

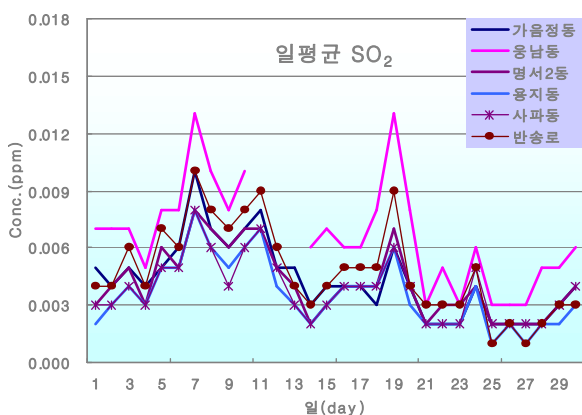
2. 도시대기 측정소별 오염도 평가

가. 창원지역 측정소(중부경남)[작성자 : 구자근]

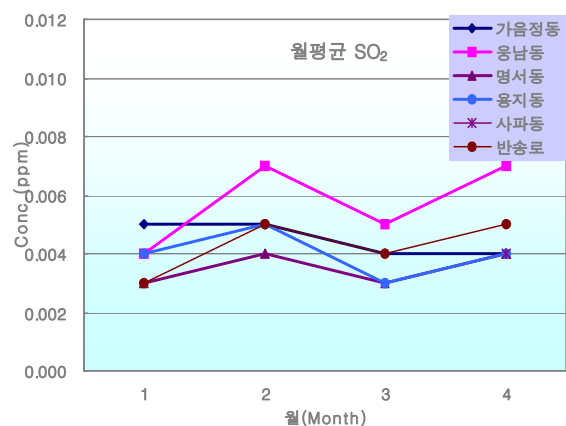
1) 아황산가스(SO₂)

- ◆ 일평균 농도 분포는 0.001~0.013ppm이며, 일평균 최고 농도는 웅남동(7일)이 0.013ppm이었음.
- ◆ 월평균 농도는 웅남동이 0.007ppm으로 다른 지역 보다 약간 높게 나타났으며, 지역별 SO₂ 평균농도는 공업지역(웅남동,가음정동)> 도로변(반송로)> 주거지역(명서동,용지동,사파동) 순으로 나타났음.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 가음정동, 사파동은 같은 농도로 나타났으나, 그 외 측정소에서는 0.001~0.002ppm 증가하였음.
- ◆ 전년 동월 대비 월평균 농도는 가음정동은 같은 농도로 나타났으나, 다른 측정소에서 0.001~0.004ppm 증가하였으며, 웅남동은 다른 지역보다 증가(0.004ppm)폭이 큼.
- ◆ 풍향에 따른 SO₂ 농도 기여도는 가음정동은 북북동풍, 웅남동은 북동풍, 남서풍, 명서동은 남풍, 북동풍, 용지동은 남서풍,남동풍, 사파동은 동풍, 반송로는 북동풍일 때 가장 높은 농도로 나타났음.

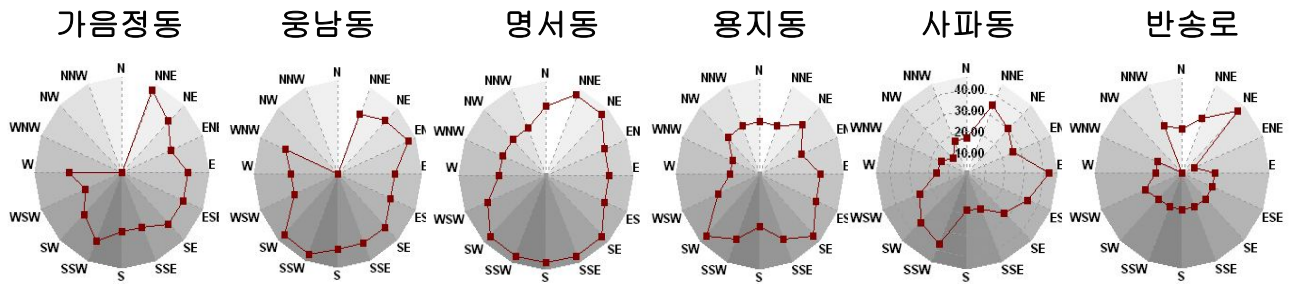
구분	가음정동	웅남동	명서동	용지동	사파동	반송로
4월	0.004	0.007	0.004	0.004	0.004	0.005
전월	0.004	0.005	0.003	0.003	0.004	0.004
전년동월	0.004	0.003	0.003	0.003	-	-



일평균 SO₂농도 변화



월평균 SO₂농도 변화

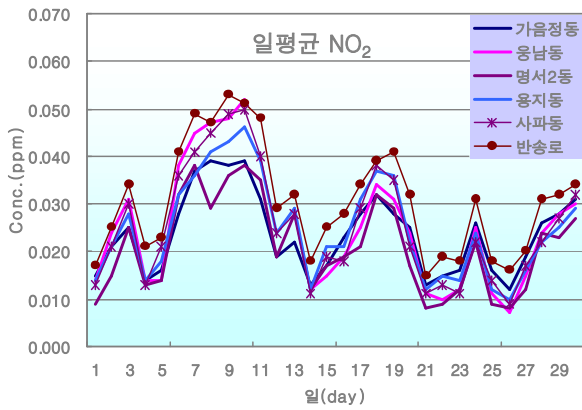


풍향별 농도 기여도(SO₂, ppm)

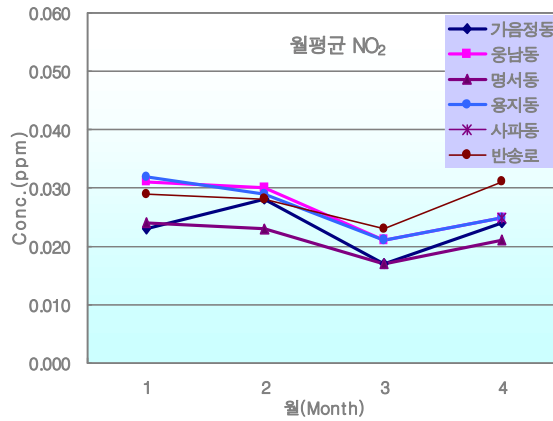
2) 이산화질소(NO₂)

- ◆ 일평균 농도 분포는 0.008~0.053ppm이며, 일평균 최고 농도는 반송로(9일)가 0.053ppm이었음.
- ◆ 월평균 농도는 반송로가 0.031ppm으로 다른 지역 보다 약간 높게 나타났으며, 지역별 NO₂ 평균농도는 도로변(반송로)>공업지역(웅남동,가음정동)>주거지역(명서동,용지동,사파동) 순으로 나타났음.
- ◆ 전월대비 월평균 농도는 전 지역이 0.004~0.008ppm 증가하였으며, 사파동이 가장 높은 증가율을 나타냄.
- ◆ 전년 동월대비 월평균 농도는 명서동이 0.001ppm 감소 하였고, 다른 지역은 0.005~0.011ppm 증가하였으며, 웅남동이 0.011ppm 가장 많이 증가하였음.
- ◆ 풍향에 따른 NO₂ 농도 기여도는 가음정동은 북북동풍, 웅남동은 동북풍,동남풍, 명서동은 남풍,남남서풍, 용지동은 북북동풍, 사파동은 동풍, 반송로는 북동풍, 남풍에서 가장 높은 농도로 나타났음.

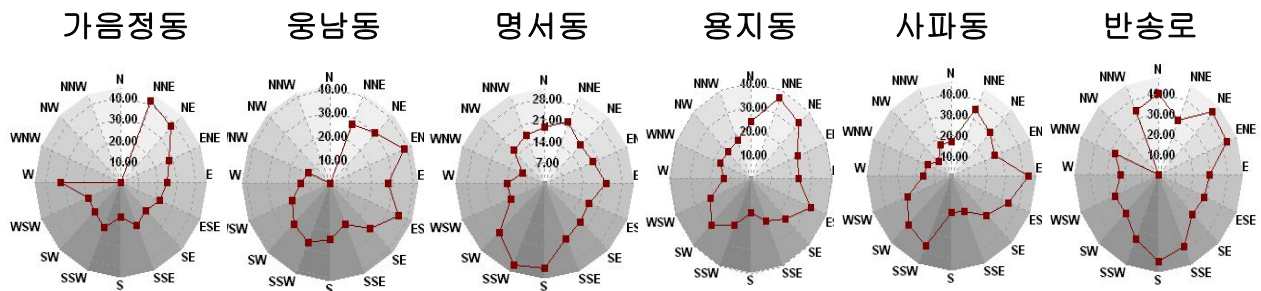
구분	가음정동	웅남동	명서동	용지동	사파동	반송로
4월	0.024	0.025	0.021	0.025	0.025	0.031
전월	0.017	0.021	0.017	0.021	0.016	0.023
전년동월	0.017	0.014	0.022	0.020	—	—



일평균 NO₂농도 변화



월평균 NO₂농도 변화



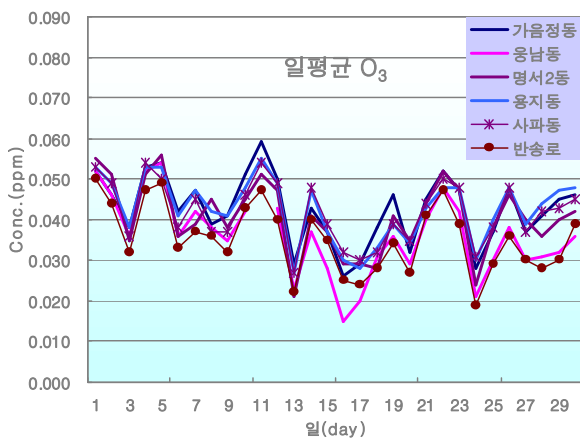
풍향별 농도 기여도(NO₂, ppb)

3) 오존(O₃)

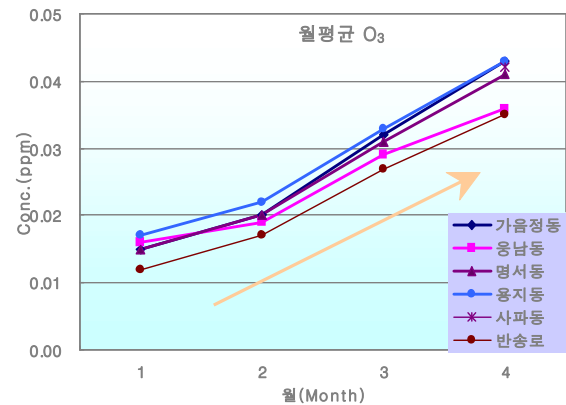
- ◆ 일평균 농도 분포는 0.015~0.059ppm이며, 일평균 최고 농도는 가음정동 (11일)이 0.059ppm이었음.
- ◆ 월평균 농도는 가음정동, 용지동이 0.043ppm으로 약간 높게 나타났으며, 지역별 O₃ 평균 농도는 주거지역(명서동,용지동,사파동)>공업지역(웅남동,가음정동)>도로변(반송로)>순으로 나타났음.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 모든 측정소에서 증가(0.004~0.011ppm)하였음.
- ◆ 전년 동월 대비 월평균 농도는 웅남동, 용지동은 감소(0.001~0.005ppm)하였으나, 나머지 측정소는 증가((0.001~0.003ppm)하였음
- ◆ 풍향에 따른 O₃ 농도 기여도는 가음정동은 남동풍, 웅남동은 남남동풍, 명서동은 남동풍, 용지동은 남남동풍, 사파동은 남풍, 반송로는 동풍, 북북동풍, 남서풍에서 가장 높은 농도로 나타났음.
- ◆ 대기환경기준 초과 일수 : 모든 지역이 전월보다 초과 일수가 증가하였음.

- 8시간 평균 초과 일수 : 가음정동 15회, 웅남동 10회, 명서동 13회, 용지동 15회, 사파동 15회, 반송로 12회
- 1시간 평균 초과 일수 : 가음정동 9회, 명서동 4회, 용지동 8회, 사파동 11회, 반송로 5회

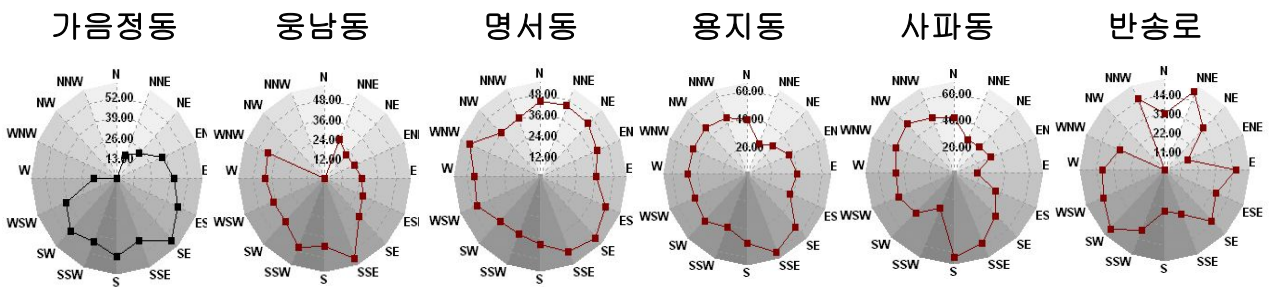
구분	가음정동	웅남동	명서동	용지동	사파동	반송로
4월	0.043	0.036	0.041	0.043	0.042	0.035
전월	0.032	0.029	0.031	0.033	0.038	0.027
전년동월	0.042	0.041	0.038	0.044		-



일평균 오존농도 변화



월평균 오존농도 변화



풍향별 농도 기여도(O₃, ppb)

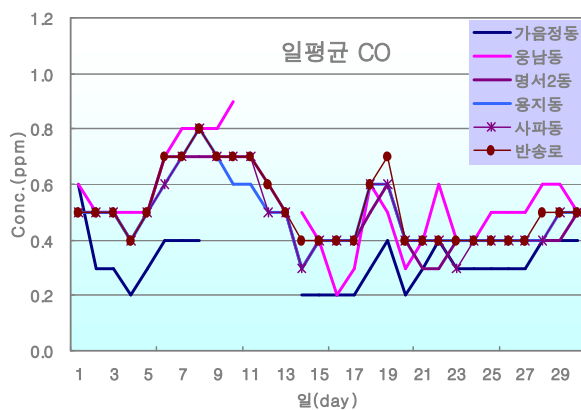
4) 일산화탄소(CO)

- ◆ 일평균 농도 분포는 0.2~0.9ppm이며, 일평균 최고농도는 웅남동(10일) 0.9ppm이었음.
- ◆ 월평균 농도는 가음정동을 제외한 전 측정소가 0.5ppm으로 나타났으며, 지역별 CO

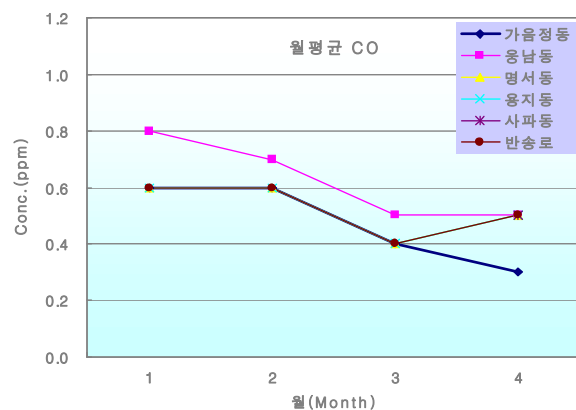
평균농도는 주거지역(명서동,용지동,사파동)=도로변(반송로)>공업지역(웅남동,가음정동) 순으로 나타났음.

- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 가음정동이 0.1ppm감소하였고, 웅남동은 같은 농도로 나타났고, 다른 지역은 증가(0.1ppm)하였음.
- ◆ 전년 동월대비 월평균 농도는 가음정동은 감소(0.2ppm), 웅남동,명서동은 같은 농도로 나타났으며, 용지동은 증가(0.1ppm)하였음.
- ◆ 풍향에 따른 CO 농도 기여도는 가음정동은 북북동풍,북동풍 웅남동은 북풍 및 북북동풍, 명서동은 북북동풍, 용지동은 북북동풍,동남동풍, 사파동은 북북동풍, 동풍,남서풍, 반송로는 북동풍 가장 높은 농도로 나타났음.

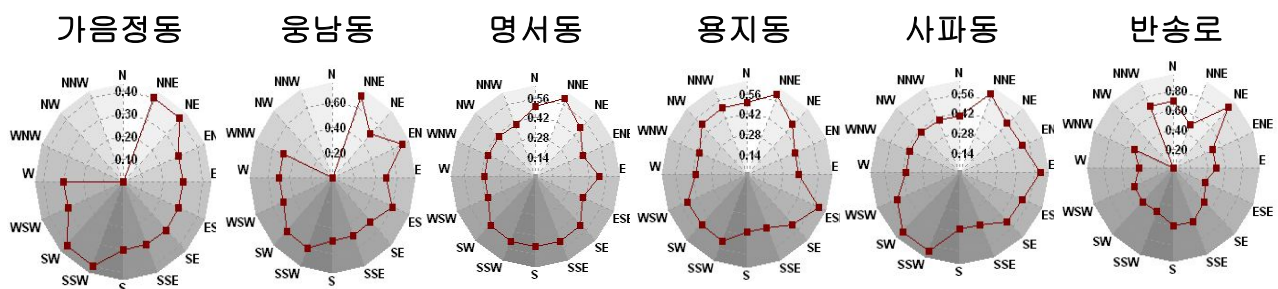
구분	가음정동	웅남동	명서동	용지동	사파동	반송로
4월	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
전월	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
전년동월	0.5	0.5	0.5	0.4	-	-



일평균 CO농도 변화



월평균 CO농도 변화

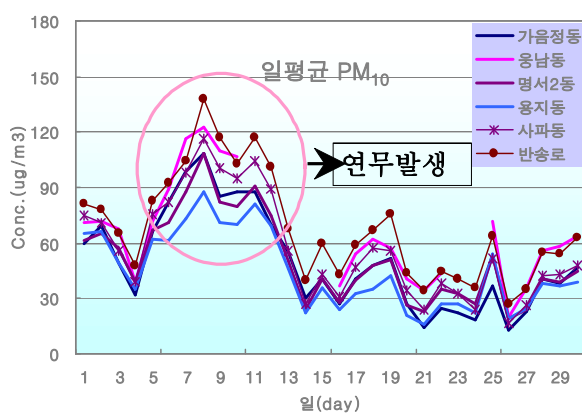


풍향별 농도 기여도(CO, ppm)

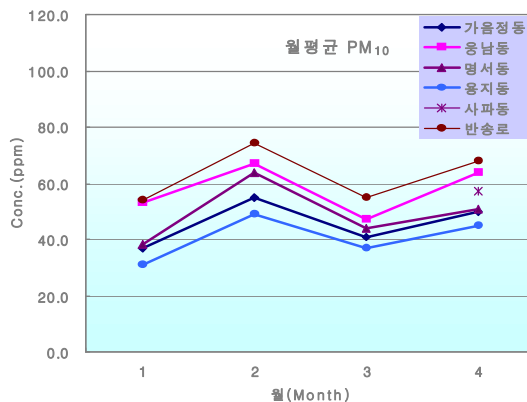
5) 미세먼지(PM10)

- ◆ 일평균 농도 분포는 $13 \sim 138 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이며, 일평균 최고 농도는 반송로(8일) $138 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었음.
- ◆ 월평균 농도는 반송로가 $68 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 다른 지역보다 다소 높게 나타났으며, 지역별 미세먼지 평균농도는 도로변(반송로) > 공업지역(웅남동, 가음정동) > 주거지역(명서동, 용지동, 사파동)순으로 나타났음.
- ◆ 전월 대비 미세먼지 농도가 모든 측정소에서 증가($6 \sim 17 \mu\text{g}/\text{m}^3$)하였음.
- ◆ 전년 동월대비 미세먼지 농도는 가음정동, 용지동은 감소($2 \sim 4 \mu\text{g}/\text{m}^3$)하였으나, 웅남동과 명서동은 증가($1 \sim 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$)하였음
- ◆ 풍향에 따른 미세먼지 농도 기여도는 가음정동은 북북동풍, 북동, 웅남동은 동남동풍, 남서풍, 명서동은 남남서풍, 용지동은 서서북풍, 사파동은 남서풍, 반송로는 북풍에서 가장 높은 농도로 나타났음.
- ◆ 대기환경기준 초과 일수 : 모든 지역이 전월보다 일평균 초과 일수가 증가하였음.
 - 일평균 초과 일수 : 가음정동 1회, 웅남동 4회, 명서동 1회, 사파동 2회, 반송로 6회

구분	가음정동	웅남동	명서동	용지동	사파동	반송로
4월	50	64	51	45	57	68
전월	41	47	44	37	51	55
전년동월	54	49	50	47	-	-



일평균 PM10농도 변화



월평균 PM10농도 변화

가음정동

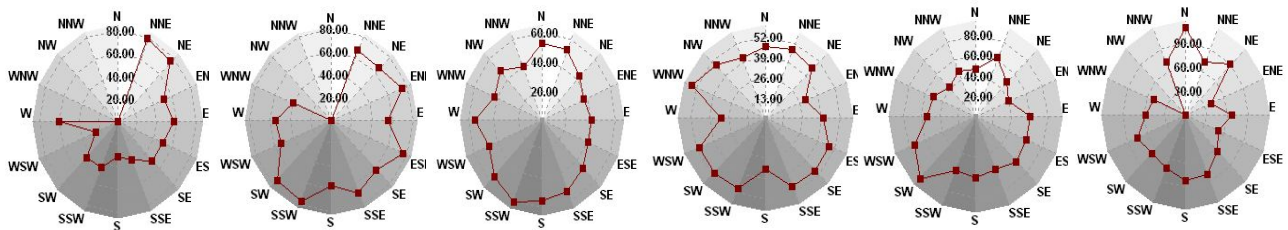
웅남동

영서동

용지동

사파동

반송로



풍향별 농도 기여도(PM10, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

6) 대기오염물질간의 상관관계

- ◆ 각 측정소에 대한 기상자료와의 상관관계를 살펴보면 O_3 의 경우 일사량, UV와의 상관계수는 11~18시 사이에 0.26~0.36, 0.15~0.26로 나타났으며, 10시 이전과 19시 이후의 경우는 -0.09~0.06, -0.11~0.05로 현저하게 떨어졌음
- ◆ NO_2 와 CO 상관계수는 10시 이전과 19시 이후의 자료는 0.51~0.74, 11~18시 자료 0.57~0.85으로 상관계수가 높아 대기오염물질은 자동차 영향인 것으로 사료됨
- ◆ 11~18시 자료의 대기오염물질간 상관계수는 모든 측정소에서 O_3 과 온도 0.64~0.69, O_3 과 습도 -0.66~-0.70으로 상관관계가 가장 높게 나타났음
- ◆ 10시 이전과 19시 이후의 대기오염물질간의 상관계수는 모든 측정소에서 O_3 과 NO_2 -0.61~-0.76, CO과 PM10 0.43~0.79, SO_2 과 PM10 0.54~0.67으로 상관관계가 가장 높게 나타났음,

가음정동

Correlations	11~18시 자료							10시 이전, 19시 이후자료						
	O_3	NO_2	NO	NOX	SO_2	CO	PM10	O_3	NO_2	NO	NOX	SO_2	CO	PM10
O_3	1.00							1.00						
NO_2	-0.25	1.00						-0.71	1.00					
NO	-0.34	0.58	1.00					-0.49	0.65	1.00				
NOX	-0.29	0.99	0.69	1.00				-0.69	0.95	0.86	1.00			
SO_2	0.46	0.43	-0.06	0.36	1.00			-0.09	0.51	0.31	0.47	1.00		
CO	-0.03	0.26	0.12	0.24	0.26	1.00		-0.34	0.57	0.58	0.63	0.42	1.00	
PM10	0.38	0.17	-0.10	0.12	0.55	0.14	1.00	-0.34	0.64	0.33	0.56	0.67	0.43	1.00
풍향	-0.08	-0.13	-0.06	-0.13	-0.16	0.27	0.05	0.20	-0.29	-0.08	-0.23	-0.23	0.02	-0.41
풍속	0.22	-0.42	-0.18	-0.41	-0.14	-0.04	-0.01	0.54	-0.55	-0.24	-0.47	-0.32	-0.26	-0.46
온도	0.64	0.15	0.11	0.15	0.37	-0.04	0.29	0.25	0.10	0.02	0.08	0.23	-0.15	-0.07
일사량	0.31	-0.06	0.00	-0.05	0.08	0.23	0.20	-0.06	0.26	0.13	0.22	0.19	0.38	0.04
UV	0.20	-0.08	0.04	-0.07	0.00	0.21	0.11	-0.07	0.19	0.06	0.14	0.10	0.29	-0.02

웅남동

Correlations	11~18시 자료							10시 이전, 19시 이후자료						
	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10
O3	1.00							1.00						
NO2	-0.12	1.00						-0.61	1.00					
NO	-0.29	0.76	1.00					-0.40	0.57	1.00				
NOX	-0.18	0.98	0.88	1.00				-0.59	0.93	0.84	1.00			
SO2	0.29	0.65	0.34	0.59	1.00			-0.19	0.59	0.38	0.56	1.00		
CO	0.27	0.51	0.34	0.49	0.50	1.00		-0.27	0.71	0.54	0.72	0.48	1.00	
PM10	0.27	0.35	0.25	0.34	0.37	0.45	1.00	-0.25	0.78	0.48	0.74	0.59	0.76	1.00
풍향	0.25	-0.26	-0.12	-0.23	-0.11	0.09	0.11	0.33	-0.30	-0.14	-0.26	-0.07	-0.15	-0.23
풍속	0.39	-0.38	-0.33	-0.39	-0.18	-0.10	0.16	0.60	-0.58	-0.27	-0.51	-0.29	-0.29	-0.43
온도	0.54	0.16	0.05	0.14	0.31	0.30	0.21	0.16	0.10	0.05	0.09	0.22	-0.08	0.03
일사량	0.26	-0.10	-0.03	-0.08	0.08	0.36	0.23	-0.09	0.15	0.14	0.15	0.26	0.27	0.28
UV	0.15	-0.15	-0.03	-0.12	0.02	0.29	0.15	-0.11	0.09	0.05	0.07	0.19	0.20	0.21

명서동

Correlations	11~18시 자료							10시 이전, 19시 이후자료						
	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CC	PM10
O3	1.00							1.00						
NO2	-0.14	1.00						-0.73	1.00					
NO	-0.45	0.77	1.00					-0.51	0.60	1.00				
NOX	-0.21	0.99	0.84	1.00				-0.71	0.94	0.84	1.00			
SO2	0.44	0.58	0.27	0.54	1.00			-0.02	0.45	0.15	0.37	1.00		
CO	0.25	0.56	0.40	0.55	0.73	1.00		-0.52	0.80	0.63	0.82	0.47	1.00	
PM10	0.32	0.20	0.04	0.17	0.41	0.37	1.00	-0.13	0.56	0.27	0.50	0.61	0.77	1.00
풍향	0.02	-0.25	-0.07	-0.22	-0.25	-0.23	-0.02	-0.01	-0.15	-0.15	-0.17	-0.14	-0.15	-0.09
풍속	0.23	-0.31	-0.31	-0.32	-0.17	-0.28	0.05	0.61	-0.59	-0.29	-0.53	-0.29	-0.53	-0.37
온도	0.64	0.23	-0.03	0.18	0.45	0.27	0.25	0.15	0.15	0.04	0.12	0.34	-0.01	0.05
일사량	0.36	-0.22	-0.10	-0.20	0.07	0.16	0.21	0.01	0.06	0.20	0.14	0.19	0.21	0.19
UV	0.26	-0.28	-0.11	-0.25	-0.02	0.07	0.13	0.03	-0.04	0.09	0.02	0.12	0.13	0.13

용지동

Correlations	11~18시 자료							10시 이전, 19시 이후자료						
	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CC	PM10
O3	1.00							1.00						
NO2	-0.11	1.00						-0.68	1.00					
NO	-0.43	0.79	1.00					-0.51	0.62	1.00				
NOX	-0.18	0.99	0.85	1.00				-0.68	0.95	0.83	1.00			
SO2	0.45	0.58	0.25	0.53	1.00			-0.06	0.47	0.24	0.43	1.00		
CO	0.21	0.74	0.55	0.72	0.71	1.00		-0.51	0.82	0.63	0.83	0.52	1.00	
PM10	0.31	0.19	0.07	0.17	0.35	0.38	1.00	-0.08	0.54	0.26	0.48	0.54	0.75	1.00
풍향	0.07	-0.26	-0.14	-0.25	-0.12	-0.07	0.15	0.36	-0.34	-0.06	-0.27	-0.14	-0.26	-0.15
풍속	0.18	-0.40	-0.40	-0.42	-0.24	-0.37	0.04	0.65	-0.57	-0.32	-0.53	-0.27	-0.53	-0.31
습도	-0.69	0.05	0.16	0.08	-0.29	-0.21	-0.28	-0.36	-0.20	-0.05	-0.16	-0.29	-0.21	-0.37
온도	0.69	0.22	-0.04	0.17	0.45	0.32	0.20	0.14	0.23	0.15	0.22	0.34	0.10	0.03
일사량	0.33	-0.14	0.05	-0.12	0.12	0.19	0.23	-0.01	0.15	0.26	0.20	0.21	0.28	0.24
UV	0.22	-0.19	0.05	-0.16	0.04	0.11	0.15	-0.02	0.07	0.16	0.11	0.12	0.19	0.19

사파동

Correlations	11~18시 자료							10시 이전, 19시 이후자료						
	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CC	PM10
O3	1.00							1.00						
NO2	-0.06	1.00						-0.76	1.00					
NO	-0.34	0.51	1.00					-0.56	0.67	1.00				
NOX	-0.19	0.93	0.78	1.00				-0.74	0.94	0.88	1.00			
SO2	0.49	0.55	0.07	0.43	1.00			-0.06	0.40	0.20	0.35	1.00		
CO	0.27	0.72	0.17	0.59	0.69	1.00		-0.62	0.85	0.76	0.89	0.43	1.00	
PM10	0.41	0.31	0.02	0.23	0.48	0.52	1.00	-0.22	0.61	0.39	0.57	0.58	0.76	1.00
풍향	-0.03	-0.27	-0.14	-0.26	-0.31	0.00	0.04	0.22	-0.25	-0.09	-0.20	-0.11	-0.13	-0.10
풍속	0.10	-0.41	-0.09	-0.33	-0.21	-0.34	-0.02	0.69	-0.63	-0.38	-0.57	-0.23	-0.58	-0.39
습도	-0.66	0.03	0.35	0.17	-0.24	-0.25	-0.36	-0.30	-0.18	-0.06	-0.14	-0.29	-0.18	-0.34
온도	0.67	0.26	-0.03	0.17	0.43	0.33	0.33	0.16	0.16	0.08	0.14	0.34	0.06	0.09
일사량	0.33	-0.07	-0.15	-0.12	0.11	0.22	0.32	0.01	0.11	0.07	0.09	0.17	0.21	0.28
UV	0.22	-0.13	-0.11	-0.14	0.03	0.14	0.23	0.00	0.04	-0.01	0.01	0.09	0.13	0.21

반송로

Correlations	11~18시 자료							10시 이전, 19시 이후자료						
	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CC	PM10
O3	1.00							1.00						
NO2	-0.23	1.00						-0.69	1.00					
NO	-0.59	0.65	1.00					-0.51	0.62	1.00				
NOX	-0.39	0.95	0.85	1.00				-0.68	0.92	0.87	1.00			
SO2	0.49	0.50	-0.04	0.33	1.00			0.00	0.47	0.22	0.40	1.00		
CO	0.14	0.71	0.29	0.61	0.70	1.00		-0.53	0.83	0.64	0.83	0.48	1.00	
PM10	0.38	0.24	-0.05	0.15	0.48	0.44	1.00	-0.26	0.62	0.30	0.53	0.56	0.79	1.00
풍향	-0.07	-0.22	-0.02	-0.17	-0.22	-0.06	0.03	0.22	-0.24	-0.09	-0.19	-0.10	-0.24	-0.18
풍속	0.26	-0.48	-0.26	-0.44	-0.23	-0.31	-0.01	0.64	-0.52	-0.24	-0.44	-0.21	-0.47	-0.37
습도	-0.70	0.25	0.47	0.36	-0.27	-0.08	-0.30	-0.50	-0.04	-0.01	-0.03	-0.28	-0.07	-0.13
온도	0.66	0.11	-0.26	-0.03	0.45	0.21	0.32	0.28	0.09	0.01	0.06	0.32	-0.02	-0.02
일사량	0.34	-0.25	-0.26	-0.28	0.13	0.07	0.28	0.06	0.06	0.09	0.08	0.22	0.22	0.26
UV	0.23	-0.28	-0.22	-0.28	0.04	-0.01	0.20	0.05	-0.02	0.03	0.01	0.15	0.13	0.21

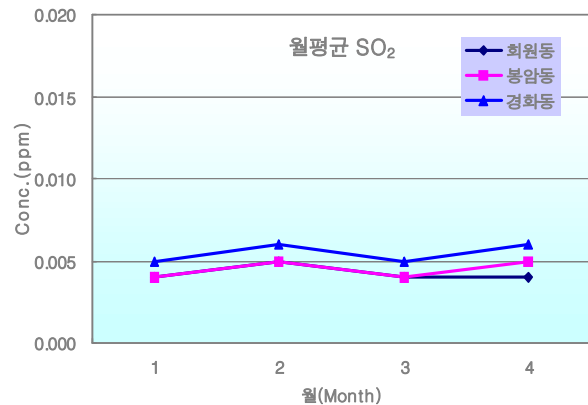
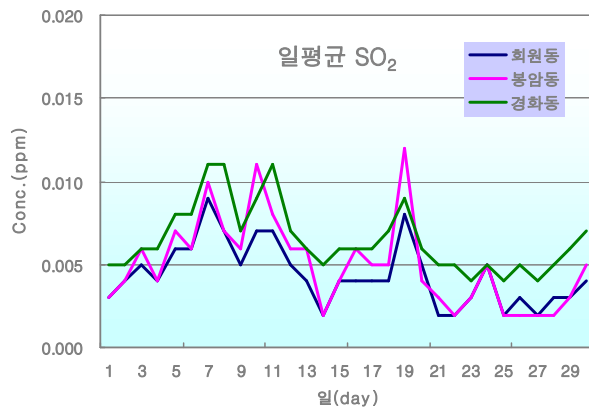
나. 마산, 진해지역 측정소(중부경남)(작성자 : 강종민)

1) 아황산가스(SO₂)

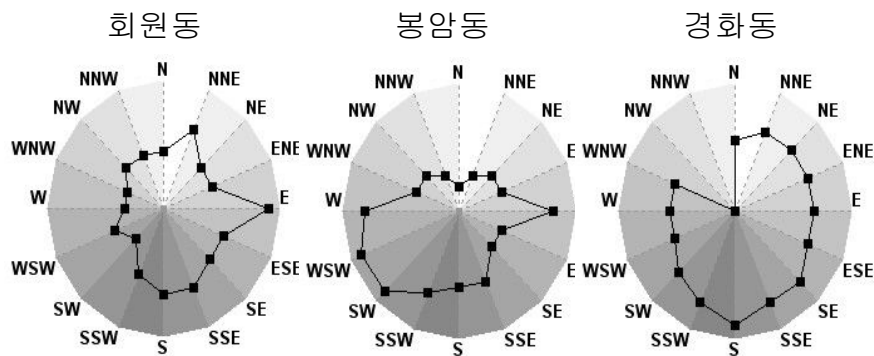
- ◆ 일평균 최고농도는 마산 봉암동이 19일에 0.012ppm, 진해 경화동이 7일, 8일, 11일에 0.011ppm이었음.
- ◆ 월평균 농도는 마산지역이 0.005ppm, 진해 경화동이 0.006ppm으로 나타났음.
- ◆ 전월대비 평균농도는 회원동은 변화가 없고 나머지 지역은 0.001ppm 증가하였으며, 전년 동월 대비 평균농도는 회원동과 경화동이 0.001ppm 증가하였으며 봉암동은 변화가 없음.

- ◆ 풍향별 SO₂ 농도 기여는 회원동은 동풍, 봉암동은 서남서~남서풍, 경화동은 남풍에서 각각 최고 농도를 나타냄.

구분	회원동(마산)	봉암동(마산)	경화동(진해)
4월	0.004	0.005	0.006
전월	0.004	0.004	0.005
전년동월	0.003	0.005	0.005



일평균 및 월평균 SO₂ 농도 변화



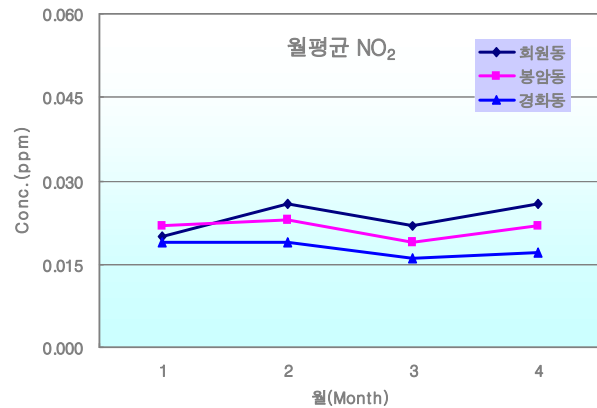
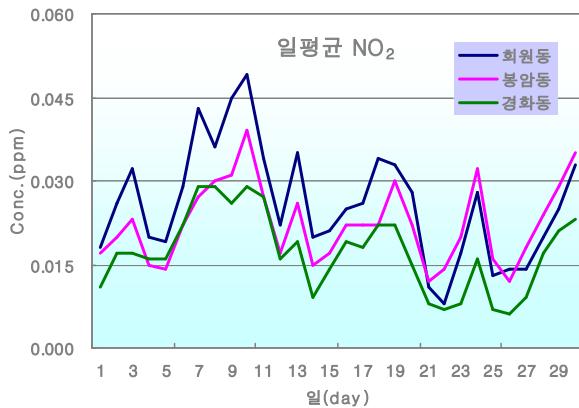
풍향별 농도 기여도(SO₂, ppb)

2) 이산화질소(NO₂)

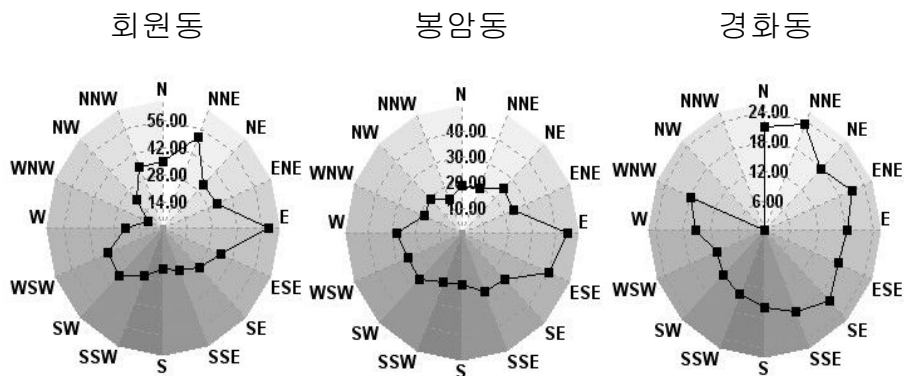
- ◆ 일평균 최고농도는 마산 회원동이 10일에 0.049ppm, 진해 경화동이 7일, 8일, 10일에 0.029ppm이었음.
- ◆ 월평균 농도는 마산지역이 0.024ppm, 진해 경화동이 0.017ppm으로 나타났음.
- ◆ 전월대비 평균농도가 마산지역은 0.003~0.004ppm, 진해 경화동은 0.001ppm 증가하였고, 전년 동월 대비 회원동과 경화동이 각각 0.004ppm, 0.002ppm 증가, 봉암동은 0.003ppm 감소하였음.

- ◆ 풍향별 NO₂ 농도 기여도를 보면, 마산지역은 동풍의 영향을 많이 받았고, 진해 경화동은 북북동풍에서 최고 농도를 나타냄.

구분	회원동(마산)	봉암동(마산)	경화동(진해)
4월	0.026	0.022	0.017
전월	0.022	0.019	0.016
전년동월	0.022	0.025	0.015



일평균 및 월평균 NO₂ 농도 변화



풍향별 농도 기여도(NO₂, ppb)

3) 오존(O₃)

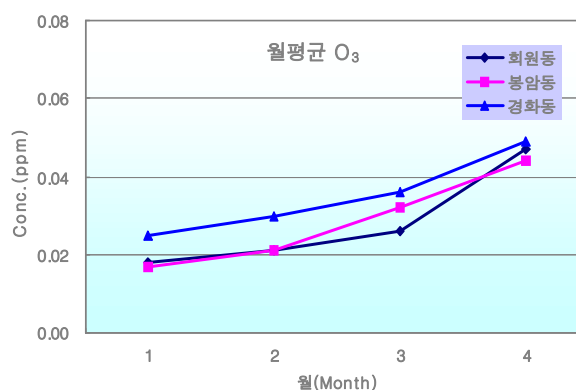
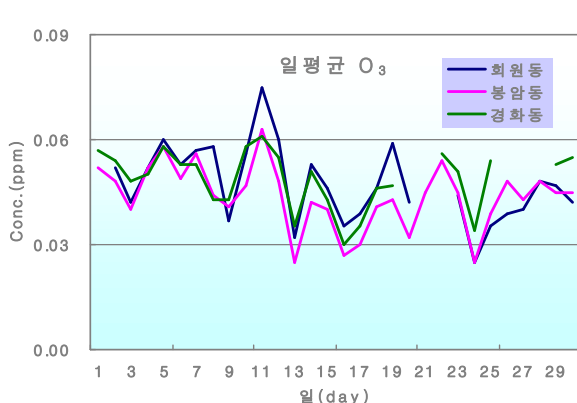
- ◆ 일평균 최고농도는 마산 회원동과 진해 경화동이 11일에 각각 0.075ppm, 0.061ppm이었음.
- ◆ 월평균 농도는 마산지역이 0.046ppm, 진해 경화동 0.049ppm으로 경남지역 평균 0.040ppm 보다 약간 높은 수준임.
- ◆ 전월 대비 월 평균농도가 일사량과 기온상승 등의 영향으로 0.012~0.021ppm 증가하였으며, 전년 동월 대비 월 평균농도는 마산 회원동, 봉암동, 진해 경화동이 각각 0.010ppm, 0.007ppm, 0.003ppm 증가하였음.

◆ 대기환경기준 초과 일수 : 1시간 평균치 → 마산 회원동 16회 봉암동 8회, 진해 경화동 4회

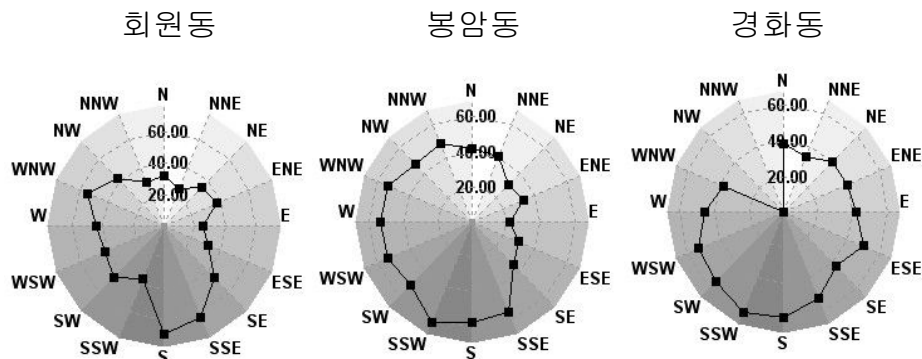
8시간평균치 → 마산 봉암동 15회, 봉암동 13, 진해 경화동 18회

◆ 풍향별 O₃ 농도 기여는 마산 회원동은 남풍에서 최고농도를 보였으며 나머지 지역은 서~남풍의 영향을 많이 받음.

구분	회원동(마산)	봉암동(마산)	경화동(진해)
4월	0.047	0.044	0.049
전월	0.026	0.032	0.036
전년동월	0.037	0.037	0.046



일평균 및 월평균 O₃ 농도 변화



풍향별 농도 기여도(O₃, ppb)

4) 일산화탄소(CO)

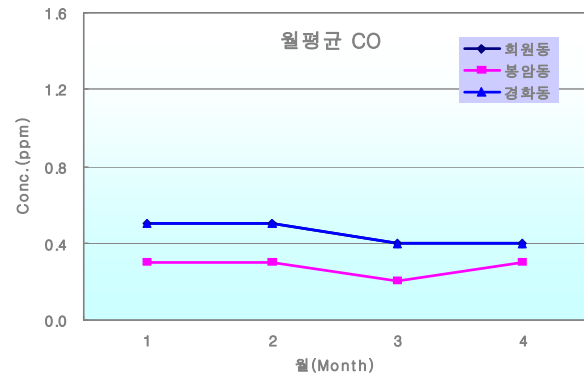
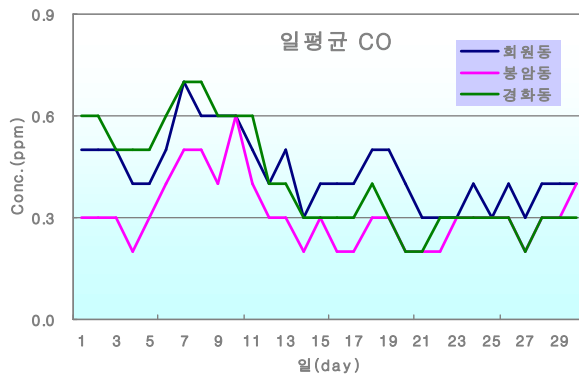
◆ 일평균 최고농도는 마산 회원동이 7일에, 진해 경화동이 7일, 8일에 0.7ppm이었음.

◆ 월평균 농도는 마산지역과 진해 경화동이 0.4ppm을 나타냄.

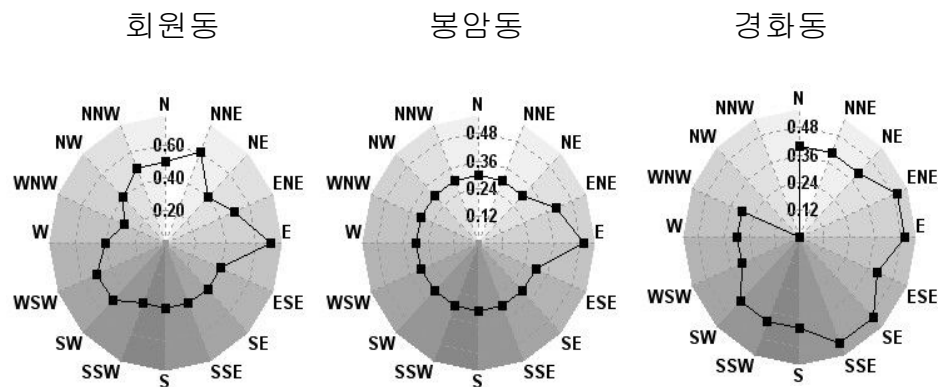
◆ 전월 대비 월평균 농도는 마산 봉암동이 0.1ppm 증가하였고 나머지 지역은 변화가 없었으며, 전년 동월 대비 월평균 농도는 마산 회원동과 진해 경화동은 0.1ppm 증가, 마산 봉암동은 0.1ppm 감소하였음.

- ◆ 풍향별 CO 농도 기여도를 보면, 마산지역은 동풍에서 최고농도를 나타내었으며, 진해 경화동은 동북동~남남동풍의 영향을 많이 받음.

구분	회원동(마산)	봉암동(마산)	경화동(진해)
4월	0.4	0.3	0.4
전월	0.4	0.2	0.4
전년동월	0.3	0.4	0.3



일평균 및 월평균 CO 농도 변화



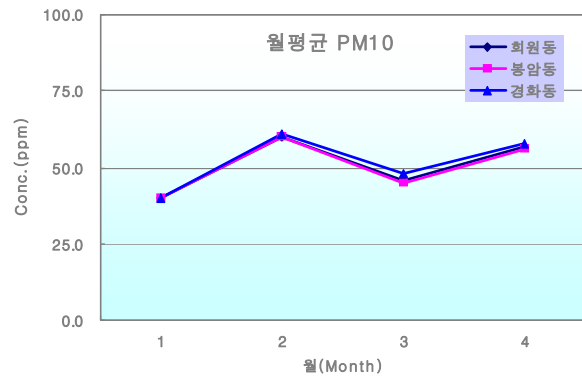
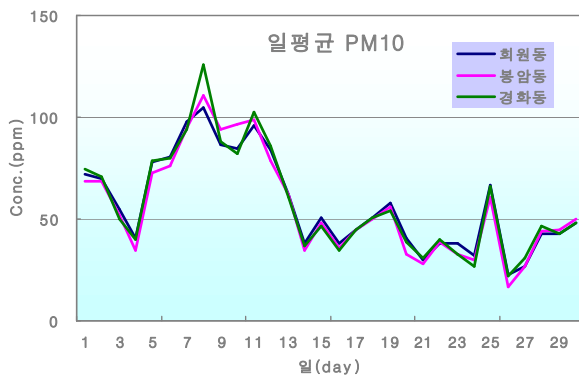
풍향별 농도 기여도(CO, ppm)

5) 미세먼지(PM₁₀)

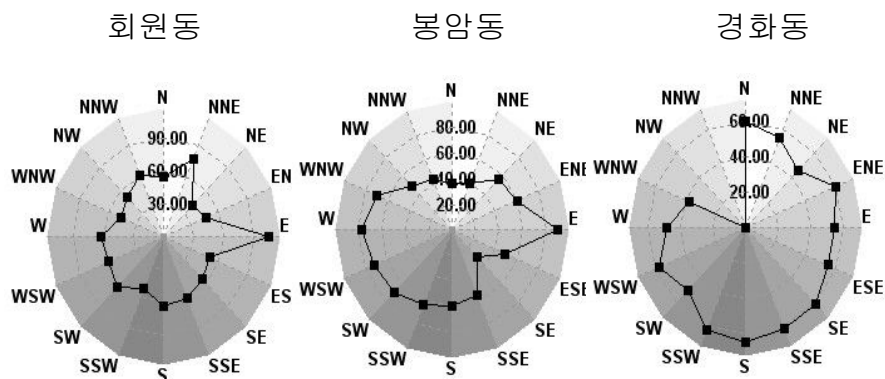
- ◆ 일평균 최고농도는 8일에 마산 봉암동, 진해 경화동에서 각각 $111\mu\text{g}/\text{m}^3$, $126\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 대기환경기준을 초과함.
- ◆ 월평균 농도는 마산지역이 $57\mu\text{g}/\text{m}^3$, 진해 경화동이 $58\mu\text{g}/\text{m}^3$ 을 나타냄.
- ◆ 전월대비 월평균 농도가 마산지역과 진해 경화동이 각각 $11\mu\text{g}/\text{m}^3$, $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가하였고, 전년 동월 대비 월평균 농도는 마산 회원동과 진해 경화동이 각각 $5\mu\text{g}/\text{m}^3$, $2\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가하였고 마산 봉암동은 $4\mu\text{g}/\text{m}^3$ 감소하였음.
- ◆ 대기환경기준(24시간평균치) 초과 일수 : 마산 회원동 1회, 봉암동 1회, 진해 경화동 2회.

- ◆ 풍향별 PM10 농도 기여는 마산지역은 동풍에서 최고 농도를 보였으며 진해 경화동은 서~북풍을 제외한 풍향에서 고른 영향을 나타냄.

구분	회원동(마산)	봉암동(마산)	경화동(진해)
4월	57	56	58
전월	46	45	48
전년동월	52	60	56



일평균 및 월평균 PM10 농도 변화



풍향별 농도 기여도(PM10, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

6) 대기오염물질의 상관관계

- ◆ 각 지역에 대한 기상자료와의 상관관계를 살펴보면 O_3 의 경우 일사량, UV와의 상관성이 11~18시 사이 자료는 0.29~0.39, 0.20~0.30으로, 10시 이전과 19시 이후 자료는 -0.04~0.02, -0.01~-0.03으로 조사되어 일사량과 UV가 많은 낮 시간대가 상관성이 월등히 높음.
- ◆ 대기오염물질 중 CO와 SO_2 의 상관계수는 11~18시 사이 자료는 0.62~0.75, 10시 이전과 19시 이후 자료는 0.55~0.60으로 조사되어, 낮 시간대가 약간 높은 상관성을 보임.
- ◆ 대기오염물질 중 CO와 NO_2 의 상관계수는 11~18시 사이 자료는 0.55~0.72,

10시 이전과 19시 이후 자료는 0.57~0.84로 조사되어, 10시 이전과 19시 이후 시간대가 상관성이 더 높게 나타남.

회원동

상관 계수	11~18시 자료							10시 이전, 19시 이후자료						
	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM10	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM10
O ₃	1.00							1.00						
NO ₂	-0.04	1.00						-0.59	1.00					
NO	-0.43	0.82	1.00					-0.50	0.68	1.00				
NO _x	-0.15	0.99	0.90	1.00				-0.59	0.92	0.91	1.00			
SO ₂	0.56	0.59	0.23	0.51	1.00			0.04	0.53	0.42	0.52	1.00		
CO	0.33	0.72	0.50	0.69	0.75	1.00		-0.37	0.84	0.67	0.82	0.59	1.00	
PM10	0.33	0.20	0.05	0.17	0.39	0.38	1.00	0.14	0.50	0.29	0.43	0.61	0.72	1.00
풍속	0.35	-0.49	-0.56	-0.53	-0.08	-0.28	0.07	0.49	-0.61	-0.26	-0.48	-0.22	-0.47	-0.21
습도	-0.38	0.12	0.16	0.14	-0.12	-0.13	-0.18	-0.26	-0.11	-0.08	-0.10	-0.26	-0.21	-0.23
온도	0.61	0.18	-0.06	0.12	0.38	0.25	0.23	0.29	0.13	0.04	0.10	0.30	0.01	0.07
일사량	0.29	-0.11	-0.02	-0.09	0.14	0.19	0.28	0.02	0.01	0.05	0.03	0.22	0.13	0.24
UV	0.20	-0.15	-0.02	-0.12	0.06	0.12	0.21	-0.01	-0.03	-0.02	-0.02	0.14	0.10	0.20

봉암동

상관 계수	11~18시 자료							10시 이전, 19시 이후자료						
	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM10	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM10
O ₃	1.00							1.00						
NO ₂	-0.32	1.00						-0.54	1.00					
NO	-0.53	0.87	1.00					-0.57	0.74	1.00				
NO _x	-0.40	0.99	0.94	1.00				-0.60	0.93	0.93	1.00			
SO ₂	0.28	0.51	0.34	0.46	1.00			-0.19	0.57	0.49	0.57	1.00		
CO	0.20	0.55	0.40	0.52	0.65	1.00		-0.33	0.67	0.63	0.70	0.55	1.00	
PM10	0.27	0.22	0.10	0.19	0.38	0.49	1.00	-0.01	0.44	0.34	0.42	0.56	0.65	1.00
풍속	0.27	-0.43	-0.42	-0.43	-0.25	-0.21	0.06	0.58	-0.41	-0.39	-0.43	-0.28	-0.34	-0.27
습도	-0.62	0.15	0.35	0.22	-0.11	-0.18	-0.23	-0.49	-0.17	-0.03	-0.11	-0.20	-0.19	-0.21
온도	0.64	0.10	-0.08	0.05	0.34	0.22	0.28	0.11	0.29	0.15	0.24	0.37	0.09	0.10
일사량	0.39	-0.19	-0.29	-0.23	0.12	0.15	0.26	-0.04	0.26	0.17	0.22	0.33	0.26	0.30
UV	0.30	-0.25	-0.29	-0.27	0.04	0.06	0.17	-0.03	0.13	0.05	0.09	0.24	0.17	0.24

경화동

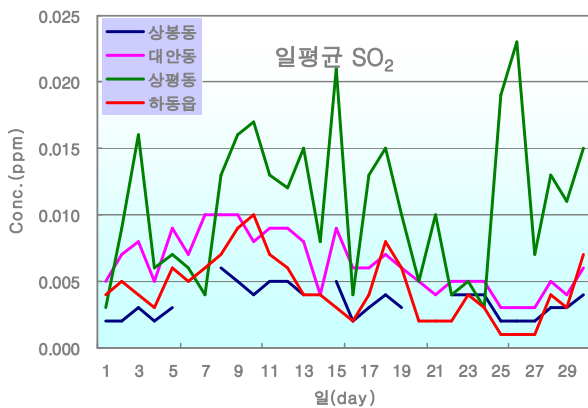
상관 계수	11~18시 자료							10시 이전, 19시 이후자료						
	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM10	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM10
O ₃	1.00							1.00						
NO ₂	-0.11	1.00						-0.66	1.00					
NO	-0.55	0.02	1.00					-0.53	0.53	1.00				
NO _x	-0.33	0.80	0.61	1.00				-0.69	0.93	0.80	1.00			
SO ₂	0.45	0.67	-0.22	0.40	1.00			-0.20	0.57	0.22	0.50	1.00		
CO	0.31	0.57	-0.14	0.36	0.71	1.00		-0.34	0.71	0.41	0.68	0.60	1.00	
PM10	0.32	0.24	-0.09	0.13	0.42	0.45	1.00	-0.10	0.50	0.09	0.40	0.66	0.80	1.00
풍속	0.03	-0.46	0.07	-0.32	-0.32	-0.24	0.04	0.55	-0.58	-0.14	-0.46	-0.31	-0.34	-0.25
습도	-0.47	0.11	0.17	0.19	-0.06	-0.26	-0.15	-0.41	-0.09	0.00	-0.06	-0.11	-0.21	-0.13
온도	0.57	0.20	-0.22	0.02	0.41	0.09	0.24	0.05	0.19	0.02	0.14	0.32	-0.15	0.04
일사량	0.32	0.08	-0.07	0.02	0.26	0.35	0.29	-0.01	0.05	0.05	0.05	0.34	0.16	0.23
UV	0.25	-0.01	-0.02	-0.02	0.16	0.22	0.21	-0.02	-0.01	-0.04	-0.02	0.25	0.12	0.19

다. 진주, 하동지역 측정소(서부경남)(작성자 : 박계량)

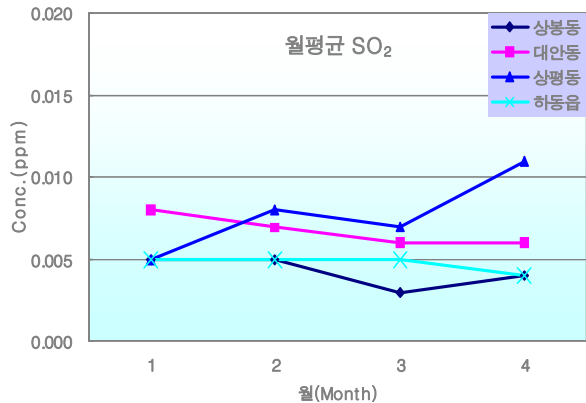
1) 아황산가스(SO₂)

- ◆ 일평균 최고농도는 진주 상평동(26일)에서 0.023ppm였고, 하동읍(10일) 0.010ppm였음.
- ◆ 월평균 농도는 상봉동 0.004ppm, 대안동, 0.006ppm, 상평동 0.011ppm, 하동읍이 0.004ppm로 상평동이 가장 높게 나타났음.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 상봉동 0.001ppm증가, 상평동은 0.004ppm증가하였고, 하동읍은 0.001ppm감소하였음.
- ◆ 전년 동월대비 평균농도는 상봉동 0.001ppm증가, 대안동 0.001ppm감소, 상평동 0.002ppm증가, 하동군은 같음.
- ◆ 풍향에 따른 SO₂농도 기여도는 상봉동은 북풍에서, 대안동은 동풍에서, 상평동은 남서풍에서, 하동은 남동풍에서 고농도가 나타남.

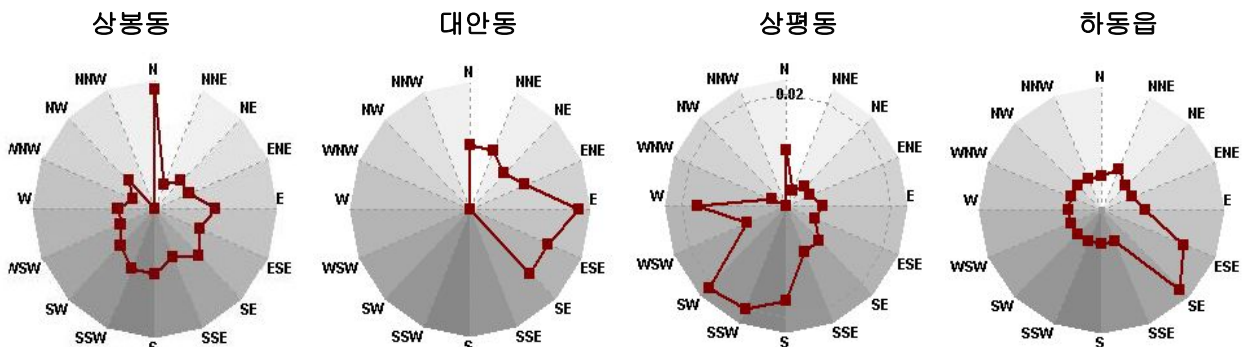
구분	상봉동(진주)	대안동(진주)	상평동(진주)	하동읍
4월	0.004	0.006	0.011	0.004
전월	0.003	0.006	0.007	0.005
전년 동월	0.003	0.007	0.009	0.004



일평균 SO₂농도 변화



월평균 SO₂농도 변화

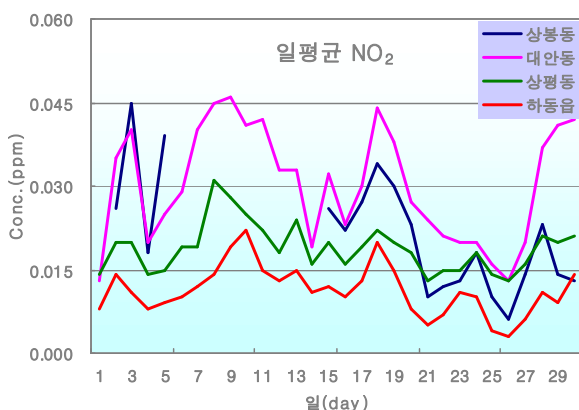


풍향별 농도 기여도(SO₂, ppm)

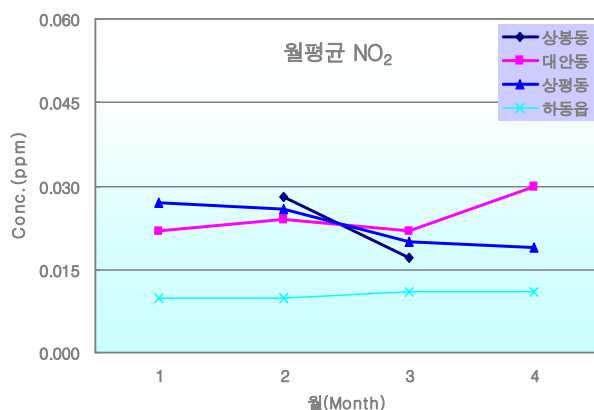
2) 이산화질소(NO₂)

- ◆ 일평균 최고농도는 진주 대안동이 0.046ppm(9일), 하동읍 0.022ppm(10일)였음.
- ◆ 월평균 농도는 진주 대안동이 0.030ppm으로 가장 높았고, 하동읍은 0.011ppm였음.
- ◆ 전월대비 평균농도는 대안동 0.008ppm 증가, 상평동 0.001ppm감소, 하동읍 동일한 값을 나타 냄.
- ◆ 전년 동월대비 평균농도는 대안동 0.006ppm 증가, 상평동 0.006ppm증가함.
- ◆ 대기환경기준 초과 일수 : 1시간 기준 상봉동 2회 초과하였고, 24시간 기준 초과 일수는 없음.
- ◆ 풍향에 따른 NO₂농도 기여도는 상봉동은 동~남서풍, 대안동은 북풍~남동풍, 하동읍은 남동풍에서 고농도가 나타남.

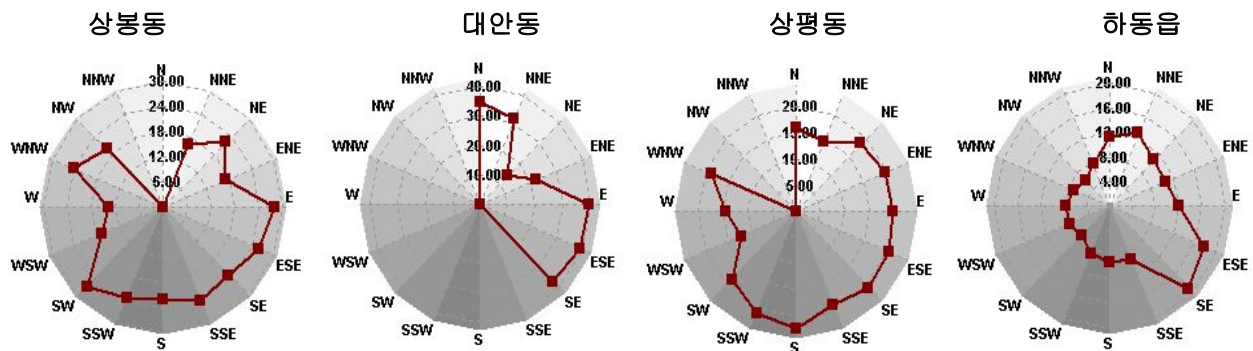
구분	상봉동(진주)	대안동(진주)	상평동(진주)	하동읍
4월	-	0.030	0.019	0.011
전월	0.017	0.022	0.020	0.011
전년 동월	0.014	0.024	0.013	0.011



일평균 NO₂농도 변화



월평균 NO₂농도 변화

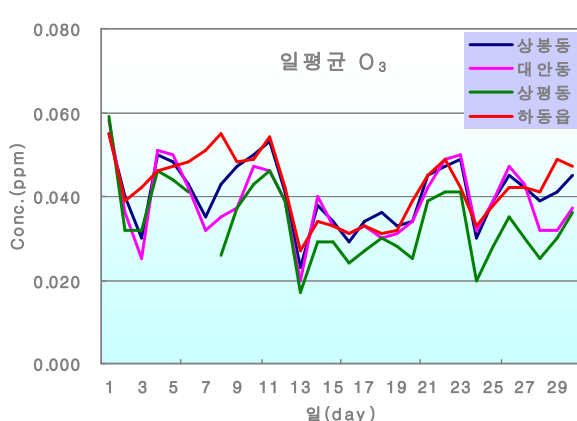


풍향별 농도 기여도(NO₂, ppb)

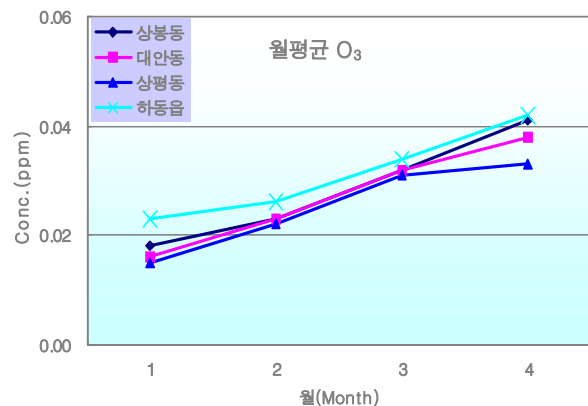
3) 오존(O₃)

- ◆ 일평균 최고농도는 진주 상평동(1일)에서 0.059ppm, 하동읍(1일)은 0.055ppm 였음.
- ◆ 월평균 농도는 진주지역은 상봉동 0.041ppm, 대안동이 0.038ppm, 상평동 0.033ppm 였고, 하동읍은 0.042ppm 였음.
- ◆ 전월 대비 월 평균농도는 진주 전지역이 0.002ppm~0.009ppm증가하였고, 하동읍 0.008ppm증가, 전년 동월대비 상봉동, 대안동은 0.003ppm증가, 상평동 0.002ppm 감소함.
- ◆ 대기환경기준 초과 일수 : 1시간 기준을 상봉동 1회 초과하였고, 24시간 기준 초과 일수는 없음.
- ◆ 풍향에 따른 O₃농도 기여도는 상봉동은 남풍, 대안동은 북동풍에서, 상평동은 서풍, 서남풍에서 고농도가 나타남.

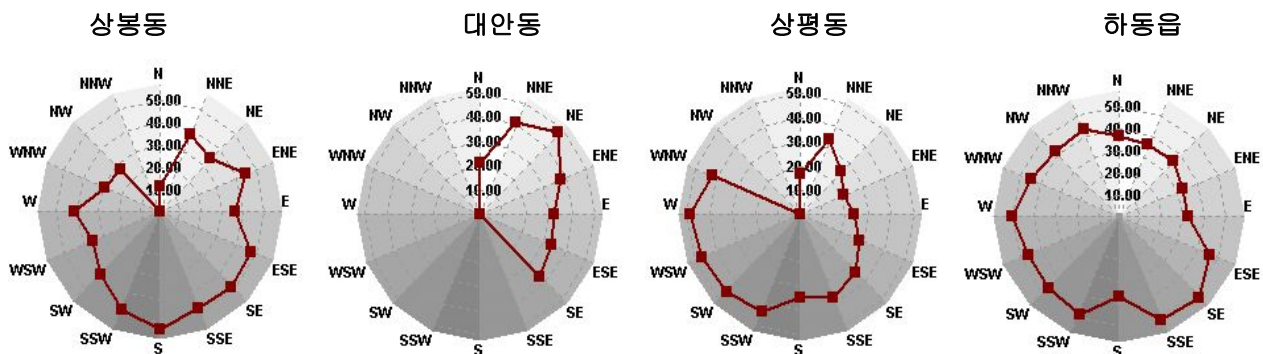
구분	상봉동(진주)	대안동(진주)	상평동(진주)	하동읍
4월	0.041	0.038	0.033	0.042
전월	0.032	0.032	0.031	0.034
전년 동월	0.038	0.035	0.035	0.042



일평균 오존농도 변화



월평균 오존농도 변화

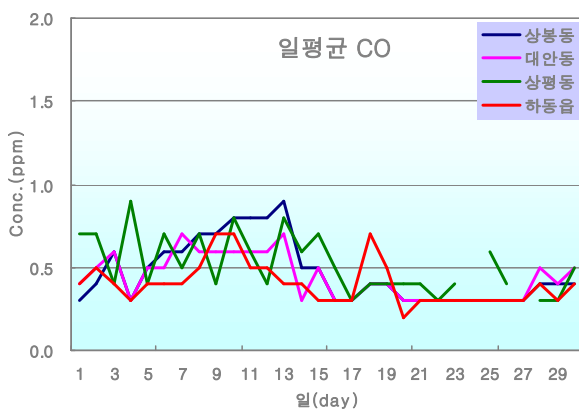


풍향별 농도 기여도(O₃, ppb)

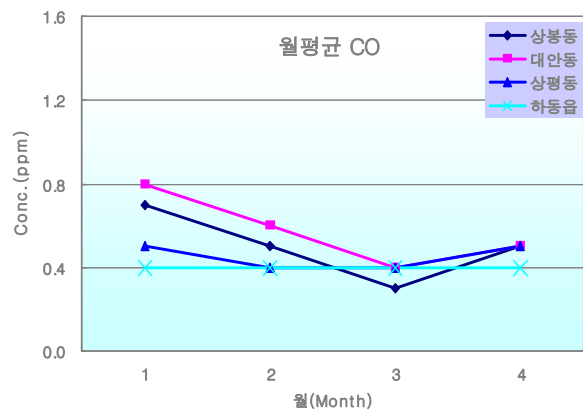
4) 일산화탄소(CO)

- ◆ 일평균 최고농도는 진주 상봉동(13일)에서 0.9ppm, 상평동(4일) 0.9ppm 었음.
- ◆ 월평균농도는 진주 상봉동 0.5ppm, 대안동 0.5ppm, 상평동 0.5ppm, 하동측정소 0.4ppm였음.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 상봉동 0.2ppm증가, 대안동 0.1ppm증가, 상평동 0.1ppm증가
전년 동월 대비 상봉동 0.1ppm증가, 대안동0.1ppm증가, 상평동 0.1ppm증가.
- ◆ 풍향에 따른 CO농도 기여도는 상봉동은 북풍에서, 대안동은 북풍과 동남동풍에서
상평동은 서북서풍에서, 하동은 남동풍과 동남동풍에서 고농도가 나타남.

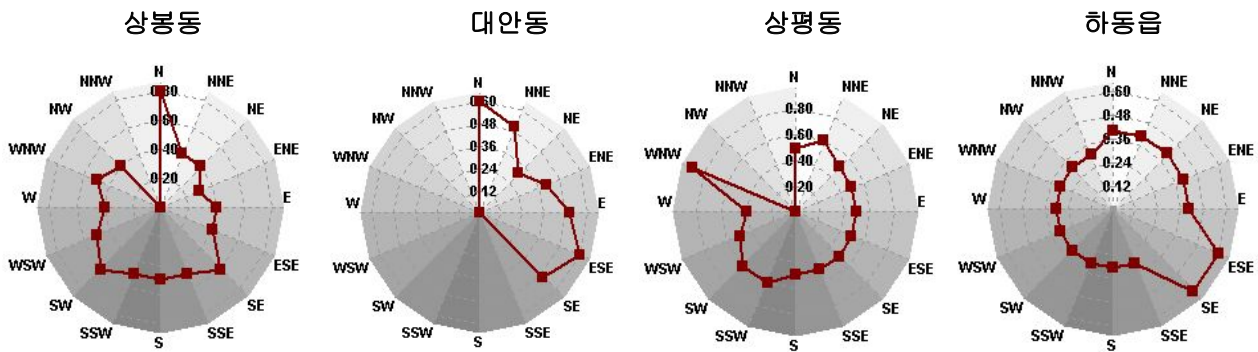
구분	상봉동(진주)	대안동(진주)	상평동(진주)	하동읍
4월	0.5	0.5	0.5	0.4
전월	0.3	0.4	0.4	0.4
전년 동월	0.4	0.4	0.4	0.4



일평균 CO농도 변화



월평균 CO농도 변화

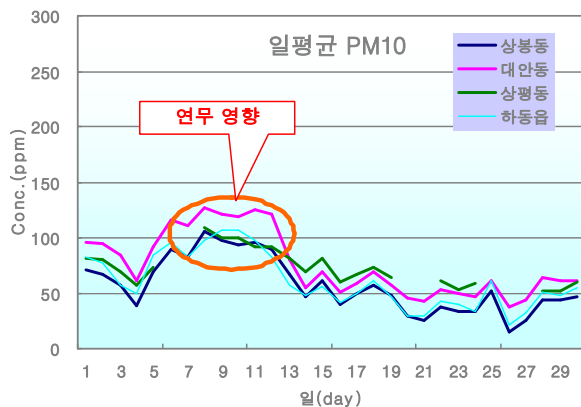


풍향별 농도 기여도(CO, ppm)

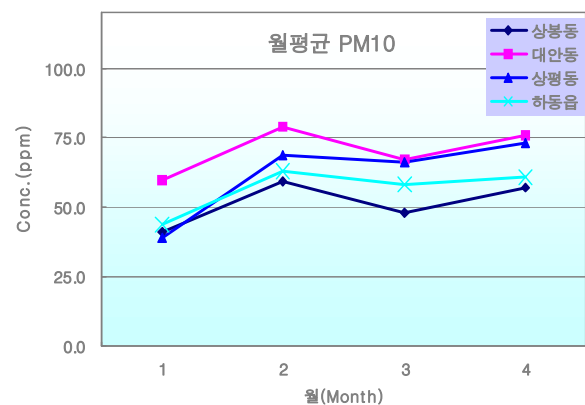
5) 미세먼지(PM₁₀)

- ◆ 일평균 최고농도는 대안동(8일)에서 $127\mu\text{g}/\text{m}^3$, 하동읍(9~10일) $107\mu\text{g}/\text{m}^3$ 을 나타냈는데, 6일부터 발생한 연무 영향임.
- ◆ 월평균 농도는 진주지역 상봉동 $57\mu\text{g}/\text{m}^3$, 대안동 $76\mu\text{g}/\text{m}^3$, 상평동 $73\mu\text{g}/\text{m}^3$, 하동읍 $61\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었음.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 모든 측정소에서 $3\sim 9\mu\text{g}/\text{m}^3$ 수준으로 증가하였고, 전년 동월 대비 전측정소에서 $4\sim 22\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가함.
- ◆ 대기환경기준 초과 일수 : 일평균 초과 횟수는 상봉동 1회, 대안동 7회, 상평동 1회, 하동읍 2회로 나타남.
- ◆ 풍향에 따른 PM₁₀농도 기여도는 상봉동은 북풍에서, 대안동은 동남동풍에서, 하동읍은 동남동풍에서 고농도가 나타남.

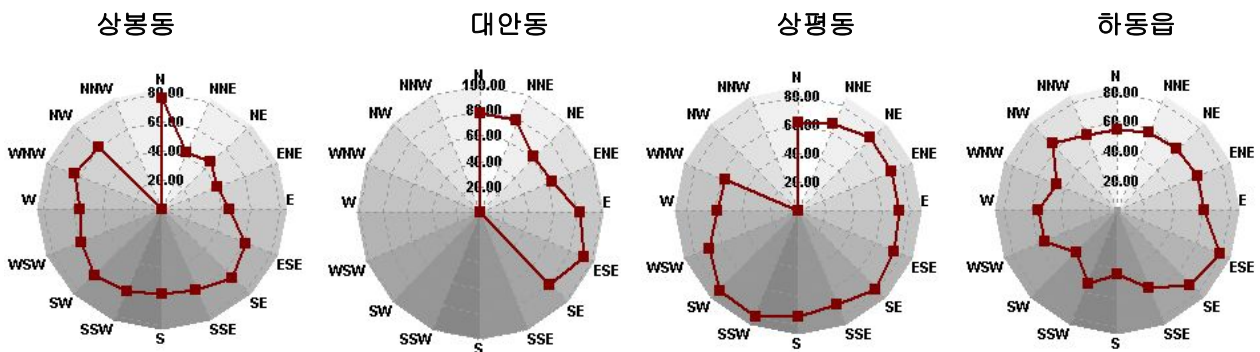
구분	상봉동(진주)	대안동(진주)	상평동(진주)	하동읍
4월	57	76	73	61
전월	48	67	66	58
전년 동월	53	58	54	39



일평균 PM₁₀농도 변화



월평균 PM₁₀농도 변화



풍향별 농도 기여도(PM₁₀, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

6) 대기오염물질의 상관관계

- ◆ 진주지역에 대한 오존과 기상자료와의 상관관계를 보면 습도와 온도의 경우 11~18시 사이 상관계수가 $-0.64 \sim -0.72$, $0.41 \sim 0.63$ 로 나타나, 4월은 기상조건과의 상관관계가 높은 것으로 나타남.
일사량과 UV의 11~18시 사이 상관계수가 $0.26 \sim 0.40$, $0.17 \sim 0.29$ 로 나타났으나, 10시 이전과 18시 이후 자료의 경우 $-0.09 \sim -0.16$, $-0.13 \sim -0.20$ 로 나타남.
- ◆ 상봉동 11~18시 사이 오존과 대기오염물질 시간평균농도 상관계수는 $\text{NO}_2 > \text{PM}_{10} > \text{SO}_2 > \text{CO}$ 순서로 나타났으며, NO_2 와 오존의 상관계수가 -0.35 를 나타냄.
- ◆ 대안동 11~18시 사이 오존과 NO_2 의 상관계수가 -0.20 를 나타냄.
- ◆ 상평동 11~18시 사이 오존과 NO_2 의 상관계수가 -0.27 를 나타냄.
- ◆ 하동지역에 대한 오존과 기상자료와의 상관관계를 보면 습도와 온도의 경우 11~18시 사이 상관계수가 -0.64 , 0.58 로 나타나, 4월은 습도의 상관관계가 높은 것으로 나타남.
일사량, UV와의 상관성이 11~18시 사이의 상관계수가 0.10 , 0.20 로 나타났고, 10시 이전과 18시 이후 자료의 경우 0.61 , 0.07 을 나타냄.
- ◆ 하 동 읍 11시~18시 오존과 대기오염물질 시간평균농도 상관계수는 $\text{PM}_{10} > \text{SO}_2 > \text{CO} > \text{NO}_2$ 순서로 나타났으며, NO_2 와 오존의 상관계수가 0.08 을 나타냄.
- ◆ 4월중 서부 경남 진주, 하동 4개 측정소의 오존과 기상자료와의 관계를 보면 습도>온도>풍속>일사량>UV 순으로 상관계수가 높게 나타남.

상봉동

상관 계수	11~18시 자료							10시 이전, 18시 이후 자료						
	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM ₁₀	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM ₁₀
O ₃	1.00							1.00						
NO ₂	-0.35	1.00						-0.36	1.00					
NO	-0.23	0.17	1.00					-0.28	0.11	1.00				
NO _x	-0.37	0.99	0.33	1.00				-0.40	0.98	0.32	1.00			
SO ₂	0.15	0.45	0.14	0.45	1.00			0.03	0.37	0.01	0.36	1.00		
CO	0.04	0.64	0.21	0.65	0.74	1.00		-0.38	0.63	0.33	0.67	0.39	1.00	
PM ₁₀	0.24	0.19	0.13	0.20	0.37	0.45	1.00	-0.11	0.56	0.12	0.55	0.33	0.72	1.00
풍향	0.24	-0.26	0.13	-0.23	-0.04	-0.10	0.07	-0.19	0.06	0.02	0.06	-0.13	0.19	0.21
풍속	0.21	-0.34	-0.03	-0.33	-0.14	-0.25	-0.09	0.62	-0.26	-0.15	-0.28	0.00	-0.37	-0.21
습도	-0.72	0.29	0.09	0.29	-0.10	0.00	-0.18	-0.52	-0.12	0.02	-0.11	-0.33	-0.12	-0.23
온도	0.63	-0.11	-0.19	-0.14	0.38	0.30	0.25	0.29	0.13	-0.15	0.09	0.45	0.18	0.06
일사량	0.40	-0.38	-0.05	-0.38	0.01	-0.03	0.16	-0.09	-0.07	0.09	-0.03	0.19	0.27	0.29
UV	0.28	-0.39	-0.04	-0.38	-0.03	-0.06	0.08	-0.13	-0.06	0.09	-0.03	0.12	0.22	0.23

대안동

상관 계수	11~18시 자료							10시 이전, 18시 이후 자료						
	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM10	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM10
O ₃	1.00							1.00						
NO ₂	-0.20	1.00						-0.48	1.00					
NO	-0.58	0.64	1.00					-0.56	0.52	1.00				
NO _x	-0.26	0.99	0.72	1.00				-0.57	0.96	0.74	1.00			
SO ₂	0.03	0.63	0.33	0.61	1.00			-0.15	0.60	0.23	0.55	1.00		
CO	-0.25	0.52	0.56	0.55	0.72	1.00		-0.55	0.64	0.74	0.75	0.47	1.00	
PM10	0.28	0.30	0.16	0.29	0.53	0.36	1.00	-0.11	0.46	0.26	0.45	0.53	0.62	1.00
풍향	0.06	0.63	0.28	0.61	0.41	0.31	0.12	-0.36	0.47	0.23	0.45	0.25	0.29	0.24
풍속	0.39	-0.12	-0.36	-0.16	0.04	-0.10	-0.04	0.63	-0.17	-0.22	-0.21	-0.02	-0.31	-0.09
습도	-0.67	-0.11	0.10	-0.09	-0.13	0.02	-0.30	-0.40	-0.32	-0.06	-0.28	-0.27	-0.16	-0.32
온도	0.52	0.37	0.04	0.34	0.30	0.07	0.35	0.05	0.47	0.19	0.43	0.30	0.11	0.08
일사량	0.38	0.03	0.03	0.04	-0.03	-0.07	0.25	-0.15	0.24	0.35	0.32	0.11	0.33	0.23
UV	0.29	-0.05	0.02	-0.04	-0.08	-0.07	0.13	-0.18	0.17	0.28	0.24	0.04	0.28	0.18

상평동

상관 계수	11~18시 자료							10시 이전, 18시 이후 자료						
	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM10	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM10
O ₃	1.00							1.00						
NO ₂	-0.27	1.00						-0.34	1.00					
NO	-0.55	0.65	1.00					-0.43	0.38	1.00				
NO _x	-0.42	0.94	0.86	1.00				-0.47	0.82	0.83	1.00			
SO ₂	-0.01	0.54	0.40	0.54	1.00			0.12	0.32	0.23	0.33	1.00		
CO	0.08	0.27	0.11	0.23	0.13	1.00		0.08	0.15	-0.07	0.05	0.03	1.00	
PM10	0.21	0.55	0.30	0.50	0.39	0.30	1.00	0.08	0.41	-0.02	0.23	0.23	0.27	1.00
풍향	0.32	0.06	-0.19	-0.04	0.24	0.05	0.08	0.25	0.25	0.00	0.15	0.50	0.05	0.13
풍속	0.51	-0.23	-0.33	-0.30	0.06	0.04	0.01	0.59	-0.24	-0.16	-0.24	0.34	0.08	-0.02
습도	-0.64	0.11	0.22	0.16	-0.08	-0.06	-0.18	-0.58	-0.20	0.06	-0.08	-0.25	-0.17	-0.15
온도	0.41	0.12	0.09	0.12	0.25	-0.04	0.29	0.32	0.26	0.09	0.21	0.29	-0.01	0.10
일사량	0.26	-0.17	-0.03	-0.13	0.02	-0.11	0.05	-0.16	0.26	0.46	0.45	0.34	0.01	0.23
UV	0.17	-0.23	-0.03	-0.16	-0.03	-0.12	-0.06	-0.20	0.20	0.39	0.37	0.33	0.00	0.20

하동읍

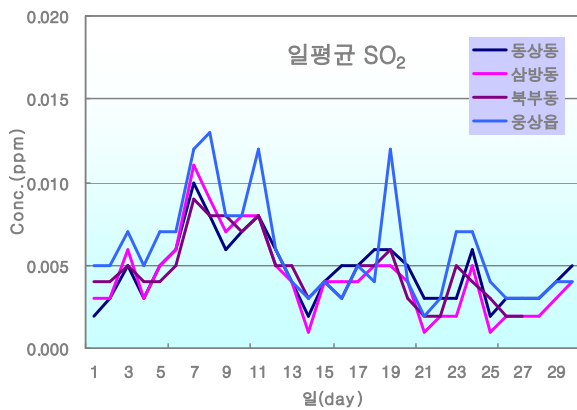
상관 계수	11~18시 자료							10시 이전, 18시 이후 자료						
	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM10	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM10
O ₃	1.00							1.00						
NO ₂	0.08	1.00						-0.08	1.00					
NO	-0.37	0.45	1.00					-0.24	0.26	1.00				
NO _x	-0.07	0.95	0.71	1.00				-0.13	0.96	0.50	1.00			
SO ₂	0.27	0.90	0.27	0.80	1.00			0.33	0.69	0.07	0.64	1.00		
CO	0.09	0.75	0.28	0.69	0.85	1.00		-0.06	0.49	0.12	0.46	0.50	1.00	
PM10	0.41	0.29	-0.04	0.22	0.36	0.26	1.00	0.21	0.48	0.09	0.45	0.63	0.67	1.00
풍향	0.18	-0.39	-0.37	-0.43	-0.22	-0.17	0.05	0.27	-0.33	-0.18	-0.34	-0.16	-0.18	-0.17
풍속	0.36	0.25	-0.12	0.16	0.32	0.18	0.21	0.54	-0.16	-0.11	-0.17	0.11	-0.17	-0.12
습도	-0.64	-0.07	0.23	0.02	-0.26	-0.16	-0.22	-0.74	-0.14	0.04	-0.11	-0.30	0.00	-0.25
온도	0.58	0.31	-0.12	0.20	0.42	0.25	0.21	0.36	0.37	0.02	0.33	0.33	-0.10	-0.05
일사량	0.10	-0.05	0.02	-0.04	0.11	0.14	0.07	0.61	-0.08	-0.24	-0.14	0.18	0.07	0.12
UV	0.20	-0.11	-0.18	-0.15	0.11	0.14	0.10	0.07	-0.12	0.02	-0.08	-0.08	0.06	0.03

라. 김해, 양산지역 측정소(동부경남) [작성자 : 박미애]

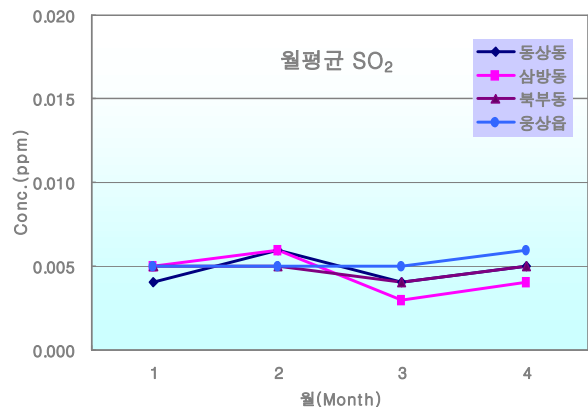
1) 아황산가스(SO₂)

- ◆ 일평균 최고농도는 김해 동상동(7일) 0.011ppm, 양산 웅상읍(8일) 0.013ppm 이였음.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 모든 측정소가 0.001ppm 증가하였고, 전년 동월 대비 동상동을 제외한 모든 측정소에서 0.001~0.002ppm 증가하였음.
- ◆ 풍향에 따른 SO₂ 농도 기여도는 동상동이 북서풍에서, 삼방동이 남서풍~남동풍 일 때 높게 나타남.

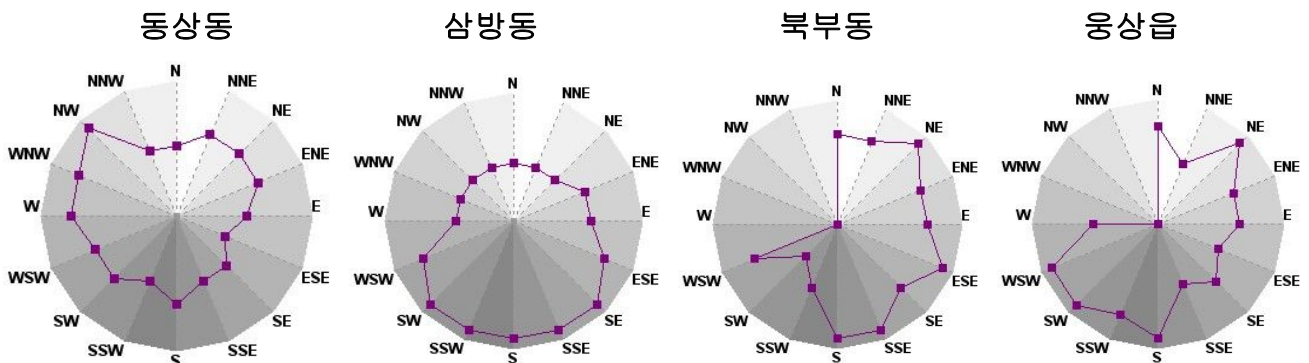
구분	동상동(김해)	삼방동(김해)	북부동(양산)	웅상읍(양산)
4월	0.005	0.004	0.005	0.006
전월	0.004	0.003	0.004	0.005
전년동월	0.006	0.003	0.003	0.005



일평균 SO₂농도 변화



월평균 SO₂농도 변화

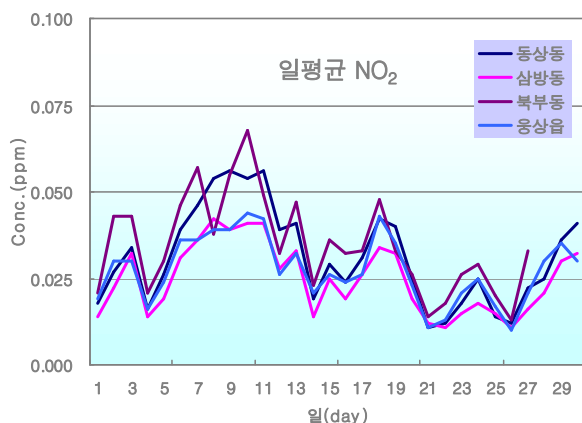


풍향별 농도기여도(SO₂, ppm)

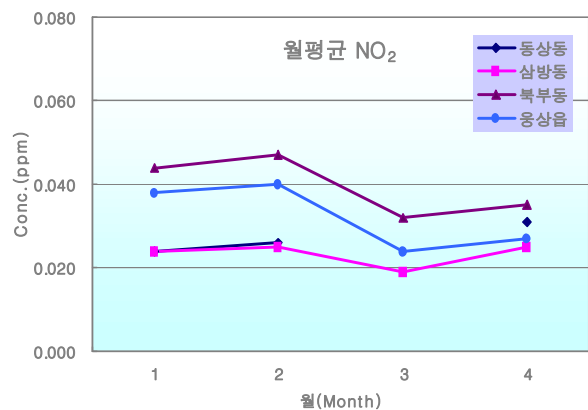
2) 이산화질소(NO₂)

- ◆ 일평균 최고농도는 9, 10일에 김해 동상동에서 0.056ppm이었고, 양산 북부동은 10일에 0.068ppm 으로 가장 높았음.
- ◆ 월평균 농도는 북부동이 0.035ppm으로 가장 높고 전월, 전년 동월 대비 모든 측정소에서 0.002~0.015ppm 증가하였음.
- ◆ 풍향별 NO₂ 농도기여도는 동상동은 남풍, 북부동은 북풍, 웅상읍은 남남동풍, 삼방동은 남동~남남서풍의 영향 일 때일 때 가장 높은 농도를 나타냄.
- ◆ 대기환경기준 초과 현황 : 전월대비 1시간, 24시간 기준초과 증가
- 1시간, 24시간 기준 초과 일수 : 북부동 6, 1회(전월 0, 0회)

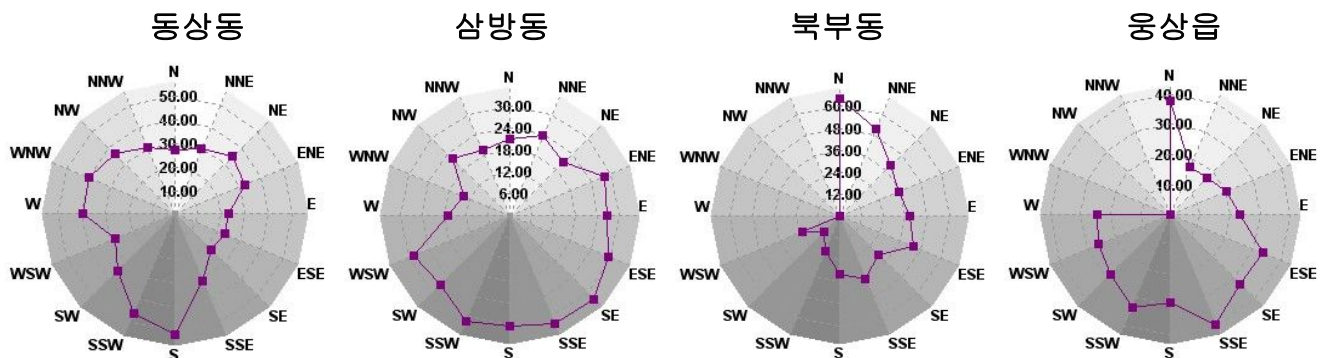
구분	동상동(김해)	삼방동(김해)	북부동(양산)	웅상읍(양산)
4월	0.031	0.025	0.035	0.027
전월	0.022	0.019	0.032	0.024
전년동월	0.029	0.021	0.021	0.012



일평균 NO₂농도 변화



일평균 NO₂농도 변화

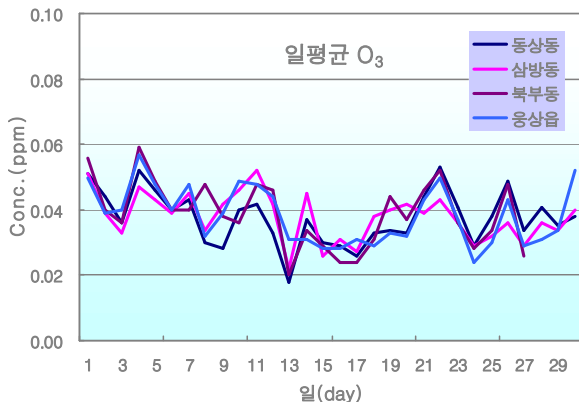


풍향별 농도기여도(NO₂, ppb)

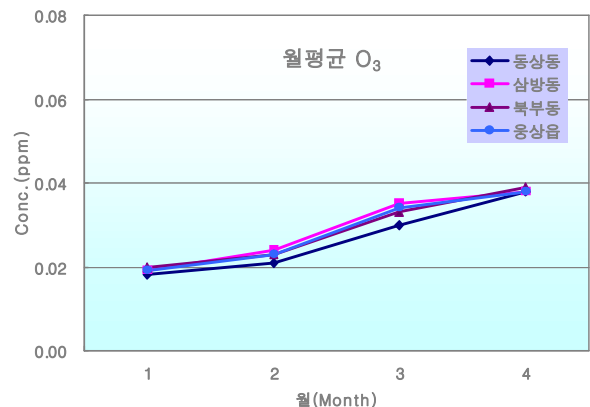
3) 오존(O₃)

- ◆ 일평균 최고농도는 김해 동상동 0.053ppm(22일), 양산 북부동 0.059ppm(4일)이었음.
- ◆ 월평균 농도는 모든 측정소에서 전월대비 0.003~0.008ppm 증가, 전년 동월 대비 삼방동을 제외한 모든 측정소에서 증가하고, 2월부터 계속 증가 추세임.
- ◆ 풍향별 O₃ 농도 기여도는 동상동은 북서풍, 북부동은 남동~서남서풍에서, 웅상읍은 북동풍에서 가장 높은 농도를 나타냄.
- ◆ 대기환경기준 초과 현황 : 전월(북부동 1회)대비 증가
 - 1시간기준 초과 일수 : 11회(동상동:1회, 삼방동:4회, 북부동:4회, 웅상읍:2회)
 - 8시간기준 초과 일수 : 53회(동상동:14회, 삼방동:11회, 북부동:14회, 웅상읍:14회)

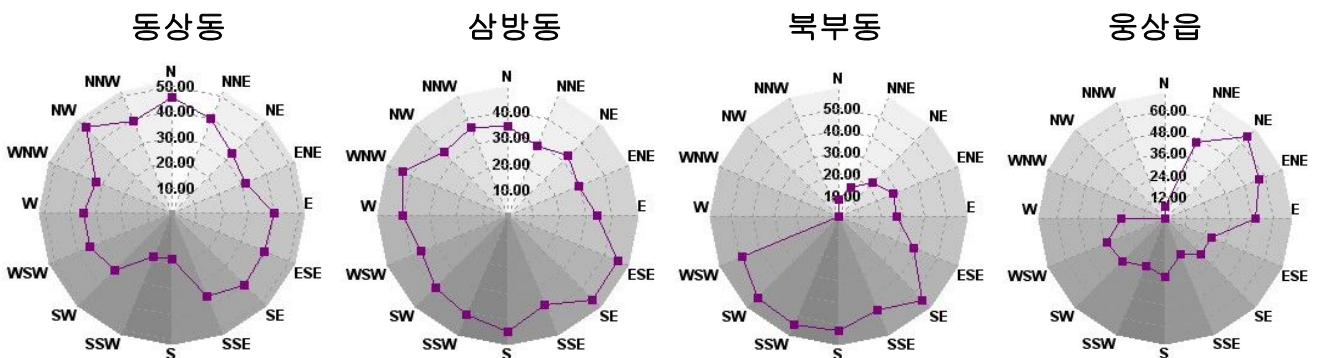
구분	동상동(김해)	삼방동(김해)	북부동(양산)	웅상읍(양산)
4월	0.038	0.038	0.039	0.038
전월	0.030	0.035	0.032	0.034
전년동월	0.034	0.043	0.028	0.037



일평균 O₃ 농도 변화



월평균 O₃ 농도 변화

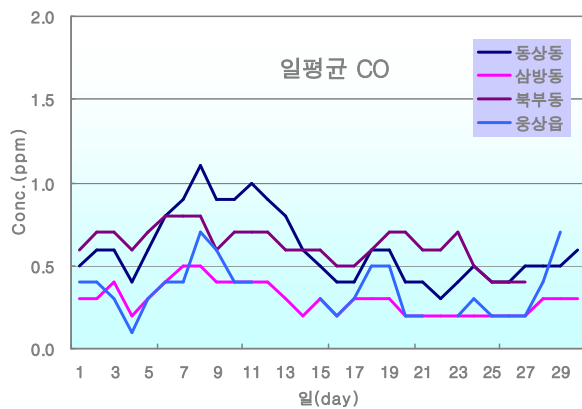


풍향별 농도기여도(O₃, ppb)

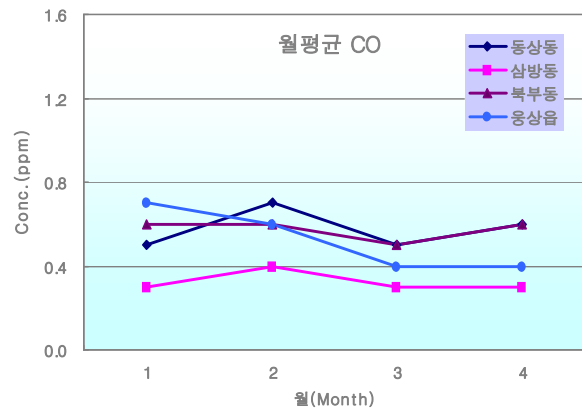
4) 일산화탄소(CO)

- ◆ 일평균 최고농도는 8일 김해 동상동 1.1 ppm, 6일 양산 북부동에서 0.8 ppm 이었음.
- ◆ 전월, 전년 동월대비 월평균 농도는 동상동, 북부동은 증가, 삼방동 웅상읍은 변화 없음.
- ◆ 풍향별 CO 농도 기여도는 동상동은 남풍, 삼방동과 웅상읍은 남남서, 남남동 풍 일 때 가장 높은 농도를 보임.

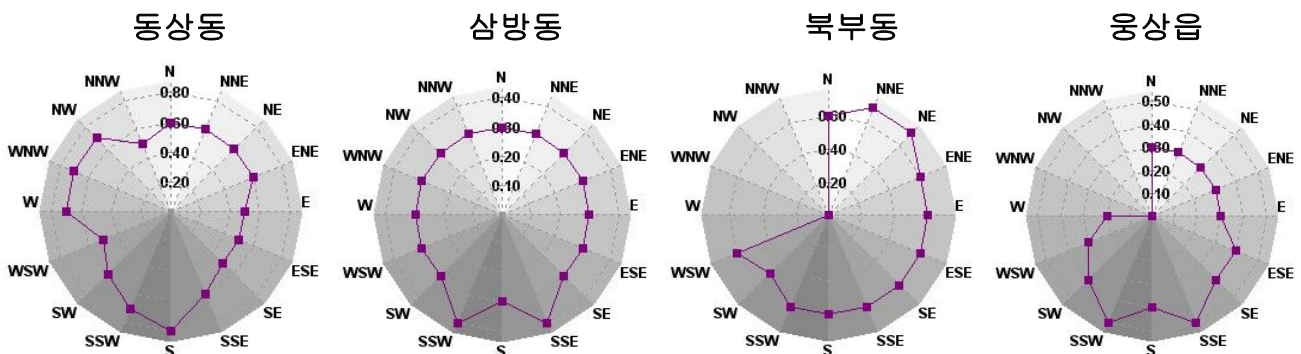
구분	동상동(김해)	삼방동(김해)	북부동(양산)	웅상읍(양산)
4월	0.6	0.3	0.6	0.4
전월	0.5	0.3	0.5	0.4
전년동월	0.3	0.3	0.4	0.4



일평균 CO농도 변화



월평균 CO농도 변화

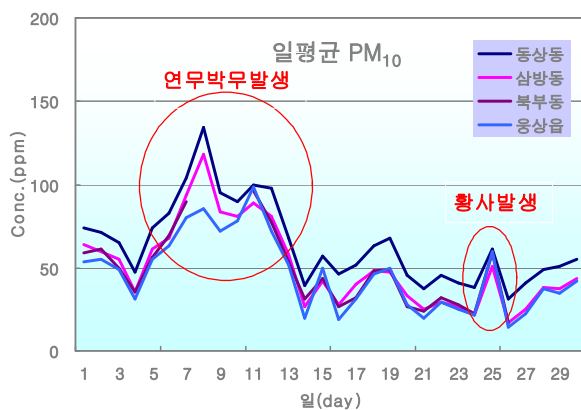


풍향별 농도기여도(CO, ppm)

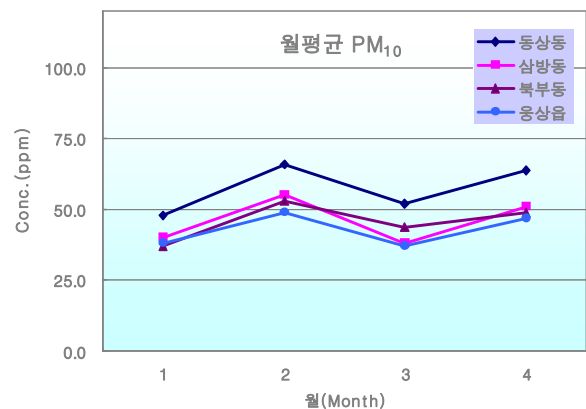
5) 미세먼지(PM₁₀)

- ◆ 일평균 최고농도는 8일 김해 동상동 183 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 11일 양산 웅상읍 99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었으며, 5~13일 사이 발생한 연무, 박무로 대기오염물질의 농도가 높게 나타남.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 모든 측정소에서 3~12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가하였고, 전년 동월 대비 동상동, 삼방동은 증가, 북부동, 웅상읍은 감소함.
- ◆ 풍향에 따른 PM₁₀ 농도 기여도는 동상동은 남풍, 삼방동은 남풍~남남서풍, 북부동은 남서풍, 웅상읍은 남풍 일 때 가장 높은 농도를 나타냄.
- ◆ 대기환경기준 초과 현황
 - 24시간기준 초과 일수 : 동상동 2회(7, 8일), 삼방동 1회(8일)

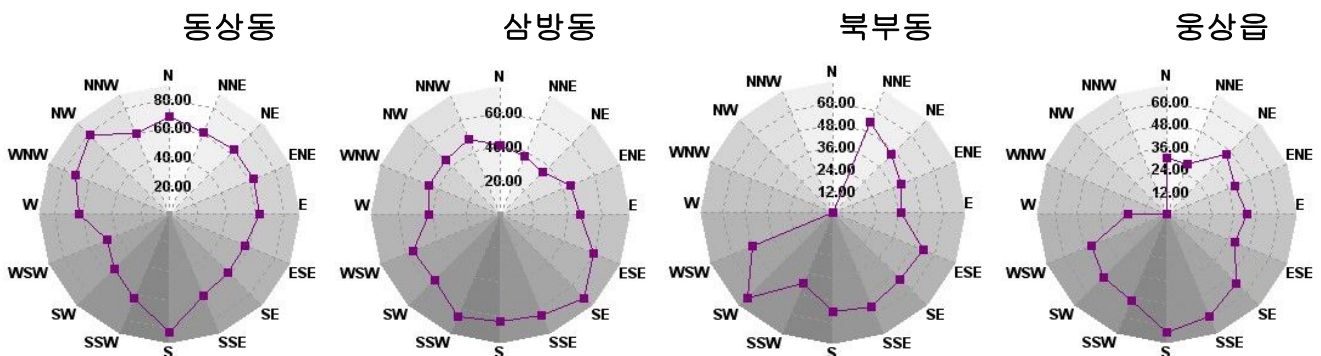
구분	동상동(김해)	삼방동(김해)	북부동(양산)	웅상읍(양산)
4월	64	51	49	47
전월	52	38	44	37
전년동월	48	48	52	48



일평균 PM10농도 변화



월평균 PM10농도 변화



풍향별 농도기여도(PM₁₀, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

6) 대기오염물질의 상관관계

◆ 동상동

- O₃와 NO₂의 상관계수는 11~18시 사이가 -0.74로 전월과 같고, 11시 이전과 18시 이후는 -0.05로 전월(-0.72)보다 낮은 값을 나타냄.
- PM₁₀은 CO와 낮 시간에 0.81로 높은 상관성을 나타내고 밤 시간에는 0.60으로 낮아졌으며, CO는 NO₂와 낮 시간에 0.83, 으로 높은 상관성을 보이고, 밤 시간에도 0.73으로 높은 수준을 유지함.
- 일사량과 자외선농도는 모든 오염물질 농도와 상관관계가 없는 것으로 나타났음.
- O₃은 낮 시간에 풍속과 0.75, 밤 시간에 습도와 -0.72로 높은 상관계수를 나타냄.

Correlations	11~18시 자료							11시 이전, 18시 이후자료						
	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10
O ₃	1.00							1.00						
NO ₂	-0.74	1.00						-0.05	1.00					
NO	-0.50	0.59	1.00					-0.39	0.75	1.00				
NO _x	-0.70	0.89	0.89	1.00				-0.12	0.99	0.83	1.00			
SO ₂	-0.22	0.52	0.51	0.58	1.00			0.41	0.63	0.28	0.59	1.00		
CO	-0.59	0.83	0.65	0.83	0.58	1.00		0.24	0.73	0.46	0.70	0.71	1.00	
PM ₁₀	-0.32	0.57	0.42	0.55	0.56	0.81	1.00	0.37	0.39	0.20	0.37	0.50	0.60	1.00
풍속	0.75	-0.67	-0.35	-0.57	-0.32	-0.54	-0.33	0.29	-0.39	-0.44	-0.41	-0.15	-0.29	0.00
습도	-0.34	-0.15	0.01	-0.08	-0.13	-0.02	-0.07	-0.72	0.05	0.17	0.07	-0.13	-0.08	-0.25
온도	0.01	0.27	0.07	0.20	0.35	0.15	0.03	0.56	0.29	0.05	0.26	0.41	0.30	0.34
일사량	0.00	-0.05	-0.02	-0.04	-0.06	-0.19	-0.22	-0.14	-0.13	0.05	-0.10	-0.16	-0.19	-0.20
UV	0.02	-0.07	-0.03	-0.06	-0.07	-0.23	-0.26	-0.16	-0.16	0.04	-0.14	-0.20	-0.25	-0.25

◆ 삼방동

- O₃와 NO₂는 역상관관계로 11~18시 사이(-0.63)가 10시 이전과 18시 이후(-0.06)보다 높게 나타나며,
- NO₂는 SO₂, CO와 낮 시간대에 0.73, 0.84, 밤 시간대에 0.62, 0.76으로 높은 계수 값을 나타내며, CO는 SO₂와 낮 시간 0.74, 밤 시간 0.75로 높게 나타남.
- PM₁₀은 SO₂, CO와 낮 시간에는 0.72, 0.81로 높은 수준이며, 밤 시간에는 0.58, 0.65로 낮아지며, NO₂, CO, SO₂, PM₁₀은 서로 상관관계가 높은 것으로 판단됨.
- O₃은 낮 시간에 풍속과 0.58, 밤 시간에 온도, 습도와 각각 0.69, -0.58로 기상자료 중 비교적 높은 상관계수를 나타냄.

Correlations	11~18시 자료								11시 이전, 18시 이후자료							
	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10		O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10	
O ₃	1.00								1.00							
NO ₂	-0.63	1.00							-0.06	1.00						
NO	-0.54	0.68	1.00						-0.40	0.79	1.00					
NO _x	-0.63	0.90	0.93	1.00					-0.20	0.97	0.91	1.00				
SO ₂	-0.34	0.73	0.65	0.75	1.00				0.49	0.62	0.27	0.51	1.00			
CO	-0.52	0.84	0.68	0.82	0.74	1.00			0.21	0.76	0.53	0.71	0.75	1.00		
PM ₁₀	-0.20	0.65	0.42	0.57	0.72	0.81	1.00		0.43	0.44	0.21	0.37	0.58	0.65	1.00	
풍속	0.58	-0.59	-0.26	-0.45	-0.39	-0.45	-0.33		0.26	-0.50	-0.47	-0.52	-0.20	-0.35	0.01	
습도	-0.45	-0.03	0.00	-0.01	-0.13	-0.02	-0.10		-0.58	0.01	0.06	0.03	-0.20	-0.22	-0.34	
온도	0.25	0.19	0.02	0.11	0.17	-0.01	0.07		0.69	0.29	0.04	0.21	0.44	0.32	0.39	
일사량	-0.13	0.26	0.36	0.33	0.31	0.33	0.38		0.34	-0.01	0.05	0.02	0.12	0.22	0.29	
UV	-0.16	0.23	0.29	0.28	0.28	0.31	0.36		0.25	-0.11	0.00	-0.07	0.00	0.09	0.15	

◆ 북부동

- O₃와 NO₂의 상관관계는 11~18시 사이(-0.64)가 11시 이전과 18시 이후 (-0.14)보다 높게 나타났음.
- NO₂는 낮 시간에 CO, PM₁₀과 0.56, 0.64, 밤 시간대에는 SO₂와 0.52로 높은 상관계수를 나타내며, SO₂는 낮 시간에 CO, PM₁₀과 0.52, 0.64로 NO₂, CO, SO₂, PM₁₀은 서로 상관관계가 있는 것으로 판단됨.
- O₃는 낮 시간에 풍속과 0.64, 밤 시간에 온도, 습도와 각각 0.59, -0.75로 기상자료 중 비교적 높은 상관계수를 나타냄.

Correlations	11~18시 자료								11시 이전, 18시 이후자료							
	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10		O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10	
O ₃	1.00								1.00							
NO ₂	-0.64	1.00							-0.14	1.00						
NO	-0.49	0.57	1.00						-0.57	0.69	1.00					
NO _x	-0.64	0.87	0.90	1.00					-0.22	0.99	0.77	1.00				
SO ₂	-0.10	0.46	0.33	0.44	1.00				0.54	0.52	0.10	0.47	1.00			
CO	-0.26	0.56	0.45	0.57	0.52	1.00			0.22	0.31	0.14	0.29	0.48	1.00		
PM ₁₀	-0.07	0.63	0.24	0.51	0.64	0.64	1.00		0.44	0.12	-0.16	0.08	0.41	0.15	1.00	
풍속	0.64	-0.50	-0.34	-0.47	-0.15	-0.22	-0.21		0.40	-0.15	-0.35	-0.19	0.19	-0.01	0.16	
습도	-0.49	-0.14	0.02	-0.07	-0.17	-0.16	-0.32		-0.75	0.08	0.34	0.13	-0.34	-0.09	-0.28	
온도	0.34	0.06	-0.17	-0.07	0.20	0.00	0.05		0.59	0.19	-0.24	0.12	0.52	0.11	0.36	
일사량	0.03	0.11	0.01	0.05	0.29	0.09	0.27		0.40	-0.15	-0.04	-0.14	0.29	0.20	0.18	
UV	0.12	0.20	0.12	0.16	0.29	0.24	0.38		0.27	-0.20	-0.02	-0.18	0.17	0.16	0.07	

◆ 웅상읍

- O₃와 NO₂의 상관관계는 11~18시 사이(-0.61)가 11시 이전과 18시 이후 (-0.14)보다 높게 나타났음.
- 낮 시간에 NO₂는 CO, PM₁₀과 0.72, 0.68, SO₂는 PM₁₀과 0.57로 높은 상관계

수를 나타내며, NO₂, CO, PM₁₀ 이 서로 상관관계가 있는 것으로 판단됨.

- O₃은 낮 시간에 풍속과 습도가 0.69, -0.61, 밤 시간에 습도, 온도와 각각 -0.70, 0.58로 비교적 높은 상관계수를 나타냄.

Correlations	11~18시 자료							11시 이전, 18시 이후자료						
	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10
O ₃	1.00							1.00						
NO ₂	-0.61	1.00						-0.14	1.00					
NO	-0.49	0.57	1.00					-0.57	0.59	1.00				
NO _x	-0.62	0.88	0.89	1.00				-0.24	0.98	0.71	1.00			
SO ₂	-0.02	0.41	0.19	0.33	1.00			0.37	0.39	0.13	0.37	1.00		
CO	-0.51	0.72	0.53	0.71	0.35	1.00		0.19	0.44	0.28	0.44	0.31	1.00	
PM ₁₀	-0.22	0.68	0.33	0.56	0.57	0.55	1.00	0.29	0.17	-0.08	0.13	0.30	0.33	1.00
풍속	0.69	-0.53	-0.36	-0.50	-0.15	-0.48	-0.29	0.14	-0.12	-0.20	-0.14	-0.12	0.03	0.02
습도	-0.61	-0.02	0.06	0.03	-0.19	0.07	-0.19	-0.70	0.24	0.49	0.31	-0.09	-0.09	-0.21
온도	0.48	0.01	-0.14	-0.07	0.24	-0.11	0.06	0.58	0.13	-0.22	0.07	0.28	0.34	0.31
일사량	0.00	0.14	0.07	0.10	0.43	0.15	0.31	0.32	-0.24	-0.09	-0.23	0.24	0.10	0.12
UV	0.10	0.20	0.18	0.20	0.38	0.18	0.39	0.17	-0.27	-0.02	-0.24	0.17	0.03	0.02

3. 대기 중금속 측정망 운영 결과 [작성자 : 박미애]

가. 조사내용

- 조사기간 : 2009년 4월 6 ~ 10일(4일), 11일(1일)
- 조사지점 : 창원시 명서동 측정소, 마산시 봉암동 측정소(2개소)
- 조사기간 기상

구 분	기 온(℃)	습도(%)	풍속(m/s)	강수량(mm)
4월 6일	14.5	35.6	1.8	-
4월 7일	15.6	41.6	1.8	-
4월 8일	15.4	58.5	2	-
4월 9일	15.8	48.3	2	-
4월 11일	16.8	49.1	2.5	-
4월 평균	14.5	53.2	2.2	127.5
전년 동월	14.1	60.7	2.2	78.5

나. 조사결과

- ◆ 총부유먼지(TSP) 평균농도 : 125 μ g/ m^3 (101~151 μ g/ m^3), 전월대비 크게 증가

◆ 중금속 평균농도 항목별 평가

- 전월 대비 감소 항목(2항목) : Cd 0.0000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Ni 0.0183 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 전월 대비 증가 항목(5항목) : Pb 0.1394 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Cr 0.0687 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
Cu 0.0592 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Mn 0.2114 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Fe 3.0854 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

※ 환경기준 설정 항목인 납 농도 : 환경기준 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 의 27.9%

4월 중금속 조사결과 평균농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구 분	TSP	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni
환경기준	-	0.5	-	-	-	-	-	-
6일	113	0.1023	0.0000	0.0742	0.0511	0.2155	2.8748	0.0195
7일	149	0.2523	0.0000	0.0634	0.0291	0.1800	2.7936	0.0207
8일	131	0.1338	0.0000	0.0817	0.0760	0.2388	3.3915	0.0295
9일	107	0.1345	0.0000	0.0694	0.1003	0.2799	3.6709	0.0130
11일	125	0.0743	0.0000	0.0547	0.0393	0.1427	2.6962	0.0085
평균	125	0.1394	0.0000	0.0687	0.0592	0.2114	3.0854	0.0183
최대	149	0.2523	0.0000	0.0817	0.1003	0.2799	3.6709	0.0295
최소	107	0.0743	0.0000	0.0547	0.0291	0.1427	2.6962	0.0085
2008년 3월 평균	61	0.0338	0.0013	0.0481	0.0513	0.1344	1.7826	0.0191
2008년 2월 평균	81	0.0540	0.0014	0.0682	0.0329	0.1026	1.8093	0.0225

◆ 중금속 평균농도 조사지점별 평가(명서동 : 주거지역, 봉암동 공업지역)

- 명서동이 더 높은 항목 : Pb 0.1620 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 봉암동이 더 높은 항목
Cr 0.0773 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Cu 0.0840 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Mn 0.2372 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
Fe 3.1750 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Ni 0.0193 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

◆ 5일간 2개 측정소에서 분석한 TSP와 중금속 농도의 상관계수를 보면, TSP는 Pb와 가장 높은 상관계수 0.64를 나타냄

◆ Cr은 Cu, Mn과 0.65, 0.70을 나타내고, Cu는 Mn, Fe과 0.89, 0.77로 가장 높고, Mn은 Fe과 0.82의 상관계수로 높은 상관성을 보임

◆ 중금속 평균농도 인근 지역과의 비교평가

- 부산, 울산, 전남의 농도 범위 이상인 항목 : Pb, Cr, Mn, Fe
- 부산, 울산, 전남의 농도 범위인 항목 : Cd, Cu, Ni

4월 지점별 중금속 조사농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구분	TSP	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni
명서동-1(6일)	114	0.1162	0.0000	0.0613	0.0468	0.2099	2.8445	0.0172
명서동-2(7일)	151	0.3452	0.0000	0.0554	0.0000	0.1701	2.4590	0.0182
명서동-3(8일)	134	0.1570	0.0000	0.0703	0.0530	0.1916	3.5067	0.0268
명서동-4(9일)	101	0.1061	0.0000	0.0601	0.0415	0.1912	2.8413	0.0229
명서동-5(11일)	134	0.0854	0.0000	0.0533	0.0302	0.1651	3.3276	0.0012
봉암동-1(6일)	112	0.0885	0.0000	0.0870	0.0553	0.2212	2.9050	0.0219
봉암동-2(7일)	147	0.1594	0.0000	0.0715	0.0583	0.1898	3.1282	0.0233
봉암동-3(8일)	129	0.1106	0.0000	0.0931	0.0991	0.2861	3.2762	0.0322
봉암동-4(9일)	113	0.1630	0.0000	0.0788	0.1591	0.3686	4.5006	0.0032
봉암동-5(11일)	116	0.0632	0.0000	0.0561	0.0484	0.1203	2.0648	0.0159
명서동평균	127	0.1620	0.0000	0.0601	0.0343	0.1856	2.9958	0.0172
봉암동평균	123	0.1169	0.0000	0.0773	0.0840	0.2372	3.1750	0.0193

4월 TSP와 중금속농도와의 상관관계

Correlations	TSP	Pb	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni
TSP	1.00						
Pb	0.64	1.00					
Cr	-0.13	-0.18	1.00				
Cu	-0.34	-0.25	0.65	1.00			
Mn	-0.24	0.04	0.70	0.89	1.00		
Fe	-0.05	-0.01	0.46	0.77	0.82	1.00	
Ni	0.10	0.04	0.45	-0.15	-0.11	-0.31	1.00

4월 주요 도시 월평균 대기중 중금속 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구 분	TSP	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni
경 남	125	0.1394	0.0000	0.0687	0.0592	0.2114	3.0854	0.0183
부 산	130	0.1046	0.0046	0.0178	0.1173	0.1249	2.7480	0.0183
전 남	-	0.0707	0.0011	0.0003	0.0192	0.0738	2.5343	0.0090
울 산	145	0.1268	0.0083	0.0166	0.0920	0.1844	2.6568	0.0126