

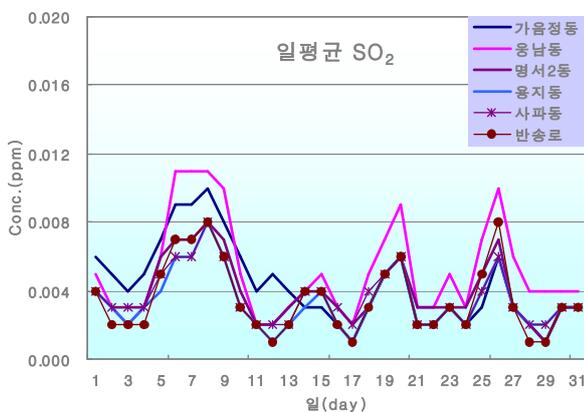
2. 도시대기 측정소별 오염도 평가

가. 창원지역 측정소(중부경남)(작성자 : 구자근)

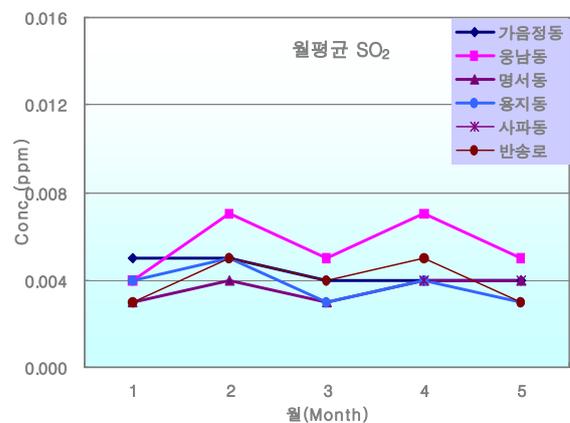
1) 아황산가스(SO₂)

- ◆ 일평균 농도 분포는 0.001~0.011ppm이며, 일평균 최고 농도는 웅남동(6,7,8일)이 0.011ppm이었음.
- ◆ 월평균 농도는 웅남동이 0.005ppm으로 다른 지역 보다 약간 높게 나타났으며, 지역별 SO₂ 평균농도는 공업지역(웅남동,가음정동)>주거지역(명서동,용지동,사파동)>도로변(반송로) 순으로 나타났음.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 가음정동, 명서동, 사파동은 같은 농도로 나타났으나, 그 외 측정소에서는 0.001~0.002ppm 감소하였음.
- ◆ 전년 동월 대비 월평균 농도는 명서동 0.001ppm 증가 하였으나, 다른 측정소에서는 같은 농도로 나타났음.
- ◆ 풍향에 따른 SO₂ 농도 기여도는 가음정동은 남서풍, 웅남동은 동풍, 남서풍, 명서동은 남서풍, 북서풍, 용지동은 남서풍, 사파동은 북북동풍, 남서풍, 반송로는 북북동풍일 때 가장 높은 농도로 나타났음.

구분	가음정동	웅남동	명서동	용지동	사파동	반송로
5월	0.004	0.005	0.004	0.003	0.004	0.003
전월	0.004	0.007	0.004	0.004	0.004	0.005
전년동월	0.004	0.005	0.003	0.003	-	-



일평균 SO₂농도 변화



월평균 SO₂농도 변화

가음정동

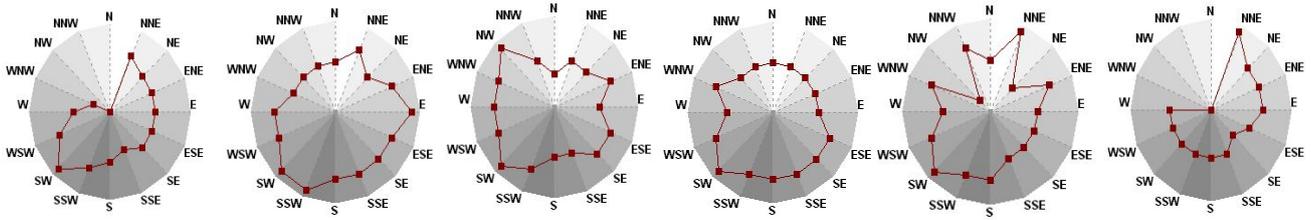
응남동

명서동

용지동

사파동

반송로

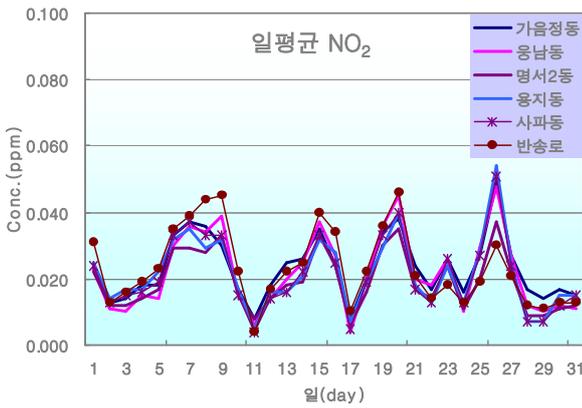


풍향별 농도 기여도(SO₂, ppm)

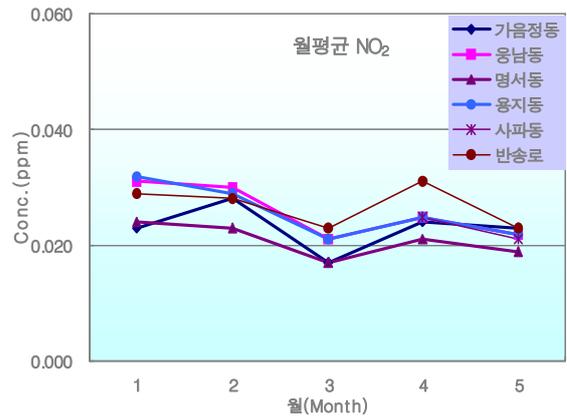
2) 이산화질소(NO₂)

- ◆ 일평균 농도 분포는 0.004~0.054ppm이며, 일평균 최고 농도는 용지동(26일)이 0.054ppm이었음.
- ◆ 월평균 농도는 가음정동, 반송로가 0.023ppm으로 다른 지역 보다 약간 높게 나타났으며, 지역별 NO₂ 평균농도는 도로변(반송로)>공업지역(응남동,가음정동)>주거지역(명서동,용지동,사파동) 순으로 나타났음.
- ◆ 전월대비 월평균 농도는 전 지역이 0.001~0.008ppm 감소하였으며, 반송로가 가장 높게 감소(0.008ppm)하였음.
- ◆ 전년 동월대비 월평균 농도는 명서동이 0.001ppm 감소 하였으나, 다른 지역은 0.006~0.009ppm 증가 하였음.
- ◆ 풍향에 따른 NO₂ 농도 기여도는 가음정동은 북북동풍, 응남동은 북북동풍, 명서동은 동풍, 용지동은 동동남풍, 남서풍, 사파동은 남남서풍, 반송로는 북북동풍에서 가장 높은 농도로 나타났음.
- ◆ 대기환경기준 초과 일수
 - 1시간 평균 초과 일수 : 용지동 1회

구분	가음정동	응남동	명서동	용지동	사파동	반송로
5월	0.023	0.022	0.019	0.022	0.021	0.023
전월	0.024	0.025	0.021	0.025	0.025	0.031
전년동월	0.014	0.013	0.020	0.016	-	-



일평균 NO₂농도 변화



월평균 NO₂농도 변화

가음정동

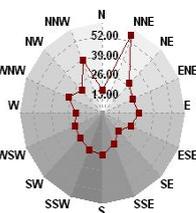
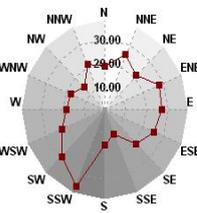
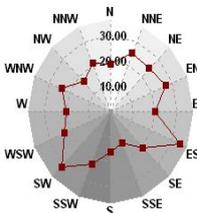
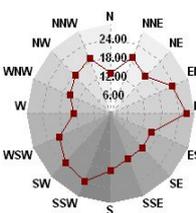
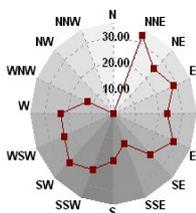
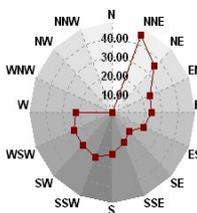
응남동

명서동

용지동

사파동

반송로



풍향별 농도 기여도(NO₂, ppb)

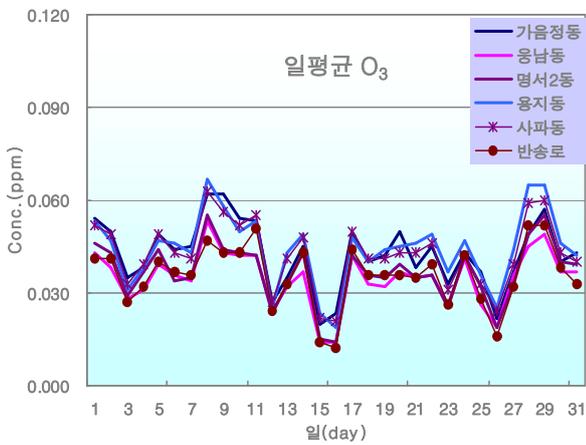
3) 오존(O₃)

- ◆ 일평균 농도 분포는 0.012~0.067ppm이며, 일평균 최고 농도는 용지동 (8일)이 0.067ppm이었음.
- ◆ 월평균 농도는 가음정동, 용지동이 0.044ppm으로 약간 높게 나타났으며, 지역별 O₃ 평균 농도는 주거지역(명서동,용지동,사파동)>공업지역(응남동,가음정동)>도로변(반송로)>순으로 나타났음.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 가음정동은 같은 농도로 나타났으나, 응남동, 명서동은 감소(0.01~0.004ppm) 하였으며, 다른 측정소에서는 증가(0.001ppm)하였음.
- ◆ 전년 동월 대비 월평균 농도는 모든 측정소에서 감소(0.001~0.007ppm)하였음.
- ◆ 풍향에 따른 O₃ 농도 기여도는 가음정동은 동풍, 남동풍, 응남동은 남남동풍, 명서동은 북풍, 남동풍, 용지동은 북서풍, 남동풍, 사파동은 남남동풍, 남서풍, 반송로는 동북동풍에서 가장 높은 농도로 나타났음.
- ◆ 대기환경기준 초과 일수 : 모든 지역이 전월보다 초과 일수가 증가하였음.

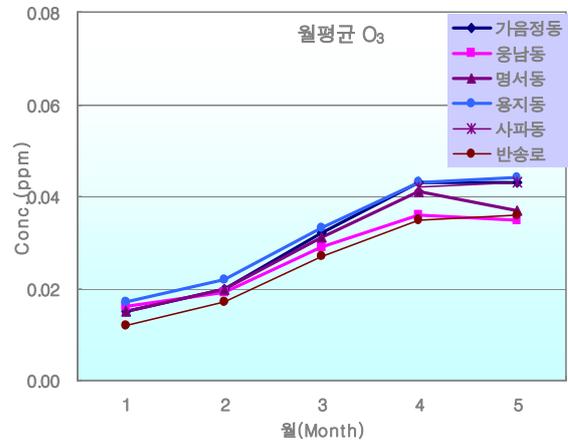
- 8시간 평균 초과 일수 : 가음정동 19회, 웅남동 8회, 명서동 12회, 용지동 20회, 사파동 18회, 반송로 13회

- 1시간 평균 초과 일수 : 가음정동 10회, 명서동 5회, 용지동 12회, 사파동 12회, 반송로 9회

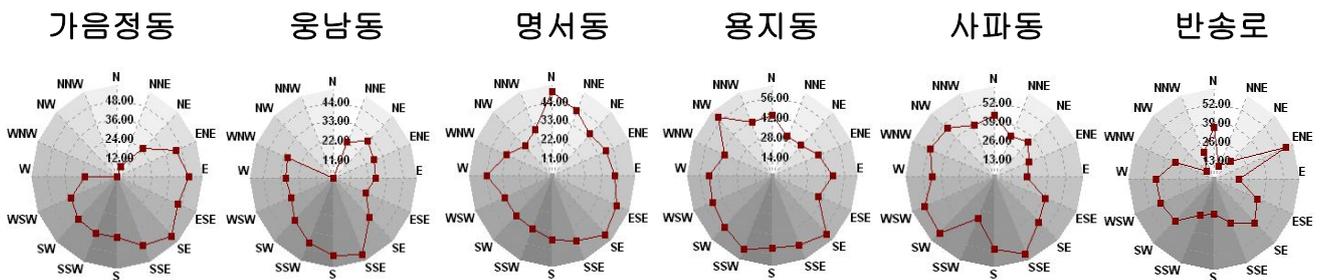
구분	가음정동	웅남동	명서동	용지동	사파동	반송로
5월	0.043	0.035	0.037	0.044	0.043	0.036
전월	0.043	0.036	0.041	0.043	0.042	0.035
전년동월	0.044	0.042	0.039	0.045		-



일평균 오존농도 변화



월평균 오존농도 변화



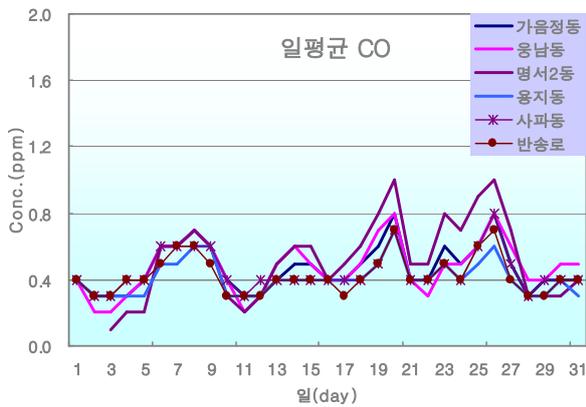
풍향별 농도 기여도(O₃, ppb)

4) 일산화탄소(CO)

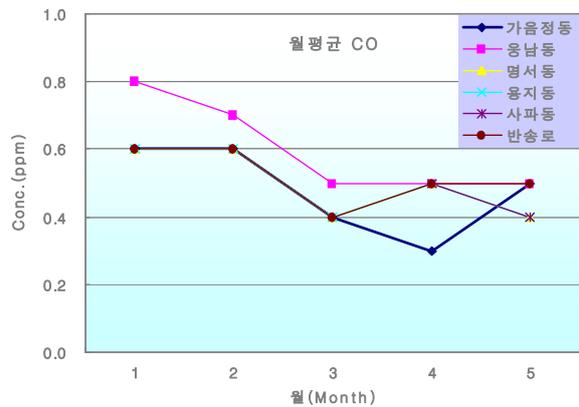
◆ 일평균 농도 분포는 0.1~1.0ppm이며, 일평균 최고농도는 웅남동(26일) 1.0ppm이었음.

- ◆ 월평균 농도는 가음정동, 응남동, 반송로는 0.5ppm, 명서동, 용지동, 사과동은 0.4ppm으로 나타났으며, 지역별 CO 평균농도는 도로변(반송로)=공업지역(응남동, 가음정동)>주거지역(명서동,용지동,사과동)순으로 나타났음.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 가음정동이 0.2ppm 증가 하였고, 응남동, 반송로는 같은 농도로 나타났으며, 다른 지역은 감소(0.1ppm)하였음.
- ◆ 전년 동월대비 월평균 농도는 가음정동은 증가(0.1ppm), 다른 지역은 같은 농도로 나타났음
- ◆ 풍향에 따른 CO 농도 기여도는 가음정동은 북북동풍, 응남동은 북북동풍, 명서동은 동풍, 용지동은 남서풍, 사과동은 남남서풍, 남서풍, 반송로는 북북동풍이 가장 높은 농도로 나타났음.

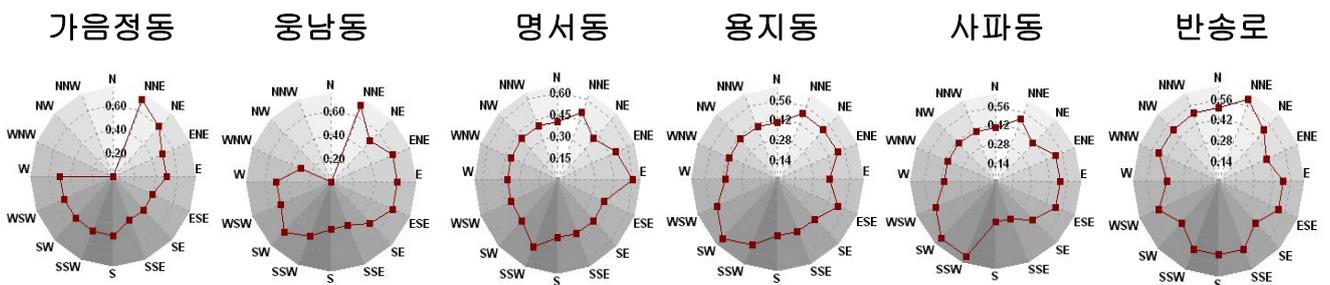
구분	가음정동	응남동	명서동	용지동	사과동	반송로
5월	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5
전월	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
전년동월	0.4	0.5	0.4	0.4	-	-



일평균 CO농도 변화



월평균 CO농도 변화

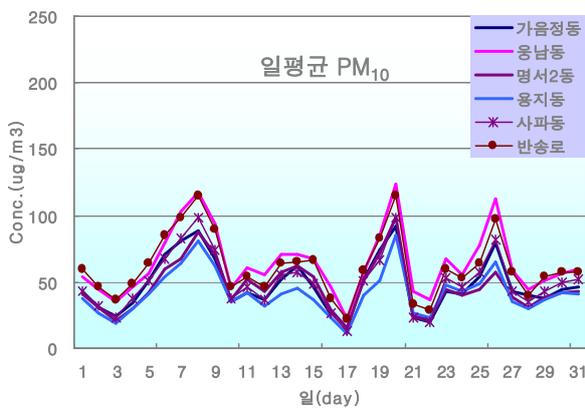


풍향별 농도 기여도(CO, ppm)

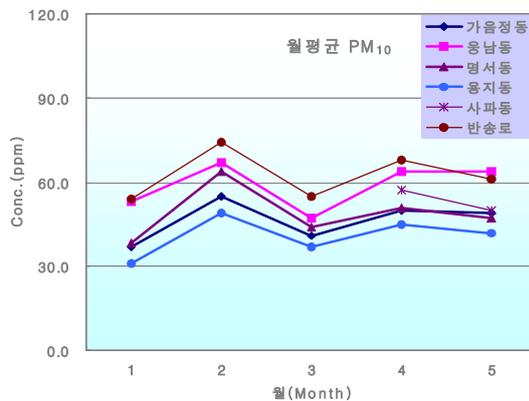
5) 미세먼지 (PM10)

- ◆ 일평균 농도 분포는 11~124 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이며, 일평균 최고 농도는 웅남동(20일) 124 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었음.
- ◆ 월평균 농도는 웅남동이 64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 다른 지역보다 다소 높게 나타났으며, 지역별 미세먼지 평균농도는 도로변(반송로)>공업지역(웅남동,가음정동)>주거지역(명서동, 용지동, 사과동)순으로 나타났음.
- ◆ 전월 대비 미세먼지 농도가 웅남동에서는 같은 농도로 나타났으나, 다른 측정소에서는 감소(1~7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)하였음.
- ◆ 전년 동월대비 미세먼지 농도는 모든 측정소에서 감소(4~11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)하였음.
- ◆ 풍향에 따른 미세먼지 농도 기여도는 가음정동은 북북동풍, 웅남동은 북북동풍, 명서동은 동풍, 용지동은 남남서풍, 사과동은 남서풍, 반송로는 동북동풍, 남풍에서 가장 높은 농도로 나타났음.
- ◆ 대기환경기준 초과 일수 : 전월보다 일평균 초과 일수가 감소하였음.
 - 일평균 초과 일수 : 웅남동 4회, 반송로 2회

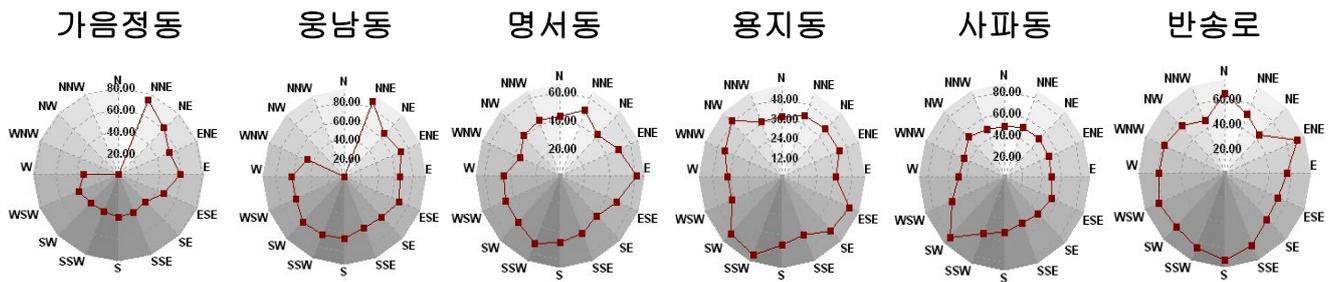
구분	가음정동	웅남동	명서동	용지동	사파동	반송로
5월	49	64	47	42	50	61
전월	50	64	51	45	57	68
전년동월	53	75	54	51	-	-



일평균 PM10농도 변화



월평균 PM10농도 변화



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

6) 대기오염물질간의 상관관계

- ◆ 각 측정소에 대한 기상자료와의 상관관계를 살펴보면 O₃의 경우 일사량, UV와의 상관계수는 11~18시 사이에 0.36~0.49, 0.24~0.37로 나타났으며, 10시 이전과 19시 이후의 경우는 0.04~0.12, 0.02~0.17로 현저하게 떨어졌음
- ◆ 11~18시 자료의 대기오염물질간 상관계수는 모든 측정소에서 O₃과 온도 0.68~0.78, PM10과 SO₂ 0.66~0.78으로 상관관계가 가장 높게 나타났음
- ◆ 10시 이전과 19시 이후의 대기오염물질간의 상관계수는 모든 측정소에서 O₃과 풍속 0.59~0.70, PM10과 SO₂ 0.53~0.72, CO과 PM10 0.64~0.76으로 상관관계가 가장 높게 나타났음,
- ◆ NO₂와 CO 상관계수는 10시 이전과 19시 이후의 자료는 0.66~0.83, 11~18시 자료 0.62~0.81으로 상관계수가 높게 나타났음

가음정동

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	-0.34	1.00						-0.61	1.00					
NO	-0.49	0.64	1.00					-0.46	0.60	1.00				
NOX	-0.39	0.99	0.76	1.00				-0.62	0.94	0.83	1.00			
SO2	0.56	0.24	-0.07	0.19	1.00			-0.02	0.53	0.27	0.48	1.00		
CO	0.08	0.68	0.25	0.63	0.30	1.00		-0.51	0.79	0.50	0.76	0.35	1.00	
PM10	0.51	0.40	-0.06	0.33	0.66	0.58	1.00	-0.30	0.69	0.31	0.61	0.53	0.72	1.00
풍향	-0.19	-0.06	0.12	-0.02	-0.19	-0.15	-0.27	-0.01	-0.10	-0.06	-0.09	-0.09	-0.09	-0.31
풍속	0.30	-0.50	-0.29	-0.49	0.00	-0.35	-0.06	0.59	-0.52	-0.22	-0.45	-0.17	-0.49	-0.43
온도	0.68	-0.11	-0.34	-0.17	0.28	0.35	0.44	0.48	0.05	0.09	0.08	0.20	0.03	0.03
일사량	0.43	-0.28	-0.26	-0.29	0.11	0.16	0.06	0.04	0.18	0.07	0.14	0.21	0.27	0.03
UV	0.31	-0.31	-0.24	-0.32	0.00	0.10	-0.06	0.09	0.07	-0.03	0.03	0.08	0.20	-0.07

응남동

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	-0.38	1.00						-0.61	1.00					
NO	-0.46	0.67	1.00					-0.45	0.59	1.00				
NOX	-0.44	0.97	0.83	1.00				-0.62	0.96	0.80	1.00			
SO2	0.48	0.42	0.14	0.36	1.00			-0.18	0.72	0.41	0.68	1.00		
CO	-0.13	0.62	0.37	0.58	0.36	1.00		-0.48	0.66	0.54	0.69	0.48	1.00	
PM10	0.34	0.45	0.17	0.39	0.72	0.43	1.00	-0.37	0.75	0.51	0.74	0.70	0.69	1.00
풍향	-0.04	-0.10	-0.10	-0.11	-0.01	-0.11	-0.12	0.12	-0.03	-0.02	-0.03	0.11	-0.10	-0.06
풍속	0.42	-0.51	-0.38	-0.51	-0.05	-0.29	-0.14	0.60	-0.38	-0.18	-0.35	-0.10	-0.29	-0.27
온도	0.68	-0.13	-0.17	-0.15	0.49	0.14	0.42	0.48	0.04	0.14	0.08	0.25	0.05	0.16
일사량	0.36	-0.33	-0.11	-0.28	0.18	-0.02	0.09	-0.04	0.17	0.23	0.20	0.27	0.19	0.35
UV	0.24	-0.35	-0.10	-0.29	0.06	-0.01	-0.01	0.02	0.06	0.15	0.10	0.16	0.16	0.27

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	-0.29	1.00						-0.60	1.00					
NO	-0.53	0.57	1.00					-0.48	0.52	1.00				
NOX	-0.37	0.98	0.72	1.00				-0.63	0.94	0.78	1.00			
SO2	0.52	0.51	0.05	0.45	1.00			0.04	0.60	0.08	0.47	1.00		
CO	0.09	0.73	0.34	0.70	0.67	1.00		-0.47	0.80	0.51	0.79	0.50	1.00	
PM10	0.47	0.38	0.00	0.32	0.69	0.48	1.00	-0.08	0.64	0.23	0.56	0.64	0.64	1.00
풍향	-0.20	0.19	0.11	0.19	0.02	0.07	-0.04	-0.16	-0.03	-0.06	-0.04	-0.08	-0.06	-0.04
풍속	0.40	-0.44	-0.39	-0.46	-0.01	-0.33	0.09	0.60	-0.46	-0.21	-0.42	-0.21	-0.40	-0.12
온도	0.72	-0.19	-0.31	-0.24	0.38	0.12	0.41	0.51	0.01	-0.04	0.00	0.30	0.06	0.29
일사량	0.46	-0.44	-0.25	-0.43	0.07	-0.09	0.06	0.04	0.09	0.21	0.15	0.19	0.18	0.17
UV	0.34	-0.48	-0.23	-0.46	-0.05	-0.15	-0.05	0.10	-0.04	0.10	0.02	0.10	0.07	0.08

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	-0.32	1.00						-0.56	1.00					
NO	-0.50	0.71	1.00					-0.49	0.61	1.00				
NOX	-0.39	0.98	0.83	1.00				-0.59	0.96	0.80	1.00			
SO2	0.53	0.48	0.07	0.40	1.00			-0.08	0.73	0.27	0.65	1.00		
CO	0.00	0.80	0.51	0.77	0.63	1.00		-0.50	0.81	0.58	0.81	0.65	1.00	
PM10	0.56	0.34	-0.01	0.27	0.78	0.53	1.00	-0.03	0.60	0.25	0.54	0.72	0.69	1.00
풍향	-0.08	0.06	-0.01	0.04	0.09	0.08	0.00	0.20	-0.04	0.10	0.00	0.09	-0.09	-0.01
풍속	0.35	-0.49	-0.38	-0.49	-0.10	-0.47	-0.04	0.65	-0.49	-0.28	-0.46	-0.28	-0.48	-0.18
습도	-0.69	0.27	0.34	0.31	-0.33	0.09	-0.36	-0.38	-0.20	-0.04	-0.17	-0.35	-0.06	-0.33
온도	0.78	-0.18	-0.29	-0.22	0.43	0.11	0.51	0.43	0.17	0.12	0.17	0.33	0.13	0.37
일사량	0.48	-0.41	-0.26	-0.39	0.10	-0.10	0.12	0.09	0.06	0.18	0.10	0.23	0.20	0.20
UV	0.37	-0.44	-0.25	-0.42	-0.01	-0.16	0.00	0.15	-0.04	0.10	0.00	0.14	0.12	0.13

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	-0.32	1.00						-0.66	1.00						
NO	-0.59	0.77	1.00					-0.53	0.59	1.00					
NOX	-0.39	0.99	0.85	1.00				-0.68	0.96	0.80	1.00				
SO2	0.61	0.39	0.00	0.31	1.00			-0.10	0.70	0.22	0.60	1.00			
CO	-0.01	0.81	0.55	0.78	0.51	1.00		-0.62	0.83	0.62	0.84	0.54	1.00		
PM10	0.59	0.30	-0.04	0.24	0.75	0.49	1.00	-0.23	0.67	0.33	0.62	0.70	0.70	1.00	
풍향	-0.07	0.01	0.09	0.03	-0.07	0.07	-0.02	0.13	-0.07	0.05	-0.03	0.01	-0.04	0.00	
풍속	0.41	-0.53	-0.46	-0.53	0.04	-0.46	-0.07	0.70	-0.56	-0.34	-0.54	-0.22	-0.55	-0.34	
습도	-0.67	0.29	0.48	0.34	-0.33	0.12	-0.46	-0.36	-0.16	0.00	-0.12	-0.35	-0.03	-0.34	
온도	0.75	-0.22	-0.42	-0.27	0.41	0.05	0.54	0.46	0.04	0.01	0.04	0.30	0.02	0.26	
일사량	0.49	-0.39	-0.35	-0.40	0.14	-0.11	0.23	0.12	0.04	0.08	0.05	0.22	0.14	0.26	
UV	0.36	-0.41	-0.30	-0.40	0.01	-0.16	0.11	0.17	-0.08	-0.02	-0.06	0.12	0.05	0.18	

반송로

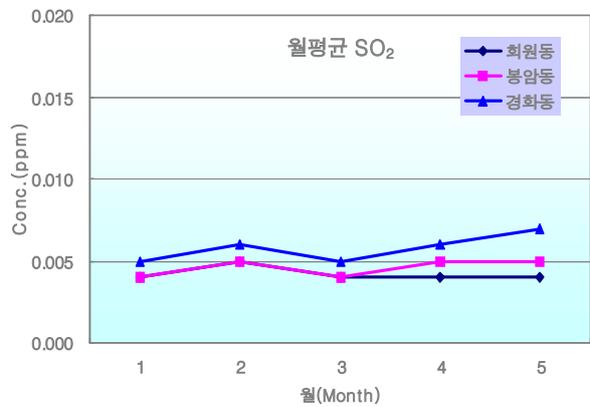
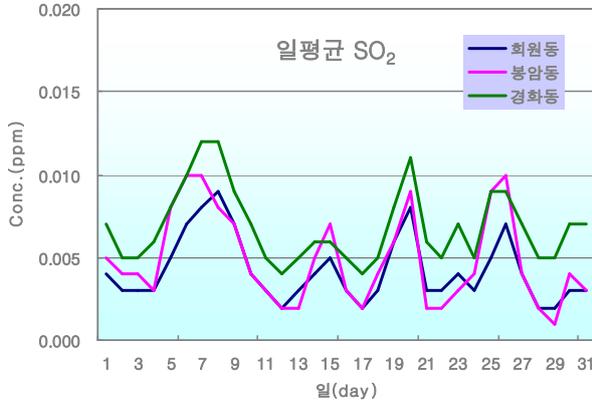
Correlations	11~18시 자료								10시 이전, 19시 이후자료						
	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CC	PM10	
O3	1.00							1.00							
NO2	-0.31	1.00						-0.52	1.00						
NO	-0.64	0.68	1.00					-0.45	0.40	1.00					
NOX	-0.48	0.95	0.88	1.00				-0.58	0.86	0.81	1.00				
SO2	0.46	0.47	-0.08	0.27	1.00			-0.13	0.62	0.26	0.54	1.00			
CO	-0.03	0.77	0.46	0.70	0.64	1.00		-0.58	0.75	0.54	0.78	0.57	1.00		
PM10	0.51	0.34	-0.14	0.16	0.75	0.54	1.00	-0.35	0.70	0.28	0.60	0.65	0.76	1.00	
풍향	-0.11	0.09	0.14	0.13	0.03	0.16	-0.02	0.11	0.04	0.02	0.04	0.14	-0.01	0.04	
풍속	0.50	-0.58	-0.51	-0.60	-0.02	-0.39	0.00	0.67	-0.38	-0.21	-0.36	-0.10	-0.40	-0.25	
습도	-0.67	0.20	0.49	0.35	-0.30	0.09	-0.42	-0.40	-0.20	-0.07	-0.16	-0.29	-0.01	-0.19	
온도	0.75	-0.21	-0.50	-0.36	0.36	0.02	0.46	0.50	-0.01	0.07	0.03	0.32	-0.03	0.07	
일사량	0.46	-0.35	-0.37	-0.40	0.04	-0.16	0.18	0.08	0.20	0.19	0.21	0.21	0.15	0.23	
UV	0.35	-0.37	-0.33	-0.39	-0.08	-0.21	0.07	0.13	0.09	0.09	0.10	0.13	0.08	0.15	

나. 마산, 진해지역 측정소(중부경남)(작성자 : 강종민)

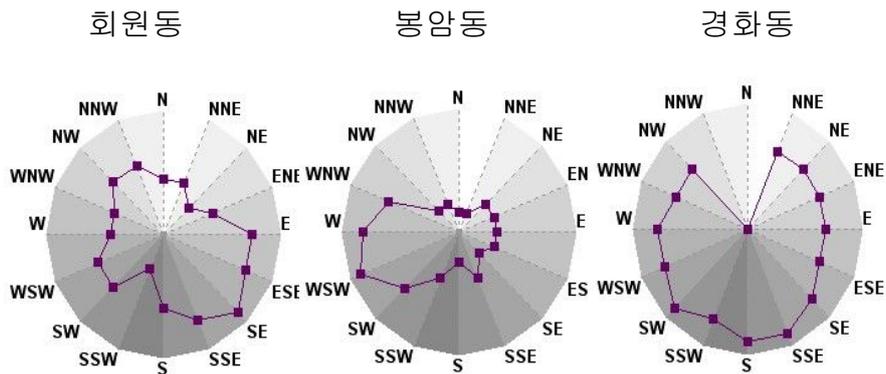
1) 아황산가스(SO₂)

- ◆ 일평균 최고농도는 마산 봉암동이 6일, 7일, 12일에 0.010ppm, 진해 경화동이 7일, 8일에 0.012ppm이였음.
- ◆ 월평균 농도는 마산지역이 0.005ppm, 진해 경화동이 0.007ppm으로 나타났음.
- ◆ 전월대비 평균농도는 마산지역은 변화가 없고 진해 경화동은 0.001ppm 증가하였으며, 전년 동월 대비 평균농도는 마산·진해지역 모두 0.001ppm 증가하였음.
- ◆ 풍향별 SO₂ 농도 기여는 회원동은 남동풍, 봉암동은 서남서풍, 경화동은 남풍에서 각각 최고 농도를 나타냄.

구분	회원동(마산)	봉암동(마산)	경화동(진해)
5월	0.004	0.005	0.007
전월	0.004	0.005	0.006
전년동월	0.003	0.004	0.006



일평균 및 월평균 SO₂ 농도 변화



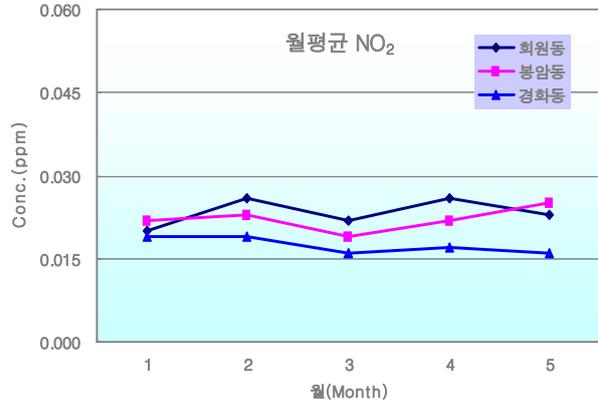
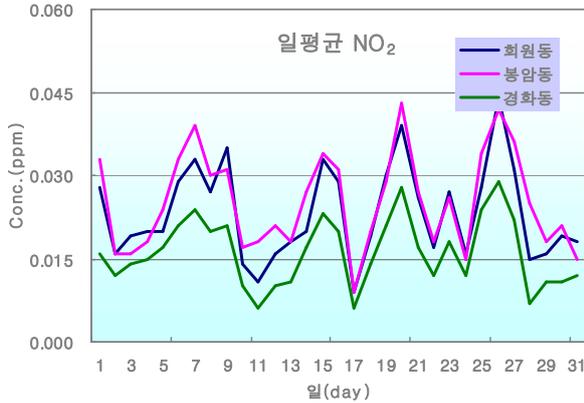
풍향별 농도 기여도(SO₂, ppb)

2) 이산화질소(NO₂)

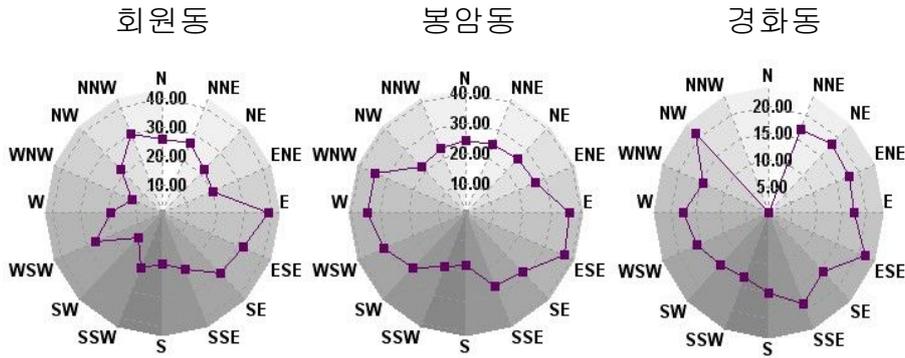
- ◆ 일평균 최고농도는 마산 회원동과 진해 경화동이 26일에 각각 0.044ppm, 0.029ppm이었음.
- ◆ 월평균 농도는 마산지역이 0.024ppm, 진해 경화동이 0.016ppm으로 나타났음.
- ◆ 전월대비 평균농도는 마산 봉암동이 0.003ppm 증가, 마산 회원동과 진해 경화동은 각각 0.003ppm, 0.001ppm 감소하였고, 전년 동월 대비 평균농도는 마산 회원동이 0.001ppm 감소, 마산 봉암동과 진해 경화동이 각각 0.004ppm, 0.003ppm 증가하였음.
- ◆ 풍향별 NO₂ 농도 기여도를 보면, 마산지역은 동풍 계열의 영향을 많이 받았고,

진해 경화동은 북서풍과 동남동풍에서 최고 농도를 나타냄.

구분	회원동(마산)	봉암동(마산)	경화동(진해)
5월	0.023	0.025	0.016
전월	0.026	0.022	0.017
전년동월	0.024	0.021	0.013



일평균 및 월평균 NO₂ 농도 변화



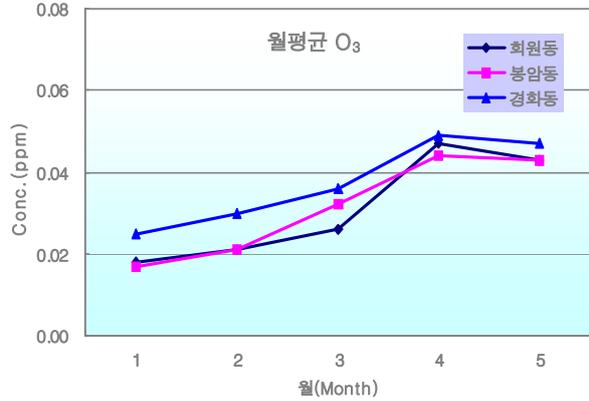
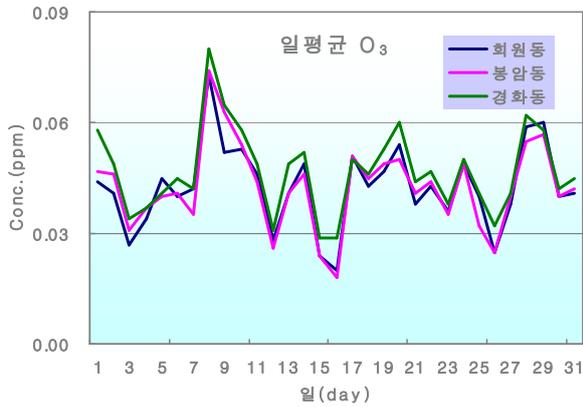
풍향별 농도 기여도(NO₂, ppb)

3) 오존(O₃)

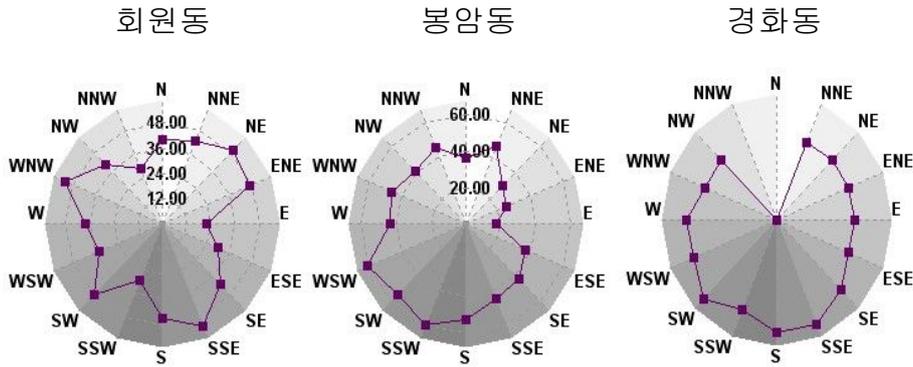
- ◆ 일평균 최고농도는 마산 봉암동과 진해 경화동이 8일에 각각 0.074ppm, 0.080ppm이었음.
- ◆ 월평균 농도는 마산지역이 0.043ppm, 진해 경화동이 0.047ppm으로 경남지역 평균인 0.040ppm 보다 약간 높은 수준임.
- ◆ 전월 대비 월 평균농도가 마산·진해지역 모두 0.001~0.004ppm 감소하였으며, 전년 동월 대비 월 평균농도는 마산 회원동, 봉암동이 0.003~0.004ppm 감소하였고, 진해 경화동은 변화가 없었음.
- ◆ 대기환경기준 초과 일수 : 1시간 평균치 → 마산 회원동 5회 봉암동 13회, 진해 경화동 13회
8시간평균치 → 마산 회원동 17회 봉암동 17회, 진해 경화동 20회

- ◆ 풍향별 O₃ 농도 기여는 마산 회원동은 남남동풍, 서북서풍에서, 봉암동은 남서풍 계열에서, 진해 경화동은 남풍 계열에서 최고농도를 보였음.

구분	회원동(마산)	봉암동(마산)	경화동(진해)
5월	0.043	0.043	0.047
전월	0.047	0.044	0.049
전년동월	0.040	0.039	0.047



일평균 및 월평균 O₃ 농도 변화



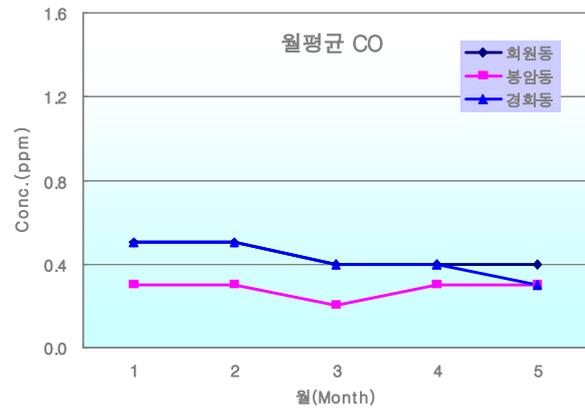
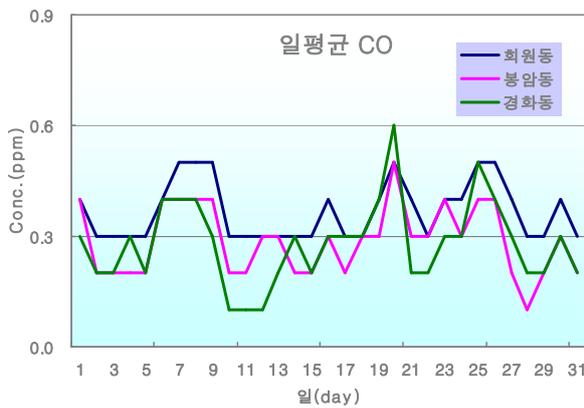
풍향별 농도 기여도(O₃, ppb)

4) 일산화탄소(CO)

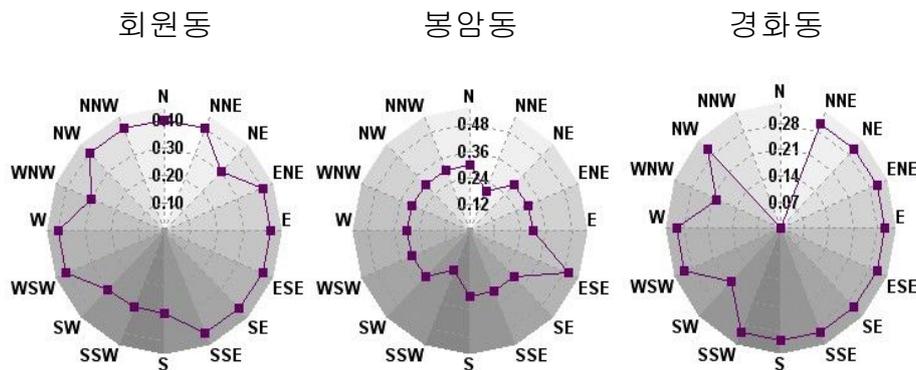
- ◆ 일평균 최고농도가 마산지역은 여러 날에 걸쳐 0.5ppm, 진해 경화동이 20일에 0.6ppm 이였음.
- ◆ 월평균 농도는 마산지역과 진해 경화동이 각각 0.4ppm, 0.3ppm을 나타냄.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 진해 경화동이 0.1ppm 감소하였고 마산지역은 변화가 없었으며, 전년 동월 대비 월평균 농도는 마산 봉암동은 0.1ppm 감소, 진해 경화동은 0.1ppm 증가, 마산 회원동은 변화가 없었음.
- ◆ 풍향별 CO 농도 기여도를 보면, 마산 회원동은 고른 영향을 보였으며 봉암동은

동남동풍에서 최고농도를 나타내었고, 진해 경화동은 북풍 계열을 제외한 풍향에서 고르게 영향을 받았음.

구분	회원동(마산)	봉암동(마산)	경화동(진해)
5월	0.4	0.3	0.3
전월	0.4	0.3	0.4
전년동월	0.4	0.4	0.2



일평균 및 월평균 CO 농도 변화



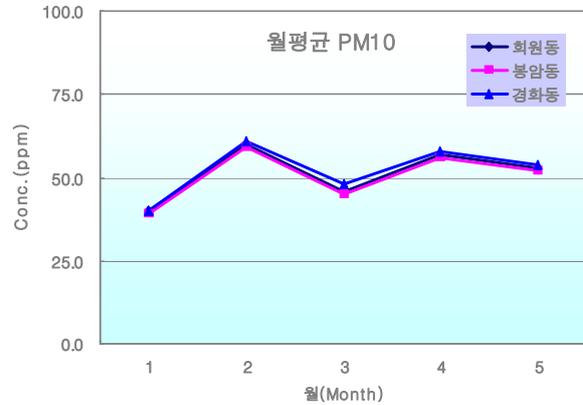
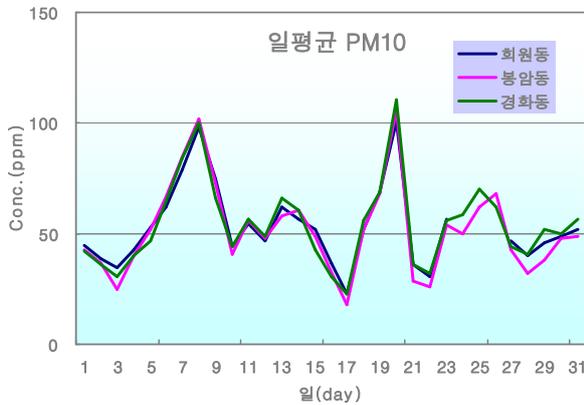
풍향별 농도 기여도(CO, ppm)

5) 미세먼지 (PM₁₀)

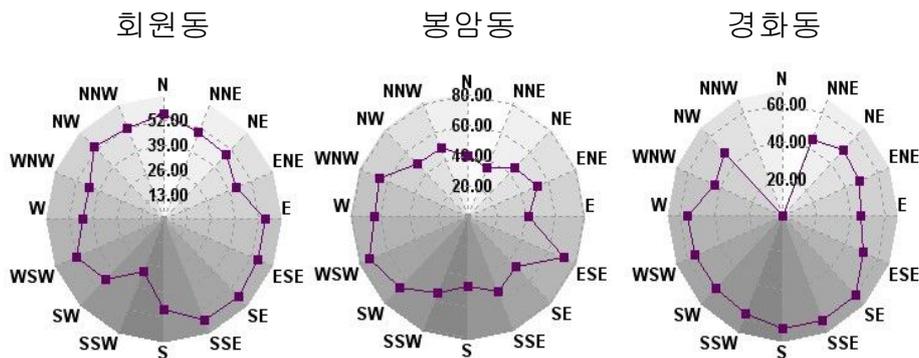
- ◆ 일평균 최고농도는 20일에 마산 봉암동, 진해 경화동에서 각각 $106\mu\text{g}/\text{m}^3$, $111\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었음.
- ◆ 월평균 농도는 마산지역이 $53\mu\text{g}/\text{m}^3$, 진해 경화동이 $54\mu\text{g}/\text{m}^3$ 을 나타냄.
- ◆ 전월대비 월평균 농도가 마산·진해지역 모두 $4\mu\text{g}/\text{m}^3$ 감소하였고, 전년 동월 대비 월평균 농도는 마산·진해지역에서 $2\sim 10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 감소하였음.
- ◆ 대기환경기준(24시간평균치) 초과 일수 : 마산 회원동 1회, 봉암동 2회, 진해 경화동 1회.
- ◆ 풍향별 PM₁₀ 농도 기여는 마산 회원동은 남동풍, 봉암동은 동남동풍에서 최고

농도를 보였으며 진해 경화동은 북풍 계열을 제외한 풍향에서 고른 영향을 나타냄.

구분	회원동(마산)	봉암동(마산)	경화동(진해)
5월	53	52	54
전월	57	56	58
전년동월	55	62	58



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 O₃의 경우 일사량, UV와의 상관성이 11~18시 사이 자료는 0.68~0.72, 0.39~0.47으로, 10시 이전과 19시 이후 자료는 0.45~0.51, 0.06~0.10으로 조사되어 일사량과 UV가 많은 낮 시간대가 상관성이 월등히 높음.
- ◆ 대기오염물질 중 O₃와 SO₂의 상관계수는 11~18시 사이 자료는 0.18~0.50, 10시 이전과 19시 이후 자료는 0.01~0.13으로 조사되어, 낮 시간대가 높은 상관성을 보임.
- ◆ 대기오염물질 중 O₃와 NO₂의 상관계수는 11~18시 사이 자료는 -0.17~-0.27, 10시 이전과 19시 이후 자료는 -0.36~-0.56로 조사되어, 10시 이전과 19시 이후 시간대가 역의 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	-0.23	1.00						-0.56	1.00					
NO	-0.58	0.64	1.00					-0.52	0.61	1.00				
NO _x	-0.33	0.98	0.77	1.00				-0.60	0.92	0.87	1.00			
SO ₂	0.50	0.46	0.01	0.38	1.00			0.13	0.53	0.18	0.42	1.00		
CO	0.19	0.75	0.37	0.71	0.65	1.00		-0.33	0.80	0.55	0.77	0.56	1.00	
PM10	0.58	0.30	-0.06	0.23	0.71	0.56	1.00	0.18	0.43	0.12	0.33	0.76	0.58	1.00
풍속	-0.10	-0.13	-0.01	-0.11	-0.11	-0.09	-0.04	-0.17	0.00	-0.02	-0.01	-0.16	0.04	-0.04
습도	0.49	-0.51	-0.54	-0.56	0.16	-0.32	0.20	0.57	-0.51	-0.24	-0.44	-0.07	-0.37	0.04
온도	-0.66	0.28	0.32	0.31	-0.17	0.06	-0.34	-0.43	-0.12	-0.02	-0.08	-0.27	-0.07	-0.34
일사량	0.70	-0.15	-0.28	-0.19	0.24	0.13	0.42	0.51	0.01	-0.05	-0.02	0.32	0.07	0.29
UV	0.46	-0.34	-0.13	-0.31	0.12	0.01	0.19	0.10	-0.02	0.04	0.01	0.23	0.11	0.31

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	-0.36	1.00						-0.36	1.00					
NO	-0.53	0.62	1.00					-0.48	0.73	1.00				
NO _x	-0.47	0.94	0.86	1.00				-0.44	0.95	0.90	1.00			
SO ₂	0.18	0.54	0.05	0.37	1.00			0.01	0.66	0.34	0.56	1.00		
CO	0.04	0.47	0.18	0.39	0.37	1.00		-0.32	0.64	0.62	0.68	0.43	1.00	
PM10	0.40	0.42	0.03	0.29	0.62	0.49	1.00	0.14	0.54	0.28	0.46	0.63	0.57	1.00
풍속	-0.01	0.05	-0.09	-0.01	0.32	0.18	0.23	0.29	0.08	0.01	0.05	0.29	0.05	0.21
습도	0.42	-0.42	-0.22	-0.38	-0.20	-0.32	-0.03	0.52	-0.34	-0.36	-0.38	-0.18	-0.30	-0.06
온도	-0.68	0.30	0.39	0.37	-0.05	0.11	-0.29	-0.49	-0.21	-0.06	-0.16	-0.23	0.09	-0.28
일사량	0.72	-0.19	-0.29	-0.26	0.11	0.01	0.37	0.51	0.14	0.02	0.10	0.27	0.00	0.31
UV	0.47	-0.31	-0.32	-0.35	-0.03	-0.06	0.10	0.06	0.18	0.09	0.15	0.22	0.06	0.30

경화동

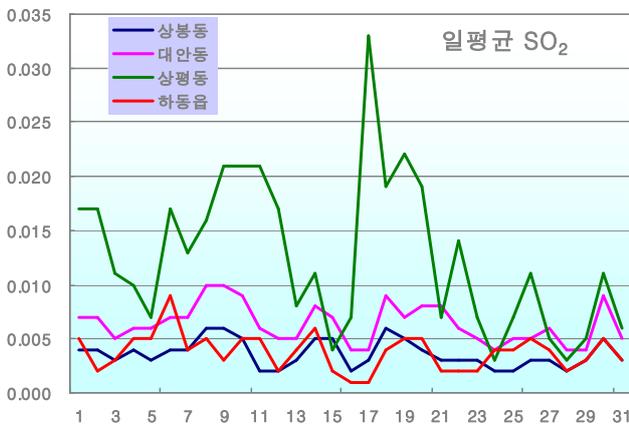
상관 계수	11~18시 자료							10시 이전, 19시 이후자료						
	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM10	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM10
O ₃	1.00							1.00						
NO ₂	-0.17	1.00						-0.49	1.00					
NO	-0.48	0.64	1.00					-0.49	0.57	1.00				
NO _x	-0.24	0.99	0.74	1.00				-0.54	0.96	0.77	1.00			
SO ₂	0.47	0.55	0.11	0.50	1.00			0.13	0.59	0.21	0.53	1.00		
CO	0.18	0.69	0.40	0.68	0.62	1.00		-0.34	0.70	0.48	0.70	0.55	1.00	
PM10	0.59	0.32	-0.02	0.28	0.65	0.48	1.00	0.17	0.41	0.07	0.33	0.67	0.54	1.00
풍속	-0.09	0.14	0.05	0.13	0.06	0.03	-0.13	0.24	-0.14	-0.13	-0.15	0.06	-0.12	0.08
습도	0.29	-0.43	-0.28	-0.43	-0.04	-0.31	-0.02	0.56	-0.44	-0.26	-0.43	-0.13	-0.36	0.04
온도	-0.62	0.31	0.23	0.31	-0.10	0.12	-0.31	-0.48	-0.08	-0.04	-0.07	-0.23	0.00	-0.23
일사량	0.68	-0.21	-0.26	-0.23	0.17	0.00	0.42	0.45	0.04	-0.02	0.02	0.29	0.01	0.34
UV	0.39	-0.24	-0.08	-0.22	0.17	0.05	0.24	0.08	-0.02	0.08	0.02	0.21	0.15	0.26

다. 진주, 하동지역 측정소(서부경남) (작성자 : 박계량)

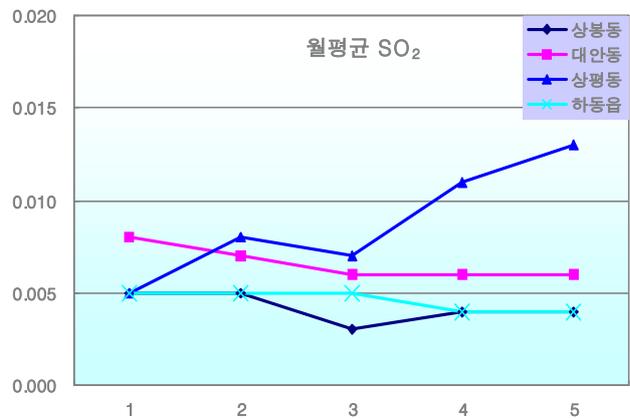
1) 아황산가스(SO₂)

- ◆ 일평균 최고농도는 진주 상평동(17일)에서 0.033ppm였고, 하동읍(6일) 0.009ppm였음.
- ◆ 월평균 농도는 상봉동 0.004ppm, 대안동, 0.006ppm, 상평동 0.013ppm, 하동읍이 0.004ppm로 상평동이 가장 높게 나타났음.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 상봉동 0.001ppm증가, 상평동은 0.002ppm 증가.
- ◆ 전년 동월대비 평균농도는 상봉동 0.001ppm증가, 상평동 0.005ppm증가, 대안동, 하동군은 같음.
- ◆ 풍향에 따른 SO₂농도 기여도는 상봉동은 남서풍에서, 대안동은 동풍에서, 상평동은 서남서풍에서, 하동은 남동풍에서 고농도가 나타남.

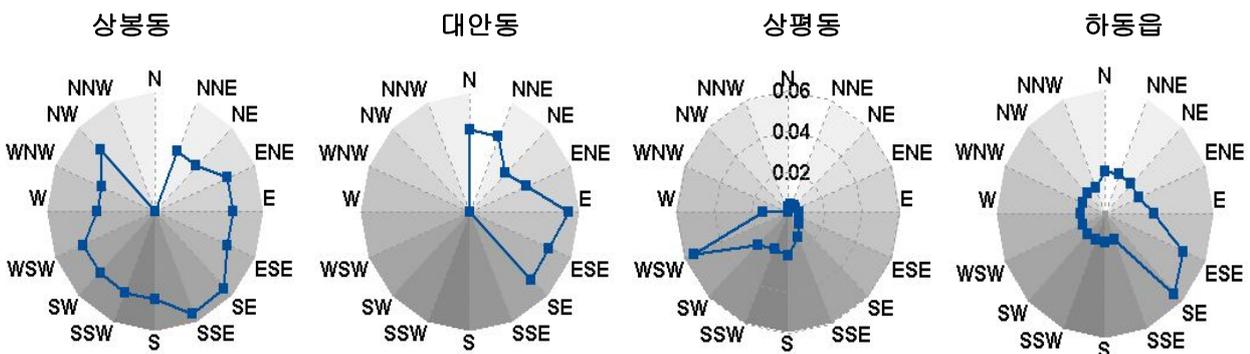
구분	상봉동(진주)	대안동(진주)	상평동(진주)	하동읍
5월	0.004	0.006	0.013	0.004
전월	0.003	0.006	0.0011	0.004
전년 동월	0.003	0.008	0.008	0.004



일평균 SO₂농도 변화



월평균 SO₂농도 변화

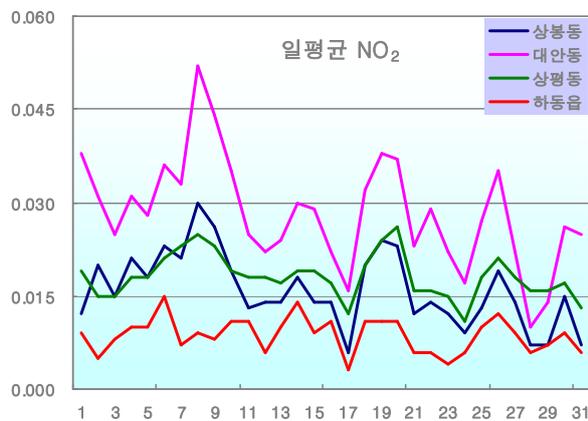


풍향별 농도 기여도(SO₂, ppm)

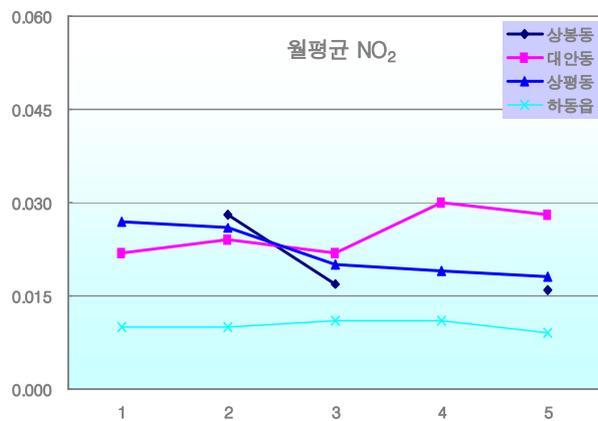
2) 이산화질소(NO₂)

- ◆ 일평균 최고농도는 진주 대안동이 0.052ppm(8일), 하동읍 0.015ppm(6일)였음.
- ◆ 월평균 농도는 진주 대안동이 0.028ppm으로 가장 높았고, 하동읍은 0.009ppm였음.
- ◆ 전월대비 평균농도는 대안동 0.002ppm, 상평동 0.001ppm감소, 하동읍 0.002ppm감소.
- ◆ 전년 동월대비 평균농도는 대안동 0.005ppm증가, 상평동 0.005ppm증가함.
- ◆ 대기환경기준 초과 일수 : 1시간 기준, 24시간 기준 초과 없음.
- ◆ 풍향에 따른 NO₂농도 기여도는 상봉동은 남동풍과 북서풍에서, 대안동은 북풍과 남동풍, 상평동은 남풍과 동풍에서 하동읍은 남동풍에서 고농도가 나타남.

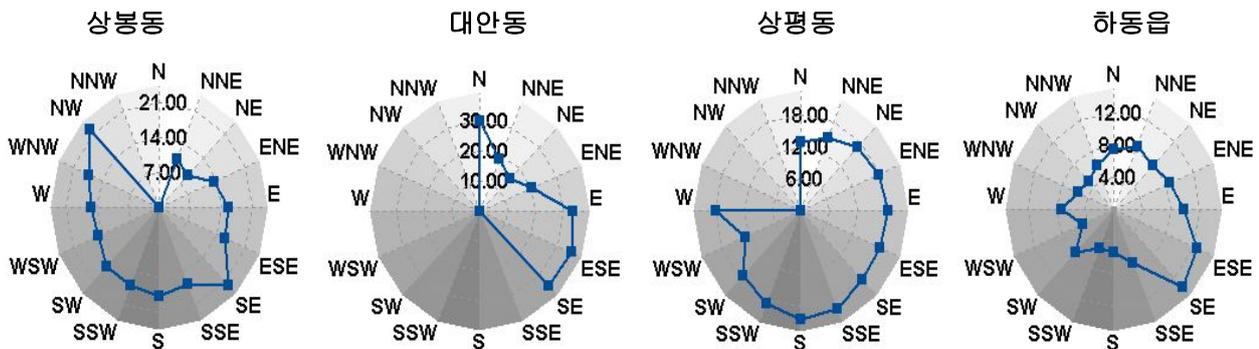
구분	상봉동(진주)	대안동(진주)	상평동(진주)	하동읍
5월	0.016	0.028	0.018	0.009
전월	-	0.030	0.019	0.011
전년 동월	0.013	0.023	0.013	0.010



일평균 NO₂농도 변화



월평균 NO₂농도 변화

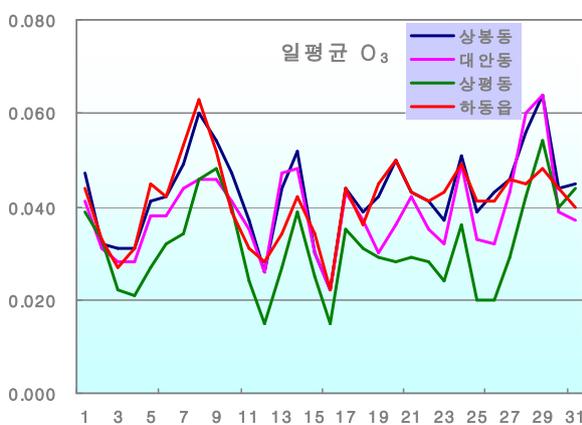


풍향별 농도 기여도(NO₂, ppb)

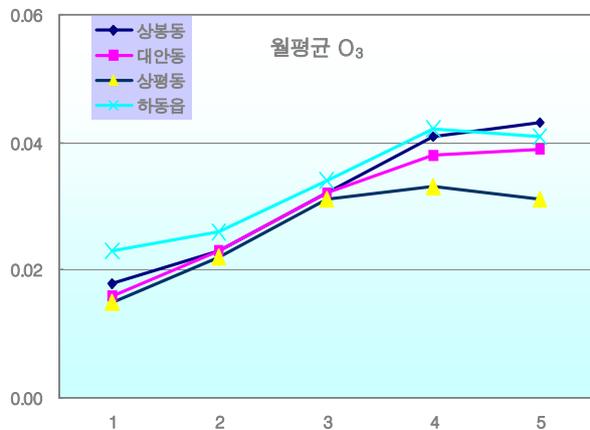
3) 오존(O₃)

- ◆ 일평균 최고농도는 진주 상봉동, 대안동(29일)에 0.064ppm, 하동읍(8일)은 0.063ppm 였음.
- ◆ 월평균 농도는 진주지역은 상봉동 0.043ppm, 대안동이 0.039ppm, 상평동 0.031ppm 였고, 하동읍은 0.041ppm 였음.
- ◆ 전월 대비 월 평균농도는 진주 전지역이 비슷하였고, 하동읍 0.001ppm감소, 전년 동월 대비 상봉동0.004ppm, 대안동은 0.005ppm증가, 하동읍 0.001ppm증가함.
- ◆ 대기환경기준 초과 일수 : 1시간 기준을 상봉동 3회, 대안동 1회, 상평동 1회 초과하였고, 24시간 기준 초과 일수는 없음.
- ◆ 풍향에 따른 O₃농도 기여도는 상봉동은 남풍과 북동풍, 대안동은 북동풍에서, 상평동은 서풍에서, 하동은 남동풍에서 고농도가 나타남.

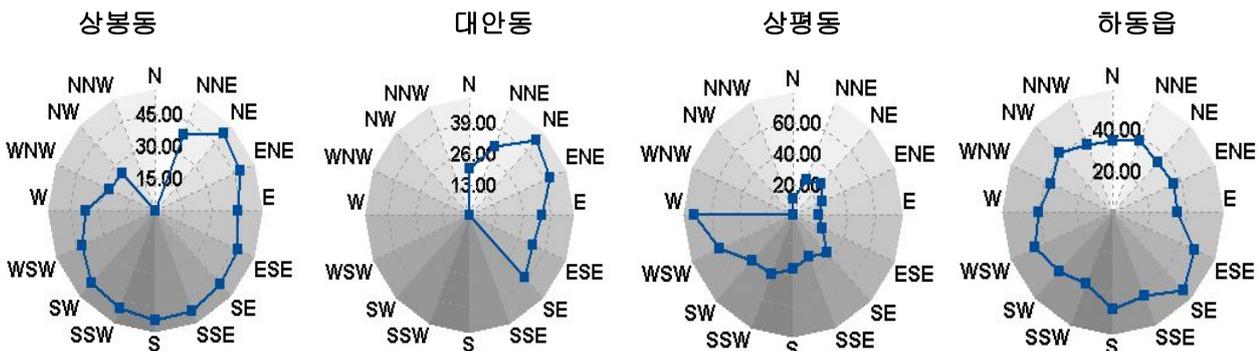
구분	상봉동(진주)	대안동(진주)	상평동(진주)	하동읍
5월	0.043	0.039	0.031	0.041
전월	0.041	0.038	0.033	0.042
전년 동월	0.039	0.034	0.037	0.040



일평균 오존농도 변화



월평균 오존농도 변화

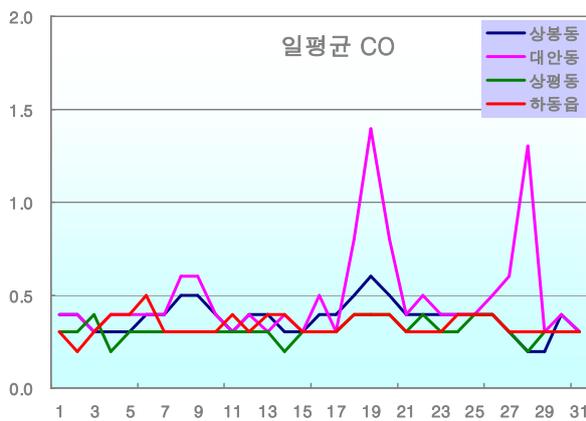


풍향별 농도 기여도(O₃, ppb)

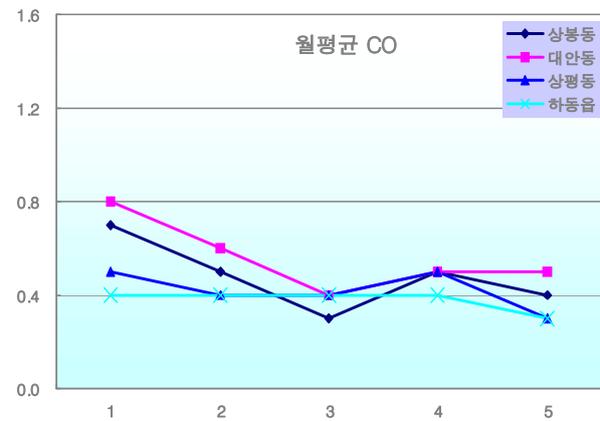
4) 일산화탄소(CO)

- ◆ 일평균 최고농도는 진주 대안동(19일)에서 0.4ppm, 하동읍(6일) 0.5ppm 였음.
- ◆ 월평균농도는 진주 상봉동 0.4ppm, 대안동 0.5ppm, 상평동 0.3ppm, 하동읍 0.3ppm였음.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 상봉동 0.1ppm감소, 상평동 0.2ppm감소, 하동읍 0.1ppm감소
전년 동월 대비 대안동 0.1ppm증가, 상평동 0.1ppm감소, 하동읍 0.1ppm감소.
- ◆ 풍향에 따른 CO농도 기여도는 상봉동은 남풍과 서풍에서, 대안동은 북풍과 동북풍에서 상평동은 북서풍을 제외한 전방향에서, 하동은 남동풍에서 고농도가 나타남.

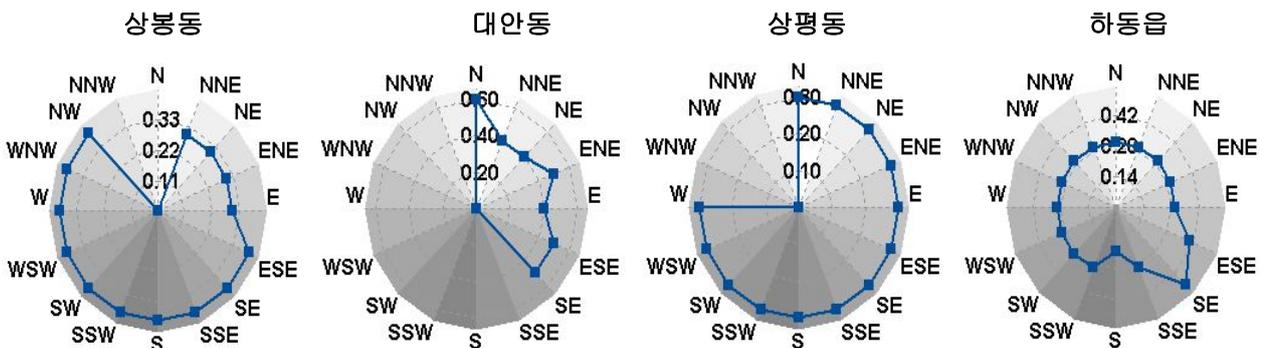
구분	상봉동(진주)	대안동(진주)	상평동(진주)	하동읍
5월	0.4	0.5	0.3	0.3
전월	0.5	0.5	0.5	0.4
전년 동월	0.4	0.4	0.4	0.4



일평균 CO농도 변화



월평균 CO농도 변화

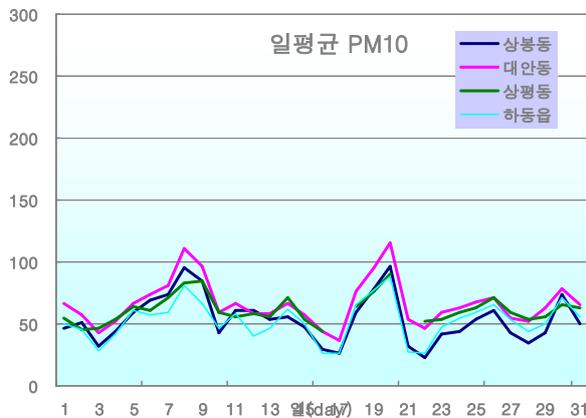


풍향별 농도 기여도(CO, ppm)

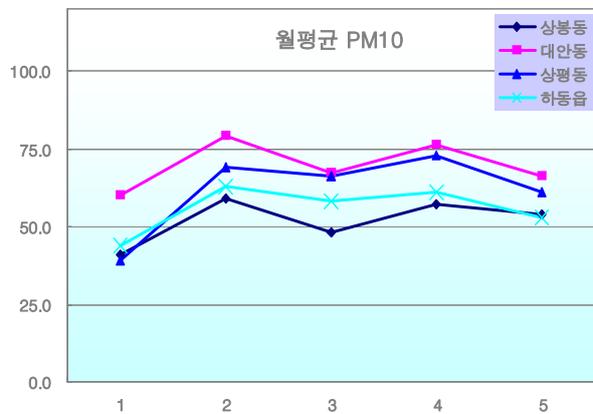
5) 미세먼지 (PM₁₀)

- ◆ 일평균 최고농도는 대안동(20일)에서 115 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 하동읍(20일) 88 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 였음.
- ◆ 월평균 농도는 진주지역 상봉동 54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 대안동 66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 상평동 61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 하동읍 53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었음.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 모든 측정소에서 3~12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 수준으로 감소하였고, 전년 동월 대비 상봉동을 제외한 측정소에서 6~16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가함.
- ◆ 대기환경기준 초과 일수 : 일평균 초과 횟수는 대안동 2회로 나타남.
- ◆ 풍향에 따른 PM₁₀농도 기여도는 상봉동은 남풍과 남동풍에서, 대안동은 북풍에서, 상평동은 서풍에서, 하동읍은 남동풍에서 고농도가 나타남.

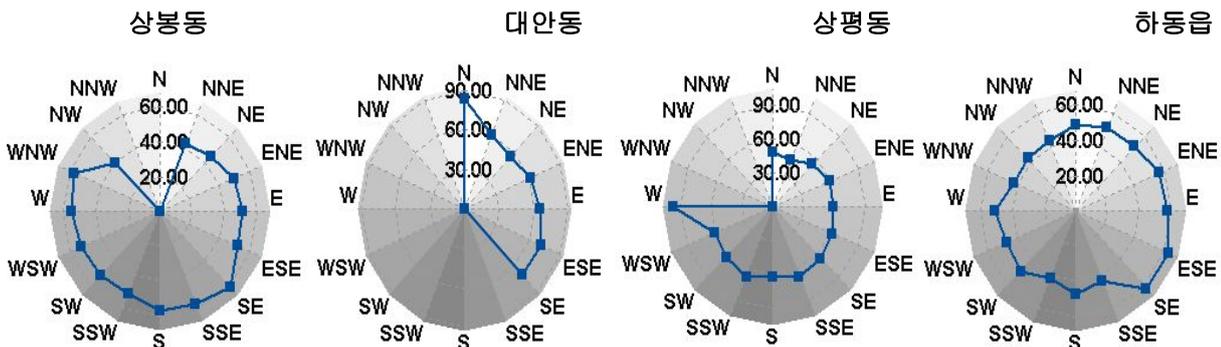
구분	상봉동(진주)	대안동(진주)	상평동(진주)	하동읍
5월	54	66	61	53
전월	57	76	73	61
전년 동월	58	60	50	37



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 풍속, 습도, 온도의 경우 11~18시 사이 상관계수가 0.44~0.60, -0.64~-0.71, 0.59~0.76로 나타나, 5월은 기상조건과의 상관관계가 높게 나타남.
일사량과 UV의 11~18시 사이 상관계수가 0.31~0.46, 0.23~0.38로 나타남.
- ◆ 상봉동 11~18시 사이 오존과 대기오염물질 시간평균농도와의 상관계수는 뚜렷이 나타나지 않았으며, NO₂와 오존의 상관계수가 -0.04로 상관성이 나타나지 않았음.
- ◆ 대안동 11~18시 사이 오존과 NO₂의 상관계수가 -0.09로 상관성이 나타나지 않았음.
- ◆ 상평동 11~18시 사이 오존과 NO₂의 상관계수가 -0.11로 상관성이 나타나지 않았음.
- ◆ 하동지역에 대한 오존과 기상자료와의 상관관계를 보면 풍속, 습도, 온도의 경우 11~18시 사이 상관계수가 0.38, -0.64, 0.72로 나타나, 5월은 기상조건과의 상관관계가 높은 것으로 나타남.
일사량, UV와의 상관성이 11~18시 사이의 상관계수가 0.03, 0.16로 나타남.
- ◆ 하동읍 11시~18시 오존과 대기오염물질 시간평균농도 상관계수 중 NO₂와 오존의 상관계수가 0.12로 상관성을 나타내지 않음.
- ◆ 5월중 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	PM10	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM10
O ₃	1.00							1.00						
NO ₂	-0.04	1.00						-0.23	1.00					
NO	-0.10	0.06	1.00					-0.23	0.18	1.00				
NO _x	-0.04	1.00	0.10	1.00				-0.25	1.00	0.27	1.00			
SO ₂	0.39	0.65	-0.10	0.64	1.00			0.17	0.61	0.02	0.60	1.00		
CO	0.13	0.62	-0.05	0.61	0.74	1.00		-0.26	0.64	0.30	0.65	0.38	1.00	
PM10	0.42	0.53	-0.11	0.52	0.46	0.46	1.00	0.11	0.54	0.01	0.53	0.38	0.51	1.00
풍속	0.44	-0.21	0.01	-0.21	0.06	-0.26	-0.03	0.63	-0.24	-0.17	-0.26	0.04	-0.29	-0.06
습도	-0.71	0.11	0.15	0.12	-0.30	0.05	-0.27	-0.61	-0.17	0.12	-0.15	-0.42	0.07	-0.17
온도	0.76	-0.03	-0.08	-0.03	0.22	0.07	0.39	0.60	0.25	-0.12	0.23	0.34	0.11	0.23
일사량	0.40	-0.21	-0.19	-0.21	0.14	-0.03	0.14	-0.05	0.13	-0.26	0.09	0.12	0.10	0.18
UV	0.31	-0.33	-0.15	-0.34	0.04	-0.08	0.01	0.00	0.07	-0.31	0.03	0.10	0.06	0.12

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	-0.09	1.00						-0.29	1.00					
NO	-0.69	0.37	1.00					-0.53	0.47	1.00				
NO _x	-0.19	0.99	0.50	1.00				-0.39	0.97	0.68	1.00			
SO ₂	0.15	0.63	0.20	0.62	1.00			-0.09	0.53	0.17	0.49	1.00		
CO	0.15	0.12	0.10	0.13	0.34	1.00		-0.17	0.14	0.21	0.18	0.06	1.00	
PM10	0.35	0.55	-0.01	0.51	0.50	0.19	1.00	0.04	0.49	0.08	0.43	0.33	0.23	1.00
풍속	0.48	0.07	-0.37	0.01	0.13	0.19	0.12	0.56	0.00	-0.18	-0.06	-0.05	-0.04	-0.02
습도	-0.70	-0.11	0.37	-0.05	-0.17	-0.14	-0.37	-0.51	-0.31	0.05	-0.25	-0.27	-0.02	-0.27
온도	0.68	0.08	-0.32	0.02	0.12	0.20	0.44	0.36	0.43	0.11	0.39	0.22	0.09	0.31
일사량	0.46	-0.08	-0.25	-0.11	0.12	0.10	0.21	-0.01	0.06	0.13	0.09	0.12	0.06	0.11
UV	0.38	-0.18	-0.23	-0.20	0.02	0.07	0.06	0.04	0.02	0.05	0.03	0.09	0.10	0.07

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	-0.11	1.00						-0.18	1.00					
NO	-0.51	0.47	1.00					-0.44	0.32	1.00				
NO _x	-0.35	0.87	0.84	1.00				-0.39	0.77	0.85	1.00			
SO ₂	0.14	0.41	0.13	0.32	1.00			0.15	0.40	0.21	0.36	1.00		
CO	0.03	0.34	0.09	0.27	0.17	1.00		-0.18	0.36	0.27	0.38	0.19	1.00	
PM10	0.32	0.48	0.07	0.33	0.23	0.19	1.00	0.18	0.52	0.10	0.36	0.27	0.28	1.00
풍속	0.60	-0.12	-0.38	-0.29	0.16	-0.02	0.03	0.53	-0.13	-0.21	-0.21	0.37	-0.08	0.02
습도	-0.64	-0.01	0.23	0.13	-0.06	0.06	-0.33	-0.55	-0.31	-0.01	-0.18	-0.24	0.12	-0.34
온도	0.59	0.04	-0.22	-0.10	0.00	0.00	0.37	0.55	0.28	-0.08	0.10	0.35	0.17	0.42
일사량	0.31	-0.09	-0.07	-0.10	0.06	-0.05	0.18	-0.21	0.21	0.30	0.32	0.11	0.06	0.12
UV	0.23	-0.23	-0.08	-0.19	-0.02	-0.06	0.04	-0.19	0.19	0.25	0.27	0.19	0.08	0.08

하동읍

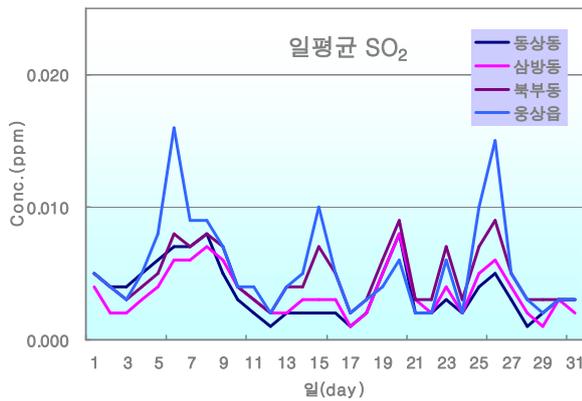
상관 계수	11~18시 자료							10시 이전, 18시 이후 자료						
	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM10	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM10
O ₃	1.00							1.00						
NO ₂	0.12	1.00						0.12	1.00					
NO	-0.28	0.70	1.00					-0.23	0.19	1.00				
NO _x	0.06	0.99	0.77	1.00				0.09	0.99	0.31	1.00			
SO ₂	0.32	0.90	0.61	0.89	1.00			0.39	0.78	0.01	0.75	1.00		
CO	0.13	0.82	0.71	0.84	0.88	1.00		0.06	0.53	0.05	0.52	0.53	1.00	
PM10	0.60	0.53	0.18	0.50	0.60	0.43	1.00	0.41	0.51	-0.07	0.48	0.56	0.50	1.00
풍속	0.38	0.32	0.16	0.31	0.50	0.37	0.34	0.54	0.09	-0.11	0.07	0.32	0.00	0.06
습도	-0.64	0.04	0.14	0.06	-0.13	-0.06	-0.37	-0.67	-0.20	-0.10	-0.20	-0.24	0.06	-0.35
온도	0.72	0.02	-0.12	0.00	0.20	0.13	0.46	0.64	0.39	0.08	0.39	0.42	0.23	0.37
일사량	0.03	-0.06	0.17	-0.02	0.01	0.14	-0.11	0.52	0.00	0.11	0.03	0.27	0.10	0.05
UV	0.16	-0.18	0.13	-0.13	0.01	0.09	0.00	0.02	-0.21	0.36	-0.13	-0.17	0.01	-0.10

라. 김해, 양산지역 측정소(동부경남) (작성자 : 박미애)

1) 아황산가스(SO₂)

- ◆ 일평균 최고 농도는 김해 동상동(8일) 0.008ppm, 양산 웅상읍(6일) 0.016ppm 이였음.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 동상동이 0.002ppm 감소, 웅상읍이 0.001ppm 감소하였고 나머지 측정소는 변화가 없음. 전년 동월 대비 월평균 농도는 동상동을 제외한 모든 측정소에서 0.001~0.003ppm 증가하였음.
- ◆ 풍향에 따른 SO₂ 농도 기여도는 동상동이 북서풍에서, 삼방동이 남동풍, 북부동은 남남동, 웅상읍은 남서풍 일 때 가장 높게 나타남.

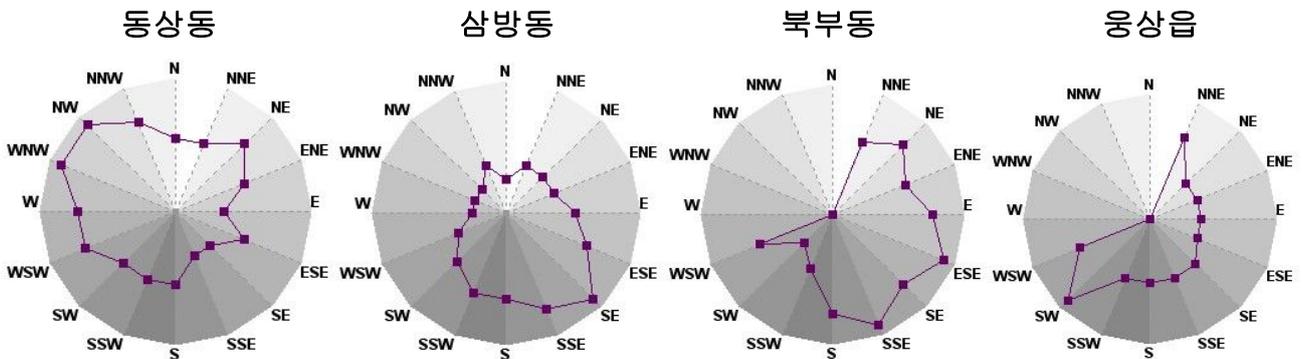
구분	동상동(김해)	삼방동(김해)	북부동(양산)	웅상읍(양산)
5월	0.003	0.004	0.005	0.005
전월	0.005	0.004	0.005	0.006
전년동월	0.005	0.003	0.002	0.004



일평균 SO₂농도 변화



월평균 SO₂농도 변화

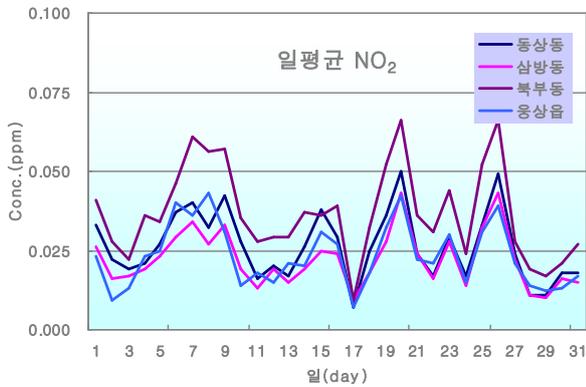


풍향별 농도기여도(SO₂, ppm)

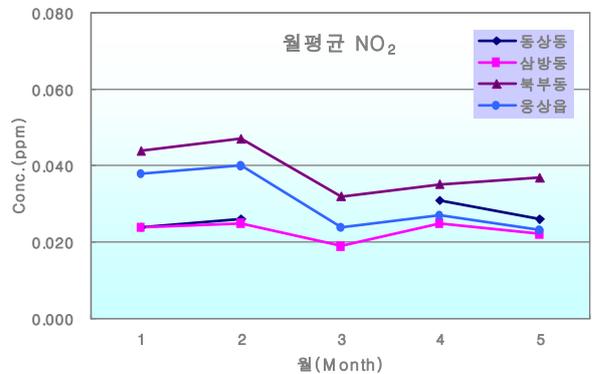
2) 이산화질소(NO₂)

- ◆ 일평균 최고 농도는 20일에 김해 동상동이 0.050ppm, 양산 북부동이 0.066ppm 으로 가장 높았음.
- ◆ 월평균 농도는 북부동이 0.037ppm으로 가장 높고 전월대비 북부동을 제외한 모든 측정소에서 감소, 전년 동월 대비 월평균 농도는 동상동을 제외한 모든 측정소에서 0.001~0.018ppm 증가하였음.
- ◆ 풍향별 NO₂ 농도기여도는 동상동은 남풍, 삼방동은 남동풍, 북부동은 북북동풍, 웅상읍은 남남동풍 일 때 가장 높은 농도를 나타냄.
- ◆ 대기환경기준 초과 현황 : 전월대비 1시간은 감소, 24시간 기준초과는 증가
 - 1시간, 24시간 기준 초과 일수 : 북부동 5, 3회(전월 6, 1회)

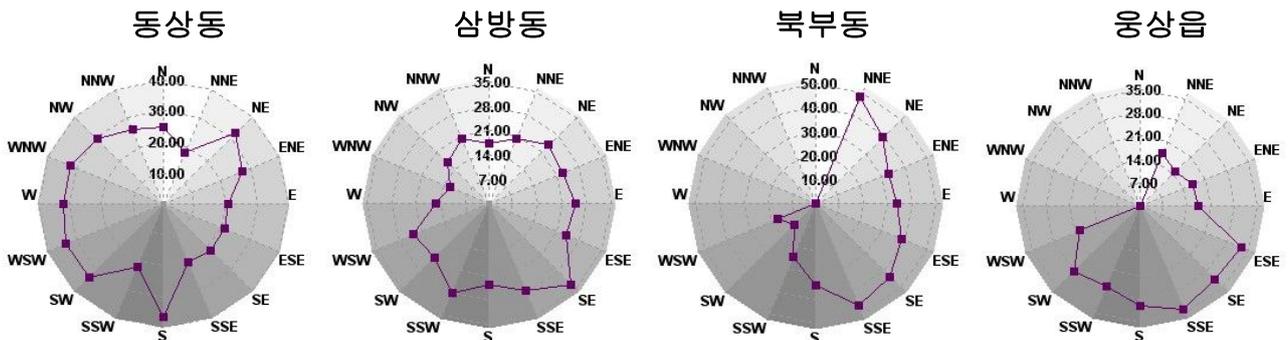
구분	동상동(김해)	삼방동(김해)	북부동(양산)	웅상읍(양산)
5월	0.026	0.022	0.037	0.023
전월	0.031	0.025	0.035	0.027
전년동월	0.026	0.019	0.019	0.022



일평균 NO₂농도 변화



일평균 NO₂농도 변화



풍향별 농도기여도(NO₂, ppb)

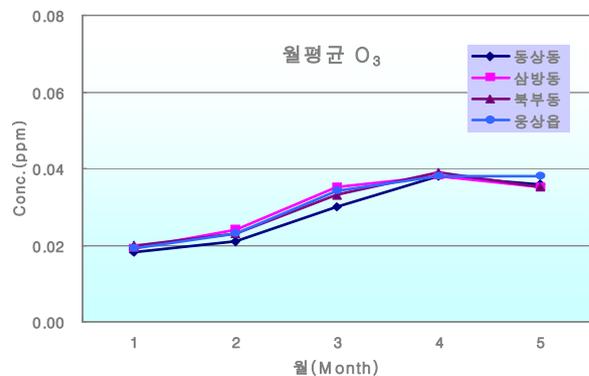
3) 오존(O₃)

- ◆ 일평균 최고 농도는 김해 동상동 0.065ppm(8일), 양산 웅상읍 0.060ppm(1일)이었음.
- ◆ 월평균 농도는 웅상읍을 제외한 모든 측정소에서 전월대비 0.002~0.004ppm 감소, 전년 동월 대비 북부동은 0.009ppm 증가하였으며 나머지 측정소는 0.001~0.007 ppm 감소함. 2월부터 계속 증가 추세였으나, 5월에는 대체적으로 감소 추세임.
- ◆ 풍향별 O₃농도 기여도는 동상동은 북북동풍, 북부동은 서남서풍에서, 웅상읍은 북동풍에서 가장 높은 농도를 나타냄.
- ◆ 대기환경기준 초과 현황 : 전월대비 1시간 기준은 증가, 8시간 기준은 감소
 - 1시간기준 초과 일수 : 19회(동상동: 6회, 삼방동: 0회, 북부동: 8회, 웅상읍: 5회)
 - 8시간기준 초과 일수 : 35회(동상동: 9회, 삼방동: 5회, 북부동: 12회, 웅상읍: 9회)

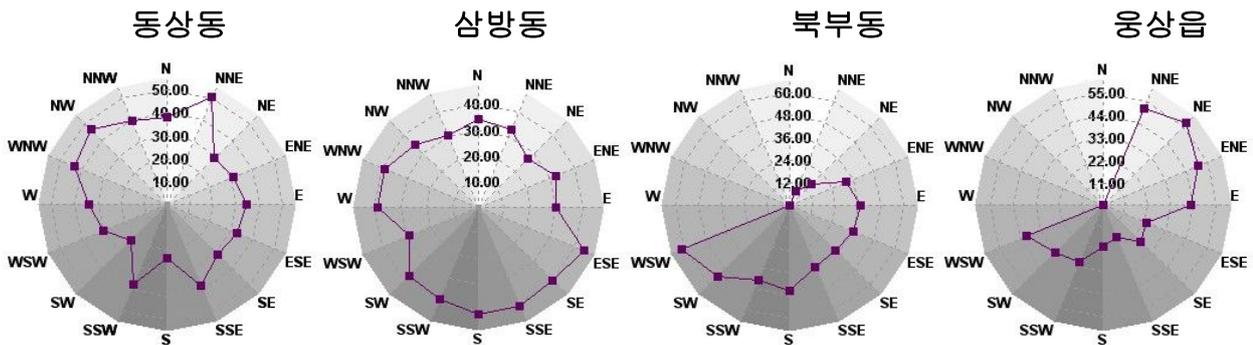
구분	동상동(김해)	삼방동(김해)	북부동(양산)	웅상읍(양산)
5월	0.036	0.035	0.035	0.038
전월	0.038	0.038	0.039	0.038
전년동월	0.037	0.042	0.026	0.039



일평균 O₃ 농도 변화



월평균 O₃ 농도 변화

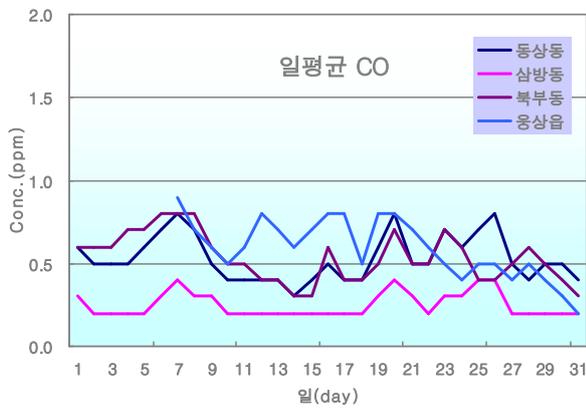


풍향별 농도기여도(O₃, ppb)

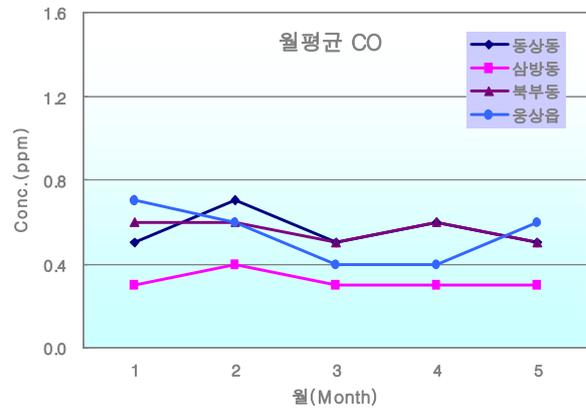
4) 일산화탄소(CO)

- ◆ 일평균 최고 농도는 김해 동상동 0.8 ppm(20, 26일) , 양산 웅상읍 0.9 ppm (7일) 이였음.
- ◆ 전월, 전년 동월대비 월평균 농도는 웅상읍이 0.2ppm 증가 하였고, 나머지 측정소는 대체적으로 감소하거나 변화 없음.
- ◆ 풍향별 CO 농도 기여도는 대체적으로 뚜렷한 경향을 보이지 않음.

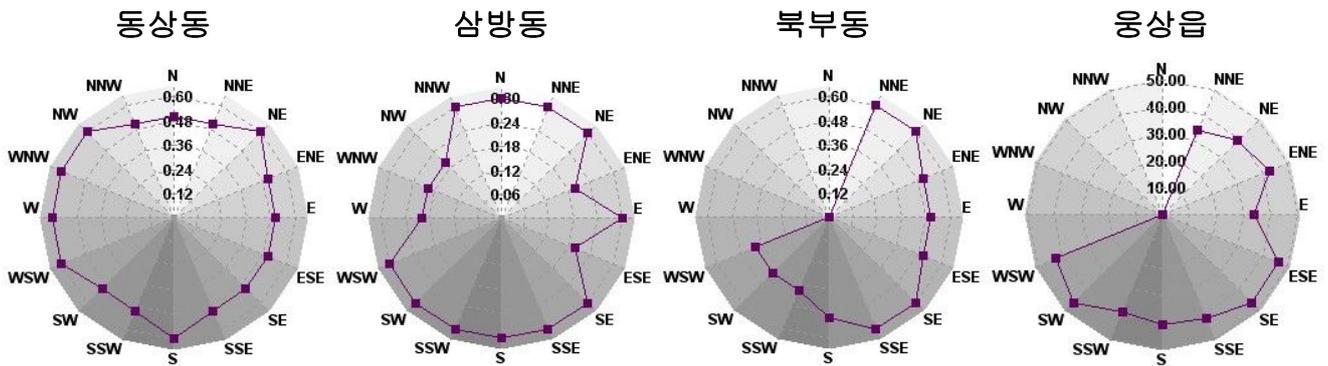
구분	동상동(김해)	삼방동(김해)	북부동(양산)	웅상읍(양산)
5월	0.5	0.3	0.5	0.6
전월	0.6	0.3	0.6	0.4
전년동월	0.3	0.3	0.5	0.4



일평균 CO농도 변화



월평균 CO농도 변화

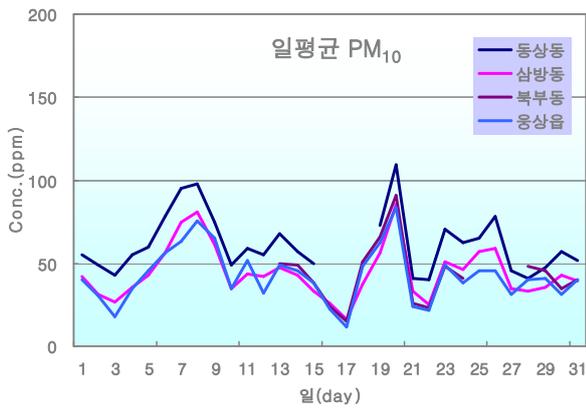


풍향별 농도기여도(CO, ppm)

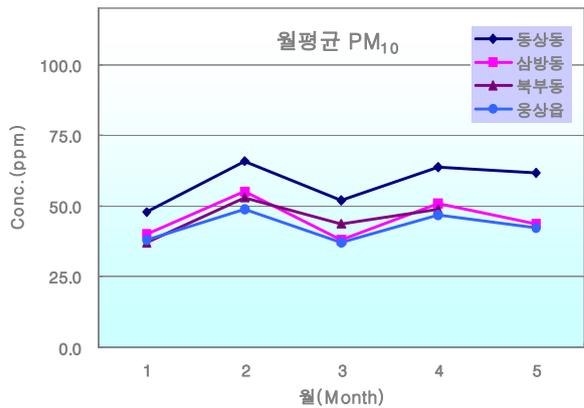
5) 미세먼지(PM₁₀)

- ◆ 일평균 최고 농도는 20일 김해 동상동 109 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 양산 응상읍 91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었으며, 7일, 8일, 20일 발생한 연무로 미세먼지의 농도가 높게 나타남.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 모든 측정소에서 2~7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 감소하였고, 전년 동월 대비 동상동은 증가, 삼방동, 북부동, 응상읍은 감소함.
- ◆ 풍향에 따른 PM₁₀ 농도 기여도는 CO와 마찬가지로 뚜렷한 경향이 없음.
- ◆ 대기환경기준 초과 현황 : 전월대비 감소
 - 24시간기준 초과 일수 : 동상동 1회(20일)

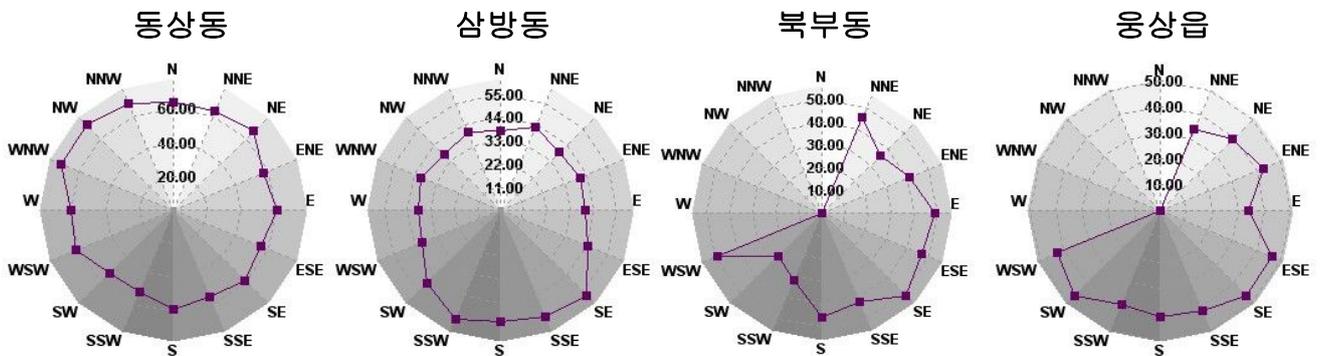
구분	동상동(김해)	삼방동(김해)	북부동(양산)	응상읍(양산)
5월	62	44	43	42
전월	64	51	49	47
전년동월	56	52	50	49



일평균 PM10농도 변화



월평균 PM10농도 변화



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

6) 대기오염물질의 상관관계

◆ 동상동

- O₃와 NO₂의 상관계수는 낮 시간에 -0.22로 전월(-0.74)보다 낮고, 밤 시간은 -0.62로 전월(-0.05)과 달리 높은 상관성을 보임.
- CO는 NO₂와 낮 시간에 0.72로 높은 상관성을 보이고, 밤 시간에도 0.70으로 높은 수준을 유지함.
- SO₂는 CO, PM₁₀과의 상관계수가 0.59~0.66으로 비교적 높은 수준임.
- 온도는 O₃과 낮 시간에 0.70으로 높고, 풍속은 오존과 밤 시간에 0.64로 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	-0.22	1.00						-0.62	1.00					
NO	-0.58	0.74	1.00					-0.50	0.52	1.00				
NO _x	-0.31	0.99	0.83	1.00				-0.65	0.93	0.80	1.00			
SO ₂	0.50	0.48	0.07	0.41	1.00			-0.10	0.60	0.26	0.54	1.00		
CO	-0.03	0.72	0.47	0.70	0.59	1.00		-0.50	0.70	0.52	0.72	0.62	1.00	
PM ₁₀	0.35	0.57	0.21	0.52	0.66	0.57	1.00	-0.14	0.48	0.27	0.45	0.65	0.58	1.00
풍속	0.52	-0.49	-0.51	-0.51	0.07	-0.39	-0.05	0.64	-0.53	-0.31	-0.51	-0.15	-0.39	-0.04
습도	0.10	-0.09	-0.22	-0.13	0.02	-0.07	-0.07	0.10	-0.11	-0.05	-0.10	0.00	-0.08	0.01
온도	0.70	-0.14	-0.29	-0.18	0.28	-0.16	0.27	0.35	0.13	0.03	0.11	0.21	0.01	0.16
일사량	-0.02	0.05	0.08	0.06	-0.09	0.00	0.12	-0.06	0.03	0.02	0.03	0.00	0.01	0.06
UV	-0.02	0.07	0.09	0.08	-0.10	0.03	0.12	-0.05	0.06	0.02	0.05	0.02	0.02	0.08

◆ 삼방동

- CO는 NO₂와 낮 시간에 0.84로 높은 상관성을 보이고, 밤 시간에도 0.70으로 높은 수준을 유지함.
- SO₂는 CO, PM₁₀과의 상관계수가 0.58~0.80으로 비교적 높은 수준임.
- 온도는 O₃과 낮 시간에 0.70으로 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	-0.22	1.00						-0.44	1.00					
NO	-0.56	0.73	1.00					-0.51	0.58	1.00				
NO _x	-0.34	0.97	0.87	1.00				-0.52	0.93	0.84	1.00			
SO ₂	0.51	0.61	0.18	0.51	1.00			0.07	0.73	0.28	0.61	1.00		
CO	0.00	0.84	0.61	0.82	0.65	1.00		-0.34	0.73	0.55	0.74	0.58	1.00	
PM ₁₀	0.42	0.60	0.29	0.54	0.80	0.66	1.00	0.10	0.53	0.23	0.46	0.66	0.61	1.00
풍속	0.37	-0.54	-0.45	-0.54	-0.13	-0.44	-0.11	0.53	-0.46	-0.22	-0.41	-0.18	-0.40	-0.09
습도	-0.59	0.23	0.29	0.26	-0.19	0.11	-0.27	-0.41	-0.13	0.04	-0.07	-0.22	0.05	-0.16
온도	0.70	0.00	-0.20	-0.07	0.46	0.12	0.48	0.46	0.16	-0.01	0.10	0.36	0.05	0.31
일사량	0.50	-0.22	-0.19	-0.22	0.17	-0.06	0.23	0.00	0.10	0.24	0.18	0.10	0.16	0.14
UV	0.44	-0.34	-0.25	-0.33	0.02	-0.17	0.08	0.02	-0.01	0.16	0.08	0.01	0.06	0.05

◆ 북부동

- SO₂는 NO₂와 0.65로 대기오염물질간의 가장 높은 상관성을 보이고, PM₁₀과도 0.61로 대체로 높은 상관계수를 나타냄.
- O₃은 밤 시간에 풍속과의 상관계수가 0.78 로 기상자료 중 상관계수가 가장 높게 나타남.
- 온도와 습도는 O₃ 과 낮 시간에 각각 0.72, -0.71로 높게 나타났으나 밤 시간에는 -0.50, -0.45로 낮은 상관계수를 보임

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	-0.26	1.00						-0.56	1.00					
NO	-0.46	0.64	1.00					-0.50	0.55	1.00				
NO _x	-0.34	0.97	0.80	1.00				-0.60	0.92	0.83	1.00			
SO ₂	0.28	0.65	0.38	0.62	1.00			-0.21	0.59	0.45	0.60	1.00		
CO	0.01	0.46	0.30	0.45	0.41	1.00		-0.30	0.45	0.34	0.46	0.30	1.00	
PM ₁₀	0.53	0.28	-0.04	0.20	0.61	0.06	1.00	-0.15	0.70	0.27	0.61	0.52	0.40	1.00
풍속	0.49	-0.34	-0.35	-0.37	-0.07	-0.18	0.27	0.78	-0.46	-0.34	-0.46	-0.14	-0.23	-0.16
습도	-0.71	0.20	0.24	0.23	-0.24	0.24	-0.53	-0.45	-0.22	-0.01	-0.15	-0.26	0.14	-0.46
온도	0.72	0.00	-0.13	-0.04	0.42	-0.09	0.55	0.50	0.13	-0.01	0.08	0.29	-0.02	0.40
일사량	0.48	-0.27	-0.13	-0.26	0.08	-0.15	0.23	0.07	0.05	0.15	0.12	0.13	0.06	0.29
UV	0.39	-0.35	-0.16	-0.33	-0.04	-0.18	0.12	0.23	0.11	0.14	0.14	0.17	0.02	0.39

◆ 응상읍

- O₃와 NO₂의 상관관계는 낮 시간보다 밤 시간이 -0.65로 높게 나타남.
- NO₂는 낮 시간에 SO₂와 0.64, 밤 시간에 PM₁₀과 0.66으로 높은 상관성을 보임.
- O₃은 낮 시간에 습도, 온도와 각각 -0.68, 0.67로 높은 상관계수를 보이며, 밤 시간에는 풍속과 가장 높은 상관성 0.72를 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	-0.03	1.00						-0.65	1.00					
NO	-0.43	0.59	1.00					-0.44	0.53	1.00				
NO _x	-0.13	0.98	0.74	1.00				-0.64	0.91	0.84	1.00			
SO ₂	0.13	0.64	0.32	0.61	1.00			-0.20	0.50	0.19	0.41	1.00		
CO	0.14	0.37	0.12	0.33	0.06	1.00		-0.35	0.50	0.34	0.49	0.20	1.00	
PM ₁₀	0.61	0.39	0.03	0.33	0.37	0.18	1.00	-0.22	0.66	0.38	0.62	0.40	0.37	1.00
풍속	0.35	-0.43	-0.37	-0.45	-0.30	-0.15	0.01	0.72	-0.57	-0.34	-0.54	-0.18	-0.18	-0.29
습도	-0.68	0.14	0.28	0.19	-0.17	0.13	-0.50	-0.54	0.00	0.04	0.02	-0.10	0.24	-0.26
온도	0.67	-0.04	-0.23	-0.09	0.22	-0.01	0.55	0.51	-0.06	-0.08	-0.07	0.13	-0.06	0.18
일사량	0.39	-0.31	-0.22	-0.31	0.04	-0.22	0.23	0.04	0.01	0.10	0.06	0.09	-0.07	0.30
UV	0.28	-0.39	-0.22	-0.38	-0.05	-0.20	0.11	0.18	0.03	0.09	0.07	0.13	-0.10	0.31

3. 대기 중금속 측정망 운영 결과 (작성자 : 박미애)

가. 조사내용

- 조사기간 : 2009년 5월 11 ~ 20일(5일)
- 조사지점 : 창원시 명서동 측정소, 마산시 봉암동 측정소(2개소)
- 조사기간 기상

구 분	기 온(℃)	습도(%)	풍속(m/s)	강수량(mm)
5월 11일	20.4	70.5	2.9	-
5월 13일	19.3	58.1	2.8	-
5월 14일	19.4	33.5	2.2	-
5월 18일	18.2	48.3	2.0	-
5월 19일	21.0	48.3	1.6	-
5월 평균	19.1	61.4	2.0	171.0
전년 동월	18.1	65.6	2.1	150.5

나. 조사결과

- ◆ 총부유먼지(TSP) 평균농도 : $87\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($69\sim 115\mu\text{g}/\text{m}^3$)로 전월($125\mu\text{g}/\text{m}^3$)대비 감소
- ◆ 중금속 평균농도 항목별 평가
 - 전월 대비 전 항목 감소: Pb $0.0386\mu\text{g}/\text{m}^3$, Cd $0.0008\mu\text{g}/\text{m}^3$, Cr $0.0684\mu\text{g}/\text{m}^3$, Cu $0.0369\mu\text{g}/\text{m}^3$, Mn $0.1546\mu\text{g}/\text{m}^3$, Fe $2.4363\mu\text{g}/\text{m}^3$, Ni $0.0159\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - ※ 환경기준 설정 항목인 납 농도 : 환경기준 $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 의 7.7%
 - 시료채취기간 중 강수의 영향(2회: 5/12, 5/15~17)이 있어 대기입자상 물질의 중금속 농도가 낮게 나타날 가능성이 큼
- ◆ 중금속 평균농도 조사지점별 평가(명서동 : 주거지역, 봉암동 공업지역)
 - 명서동이 더 높은 항목 : 없음
 - 봉암동이 더 높은 항목
Cr $0.0684\mu\text{g}/\text{m}^3$, Cu $0.0369\mu\text{g}/\text{m}^3$, Mn $0.1546\mu\text{g}/\text{m}^3$, Fe $2.4363\mu\text{g}/\text{m}^3$, Ni $0.0159\mu\text{g}/\text{m}^3$
- ◆ 5일간 2개 측정소에서 분석한 TSP와 중금속 농도의 상관계수를 보면, TSP는 Pb과 가장 높은 상관계수 0.93을 나타내었으며 Cd은 TSP와 Pb과의 상관

계수가 0.79, 0.90으로 높은 상관성을 보임

◆ 다른 지역과 비교 시 경남이 상대적으로 높았던 Cr, Fe, Ni은 서로 상관성이 0.64~0.84로 높게 나타나므로 대기오염물질 발생원 추정을 위한 근거자료로 사용할 수 있음

◆ 중금속 평균농도 인근 지역과의 비교평가

- 부산, 울산, 대구의 농도 범위 이상인 항목 : Cr, Fe, Ni
- 부산, 울산, 대구의 농도 범위인 항목 : Cd, Cu

<참고6> 5월 중금속 조사결과 평균농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구 분	TSP	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni
환경기준	-	0.5	-	-	-	-	-	-
11일	69	0.0257	0.0003	0.0733	0.0226	0.1106	1.8989	0.0184
13일	85	0.0359	0.0007	0.0636	0.0349	0.1019	1.7937	0.0148
14일	80	0.0277	0.0007	0.0653	0.0451	0.2005	2.7564	0.0187
18일	84	0.0351	0.0004	0.0704	0.0340	0.1485	2.6802	0.0165
19일	115	0.0683	0.0017	0.0695	0.0480	0.2114	3.0021	0.0110
평균	87	0.0386	0.0008	0.0684	0.0369	0.1546	2.4263	0.0159
최대	115	0.0683	0.0017	0.0733	0.0480	0.2114	3.0021	0.0187
최소	69	0.0257	0.0003	0.0636	0.0226	0.1019	1.7937	0.0110
2008년 4월 평균	125	0.1394	0.0034	0.0687	0.0592	0.2114	3.0854	0.0183
2008년 3월 평균	61	0.0338	0.0013	0.0481	0.0513	0.1344	1.7826	0.0191

<참고7> 5월 지점별 중금속 조사농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구분	TSP	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni
명서동-1(11일)	64	0.0185	0.0000	0.0515	0.0112	0.0635	0.8337	0.0005
명서동-2(13일)	78	0.0402	0.0010	0.0534	0.0194	0.0899	1.3523	0.0065
명서동-3(14일)	79	0.0300	0.0007	0.0569	0.0385	0.1724	2.2742	0.0123
명서동-4(18일)	85	0.0395	0.0008	0.0584	0.0324	0.1474	2.3831	0.0162
명서동-5(19일)	114	0.0644	0.0013	0.0650	0.0438	0.1968	2.6957	0.0096
봉암동-1(11일)	74	0.0330	0.0006	0.0952	0.0341	0.1577	2.9641	0.0363
봉암동-2(13일)	91	0.0317	0.0005	0.0737	0.0505	0.1140	2.2352	0.0231
봉암동-3(14일)	80	0.0255	0.0007	0.0737	0.0516	0.2285	3.2387	0.0250
봉암동-4(18일)	84	0.0306	0.0000	0.0825	0.0356	0.1496	2.9772	0.0167
봉암동-5(19일)	116	0.0723	0.0021	0.0740	0.0522	0.2260	3.3084	0.0123
명서동평균	84	0.0385	0.0008	0.0571	0.0291	0.1340	1.9078	0.0090
봉암동평균	89	0.0386	0.0008	0.0798	0.0448	0.1752	2.9447	0.0227

<참고7> 5월 TSP와 중금속농도와의 상관관계

Correlations	TSP	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni
TSP	1							
Pb	0.93	1.00						
Cd	0.79	0.90	1.00					
Cr	0.14	0.06	-0.05	1.00				
Cu	0.67	0.43	0.48	0.49	1.00			
Mn	0.62	0.53	0.60	0.41	0.81	1.00		
Fe	0.54	0.42	0.39	0.74	0.83	0.89	1.00	
Ni	-0.08	-0.16	-0.11	0.84	0.50	0.37	0.64	1.00

<참고8> 5월 주요 도시 월평균 대기중 중금속 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구 분	TSP	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni
경 남	87	0.0386	0.0008	0.0684	0.0369	0.1546	2.4263	0.0159
부 산	-	0.0357	0.0008	0.0431	0.0570	0.0948	2.2085	0.0124
대 구	107	0.0341	0.0018	0.0066	0.1186	0.0533	1.2792	0.0067
울 산*	122	0.1454	0.0085	0.0164	0.0946	0.1690	1.4255	0.0159

* 시료채취기간 : 5월 6~11일