

대기질 조사(대기자동측정망)

- 도시대기 및 도로변 대기오염 측정소의 상시 운영을 통하여
- 대기오염 문제로부터 시민의 재산과 생명을 보호하고
- 대기질 개선 정책의 기초자료 제공

I. 대기자동측정망 운영에 의한 대기질 조사

1. 조사개요

- 조사기간 : 2006년 1월~12월 매시간자료
- 조사지점 및 항목
 - 도시대기 및 도로변 포함 총 19개 지점의 20개 측정소(시정거리 측정소는 도시대기 연산동 측정소와 동일 지점임)
 - 대기질 총 7개 항목 및 시정, 기상 총 4개 항목을 측정하였으며, 지점에 따라 항목의 차이가 있음.

측정소명	설치위치	용도지역	측정항목	설치년도
광복동	광 복 동 사 무 소	상업지역	SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, PM-10 온도, 풍향, 풍속	1998년
장림동	장 립 1 동 사 무 소	공업지역	SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, PM-10, PM-2.5 온도, 풍향, 풍속, 습도	2004년
감전동	감 전 1 동 사 무 소	공업지역	SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, PM-10 온도, 풍향, 풍속, 습도	1979년
덕천동	낙동강유역관리청 부 산 출 장 소	주거지역	SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, PM-10 온도, 풍향, 풍속	1988년
연산동	연 제 초 등 학 교	주거지역	SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, PM-10, PM-2.5, 시정 온도, 풍향, 풍속, 습도	1996년
대연동	부산공업고등학교	주거지역	SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, PM-10 온도, 풍향, 풍속, 습도	2003년
재송동	재 송 1 동 사 무 소	주거지역	SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, PM-10 온도, 풍향, 풍속	1997년
전포동	경남공업고등학교	상업지역	SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, PM-10 온도, 풍향, 풍속, 습도	2003년
동삼동	한국해양대학교	녹지지역	SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, PM-10 온도, 풍향, 풍속	1996년
기장읍	기 장 초 등 학 교	주거지역	SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, PM-10, PM-2.5 온도, 풍향, 풍속, 습도	1999년

측정소명	설치위치	용도지역	측정항목	설치년도
대저동	강 서 구 보 건 소	녹지지역	SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, PM-10 온도, 풍향, 풍속, 습도	1999년
부곡동	부 곡 2 동 사 무 소	주거지역	SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, PM-10 온도, 풍향, 풍속, 습도	2000년
광안동	보 건 환 경 연 구 원	주거지역	SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, PM-10 온도, 풍향, 풍속, 습도	2001년
복천동	동 래 구 청 신 관	주거지역	SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, PM-10 온도, 풍향, 풍속, 습도	2002년
녹산동	(주) 삼 성 전 기	공업지역	SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, PM-10 온도, 풍향, 풍속, 습도	2003년
용수리	정 관 면 사 무 소	주거지역	SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, PM-10 온도, 풍향, 풍속, 습도	2004년
좌 동	좌 1 동 사 무 소	주거지역	SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, PM-10, PM-2.5 온도, 풍향, 풍속, 습도	2005년
온천동	동 래 지 하 철 역	도 로 변	SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, PM-10 온도, 풍향, 풍속	1997년
초량동	윤홍신 장군상 옆	도 로 변	SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, PM-10 온도, 풍향, 풍속, 습도	1994년



□ 측정소 신설 및 변경내용

- 덕천동 측정소 연구원 이관 : 2006년 4월 1일부터 보건환경연구원 관할로 이관됨(측정분석과-613(2006.3.21.)호). 데이터 송수신, 장비점검 등으로 이관 후 15일간 시험운영하고 4월 16일부터 정상가동함(연구부-4170(2006.3.30.)호).

- 초량동 측정소 장비교체 : 장비교체로 인한 가동중단(8월 30일~9월 17일)
- 장림동 측정소 확장공사 : 측정소 확장공사로 인한 가동중단(8월 28일~9월 24일)

2. 조사방법

□ 항목별 측정방법

구 분	항 목	측 정 방 법
대기질	아황산가스(SO ₂)	자외선형광법 (Pulse U.V Fluorescence Method)
	일산화탄소(CO)	비분산적외선법 (Non-Dispersive Infrared Method)
	질소산화물(NO _x)	화학발광법 (Chemiluminescent Method)
	오존(O ₃)	자외선광도법 (U.V Photometric Method)
	미세먼지(PM-10, PM-2.5)	베타선흡수법 (β-Ray Absorption Method)
기상	풍향	전위차계 또는 그레이트코드 방식
	풍속	광초퍼식 삼배풍속계
	온도	전기저항식
	습도	정전용량식
	시정	Nephelometer

□ 대기환경기준

항 목	구 분	기 준
아황산가스 (SO ₂)	연간평균치	0.02 ppm 이하
	24시간평균치	0.05 ppm 이하
	1시간평균치	0.15 ppm 이하
일산화탄소 (CO)	8시간평균치	9 ppm 이하
	1시간평균치	25 ppm 이하
이산화질소 (NO ₂)	연간평균치	0.05 ppm 이하
	24시간평균치	0.08 ppm 이하
	1시간평균치	0.15 ppm 이하
미세먼지 (PM-10)	연간평균치	70 µg/m ³ 이하
	24시간평균치	150 µg/m ³ 이하
오존 (O ₃)	8시간평균치	0.06 ppm 이하
	1시간평균치	0.1 ppm 이하

1. 1시간 평균치는 999천분위수(千分位數)의 값이 그 기준을 초과하여서는 아니되고, 8시간 및 24시간 평균치는 99백분위수의 값이 그 기준을 초과하여서는 아니된다.
2. 미세먼지는 입자의 크기가 10 µm 이하인 먼지를 말한다.

3. 조사결과

□ 기상개황(기상청홈페이지, www.kma.go.kr)

▷ 연평균

- 평균기온 14.7℃로 전년보다 다소 상승하였고, 평균풍속은 3.1 m/s, 강수량은 1528.3 mm로 전년대비 크게 증가.

구분	평균기온(℃)	평균풍속(m/s)	강수량합계(mm)	운량(1/10)
2006년	14.7	3.1	1528.3	4.7
2005년	13.8	3.1	1383.9	4.2
2004년	14.9	3.1	1386.5	4.3

○ 월평균

▷ 평균기온은 8월이 가장 높았으며, 풍속은 봄철에 다소 높았고, 6~8월 비교적 낮았음.

▷ 장마의 영향으로 7월 강수량이 591.7 mm로 가장 높았으며, 이후 비교적 건조한 날씨가 지속됨.

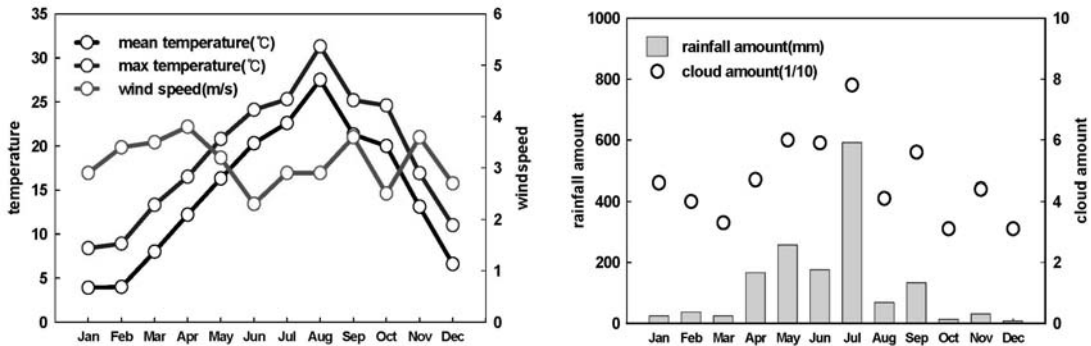


그림 1. 월별 기상 개황.

□ 대기질

○ 연평균

▷ 전 항목에서 연간 환경기준을 만족하였으며, 전반적으로 전년대비 유사하거나 감소하였음.

표 1. 항목별 연평균 농도

구분	SO ₂ (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO (ppm)	O ₃ (ppm)	CO (ppm)	PM-10 (µg/m ³)	PM-2.5 (µg/m ³)	시정거리 (km)	
도시대기	2006	0.006	0.023	0.013	0.024	0.4	59	29	24.2
	2005	0.006	0.023	0.014	0.023	0.5	58 ¹⁾	34	20.4
	2004	0.007	0.024	0.018	0.024	0.5	60	33	19.3
도로변	2006	0.007	0.043	0.069	0.014	0.8	67		
	2005	0.007	0.043	0.071	0.013	0.8	69		
	2004	0.008	0.045	0.077	0.013	0.9	77		

1) 2005년 연보고서의 연평균 PM-10 59 µg/m³은 2005년 12월 자료가 미포함 된 통계임.

○ 지점별

▷ SO₂ 농도는 광복동 측정소에서 0.010 ppm으로 가장 높았으며, 동삼동과 장림동을 중심으로 높은 농도를 보였음. NO₂의 경우 도심내부를 중심으로 전반적으로 높은 농도를 보였으며, 감전동 측정소에서 0.030 ppm으로 가장 높게 나타남. O₃는 용수리와 좌동 측정소에서 높게 나타남. PM-10은 공업지역을 비롯한 대저동 등 서쪽에서 비교적 높았으며 해안지역과 기장군에서 낮았음.

표 2. 측정소별 연평균 농도

항목	광복	장림	감전	덕천	연산	대연	재송	진포	동삼	기장	대저	부곡	평안	북천	녹산	용수	좌동	온천	초량
SO ₂ (ppm)	0.01	0.007	0.005	0.004	0.005	0.006	0.006	0.006	0.008	0.004	0.006	0.004	0.005	0.003	0.004	0.004	0.006	0.006	0.008
NO ₂ (ppm)	0.027	0.026	0.030	0.021	0.025	0.026	0.025	0.029	0.017	0.022	0.022	0.026	0.018	0.02	0.02	0.013	0.023	0.043	0.043
NO(ppm)	0.014	0.02	0.02	0.011	0.015	0.013	0.016	0.018	0.012	0.006	0.017	0.014	0.006	0.014	0.006	0.005	0.009	0.075	0.064
O ₃ (ppm)	0.021	0.017	0.016	0.025	0.022	0.026	0.024	0.022	0.03	0.023	0.017	0.021	0.029	0.023	0.03	0.032	0.031	0.013	0.015
CO(ppm)	0.3	0.5	0.3	0.4	0.6	0.4	0.5	0.6	0.4	0.4	0.5	0.6	0.3	0.4	0.4	0.3	0.5	1	0.7
PM-10(μg/m ³)	69	72	72	62	52	55	62	57	45	43	75	57	50	59	69	56	43	65	69
PM-2.5(μg/m ³)	-	43	-	-	29	-	-	-	-	22	-	-	-	-	-	-	21	-	-

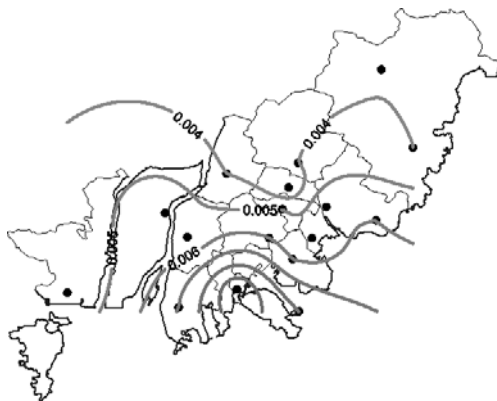


그림 2. SO₂(ppm) 연평균 농도 분포.



그림 3. NO₂(ppm) 연평균 농도 분포.



그림 4. O₃(ppm) 연평균 농도 분포.



그림 5. PM-10(μg/m³) 연평균 농도 분포.

○ 월평균

▷ SO₂의 경우 연중 비슷한 농도 분포를 보였으며, 계절적인 요인으로 12월에 다소 상승하였음. O₃는 5월을 중심으로, 봄철에 높은 평균농도를 기록하고 7월 장마의 영향으로 크게 감소하였으며 이후 기온상승과 더불어 다시 상승하였음. NO₂는 7, 8, 9월 O₃ 농도 증가의 영향으로 다소 감소하였으며, PM-10은 3, 4월 황사의 영향으로 크게 증가함.

표 3. 항목별 월평균 농도

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SO ₂ (ppm)	0.006	0.006	0.006	0.005	0.006	0.006	0.005	0.005	0.003	0.005	0.005	0.007
NO ₂ (ppm)	0.024	0.023	0.024	0.023	0.025	0.026	0.02	0.018	0.016	0.025	0.025	0.027
NO (ppm)	0.02	0.014	0.01	0.008	0.008	0.009	0.012	0.008	0.006	0.012	0.015	0.031
O ₃ (ppm)	0.018	0.022	0.031	0.031	0.032	0.028	0.016	0.026	0.026	0.025	0.02	0.013
CO (ppm)	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.5	0.4	0.6
PM-10 (µg/m ³)	50	53	81	91	59	66	43	52	38	69	48	55

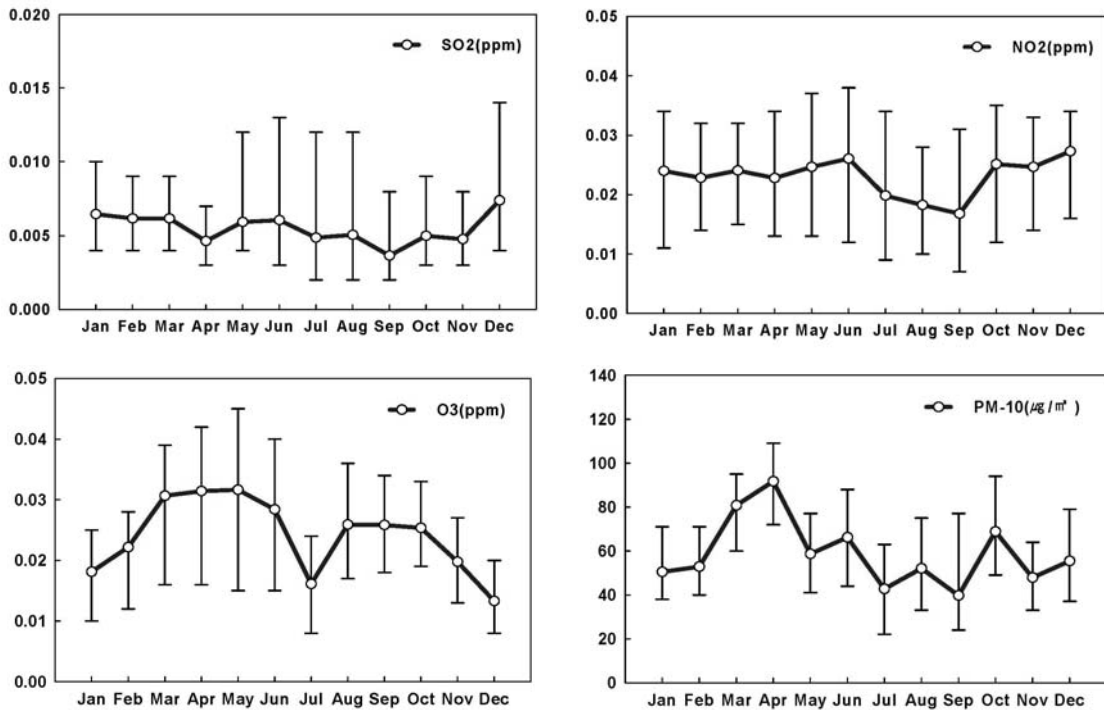


그림 6. 월평균, 최대, 최소 농도 분포.

○ 환경기준 초과현황

▷ O₃ 1시간 환경기준 초과가 143회 8시간 환경기준 초과가 299회로 나타났으며 해안 인접 지역과 용수리 등에서 비교적 높은 횟수를 기록함. NO₂ 1시간 환경기준초과 11회 24시간 환경기준초과가 2회 발생하였음. PM-10 24시간 환경기준초과는 114회 발생하였음.

표 4. 2006년 측정소별 환경기준 초과 횟수

구분	O ₃		NO ₂		SO ₂		PM-10
	1시간	8시간	1시간	24시간	1시간	24시간	24시간
광복동	5	3	1				9
장림동	1	3					11
감전동		2					9
덕천동	3	26					1
연산동	4	10	6	1			3
대연동	11	19					7
재송동	9	14	4				5
전포동		4		1			8
동삼동	17	32					4
기장읍	1	7					5
대저동	12	12					12
부곡동	1	4					6
광안동	20	22					5
북천동		17					7
녹산동	17	39					11
용수리	14	41					7
좌 동	28	44					4
도시대기	143	299	11	2			114
온천동			7				4
초량동			1	7			11
도로변			8	7			15

▷ O₃ 환경기준 초과 횟수는 전년과 비교하여 크게 증가(1시간 : 61회→143회)하였으며, 이는 측정소 신설(좌동, 1시간 환경기준초과 28회)과 금년 8월(1시간 환경기준 초과 92회)의 고농도 현상 등이 반영된 결과임. PM-10의 경우 3, 4월 강한 황사와 10월 약한 풍속과 건조한 기상조건의 영향으로 전년대비 크게 증가(29회→114회) 함.

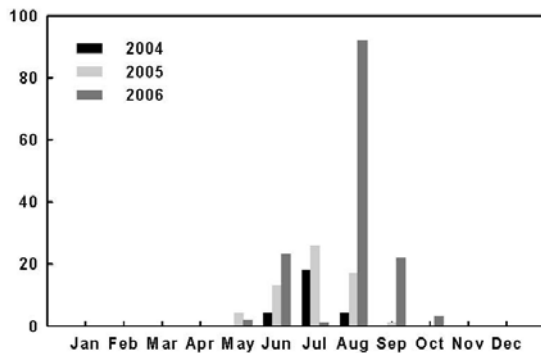


그림 7. 월별 O₃ 1시간 환경기준 초과횟수.

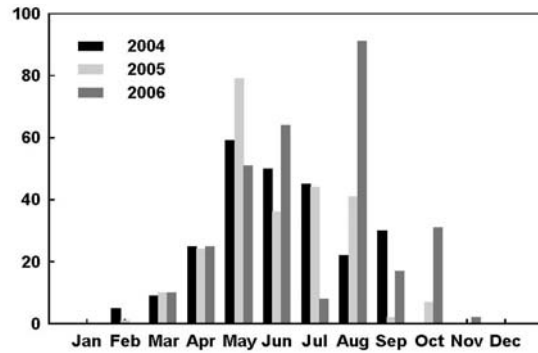


그림 8. 월별 O₃ 8시간 환경기준 초과횟수.

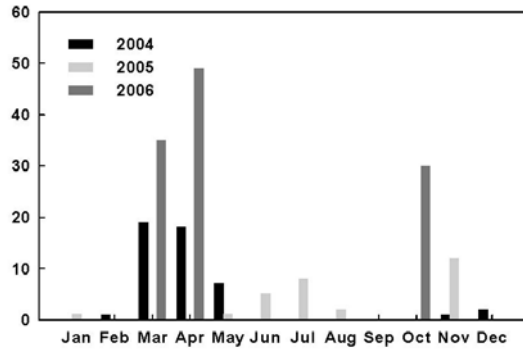


그림 9. 월별 PM-10, 24시간 환경기준 초과횟수.

표 5. 연별 환경기준 초과횟수

기 준		2004	2005	2006
O ₃	1시간	26	61	143
	8시간	245	244	299
NO ₂	1시간	1	14	11
	24시간	0	4	2
SO ₂	1시간	10	16	
PM-10	24시간	48	29	114

II. 사례연구

1. 대기오염물질 배출 현황

□ 개요

- 국립환경과학원에서는 Clean Air Policy Support System(CAPSS)를 통하여 전국의 SO_x, NO_x, CO, VOCs, NH₃, TSP, PM-10 배출량 자료를 매년 작성하고 있으며, 현재 2004까지의 전국 배출량자료를 제공하고 있음.
- 배출원 분류는 유럽의 CORINAIR에서 이용하고 있는 분류체계를 바탕으로 하며, 총 11개의 대분류에서 4단계(대분류 - 중분류 - 소분류 - 세분류)로 구성되며, 각 배출원에서의 산정된 배출량은 배출원 특성에 따라 점, 면, 이동, 자연오염원으로 분류하고 있음.

〈CAPSS 배출원 분류 체계〉

코드	배출원 대분류	세 부분류
01	에너지산업연소	공공발전, 지역난방, 민간발전 등
02	비산업연소	상업·공공기관·주거시설, 농·축·수산업 시설 등
03	제조업연소	연소시설, 공정로 등
04	생산공정	석유제품, 제철제강, 비철금속, 무기·유기화학, 목재, 식료품 등
05	에너지수송 및 저장	휘발류 공급
06	유기용제 사용	도장, 세정 등
07	도로이동오염원	승용차, 승합차, 택시, 버스, 화물차, 특수차, 이륜차 등
08	비도로이동오염원	철도, 선박, 항공, 농업기계, 건설장비, 군사용장비 등
09	폐기물처리	폐기물 소각, 처리 등
10	자연오염원	낙엽·상록 활엽수림, 침엽수림, 싱재림, 초지, 동물, 산불, 습지 등
11	농업	비료사용, 분뇨관리 등

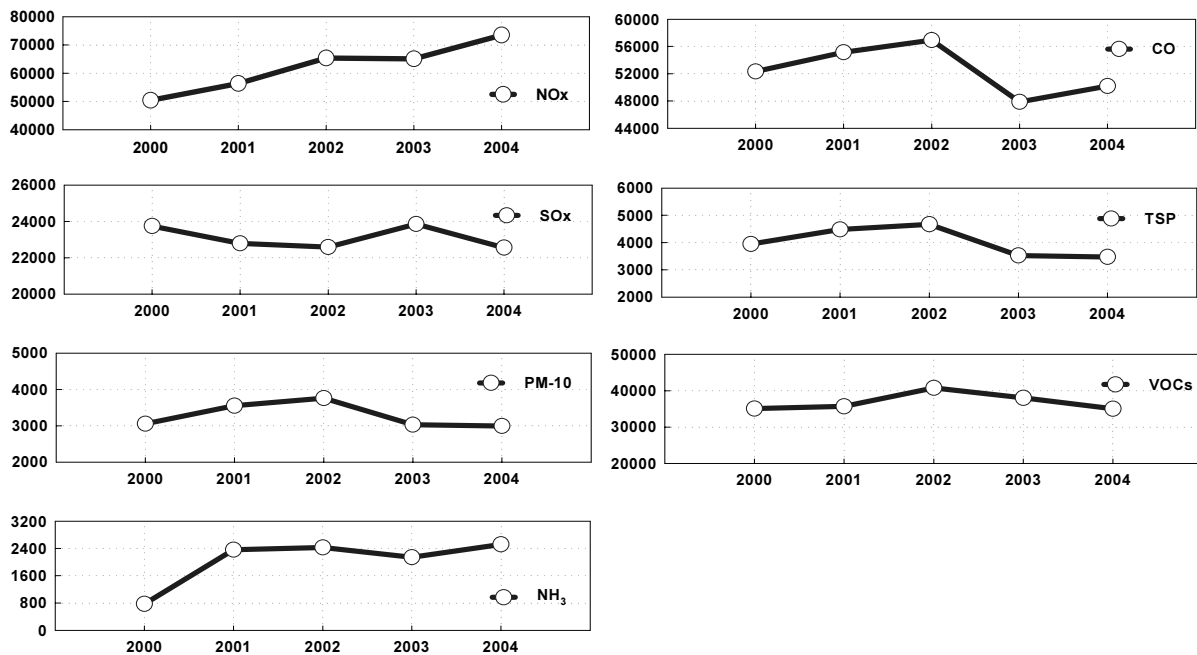
□ 연변화

- 2004년 총 오염물질 배출량 중 NO_x 배출량이 73486 ton/year로 다른 물질에 비해 가장 많이 배출되는 것으로 나타남.
- 2002년을 정점으로 부산지역의 총배출량은 전반적으로 감소하고 있는 것으로 나타났으며, 이는 인구, 사업체 수의 감소에 따른 생활활동 및 산업활동의 감소에 기인한 것으로 판단됨(부산광역시 통계연보). NO_x 배출량은 지속적으로 증가하고 있는 것으로 나타났으며 이는 차량증가에 의한 영향으로 판단됨.

〈연별 배출량 변화(ton/year)〉

구분2)	CO	NO _x	SO _x	TSP	PM-10	VOCs	NH ₃
2000	52333	50381	23738	3945	3051	35056	773
2001	55151	56314	22784	4480	3552	35646	2363
2002	56936	65366	22582	4669	3759	40727	2427
2003	47850	65045	23848	3524	3027	37972	2144
2004	50187	73486	22554	3469	2994	35014	2522

〈총배출량 변화 추이〉



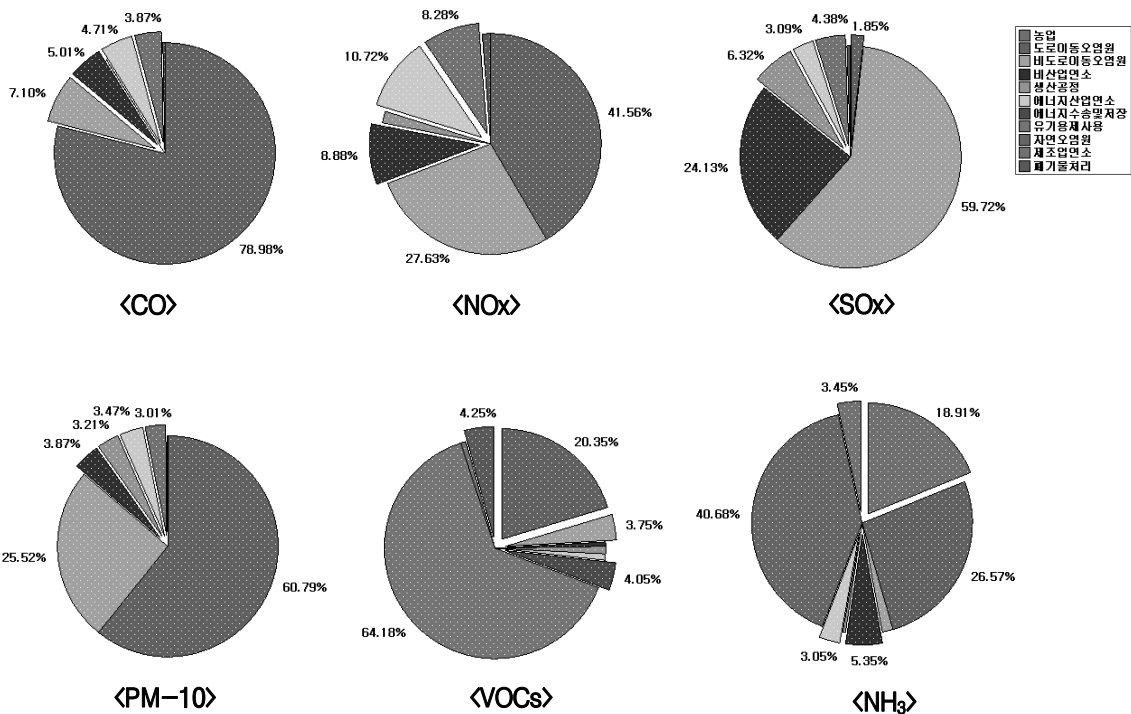
2) 2004년 이후 배출계수 및 오염원별 산정방식 변경으로 국가 대기오염물질 배출량(국립환경과학원 - 연도별 배출량 추이(1999~2003년), 2005. 11.)과 차이가 있음.

□ 배출원 대분류

- CO, NO_x, TSP, PM-10은 도로이동오염원이 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타나 차량이 주요 오염원임을 알 수 있으며, VOCs는 유기용제사용, NH₃는 자연발생이 가장 높은 비중을 차지함.
- 비도로이동오염원(철도, 선박 등)에서의 발생량은 NO_x 28%, SO_x 60%, PM-10 25%로 나타나, 도로이동오염원과 더불어 비교적 높은 비율을 보였음.

< 2004년 배출원별 오염물질 배출량(ton/year) >

배출원 대분류	CO	NO _x	SO _x	TSP	PM-10	VOCs	NH ₃
농업	-	-	-	-	-	-	477
도로이동오염원	39640	30540	417	1820	1820	7127	670
비도로이동오염원	3562	20302	13469	1097	764	1314	40
비산업연소	2512	6522	5443	177	116	220	135
생산공정	17	1256	1426	105	96	385	10
에너지산업연소	2363	7879	696	131	104	320	77
에너지수송 및 저장	-	-	-	-	-	1418	-
유기용제사용	-	-	-	-	-	22473	-
자연오염원	-	-	-	-	-	-	1026
제조업연소	1943	6083	987	118	90	270	87
폐기물처리	151	904	115	22	4	1487	-
계	50187	73486	22554	3469	2994	35014	2522

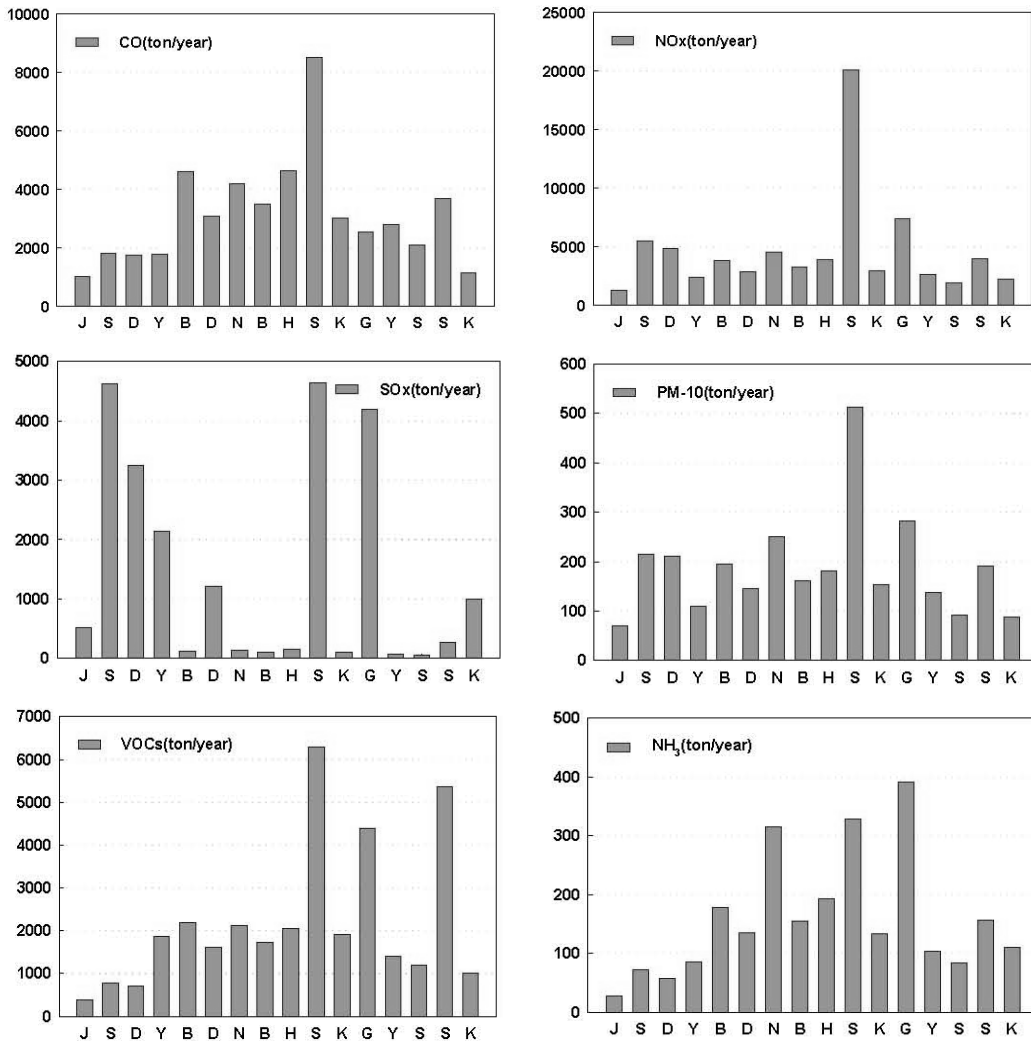


□ 구·군 별 배출현황

- 16개 구·군 중 사하구지역의 대기오염물질 배출량이 가장 높은 것으로 나타났음. 사하구 지역은 공단지역이 밀집되어 있으며, 따라서 자연오염원이 많은 비중을 차지하는 NH₃를 제외하고 전 항목에서 가장 높은 배출량을 기록하였고, NH₃는 강서구에서 가장 많은 배출량을 기록함.
- SO_x 배출량은 서구, 동구, 영도구, 강서구에서 높게 나타났으며 이는 서구, 동구, 영도구에 위치한 부두지역에서 선박 연료사용의 영향이 반영된 결과로 판단됨. VOCs 배출량은 사상구, 사하구, 강서구에서 비교적 높게 나타났으며, 공단지역에서의 유기용제사용과 업종별 공정에서 발생하는 것으로 판단됨.

〈구·군 별 배출량 현황(ton/year)〉

구·군		CO	NO _x	SO _x	TSP	PM-10	VOCs	NH ₃
J	중 구	1,021	1,271	517	71	69	392	28
S	서 구	1,824	5,491	4,618	316	214	772	73
D	동 구	1,745	4,861	3,244	286	210	713	57
Y	영 도 구	1,782	2,353	2,139	126	109	1,875	85
B	부산진구	4,608	3,799	130	199	196	2,198	177
D	동 래 구	3,091	2,879	1,203	157	146	1,615	134
N	남 구	4,185	4,536	132	254	251	2,108	315
B	북 구	3,486	3,272	104	168	162	1,737	155
H	해운대구	4,636	3,858	148	189	181	2,041	193
S	사 하 구	8,510	20,115	4,632	632	512	6,292	328
K	금 정 구	3,023	2,951	106	157	154	1,910	133
G	강 서 구	2,549	7,396	4,193	391	282	4,390	391
Y	연 제 구	2,787	2,614	65	138	137	1,401	103
S	수 영 구	2,091	1,901	48	92	91	1,187	84
S	사 상 구	3,696	3,955	278	202	191	5,371	156
K	기 장 군	1,153	2,234	996	92	87	1,011	111
합계		50,187	73,486	22,554	3,469	2,994	35,014	2,522



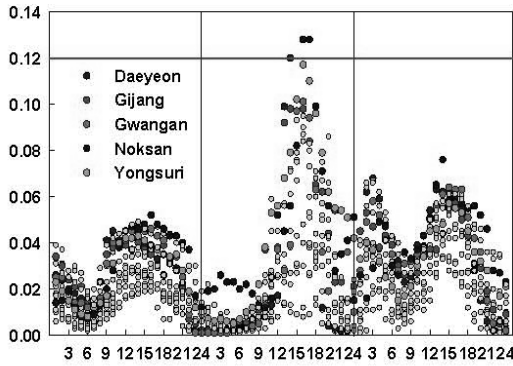
<구·군 별 항목별 배출현황>

2. 오존주의보 발령현황

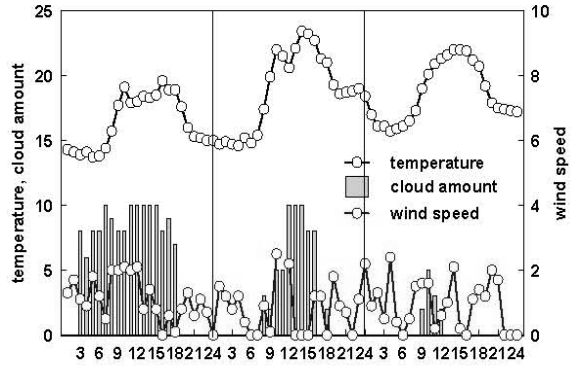
- 운영기간 : 2006. 5. 01. ~ 2006. 9. 30.(153일간)
- 발령현황 : 7일 9회 발령
- 6월 발령현황

일자	권역	발령	해제	최고농도
6월 5일	서부 (북구, 사하구, 강서구, 사상구)	녹산동측정소 16시 0.128 ppm	녹산동측정소 18시 0.099 ppm	녹산동 16시~17시 0.128 ppm

- 6월 4, 5일은 구름이 많은 비교적 흐린 날씨를 보였으며, 풍속도 2 ㎧이하로 약하게 나타남. 기온은 25℃이하였고, 5일부서는 해안지역에서는 안개와 박무현상이 지속됨.
- 4일 낮부터 5일 새벽까지 녹산동 및 해안지역에서 비교적 높은 오존농도가 유지되었으며, 낮 시간에 해상에서부터 습기와 오염물질을 포함한 기류가 유입되면서 주의보 발령기준을 초과한 것으로 판단됨.



<6월 4, 5, 6일간 시간별 오존농도 분포>

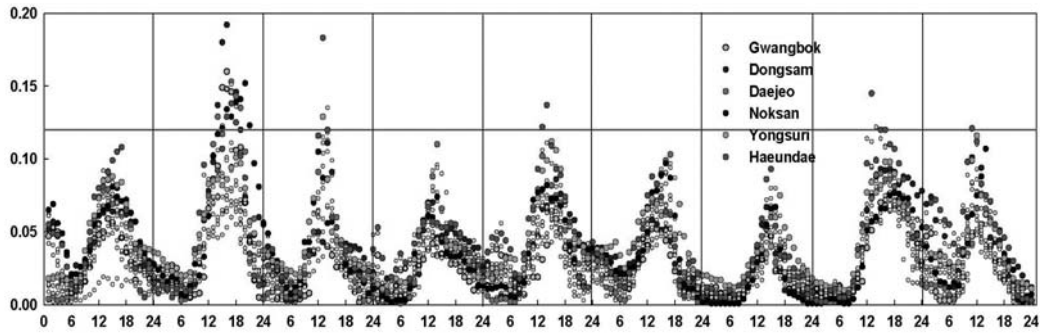


<6월 4, 5, 6일간 기상요소 분포>

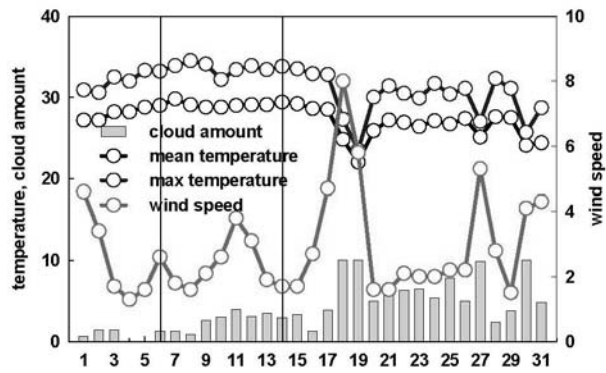
□ 8월 발령현황

일자	권역	발령	해제	최고농도
8월 7일	남부 (중구, 서구, 동구, 영도구, 남구, 해운대구, 수영구)	동삼동측정소 14시 0.137 ppm	동삼동측정소 20시 0.074 ppm	동삼동 16시 0.192 ppm
8월 7일	서부 (북구, 사하구, 강서구, 사상구)	대저동측정소 14시 0.129 ppm	녹산동측정소 22시 0.097 ppm	대저동 17시 0.153 ppm
8월 8일	동부 (기장군)	용수리측정소 13시 0.129 ppm	용수리측정소 14시 0.086 ppm	용수리 13시 0.129 ppm
8월 8일	남부 (중구, 서구, 동구, 영도구, 남구, 해운대구, 수영구)	좌동측정소 13시 0.183 ppm	좌동측정소 15시 0.060 ppm	좌동 13시 0.183 ppm
8월 10일	남부 (중구, 서구, 동구, 영도구, 남구, 해운대구, 수영구)	좌동측정소 13시 0.122 ppm	좌동측정소 15시 0.109 ppm	좌동 14시 0.137 ppm
8월 13일	남부 (중구, 서구, 동구, 영도구, 남구, 해운대구, 수영구)	좌동측정소 13시 0.145 ppm	좌동측정소 17시 0.110 ppm	좌동 13시 0.145 ppm
8월 14일	남부 (중구, 서구, 동구, 영도구, 남구, 해운대구, 수영구)	좌동측정소 11시 0.121 ppm	좌동측정소 13시 0.083 ppm	좌동 11시 0.121 ppm

○ 적은 운량과 약한 풍속, 낮 최고 기온이 32℃를 넘는 기상조건으로 생성된 고농도 오존이 우리나라의 상공에 수일간 체류하고 있는 정체성 고기압의 영향으로 충분히 확산되지 못하여 연속적인 오존주의보를 발령하게 한 것으로 판단됨.



<8월 6~14일간 시간별 오존농도 분포>

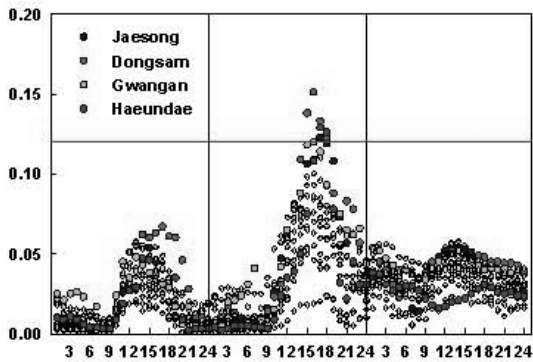


<8월 8일 09시 지상일기도 및 일평균 기상개황>

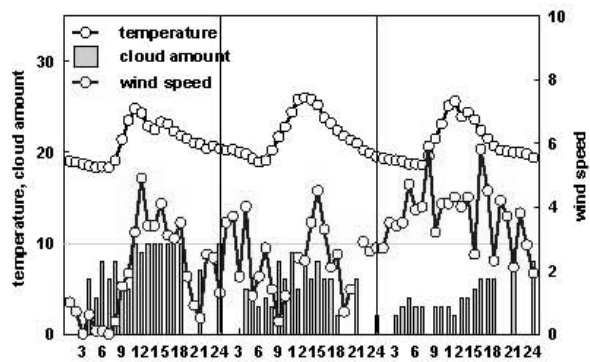
□ 9월 발령현황

일자	권역	발령	해제	최고농도
9월 29일	남부 (중구, 서구, 동구, 영도구, 남구, 해운대구, 수영구)	동삼동측정소 15시 0.138 ppm	동삼동측정소 19시 0.088 ppm	동삼동 16시 0.151 ppm

○ 28일부터 정체된 동삼동 지역의 고농도 오존이, 해상에서부터 습기와 오염물질을 포함한 기류가 유입되면서 주의보 발령기준을 초과한 것으로 판단됨.



<9월 28, 29, 30일간 시간별 오존농도 분포>

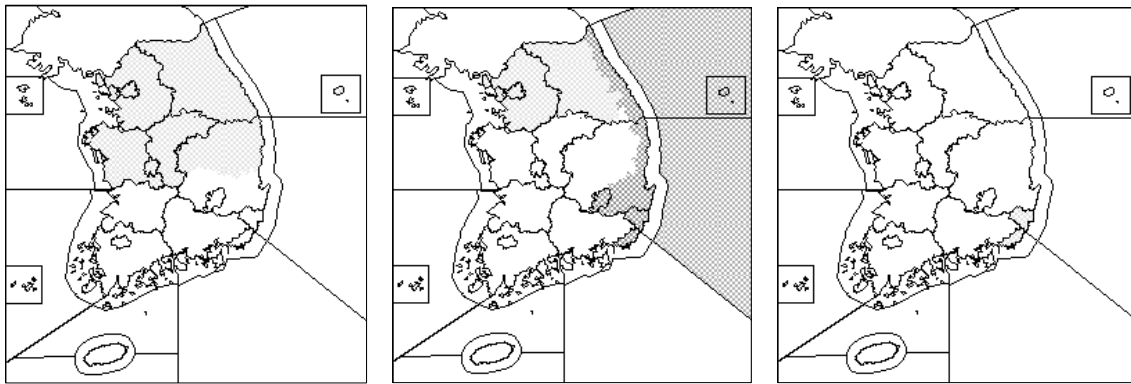


<9월 28, 29, 30일간 기상요소 분포>

3. 황사발생 현황

□ 3월

○ 10~11일, 13일, 28일, 총 3회에 걸쳐 황사의 영향이 있었고 10~11일에는 중부 지방 전체, 13일에는 서울, 경기, 강원도지방, 28일에는 부산과 울산에 황사주의보가 발령되었음. 우리시에는 3월 28일, 1회 황사주의보가 발령되었으나, 우리시에 주의보가 발령되지 않은 10~11일과 13일에도 직·간접적인 영향으로 PM-10농도가 상승하였음.



〈3월 10~11일 황사주의보 발령지역〉 〈3월 13일 황사주의보 발령지역〉 〈3월 28일 황사주의보 발령지역〉

〈10~12일간 시간대별 PM-10 평균농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 가로 : 시간, 세로 : 일자〉

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
10	56	56	61	62	62	62	67	69	79	93	105	101	96	96	95	92	90	85	82	85	81	82	83	81
11	82	87	80	81	81	82	84	87	88	91	96	104	107	121	143	151	147	155	151	142	150	189	303	486
12	665	739	726	650	577	466	333	166	71	69	63	57	60	73	100	114	91	73	64	57	50	44	44	38

〈13~14일간 시간대별 PM-10 평균농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 가로 : 시간, 세로 : 일자〉

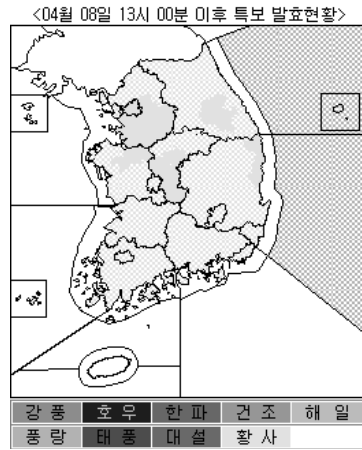
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
13	34	29	37	37	37	37	32	35	43	69	82	101	97	90	82	77	76	70	69	65	59	63	78	156
14	278	393	361	288	235	163	95	71	61	53	52	53	50	49	44	44	40	37	39	43	40	39	37	34

〈28일 시간대별 PM-10 평균농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 가로 : 시간, 세로 : 일자〉

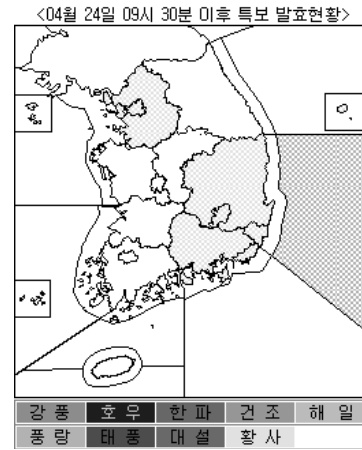
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
28	72	74	67	65	75	73	74	86	95	84	79	97	166	423	819	859	464	206	101	63	50	47	42	47

□ 4월

○ 4월에는 8~9일, 23~24일 총 2회에 걸쳐 황사의 영향이 있었고, 8~9일에는 전국적으로, 23~24일에는 수도권과 경상남북도 지역에 황사주의보가 발령되었음. 우리시에는 2회 모두 황사주의보가 발령되었음.



<4월 8~9일 황사주의보 발령지역>



<4월 23~24일 황사주의보 발령지역>

<8~10일간 시간대별 PM-10 평균농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 가로 : 시간, 세로 : 일자>

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
8	78	92	102	133	172	173	168	172	198	231	257	282	285	271	235	212	211	222	226	227	287	435	572	546
9	479	439	452	480	478	465	442	426	408	379	305	206	164	173	192	196	197	207	218	217	213	196	167	136
10	99	81	62	57	64	64	63	57	57	53	46	41	35	28	25	26	25	32	26	21	19	19	20	20

<23~25일간 시간대별 PM-10 평균농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 가로 : 시간, 세로 : 일자>

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
23	81	82	89	84	83	78	74	75	82	83	83	79	80	96	106	171	209	217	173	179	161	109	137	243
24	330	418	483	507	505	495	464	436	442	492	546	546	513	448	385	350	330	317	305	276	239	219	248	267
25	278	275	256	233	195	150	110	91	77	67	62	65	64	65	79	86	88	85	79	82	83	80	74	69