006	3	0	0	0	3	0
2005	17	4	4	8	1	0
2004	9	0	7	0	2	0
2003	2	1	0	1	0	0
2002	4	0	4	0	0	0
2001	7	0	3	3	1	0
2000	22	0	13	9	0	0
1999	16	0	14	0	2	0
1998	18	6	1	2	1	8
1997	19	0	9	8	2	0
1996	11	0	3	2	6	0
1995	2	0	0	2	0	0

☞ 1995년 오존 농도 측정 이후 오존경보·중대경보는 발령 이력 없음

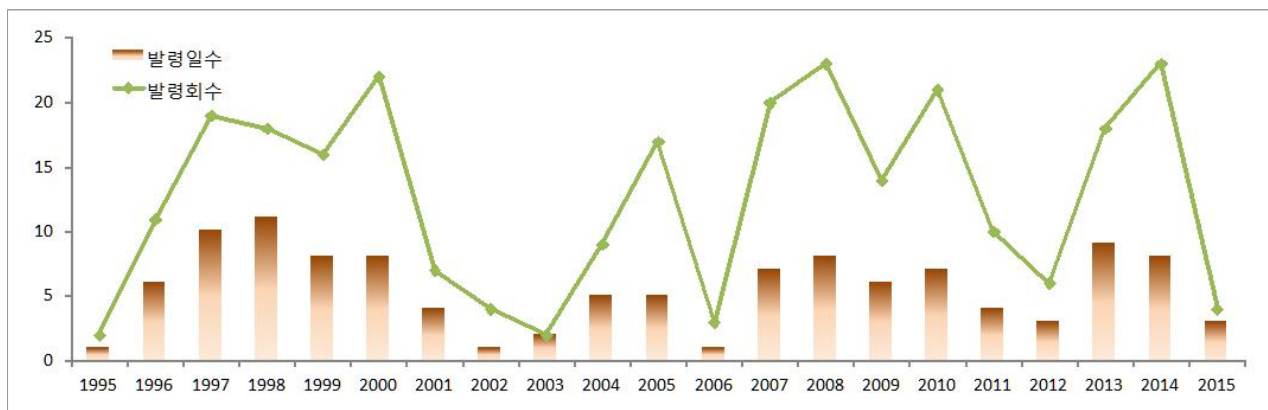
< 오존주의보 발령 상세내역 >

발령 호수	년	월	일	요일	발령 시간	해제 시간	발령 권역	측정소	농도 (ppm/hr)	풍향	풍속 (m/s)	온도 (°C)
1	2015	6	10	수	17:00	18:00	서남	구로 관악	0.125 0.123	북동	2.6	33.5
2	2015	6	10	수	17:00	18:00	서북	마포	0.126	서	1.8	31.8
3	2015	6	24	수	14:00 15:00	17:00 17:00	서남	구로 동작	0.124 0.130	북동	2.4	31.5
4	2015	8	7	금	15:00	16:00	서남	동작	0.121	서북북	1.4	34.1

□ 오존주의보 발령 추이

- 발령횟수는 1995년부터 2000년까지 증가하다 2003년까지 감소하였고 2005년까지 증가 후 2006년에 잠시 감소하였다 2008년까지 증가함
- 2008년 이후 2012년까지 발령 일수·횟수 감소하는 추세였고 2013년부터 증가하였으나 올해는 2006년 이후 주의보 발령 최저

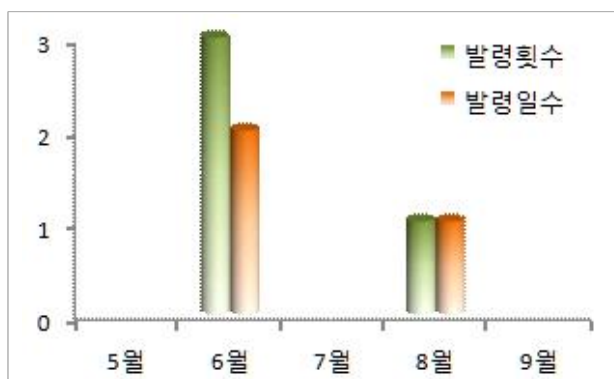
< 오존주의보 발령 추이 >



□ 월별 오존주의보 발령 현황

- 2015년 오존주의보 발령 일수(횟수)는 6월이 2일(3회), 8월이 1일(1회)이며 5월, 7월, 9월은 발령이 없었음
- 1995년 이후 월별 오존주의보 발령은 6월이 53일(127회)로 가장 많고 7월은 25일(62회), 8월은 21일(37회), 5월은 13일(33회), 9월은 5일(10회) 순으로 올해도 비슷한 유형

< 2015년 월별 오존주의보 발령 >



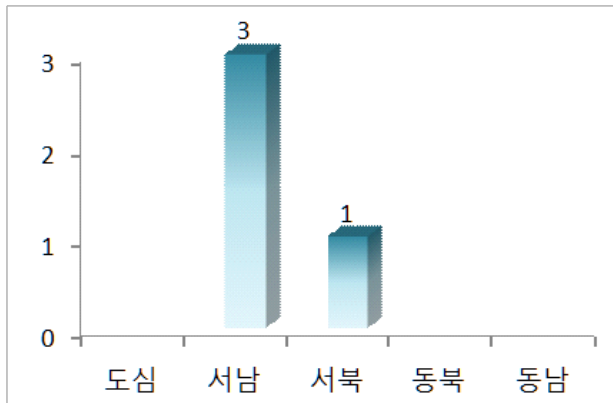
< 오존주의보 발령 누적 >



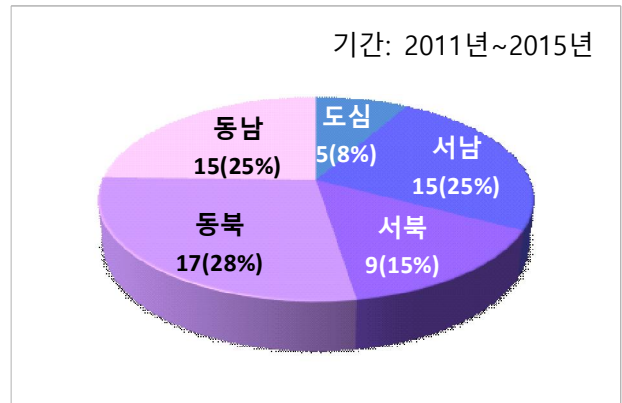
□ 권역별 오존주의보 발령 현황

- 2015년 오존주의보는 서남권 3회, 서북권 1회 발령
- 2011년 이후 권역별 발령 분포는 동북권이 28%로 가장 많으며 동남권, 서남권 각각 25%, 서북권 15%, 도심권 8% 순

< 2015년 오존주의보 발령 횟수 >



< 오존주의보 발령 누적 횟수 >



□ 수도권 오존주의보 발령현황

- 2015년 인천은 오존주의보가 3일(3회)로 서울과 비슷하며 지역이 넓은 경기도는 12일(25회)
- 서울, 인천, 경기 모두 전년에 비해 오존주의보 발령 일수와 횟수 감소

< 수도권 오존주의보 발령 >

지역	발령	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
서울	일수(일)	5	1	7	8	6	7	4	3	9	8	3
	횟수(회)	(17)	(3)	(20)	(23)	(14)	(21)	(10)	(6)	(18)	(23)	(4)
인천	일수(일)	4	1	7	12	5	2	4	5	4	7	3
	횟수(회)	(7)	(1)	(11)	(15)	(9)	(5)	(8)	(6)	(4)	(12)	(3)
경기	일수(일)	9	7	8	8	4	5	5	9	16	16	12
	횟수(회)	(39)	(17)	(16)	(13)	(8)	(14)	(7)	(16)	(26)	(32)	(25)

오존 농도

□ 오존 농도 나뭇(0.091ppm/hr) 이상

- 나뭇 이상이 2015년은 44일[443회]로 2014년 46회[1079회]에 비해 일수는 약간 줄었으나 횟수가 현저하게 감소

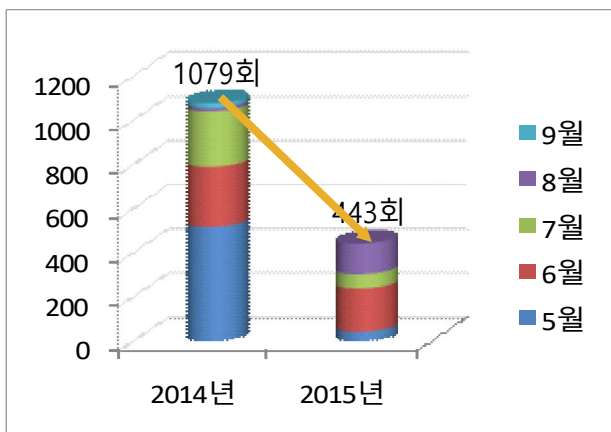
〈 오존 농도 나뭇 이상 〉

연도	발령	측정값 전체	나뭇 이상					
			계	5월	6월	7월	8월	9월(1일~15일)
2014년	일수(일)	138	46	15	13	11	2	5
	횟수(회)	82800	1079	518	272	252	15	22
2015년	일수(일)	138	44	8	14	10	12	0
	횟수(회)	82800	443	42	197	65	139	0

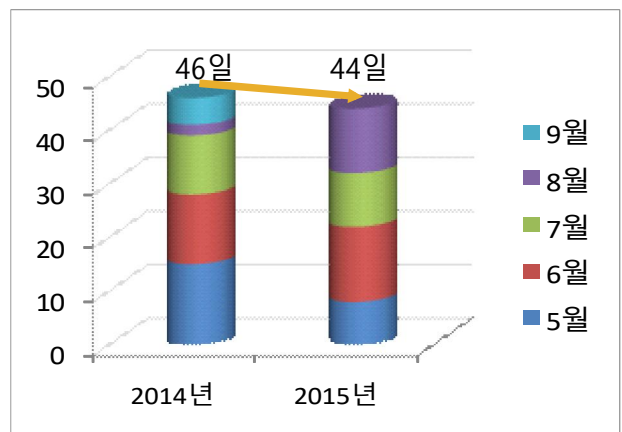
☞ 138일간(2015. 5. 1. ~ 9. 15.) 총 82,800회 측정

- 오존 농도 나뭇 이상인 월별 일수(횟수)가 2015년 6월은 14일(197회), 8월은 12일(139회), 7월은 10일(65회), 5월은 8일(42회)이며 9월은 없으나
- 2014년은 5월은 15일(518회), 6월은 13일(272회), 7월은 11일(252회), 9월은 5일(22회), 8월은 2일(15회)로 5월의 나뭇 이상 횟수가 현저하게 감소

〈 나뭇 이상 횟수 〉



〈 나뭇 이상 일수 〉



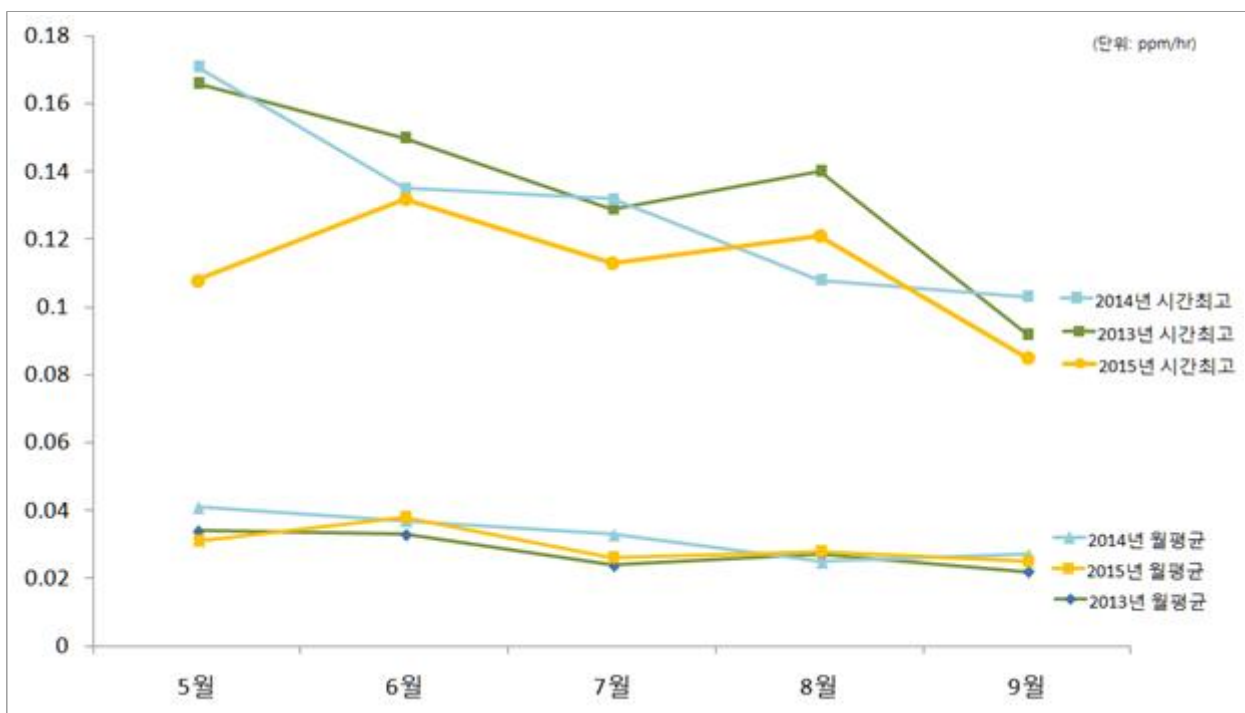
□ 오존 월 평균 및 최고 농도

- 2015년 오존 평균 농도는 0.030ppm/hr로 2014년 0.033ppm/hr 보다 낮으며 2013년 0.029ppm/hr 보다 약간 높음
- 2015년 시간 최고 농도는 0.132ppm/hr로 2014년 0.171ppm/hr, 2013년 0.166ppm/hr보다 현저하게 낮아졌음
- 2015년은 6월에 월평균 농도 0.038ppm/hr, 시간 최고 농도 0.132ppm/hr로 가장 높으나 2013년, 2014년은 5월에 가장 높음

< 월별 오존 평균 및 최고 농도 >

(단위: ppm/hr)

연도	구분	5월	6월	7월	8월	9월(1일~15일)	평균	최고
2013년	월평균	0.034	0.033	0.024	0.027	0.022	0.029	0.034
	시간최고	0.166	0.150	0.129	0.140	0.092		0.166
2014년	월평균	0.041	0.037	0.033	0.025	0.027	0.033	0.041
	시간최고	0.171	0.135	0.132	0.108	0.103		0.171
2015년	월평균	0.031	0.038	0.026	0.028	0.025	0.030	0.038
	시간최고	0.108	0.132	0.113	0.121	0.085		0.132



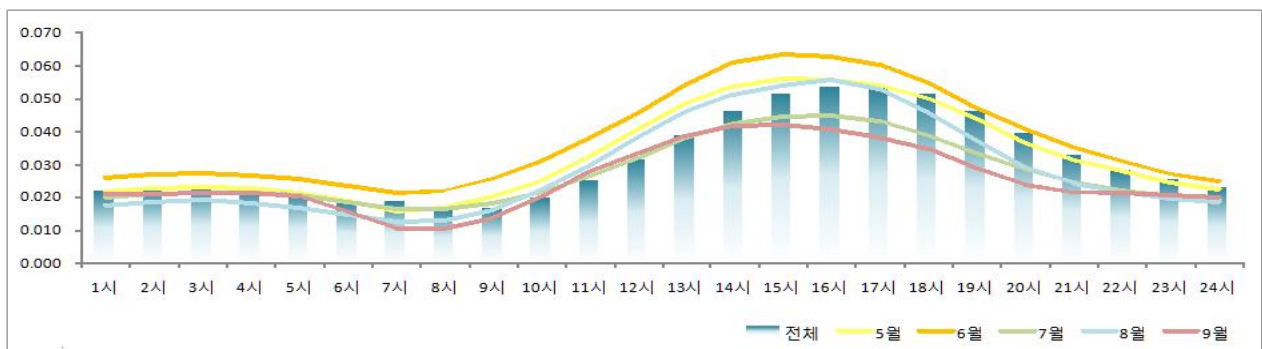
□ 오존 시간 평균 및 최고 농도

- 2015년의 시간평균이 가장 높은 달은 6월이며 농도는 0.064ppm/hr로 2014년의 0.068ppm/hr(5월)보다 낮으며
- 2015년 월별, 시간별 최고농도는 14시에서 17시 사이로 2014년 15시, 16시에 최고농도가 집중된 것과 비교됨

〈2015년 월별 시간 평균 농도〉

(단위: ppm/hr)

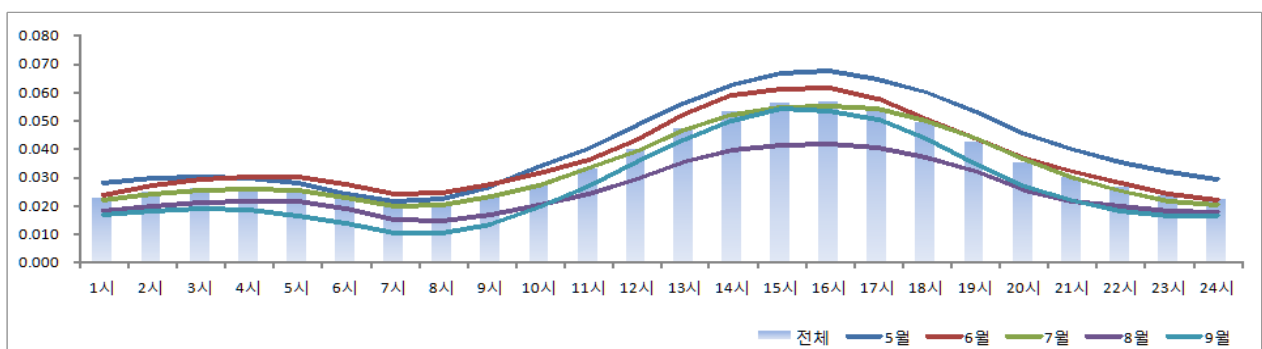
월\시간	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
5	0.022	0.023	0.024	0.023	0.022	0.019	0.016	0.017	0.020	0.025	0.032	0.041	0.048	0.054	0.056	0.056	0.054	0.050	0.044	0.037	0.032	0.028	0.025	0.023
6	0.026	0.027	0.027	0.027	0.026	0.024	0.021	0.022	0.026	0.031	0.038	0.046	0.054	0.061	0.064	0.063	0.060	0.055	0.047	0.041	0.035	0.031	0.027	0.025
7	0.020	0.021	0.021	0.021	0.021	0.019	0.016	0.017	0.018	0.022	0.026	0.032	0.038	0.043	0.045	0.045	0.043	0.039	0.033	0.029	0.025	0.022	0.020	0.019
8	0.018	0.019	0.019	0.018	0.017	0.015	0.012	0.013	0.016	0.022	0.030	0.038	0.046	0.051	0.054	0.056	0.053	0.046	0.037	0.029	0.024	0.022	0.020	0.018
9 (1일~15일)	0.021	0.021	0.021	0.021	0.020	0.015	0.011	0.010	0.014	0.020	0.028	0.034	0.039	0.042	0.042	0.041	0.038	0.035	0.029	0.024	0.022	0.021	0.021	0.020
전체	0.021	0.022	0.023	0.022	0.021	0.018	0.018	0.016	0.016	0.019	0.025	0.031	0.039	0.046	0.051	0.053	0.053	0.051	0.046	0.039	0.033	0.028	0.025	0.023



〈2014년 월별 시간 평균 농도〉

(단위: ppm/hr)

월\시간	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
5	0.028	0.030	0.030	0.030	0.028	0.024	0.022	0.023	0.027	0.034	0.040	0.048	0.056	0.063	0.067	0.068	0.065	0.060	0.053	0.045	0.040	0.036	0.032	0.029
6	0.024	0.027	0.029	0.030	0.030	0.028	0.024	0.025	0.028	0.031	0.036	0.043	0.052	0.059	0.061	0.062	0.058	0.050	0.044	0.037	0.032	0.028	0.024	0.022
7	0.022	0.024	0.026	0.026	0.025	0.023	0.020	0.021	0.023	0.027	0.033	0.039	0.046	0.052	0.055	0.055	0.054	0.050	0.043	0.036	0.030	0.025	0.022	0.021
8	0.018	0.020	0.021	0.022	0.022	0.019	0.015	0.015	0.017	0.020	0.024	0.029	0.035	0.040	0.042	0.042	0.041	0.037	0.032	0.026	0.022	0.020	0.018	0.018
9 (1일~15일)	0.017	0.018	0.019	0.019	0.017	0.014	0.010	0.011	0.014	0.019	0.027	0.035	0.043	0.050	0.054	0.054	0.050	0.044	0.035	0.027	0.022	0.018	0.017	0.017
전체	0.022	0.025	0.026	0.026	0.025	0.022	0.019	0.020	0.023	0.027	0.033	0.040	0.047	0.053	0.056	0.056	0.054	0.049	0.042	0.035	0.030	0.026	0.023	0.022

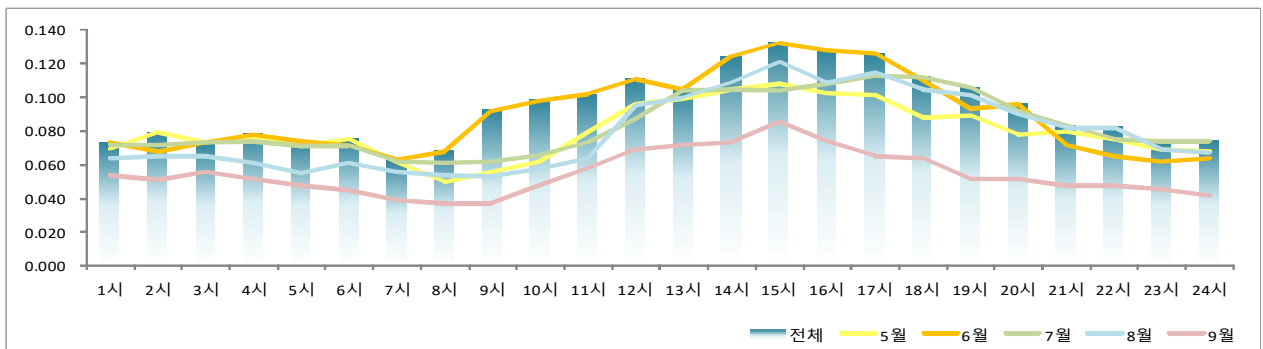


- 2015년 시간별 최고농도는 주로 6월이나 2014년은 거의 5월에 집중
- 또한, 2015년의 6월, 15시의 농도가 132ppm/hr로 2014년 0.171ppm/hr(5월 15시)보다 현저히 낮음
- 2015년은 월별 최고농도가 거의 15시에 집중되어 2014년에 월별 최고농도가 15시에서 18시에 사이에 흩어져 있는 것과 비교됨

〈 2015년 월별 시간 최고 농도 〉

(단위: ppm/hr)

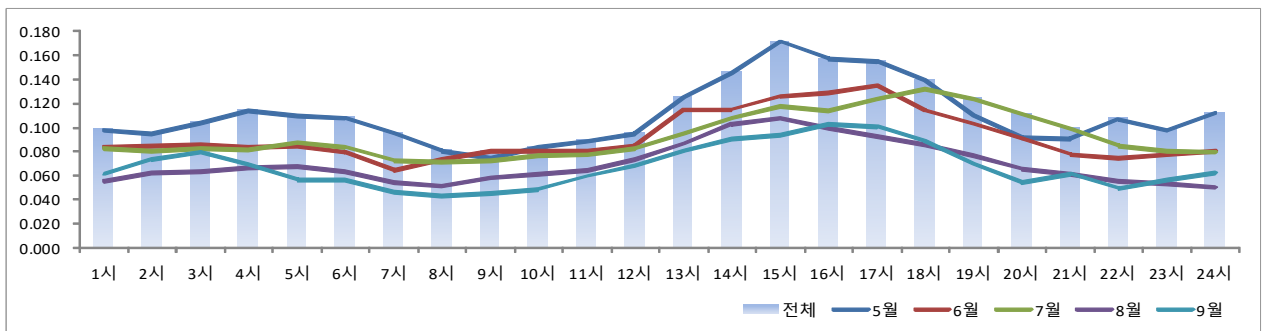
월\시간	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
5	0.069	0.079	0.073	0.076	0.071	0.075	0.061	0.050	0.056	0.062	0.079	0.096	0.099	0.105	0.108	0.103	0.101	0.088	0.089	0.078	0.080	0.075	0.069	0.068
6	0.073	0.068	0.073	0.078	0.074	0.071	0.063	0.068	0.092	0.098	0.102	0.111	0.105	0.124	0.132	0.128	0.126	0.110	0.093	0.096	0.072	0.065	0.062	0.064
7	0.072	0.072	0.073	0.074	0.071	0.071	0.062	0.061	0.062	0.066	0.073	0.087	0.104	0.105	0.104	0.108	0.113	0.112	0.106	0.092	0.083	0.075	0.074	0.074
8	0.064	0.065	0.065	0.061	0.055	0.061	0.056	0.054	0.053	0.058	0.064	0.095	0.100	0.109	0.121	0.109	0.115	0.105	0.101	0.090	0.082	0.082	0.069	0.067
9 (1일-15일)	0.054	0.051	0.056	0.052	0.048	0.045	0.039	0.037	0.037	0.048	0.058	0.069	0.072	0.073	0.085	0.074	0.065	0.064	0.052	0.052	0.048	0.048	0.046	0.042
전체	0.073	0.079	0.073	0.078	0.074	0.075	0.063	0.068	0.092	0.098	0.102	0.111	0.105	0.124	0.132	0.128	0.126	0.112	0.106	0.096	0.083	0.082	0.074	0.074



〈 2014년 월별 시간 최고 농도 〉

(단위: ppm/hr)

월\시간	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
5	0.098	0.095	0.104	0.114	0.110	0.108	0.095	0.081	0.074	0.084	0.089	0.095	0.125	0.145	0.171	0.157	0.155	0.139	0.110	0.092	0.091	0.107	0.098	0.112
6	0.084	0.085	0.086	0.084	0.085	0.079	0.064	0.073	0.080	0.081	0.081	0.085	0.115	0.115	0.126	0.129	0.135	0.114	0.103	0.091	0.077	0.074	0.077	0.080
7	0.083	0.081	0.083	0.082	0.088	0.084	0.072	0.071	0.072	0.076	0.077	0.083	0.095	0.108	0.118	0.114	0.124	0.132	0.124	0.111	0.099	0.085	0.081	0.079
8	0.055	0.062	0.063	0.066	0.067	0.063	0.054	0.051	0.058	0.061	0.064	0.073	0.087	0.103	0.108	0.100	0.093	0.086	0.076	0.065	0.061	0.055	0.053	0.050
9 (1일-15일)	0.061	0.073	0.079	0.069	0.056	0.056	0.046	0.043	0.045	0.048	0.059	0.068	0.080	0.091	0.094	0.103	0.101	0.089	0.069	0.054	0.061	0.049	0.056	0.062
전체	0.098	0.095	0.104	0.114	0.110	0.108	0.095	0.081	0.080	0.084	0.089	0.095	0.125	0.145	0.171	0.157	0.155	0.139	0.124	0.111	0.099	0.107	0.098	0.112



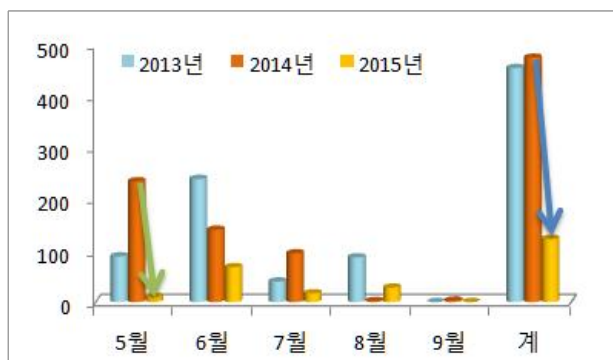
□ 환경기준 초과 횟수

- 2015년의 1시간 환경기준 초과 횟수는 123회로 2013년 456회, 2014년 476회에 비해 대폭 감소
 - 특히 전년 대비 감소폭이 가장 큰 달은 5월이며, 초과 횟수가 가장 많은 달은 6월
- 2015년의 8시간 환경기준 초과 횟수는 780회로 2013년 922회, 2014년 983회에 비해 상당히 많이 감소
 - 특히 전년 대비 감소폭이 가장 큰 달은 5월이며, 초과 횟수가 가장 많은 달은 6월

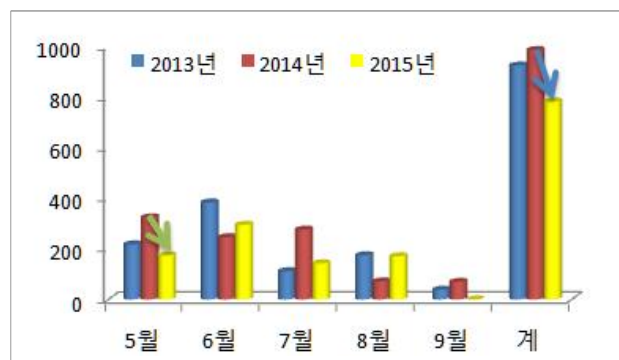
〈 월별 환경기준 초과 횟수 〉

구 분	1시간 환경기준 초과 횟수 (0.1ppm/1hr)			8시간 환경기준 초과 횟수 (0.06ppm/8hr)		
	2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년
5월	89	235	10	217	323	174
6월	240	141	68	382	245	294
7월	40	95	17	111	275	142
8월	87	2	28	174	71	170
9월(1일~15일)	0	3	0	38	69	0
계	456	476	123	922	983	780

〈 1시간 환경기준 초과 횟수 〉



〈 8시간 환경기준 초과 횟수 〉



오존주의보 발령 시의 대기오염물질 농도

- 오존주의보가 발령된 일시에는 초미세먼지·미세먼지 등급은 보통이었으나 같은 달 평균보다 모두 농도가 높은 것이 특징
- 일산화탄소, 이산화질소, 이산화황은 모두 좋음 등급으로 오존 생성에 크게 영향을 미치지 못함

〈 주의보 발령시 대기오염물질 농도 〉

일시	오염물질		오존(ppm)		초미세먼지($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	미세먼지($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	일산화탄소(ppm)	이산화질소(ppm)	이산화황(ppm)
	평균	발령	평균	발령					
6월	평균		0.038		28	42	0.4	0.027	0.007
6. 10.	17시		0.099	0.125	31	58	0.4	0.028	0.005
6. 24.	14시		0.092	0.126	33	50	0.4	0.020	0.005
8월	평균		0.028		27	36	0.4	0.023	0.007
8. 7.	15시		0.085	0.121	32	47	0.3	0.020	0.004

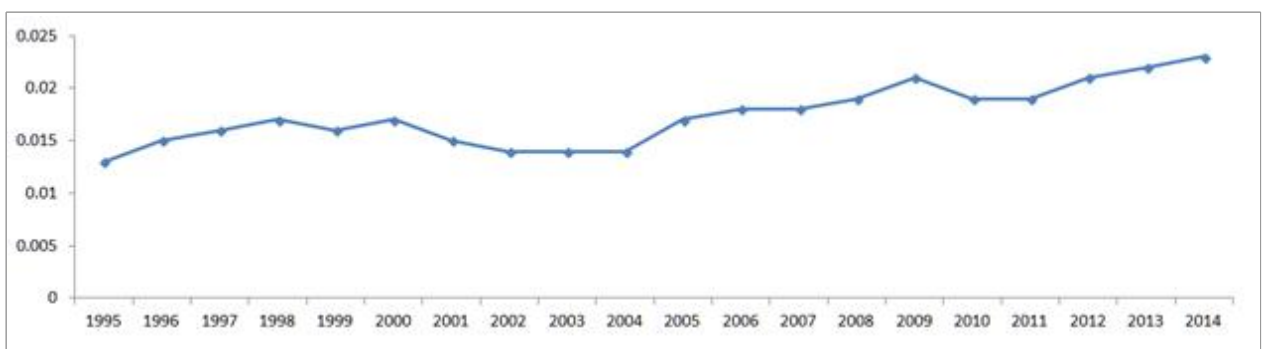
연평균 농도 추이

- 오존 연평균 농도는 1995년부터 2000년까지 증가하다 2004년까지 감소하였고 이후 2014년까지 지속적으로 증가하는 추세임

〈 오존 연평균 농도 〉

연도	1995년	1996년	1997년	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년
오존	0.013	0.015	0.016	0.017	0.016	0.017	0.015	0.014	0.014	0.014
연도	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년
오존	0.017	0.018	0.018	0.019	0.021	0.019	0.019	0.021	0.022	0.023

(단위: ppm)



기상상황

- 평균기온은 23.4℃로 2014년 23.3℃보다 약간 높고 2013년 23.6℃ 보다 약간 낮으며 6월과 8월이 전년에 비해 약간 높음
- 최고기온은 36.0℃로 2014년 35.8℃, 2013년 33.9℃와 비교할 때 점차 높아지고 있고 6월, 7월이 전년에 비해 비교적 높음
- 최고기온이 30℃를 넘는 일수는 58일로 2014년 40일, 2013년 47일보다 대폭 증가하였고 특히, 6월이 전년 대비 가장 많이 증가
- 연간 일사량 합은 2131MJ/m²로 2014년 1958MJ/m², 2013년 1883MJ/m²과 비교하여 증가하였고 6~8월까지 모두 전년 대비 증가
- 강수량은 453mm로 2014년 607mm, 2013년 1,095mm와 비교하여 계속 줄고 있고 5월과 8월에 전년 대비 특히 감소
- 강우일은 45일로 2014년 52일, 2013년 61일에 지속적으로 줄고 있고 8월 강우일이 전년 대비 가장 적음
- 풍속은 평균 2.6m/s로 2014년과 동일하고 2013년 2.7m/s보다 약간 감소하였고 5월과 9월에 전년 대비 편차 있음

구분	년도	5월	6월	7월	8월	9월(말-15일)	합	평균	최대값
평균기온 (℃)	2013	18.2	24.4	25.5	27.7	22.3		23.6	
	2014	18.9	23.1	26.1	25.2	23.2		23.3	
	2015	18.9	23.6	25.8	26.3	22.5		23.4	
최고기온 (℃)	2013	31.8	32.6	31.3	33.9	28.2			33.9
	2014	33.3	31.1	34.4	35.8	31.3			35.8
	2015	32.2	34.9	36.0	34.4	30.7			36.0
최고기온 30℃ 이상 (일)	2013	2	13	9	23	0	47		
	2014	3	3	20	11	3	40		
	2015	4	14	14	23	3	58		
일사량 합 (MJ/m ²)	2013	513	507	268	421	174	1883		
	2014	628	465	296	353	216	1958		
	2015	579	538	414	442	158	2131		
강수량 (mm)	2013	132	28	676	149	110	1095		
	2014	63	98	208	173	65	607		
	2015	29	99	226	73	26	453		
강우 0.1mm 이상 (일)	2013	10	9	25	12	5	61		
	2014	9	11	12	16	4	52		
	2015	6	11	14	10	4	45		
평균풍속 (m/s)	2013	2.9	2.2	3.4	2.8	2.1		2.7	
	2014	3.2	2.6	2.8	2.4	2.1		2.6	
	2015	2.9	2.6	2.8	2.4	2.5		2.6	