

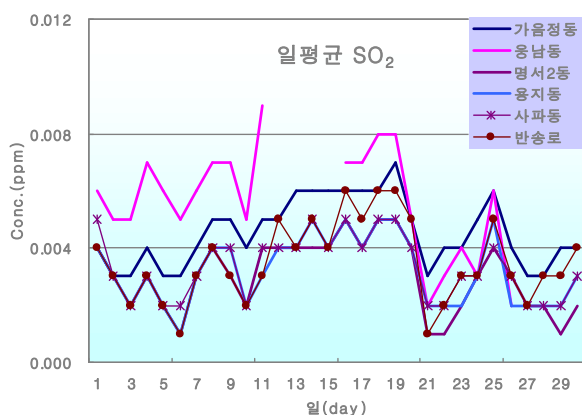
2. 도시대기 측정소별 오염도 평가

가. 창원지역 측정소(중부경남)(작성자 : 구자근)

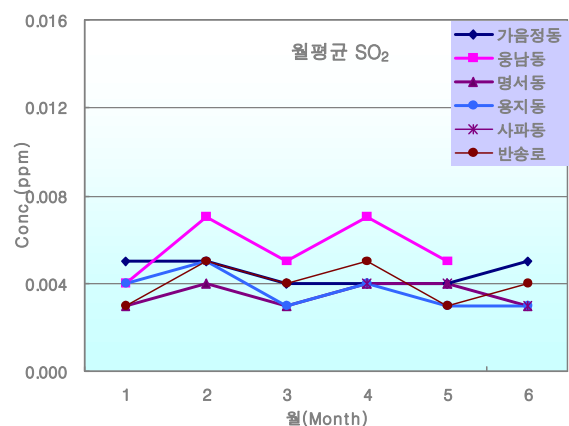
1) 아황산가스(SO₂)

- ◆ 일평균 농도 분포는 0.001~0.009ppm이며, 일평균 최고 농도는 웅남동(11일)이 0.009ppm이었음.
- ◆ 월평균 농도는 웅남동이 0.006ppm으로 다른 지역 보다 약간 높게 나타났으며, 지역별 SO₂ 평균농도는 공업지역(웅남동,가음정동)>도로변(반송로)>주거지역(명서동, 용지동,사파동) 순으로 나타났음.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 용지동은 같은 농도로 나타났으나, 명서동과 사파동은 감소(0.001ppm)하였고, 그 외 지역에서는 증가(0.001ppm) 하였음.
- ◆ 전년 동월 대비 월평균 농도는 전 측정소에서 증가(0.001~0.004ppm) 하였음.
- ◆ 풍향에 따른 SO₂ 농도 기여도는 가음정동은 북동풍에서 서남서풍, 웅남동은 서남서, 남서풍, 명서동은 동북동풍, 서남서풍, 용지동은 동남동풍, 남남서풍, 사파동은 남풍, 남남동풍, 반송로는 북북동풍일 때 가장 높은 농도로 나타났음.

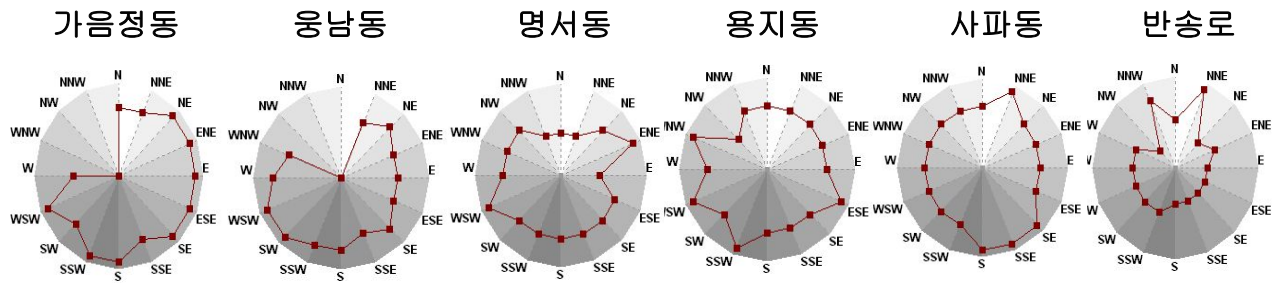
구분	가음정동	웅남동	명서동	용지동	사파동	반송로
6월	0.005	0.006	0.003	0.003	0.003	0.004
전월	0.004	0.005	0.004	0.003	0.004	0.003
전년동월	0.004	0.002	0.002	0.002	-	-



일평균 SO₂농도 변화



월평균 SO₂농도 변화

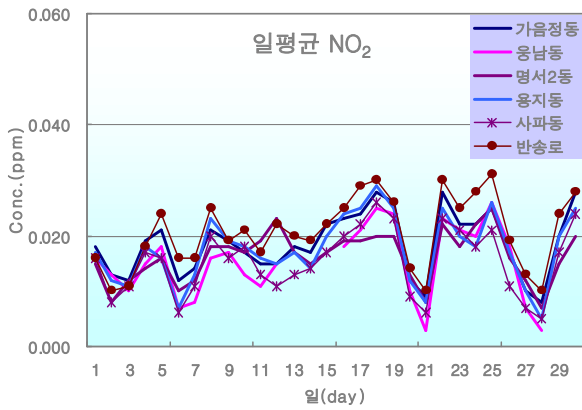


풍향별 농도 기여도(SO₂, ppm)

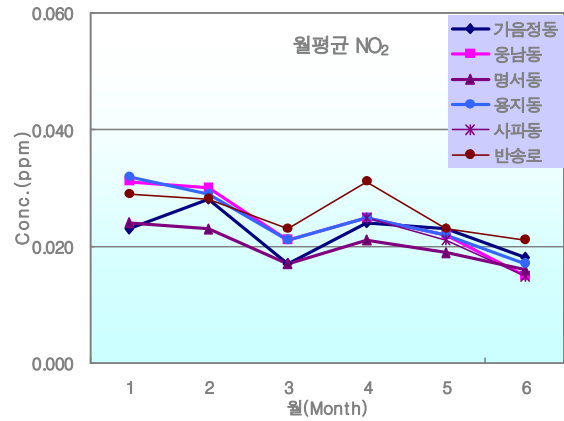
2) 이산화질소(NO₂)

- ◆ 일평균 농도 분포는 0.003~0.031ppm이며, 일평균 최고 농도는 반송로(25일)이 0.031ppm이었음.
- ◆ 월평균 농도는 반송로가 0.021ppm으로 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 감소(0.002~0.007ppm) 하였으며, 웅남동이 가장 높게 감소(0.007ppm)하였음.
- ◆ 전년 동월대비 월평균 농도는 명서동이 같은 농도로 나타났으나, 다른 지역은 증가(0.004~0.006ppm) 하였음.
- ◆ 풍향에 따른 NO₂ 농도 기여도는 가음정동은 북풍, 웅남동은 남서풍, 명서동은 동남동풍, 용지동은 서남서풍, 서북서풍, 사파동은 북북동풍, 남서풍, 반송로는 북서풍에서 가장 높은 농도로 나타났음.

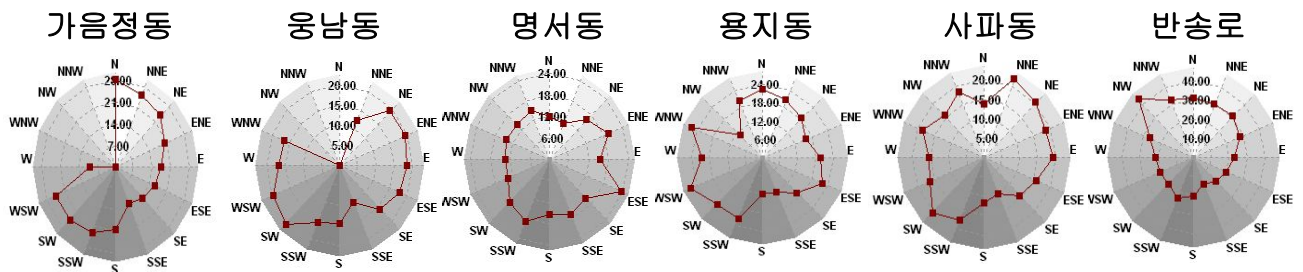
구분	가음정동	웅남동	명서동	용지동	사파동	반송로
6월	0.018	0.015	0.016	0.017	0.015	0.021
전월	0.023	0.022	0.019	0.022	0.021	0.023
전년동월	0.012	0.010	0.016	0.013	—	—



일평균 NO₂농도 변화



월평균 NO₂농도 변화



풍향별 농도 기여도(NO₂, ppb)

3) 오존(O₃)

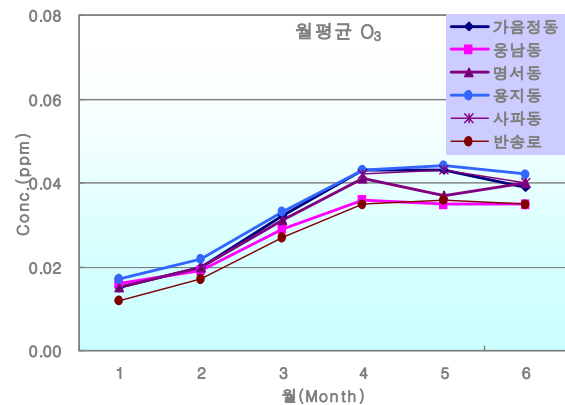
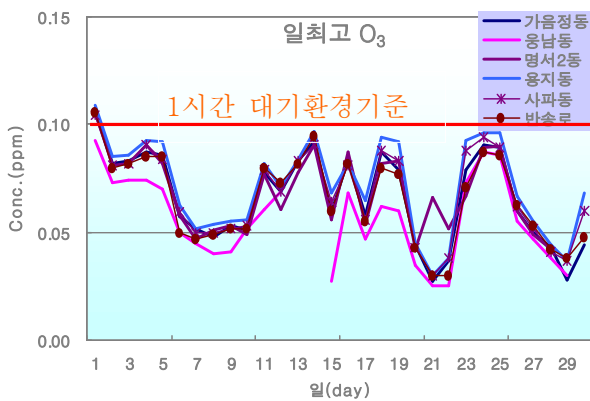
- ◆ 일평균 농도 분포는 0.015~0.065ppm이며, 일평균 최고 농도는 사파동(2일)이 0.065ppm이었음.
- ◆ 월평균 농도는 용지동이 0.042ppm으로 약간 높게 나타났으며, 지역별 O₃ 평균 농도는 주거지역(명서동,용지동,사파동)>공업지역(웅남동,가음정동)>도로변(반송로) 순으로 나타났음.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 웅남동은 같은 농도로 나타났으나, 명서동은 증가(0.003ppm) 하였으며, 그 외 측정소에서는 감소(0.001~0.004ppm)하였음.
- ◆ 전년 동월 대비 월평균 농도는 모든 측정소에서 증가(0.004~0.009ppm)하였음.
- ◆ 풍향에 따른 O₃ 농도 기여도는 가음정동은 남남동풍, 남동풍, 웅남동은 남남동풍, 명서동은 남풍, 남동풍, 용지동은 남풍, 남남동풍, 사파동은 남풍, 반송로는 남남동풍, 남동풍에서 가장 높은 농도로 나타났음.

◆ 대기환경기준 초과 일수 : 모든 지역이 전월보다 초과 일수가 감소하였음.

- 8시간 평균 초과 일수 : 가음정동 15회, 웅남동 5회, 명서동 14회, 용지동 14회, 사파동 15회, 반송로 13회

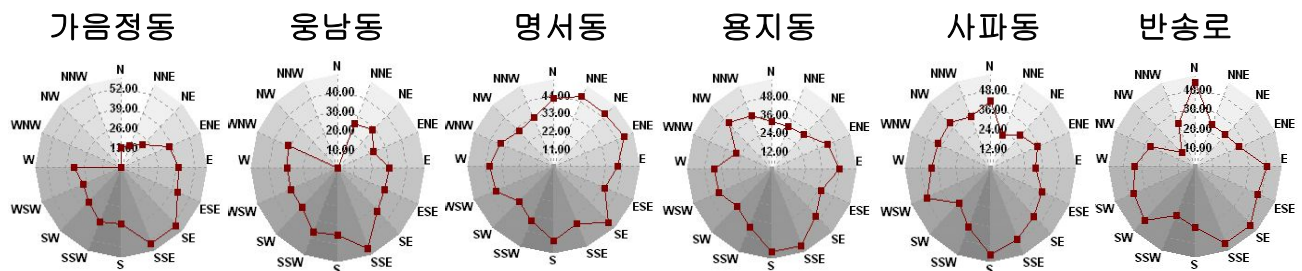
- 1시간 평균 초과 일수 : 가음정동 1회, 명서동 1회, 용지동 2회, 사파동 1회, 반송로 1회

구분	가음정동	웅남동	명서동	용지동	사파동	반송로
6월	0.039	0.035	0.040	0.042	0.040	0.035
전월	0.043	0.035	0.037	0.044	0.043	0.036
전년동월	0.035	0.029	0.031	0.036		-



일 시간 최고 오존농도 변화

월평균 오존농도 변화



풍향별 농도 기여도(O₃, ppb)

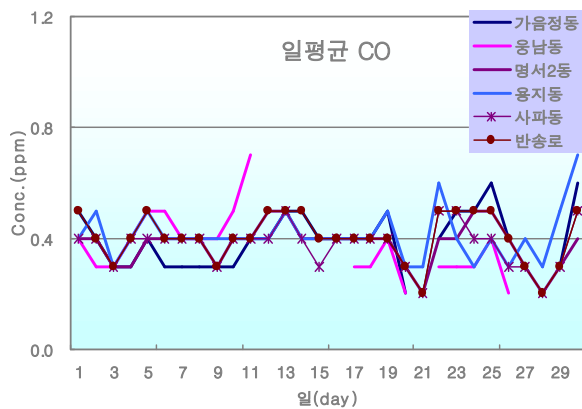
4) 일산화탄소(CO)

◆ 일평균 농도 분포는 0.2~0.7ppm이며, 일평균 최고농도는 웅남동(11일), 용지동(30일) 0.7ppm이었음.

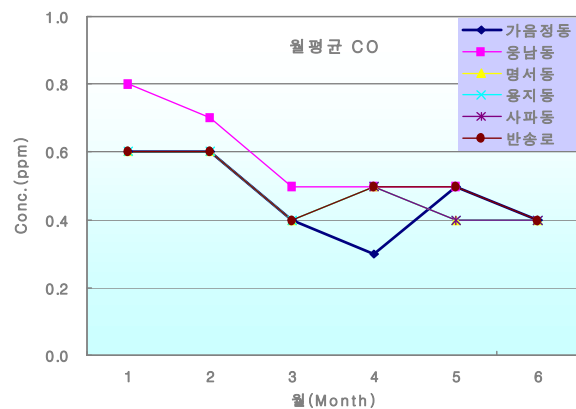
◆ 월평균 농도는 전 지역이 0.4ppm으로 나타났으며, 지역별 CO 평균농도는 도로변(반송로)=공업지역(웅남동,가음정동)=주거지역(명서동,용지동,사파동)이 같은 농도로 나타났음.

- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 명서동, 용지동, 사파동은 같은 농도로 나타났으며, 그 외 지역은 감소(0.1ppm)하였음.
- ◆ 전년 동월대비 월평균 농도는 용지동은 증가(0.1ppm)하였으나, 그 외 지역은 같은 농도로 나타났음
- ◆ 풍향에 따른 CO 농도 기여도는 가음정동은 북풍, 남남서풍, 웅남동은 북동풍, 명서동은 동북동풍, 동남동풍, 용지동은 북풍, 동풍, 남남서풍, 서북서풍, 사파동은 동풍, 반송로는 북서풍이 가장 높은 농도로 나타났음.

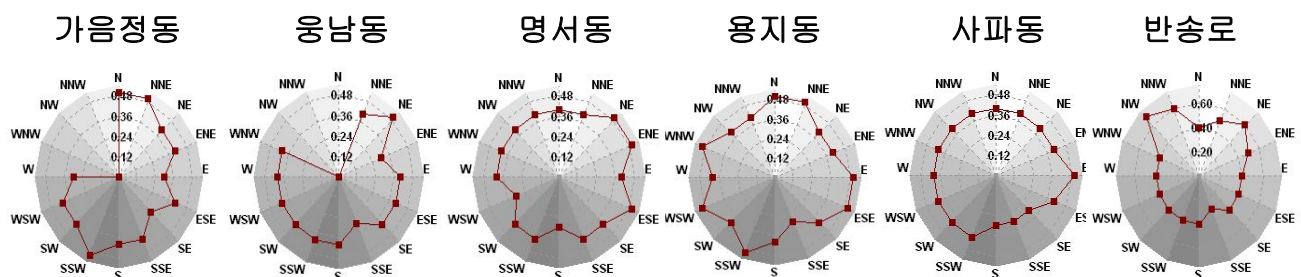
구분	가음정동	웅남동	명서동	용지동	사파동	반송로
6월	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
전월	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5
전년동월	0.4	0.4	0.4	0.3	-	-



일평균 CO농도 변화



월평균 CO농도 변화



풍향별 농도 기여도(CO, ppm)

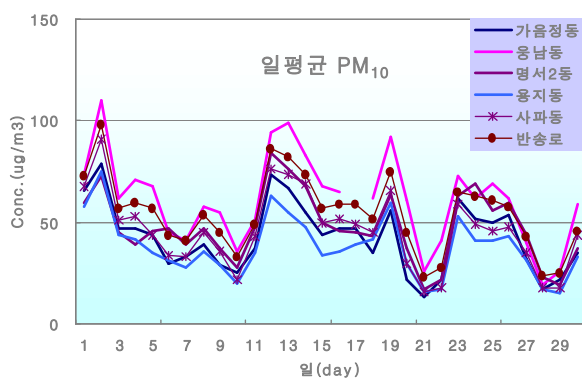
5) 미세먼지 (PM10)

- ◆ 일평균 농도 분포는 $13 \sim 110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이며, 일평균 최고 농도는 웅남동(2일) $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었음.
- ◆ 월평균 농도는 웅남동이 $61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 다른 지역보다 다소 높게 나타났으며,

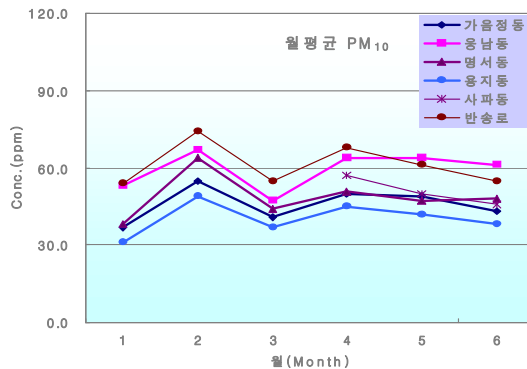
지역별 미세먼지 평균농도는 도로변(반송로)>공업지역(웅남동, 가음정동)>주거지역(명서동, 용지동, 사파동)순으로 나타났다.

- ◆ 전월 대비 미세먼지 농도가 명서동에서는 증가($1\mu\text{g}/\text{m}^3$)하였으나, 그 외 측정소에서는 감소($3\sim 6\mu\text{g}/\text{m}^3$)하였음.
- ◆ 전년 동월대비 미세먼지 농도는 모든 측정소에서 증가($8\sim 13\mu\text{g}/\text{m}^3$)하였음.
- ◆ 풍향에 따른 미세먼지 농도 기여도는 가음정동은 북북동풍, 웅남동은 서북서풍, 명서동은 북동풍, 용지동은 동풍, 남남서풍, 북서풍, 사파동은 남풍, 반송로는 북북동풍, 북북서풍에서 가장 높은 농도로 나타났다.
- ◆ 대기환경기준 초과 일수 : 전월보다 일평균 초과 일수가 감소하였음.
 - 일평균 초과 일수 : 웅남동 1회

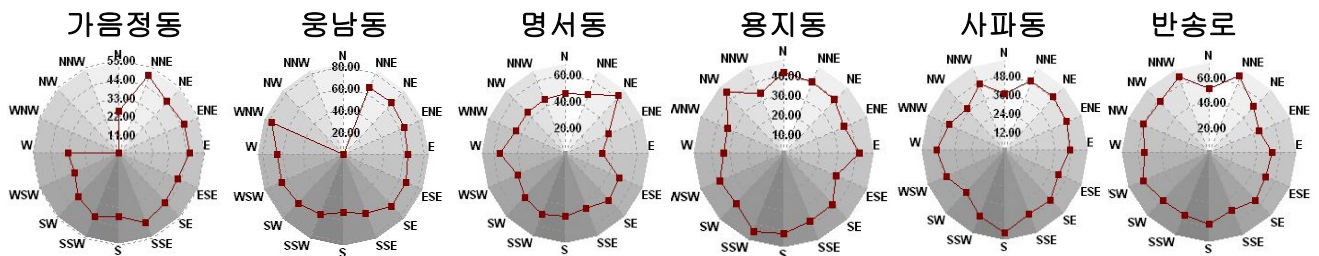
구분	가음정동	웅남동	명서동	용지동	사파동	반송로
6월	43	61	48	38	46	55
전월	49	64	47	42	50	61
전년동월	34	53	35	30	-	-



일평균 PM10농도 변화



월평균 PM10농도 변화



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

6) 대기오염물질간의 상관관계

- ◆ O₃과 온도, 일사량, UV와의 상관계수는 낮(8~18시 사이)에 0.46~0.57, 0.49~0.59, 0.41~0.52로 나타났으며, 밤(7시 이전과 19시 이후)의 경우는 0.13~0.30, 0.17~0.23, 0.22~0.27로 밤에 현저하게 떨어졌음.
- ◆ O₃과 풍속의 상관계수는 낮(8~18시 사이)에 0.55~0.69로 나타났으며, 밤(7시 이전과 19시 이후) 경우는 0.56~0.68로 낮과 밤 모두 상관성이 높게 나타났음.
- ◆ NO₂와 CO 상관계수는 웅남동을 제외한 전 지역에서 낮(8~18시 사이)에 0.63~0.78, 밤(7시 이전과 19시 이후) 경우는 0.52~0.71로 낮과 밤 모두 상관성이 높게 나타났음.

가음정동

Correlations	8~18시 자료								7시 이전, 19시 이후자료							
	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10		O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10	
O3	1.00								1.00							
NO2	-0.48	1.00							-0.52	1.00						
NO	-0.56	0.74	1.00						-0.40	0.48	1.00					
NOX	-0.53	0.98	0.87	1.00					-0.55	0.97	0.69	1.00				
SO2	0.21	0.39	0.16	0.34	1.00				-0.10	0.56	0.17	0.52	1.00			
CO	-0.23	0.74	0.61	0.74	0.37	1.00			-0.20	0.61	0.42	0.63	0.39	1.00		
PM10	0.40	0.21	0.07	0.18	0.35	0.24	1.00		0.12	0.28	0.10	0.26	0.22	0.55	1.00	
풍향	-0.02	0.07	0.06	0.07	-0.01	0.04	-0.03		0.17	-0.05	-0.09	-0.07	-0.06	0.02	-0.13	
풍속	0.59	-0.49	-0.41	-0.49	0.10	-0.44	0.24		0.60	-0.51	-0.23	-0.49	-0.21	-0.42	-0.17	
온도	0.46	-0.18	-0.16	-0.19	0.16	0.15	-0.06		0.19	-0.03	-0.01	-0.02	0.09	-0.17	-0.15	
일사량	0.56	-0.17	-0.23	-0.20	0.19	0.11	0.15		0.22	0.11	0.22	0.16	0.15	0.07	0.03	
UV	0.48	-0.21	-0.23	-0.23	0.11	0.06	0.02		0.24	0.28	0.13	0.25	0.36	0.24	0.20	

웅남동

Correlations	8~18시 자료								7시 이전, 19시 이후자료							
	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10		O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10	
O3	1.00								1.00							
NO2	-0.30	1.00							-0.44	1.00						
NO	-0.31	0.52	1.00						-0.30	0.29	1.00					
NOX	-0.35	0.88	0.86	1.00					-0.47	0.91	0.67	1.00				
SO2	0.11	0.44	0.30	0.43	1.00				-0.10	0.36	0.12	0.33	1.00			
CO	-0.26	0.38	0.46	0.48	0.55	1.00			-0.02	0.13	-0.01	0.10	0.47	1.00		
PM10	0.20	0.49	0.15	0.38	0.46	0.10	1.00		0.11	0.40	0.01	0.31	0.35	0.09	1.00	
풍향	0.05	-0.02	-0.06	-0.04	0.04	-0.02	0.02		0.08	0.03	-0.07	-0.01	0.30	0.02	-0.08	
풍속	0.62	-0.42	-0.16	-0.33	0.08	-0.24	0.03		0.56	-0.34	-0.06	-0.29	0.06	0.07	-0.16	
온도	0.52	-0.11	-0.24	-0.20	-0.07	-0.32	-0.11		0.28	-0.05	0.01	-0.03	-0.18	-0.27	-0.20	
일사량	0.49	0.00	-0.18	-0.10	0.17	-0.08	0.09		0.22	0.08	0.15	0.13	0.22	0.10	0.09	
UV	0.41	-0.08	-0.23	-0.17	0.09	-0.10	-0.02		0.27	0.26	0.02	0.17	0.29	0.14	0.23	

명서동

Correla tions	8~18시 자료							7시 이전, 19시 이후자료						
	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CC	PM10
O3	1.00							1.00						
NO2	-0.41	1.00						-0.55	1.00					
NO	-0.63	0.76	1.00					-0.39	0.64	1.00				
NOX	-0.51	0.97	0.90	1.00				-0.54	0.96	0.83	1.00			
SO2	0.23	0.34	0.09	0.26	1.00			-0.07	0.41	0.11	0.34	1.00		
CO	-0.19	0.63	0.54	0.63	0.33	1.00		-0.26	0.52	0.33	0.50	0.20	1.00	
PM10	0.22	0.30	0.04	0.22	0.48	0.39	1.00	0.11	0.30	0.09	0.25	0.29	0.67	1.00
풍향	-0.18	-0.02	0.01	-0.02	-0.06	-0.09	0.01	-0.17	0.03	0.04	0.04	0.07	-0.05	-0.09
풍속	0.55	-0.29	-0.37	-0.34	0.22	-0.40	0.13	0.61	-0.27	-0.10	-0.23	-0.02	-0.25	0.07
온도	0.57	-0.18	-0.19	-0.19	0.25	-0.19	0.08	0.30	0.13	0.07	0.12	0.03	-0.09	0.05
일사량	0.53	-0.26	-0.23	-0.26	0.34	-0.12	0.19	0.19	0.18	0.27	0.23	0.21	0.08	0.12
UV	0.49	-0.33	-0.25	-0.32	0.24	-0.19	0.06	0.22	0.27	0.16	0.26	0.39	0.19	0.36

용지동

Correla tions	8~18시 자료							7시 이전, 19시 이후자료						
	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CC	PM10
O3	1.00							1.00						
NO2	-0.43	1.00						-0.49	1.00					
NO	-0.57	0.77	1.00					-0.46	0.51	1.00				
NOX	-0.51	0.97	0.90	1.00				-0.54	0.96	0.72	1.00			
SO2	0.32	0.42	0.20	0.36	1.00			-0.01	0.50	0.04	0.41	1.00		
CO	-0.44	0.75	0.69	0.77	0.19	1.00		-0.39	0.56	0.49	0.60	0.20	1.00	
PM10	0.40	0.22	0.06	0.17	0.52	0.16	1.00	0.26	0.17	-0.04	0.13	0.32	0.45	1.00
풍향	-0.09	0.04	0.07	0.05	-0.01	-0.01	-0.10	0.17	0.02	-0.04	0.00	0.20	-0.14	-0.05
풍속	0.56	-0.44	-0.42	-0.46	0.15	-0.49	0.17	0.63	-0.40	-0.23	-0.39	-0.12	-0.42	-0.01
습도	-0.70	0.19	0.27	0.23	-0.38	0.36	-0.30	-0.49	-0.19	0.19	-0.10	-0.33	0.24	-0.11
온도	0.46	-0.10	-0.14	-0.12	0.27	-0.17	0.07	0.15	0.10	0.01	0.07	0.09	-0.11	-0.04
일사량	0.59	-0.21	-0.23	-0.23	0.31	-0.29	0.23	0.17	0.19	0.32	0.23	0.14	0.02	0.09
UV	0.52	-0.25	-0.24	-0.26	0.23	-0.30	0.10	0.22	0.39	0.19	0.36	0.38	0.12	0.21

사파동

Correla tions	8~18시 자료							7시 이전, 19시 이후자료						
	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CC	PM10
O3	1.00							1.00						
NO2	-0.46	1.00						-0.58	1.00					
NO	-0.60	0.83	1.00					-0.42	0.48	1.00				
NOX	-0.53	0.98	0.92	1.00				-0.60	0.94	0.75	1.00			
SO2	0.35	0.32	0.10	0.26	1.00			0.02	0.40	-0.07	0.27	1.00		
CO	-0.21	0.78	0.71	0.79	0.30	1.00		-0.35	0.71	0.56	0.75	0.33	1.00	
PM10	0.39	0.19	0.09	0.16	0.46	0.39	1.00	0.24	0.13	0.00	0.09	0.38	0.52	1.00
풍향	-0.04	-0.02	0.03	0.00	-0.05	-0.04	-0.01	0.15	-0.05	-0.06	-0.06	0.03	-0.06	-0.01
풍속	0.63	-0.49	-0.50	-0.51	0.26	-0.40	0.15	0.68	-0.46	-0.28	-0.45	-0.02	-0.45	-0.04
습도	-0.67	0.22	0.25	0.24	-0.34	0.06	-0.30	-0.41	-0.16	0.18	-0.05	-0.33	-0.04	-0.08
온도	0.46	-0.18	-0.17	-0.18	0.23	-0.16	0.03	0.13	0.04	-0.02	0.02	0.11	-0.14	-0.14
일사량	0.57	-0.24	-0.23	-0.24	0.28	-0.10	0.22	0.20	0.11	0.22	0.16	0.13	0.14	0.05
UV	0.50	-0.28	-0.24	-0.27	0.20	-0.15	0.10	0.22	0.33	0.12	0.28	0.35	0.30	0.23

반송로

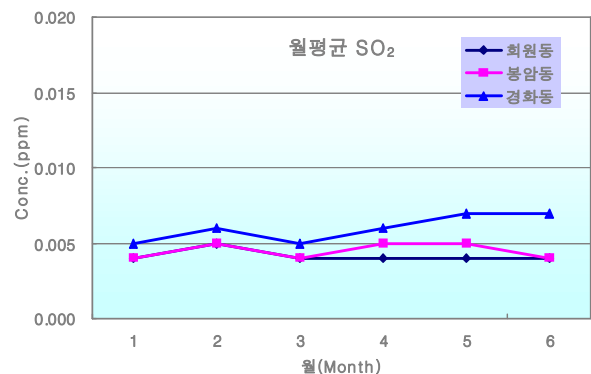
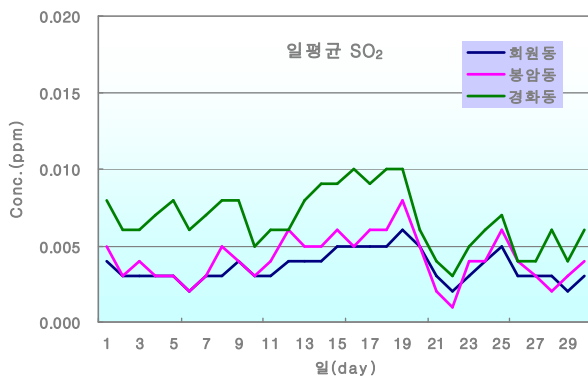
Correlations	8~18시 자료							7시 이전, 19시 이후자료						
	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CO	PM10	O3	NO2	NO	NOX	SO2	CC	PM10
O3	1.00							1.00						
NO2	-0.52	1.00						-0.51	1.00					
NO	-0.58	0.73	1.00					-0.41	0.50	1.00				
NOX	-0.59	0.92	0.94	1.00				-0.53	0.91	0.81	1.00			
SO2	0.26	0.33	0.10	0.22	1.00			-0.06	0.50	-0.04	0.32	1.00		
CO	-0.34	0.78	0.68	0.78	0.34	1.00		-0.31	0.62	0.52	0.66	0.24	1.00	
PM10	0.28	0.22	0.04	0.13	0.48	0.39	1.00	0.11	0.22	0.00	0.15	0.31	0.60	1.00
풍향	-0.18	0.16	0.17	0.18	-0.04	0.18	0.07	-0.11	0.13	-0.05	0.07	0.27	0.11	0.08
풍속	0.69	-0.53	-0.47	-0.54	0.22	-0.47	0.09	0.65	-0.31	-0.21	-0.31	-0.08	-0.37	-0.16
습도	-0.69	0.25	0.27	0.28	-0.34	0.15	-0.25	-0.42	-0.25	0.06	-0.14	-0.29	-0.07	-0.10
온도	0.54	-0.23	-0.28	-0.28	0.30	-0.26	-0.04	0.21	0.15	-0.02	0.09	0.19	-0.13	-0.12
일사량	0.56	-0.23	-0.26	-0.26	0.30	-0.15	0.19	0.23	0.07	0.17	0.13	0.18	0.06	0.07
UV	0.49	-0.27	-0.26	-0.29	0.21	-0.21	0.07	0.22	0.27	0.18	0.26	0.40	0.35	0.21

나. 마산, 진해지역 측정소(중부경남) (작성자 : 강종민)

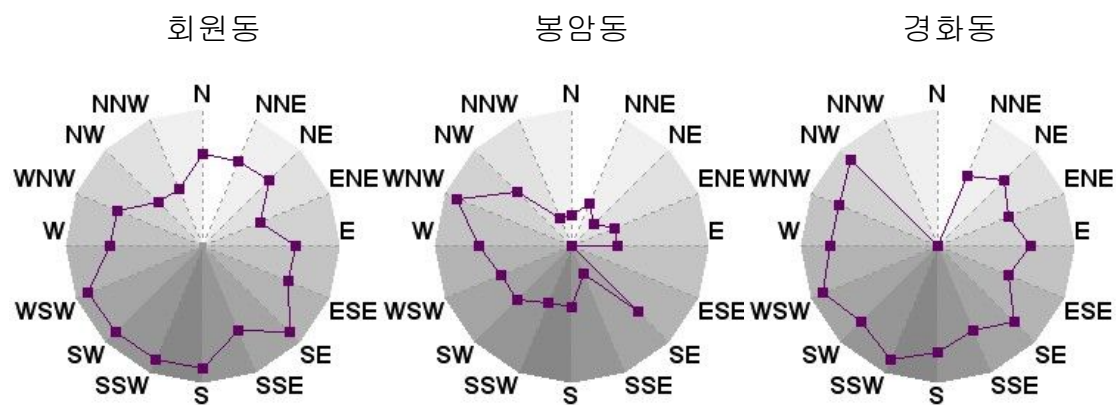
1) 아황산가스(SO₂)

- ◆ 일평균 최고농도는 마산 봉암동이 19일에 0.008ppm, 진해 경화동이 16일, 18일, 19일에 0.010ppm이었음.
- ◆ 월평균 농도는 마산지역이 0.004ppm, 진해 경화동이 0.007ppm으로 나타났음.
- ◆ 전월대비 평균농도는 마산 봉암동은 0.001ppm 감소하였고 마산 회원동과 진해 경화동은 변화가 없었으며, 전년 동월 대비 평균농도는 마산·진해지역이 각각 0.001ppm, 0.002ppm 증가하였음.
- ◆ 풍향별 SO₂ 농도 기여는 마산 회원동과 진해 경화동은 남서풍 계열에서, 마산 봉암동은 서북서풍에서 최고 농도를 나타냄.

구분	회원동(마산)	봉암동(마산)	경화동(진해)
6월	0.004	0.004	0.007
전월	0.004	0.005	0.007
전년동월	0.003	0.003	0.005



일평균 및 월평균 SO₂ 농도 변화

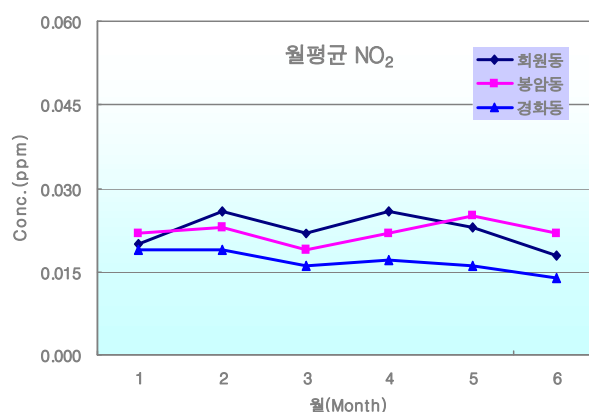
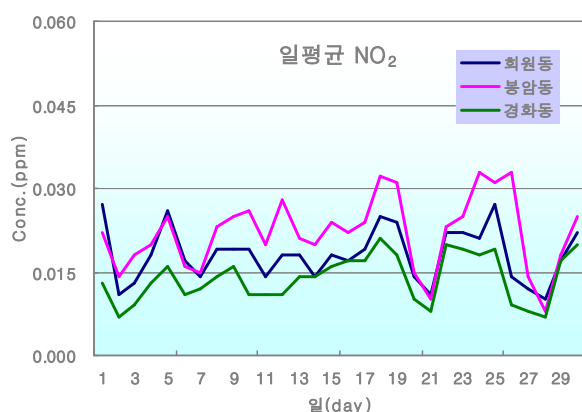


풍향별 농도 기여도(SO₂, ppb)

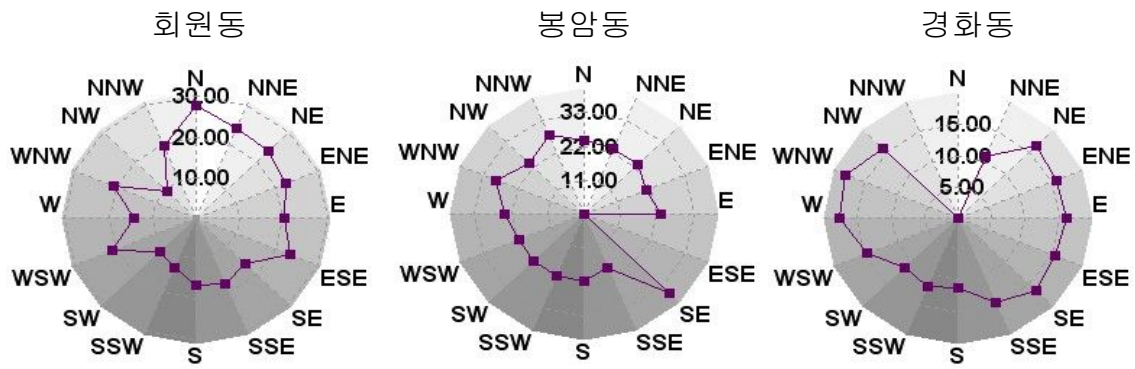
2) 이산화질소(NO₂)

- ◆ 일평균 최고농도는 마산 회원동이 24일에 0.033ppm, 진해 경화동이 18일에 0.021ppm이었음.
- ◆ 월평균 농도는 마산지역이 0.020ppm, 진해 경화동이 0.014ppm으로 나타났음.
- ◆ 전월대비 평균농도는 마산·진해지역에서 0.002~0.005ppm 감소하였고, 전년 동월 대비 평균농도는 마산 회원동이 0.004ppm 감소, 마산 봉암동과 진해 경화동은 0.003ppm 증가하였음.
- ◆ 풍향별 NO₂ 농도 기여도를 보면, 마산 회원동은 북풍, 봉암동은 남동풍에서 최고 농도를 보였으며, 진해 경화동은 동풍과 서풍 경향의 영향을 받았음.

구분	회원동(마산)	봉암동(마산)	경화동(진해)
6월	0.018	0.022	0.014
전월	0.023	0.025	0.016
전년동월	0.022	0.019	0.011



일평균 및 월평균 NO₂ 농도 변화

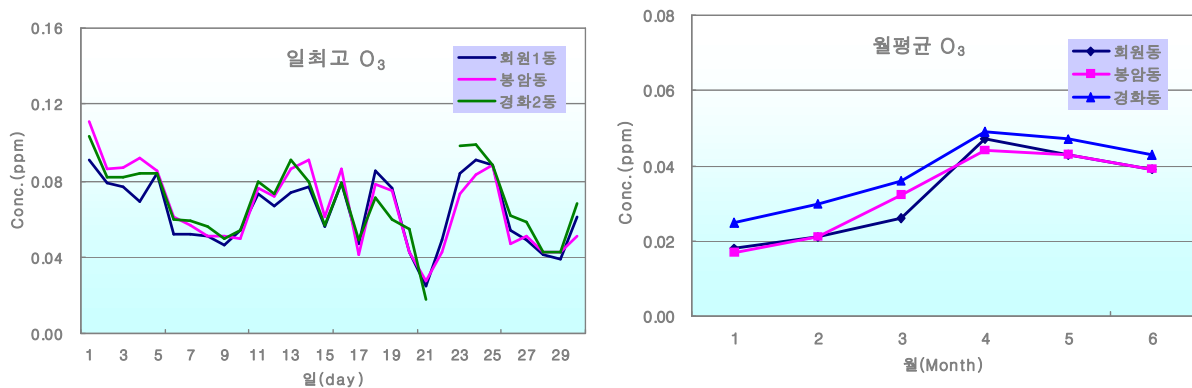


풍향별 농도 기여도(NO₂, ppb)

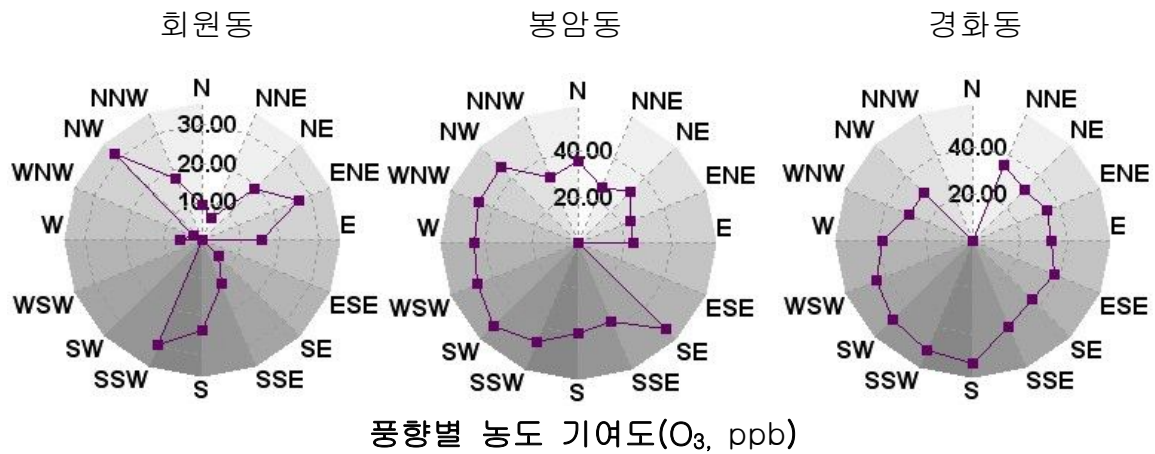
3) 오존(O₃)

- ◆ 일 최고농도는 마산 봉암동과 진해 경화동에서 1일에 각각 0.111ppm, 0.103ppm이었음.
- ◆ 월평균 농도는 마산지역이 0.039ppm, 진해 경화동이 0.043ppm으로 경남지역 평균인 0.037ppm 보다 약간 높은 수준이며 기온 상승과 더불어 점차 증가하다가 4월 이후 월평균이 약간 감소함.
- ◆ 전월 대비 월 평균농도가 마산·진해지역 모두 0.004ppm 감소하였으며, 전년 동월 대비 월 평균농도도 마산·진해지역에서 0.007~0.008ppm 감소하였음.
- ◆ 대기환경기준 초과 일수 : 1시간 평균치 → 마산 봉암동 1회, 진해 경화동 1회
8시간평균치 → 마산 회원동 12회, 봉암동 15회, 진해 경화동 12회
- ◆ 풍향별 O₃ 농도 기여는 마산 회원동은 북서풍, 봉암동은 남동풍, 진해 경화동은 남서풍 계열에서 최고농도를 보였음.

구분	회원동(마산)	봉암동(마산)	경화동(진해)
6월	0.039	0.039	0.043
전월	0.043	0.043	0.047
전년동월	0.032	0.031	0.036



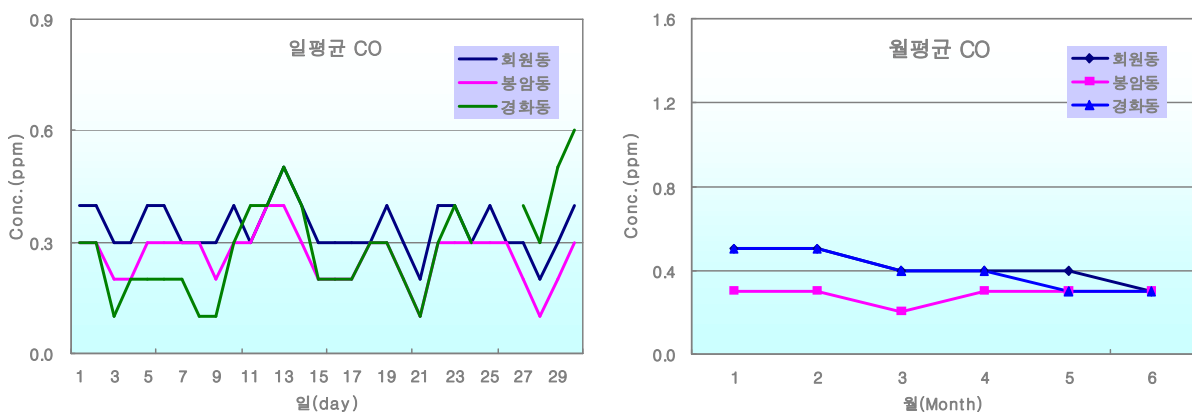
일 시간 최고 및 월평균 O₃ 농도 변화



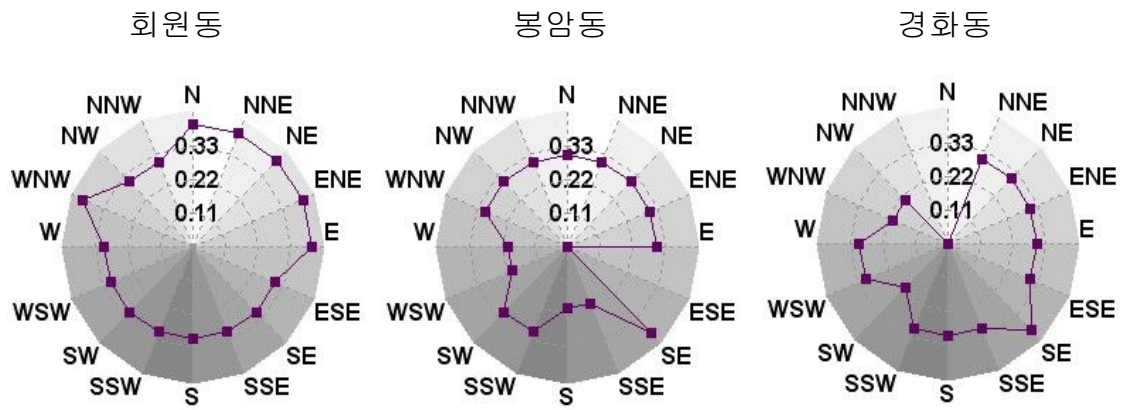
4) 일산화탄소(CO)

- ◆ 일평균 최고농도가 마산 회원동이 13일에 0.5ppm, 진해 경화동이 30일에 0.6ppm이었음.
- ◆ 월평균 농도는 마산·진해지역에서 0.3ppm을 나타냈으며 월간 변화는 겨울철과 비교시 기온 상승과 더불어 약간 감소 추세임.
- ◆ 전월 및 전년 동월 대비 월평균 농도는 마산 회원동이 0.1ppm 감소하였고 그 외 지역은 변화가 없었음.
- ◆ 풍향별 CO 농도 기여도를 보면, 마산 회원동은 서북서풍과 북동풍 계열의 영향을 많이 받았고 마산 봉암동과 진해 경화동은 남동풍 계열에서 최고 농도를 나타냄.

구분	회원동(마산)	봉암동(마산)	경화동(진해)
6월	0.3	0.3	0.3
전월	0.4	0.3	0.3
전년동월	0.4	0.3	0.3



일평균 및 월평균 CO 농도 변화

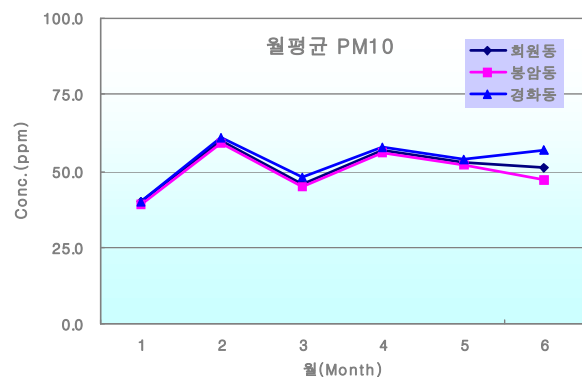
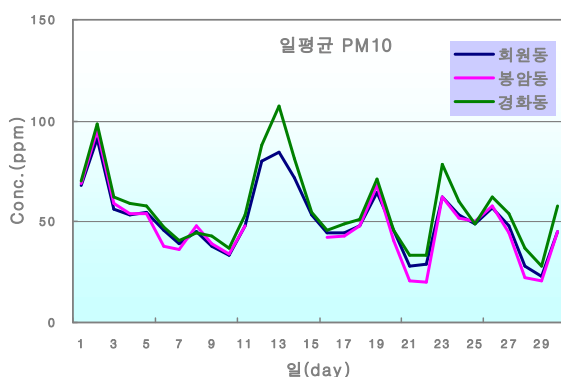


풍향별 농도 기여도(CO, ppm)

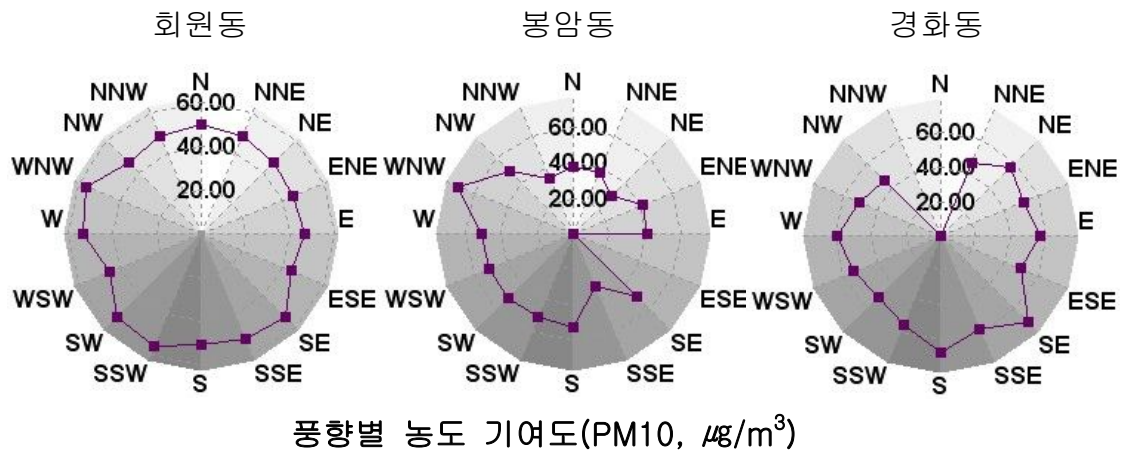
5) 미세먼지 (PM₁₀)

- ◆ 일평균 최고농도는 마산 봉암동이 2일에 $95\mu\text{g}/\text{m}^3$, 진해 경화동이 13일에 $107\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었음.
- ◆ 월평균 농도는 마산지역이 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$, 진해 경화동이 $57\mu\text{g}/\text{m}^3$ 을 나타냈는데 변화 추이는 연간 대기환경기준인 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 을 전후로 하여 조사되었음.
- ◆ 전월대비 월평균 농도가 마산지역은 $2\sim5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 감소하였고 진해 경화동은 $3\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가하였으며, 전년 동월 대비 월평균 농도는 마산·진해지역에서 $3\sim19\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가하였음.
- ◆ 대기환경기준(24시간평균치) 초과 일수 : 진해 경화동 1회.
- ◆ 풍향별 PM₁₀ 농도 기여는 마산 봉암동과 진해 경화동은 남동풍에서 최고 농도를 보였으며 마산 회원동은 고른 영향을 나타냄.

구분	회원동(마산)	봉암동(마산)	경화동(진해)
6월	51	47	57
전월	53	52	54
전년동월	38	44	38



일평균 및 월평균 PM₁₀ 농도 변화



6) 대기오염물질의 상관관계

- ◆ 각 지역에 대한 기상자료와의 상관관계를 살펴보면 O_3 의 경우 일사량, UV와의 상관성이 8~18시 사이 자료는 0.38~0.46, 0.49~0.54로, 7시 이전과 19시 이후 자료는 0.14~0.15, 0.26~0.3으로 조사되어 일사량과 UV가 강한 낮 시간대가 상관성이 월등히 높게 나타났으며, O_3 과 습도, 온도와의 상관성은 낮 시간대는 0.51~0.68, -0.61~-0.62로, 밤 시간대는 0.52~0.59, -0.43~-0.52로 조사되어 밤 시간대 보다 낮 시간대가 약간 높게 나타남.
- ◆ 대기오염물질 중 O_3 와 NO 의 상관계수는 8~18시 사이 자료는 -0.51~-0.59, 7시 이전과 19시 이후 자료는 -0.32~-0.43로 조사되어 낮 시간대가 역의 상관성이 더 높게 나타남.
- ◆ 대기오염물질 중 CO 와 NO_2 의 상관계수는 8~18시 사이 자료는 0.53~0.73, 7시 이전과 19시 이후 자료는 0.20~0.53으로 나타나, 낮 시간대가 밤 시간대와 비교 시 상관성이 높게 나타남.

회원동

상관 계수	8~18시 자료							7시 이전, 19시 이후자료						
	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	-0.40	1.00						-0.40	1.00					
NO	-0.59	0.75	1.00					-0.43	0.55	1.00				
NO_x	-0.54	0.93	0.94	1.00				-0.46	0.93	0.82	1.00			
SO_2	0.24	0.35	0.13	0.26	1.00			0.17	0.19	-0.06	0.10	1.00		
CO	-0.17	0.73	0.56	0.69	0.40	1.00		0.03	0.53	0.40	0.54	0.10	1.00	
PM_{10}	0.38	0.14	-0.03	0.06	0.39	0.42	1.00	0.41	0.02	-0.05	-0.01	0.21	0.60	1.00
풍속	0.00	-0.05	-0.06	-0.06	-0.17	-0.10	-0.06	-0.14	0.21	0.22	0.24	-0.11	0.18	0.05
습도	0.67	-0.48	-0.50	-0.52	0.10	-0.37	0.21	0.58	-0.25	-0.23	-0.28	0.10	-0.18	0.12
온도	-0.62	0.06	0.15	0.11	-0.30	0.01	-0.25	-0.43	-0.32	0.02	-0.21	-0.26	-0.24	-0.14
일사량	0.46	-0.20	-0.19	-0.21	0.24	-0.14	0.07	0.14	0.02	-0.05	-0.01	0.20	-0.10	-0.03
UV	0.54	-0.15	-0.20	-0.19	0.30	-0.04	0.22	0.31	0.01	-0.05	-0.02	0.13	0.07	0.12

봉암동

상관 계수	8~18시 자료								7시 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	-0.26	1.00							-0.10	1.00						
NO	-0.56	0.68	1.00						-0.32	0.75	1.00					
NO _x	-0.42	0.94	0.89	1.00					-0.17	0.98	0.86	1.00				
SO ₂	0.15	0.42	0.23	0.37	1.00				0.23	0.43	0.14	0.36	1.00			
CO	-0.14	0.53	0.58	0.60	0.35	1.00			0.12	0.40	0.32	0.39	0.16	1.00		
PM10	0.42	0.36	0.09	0.27	0.47	0.37	1.00		0.52	0.21	0.09	0.18	0.36	0.54	1.00	
풍속	0.18	0.01	-0.20	-0.09	0.15	-0.20	0.07		0.50	0.02	-0.13	-0.03	0.35	-0.13	0.14	
습도	0.68	-0.16	-0.43	-0.30	0.17	-0.32	0.25		0.52	0.03	-0.08	0.00	0.04	-0.01	0.24	
온도	-0.62	-0.06	0.16	0.04	-0.26	0.08	-0.34		-0.52	-0.47	-0.15	-0.40	-0.39	-0.20	-0.32	
일사량	0.44	-0.08	-0.28	-0.18	0.20	-0.24	0.13		0.14	0.28	0.12	0.25	0.31	-0.04	0.09	
UV	0.52	0.05	-0.18	-0.06	0.27	-0.09	0.29		0.30	0.18	0.05	0.15	0.28	0.09	0.24	

경화동

상관 계수	8~18시 자료								7시 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	-0.39	1.00							-0.38	1.00						
NO	-0.51	0.80	1.00						-0.34	0.61	1.00					
NO _x	-0.45	0.98	0.90	1.00					-0.40	0.98	0.76	1.00				
SO ₂	0.22	0.31	0.15	0.27	1.00				0.01	0.38	-0.08	0.29	1.00			
CO	-0.22	0.54	0.46	0.53	0.01	1.00			0.02	0.20	0.34	0.25	-0.18	1.00		
PM10	0.27	0.12	0.01	0.09	0.30	0.40	1.00		0.39	-0.03	-0.10	-0.06	0.12	0.44	1.00	
풍속	0.01	-0.02	-0.10	-0.05	0.10	-0.10	-0.05		0.15	-0.07	-0.28	-0.13	0.25	-0.24	-0.05	
습도	0.51	-0.32	-0.29	-0.32	0.27	-0.30	0.11		0.59	-0.19	-0.20	-0.21	0.13	-0.22	0.04	
온도	-0.61	0.13	0.05	0.11	-0.34	0.12	-0.18		-0.50	-0.20	-0.05	-0.18	-0.21	0.03	-0.04	
일사량	0.38	-0.11	-0.04	-0.09	-0.02	0.18	0.04		0.15	0.09	0.05	0.09	-0.11	0.23	0.00	
UV	0.49	-0.10	-0.04	-0.09	0.38	-0.06	0.21		0.26	0.16	0.22	0.19	0.14	0.09	0.03	

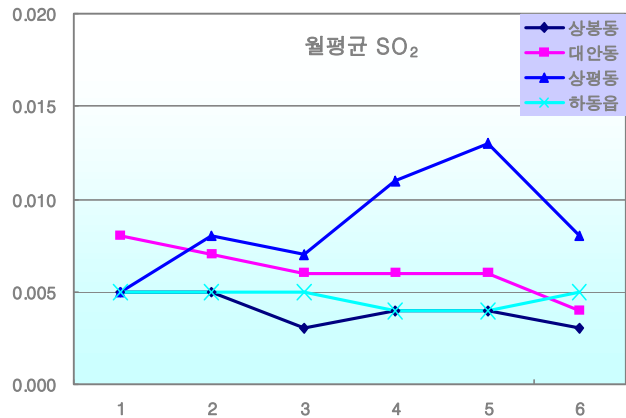
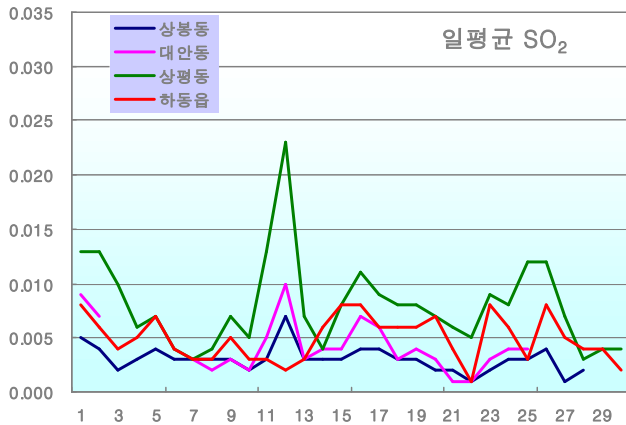
다. 진주, 하동지역 측정소(서부경남)(작성자 : 박계량)

1) 아황산가스(SO₂)

- ◆ 일평균 최고농도는 진주 상평동(12일)에서 0.023ppm였고, 하동읍(15일) 0.008ppm였음.
- ◆ 월평균 농도는 상봉동 0.003ppm, 대안동, 0.004ppm, 상평동 0.008ppm, 하동읍이 0.005ppm로 상평동이 가장 높게 나타났음.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 상봉동 0.001ppm감소, 대안동은 0.002ppm감소, 상평동은 0.005ppm감소, 하동읍은 0.001ppm 증가.
- ◆ 전년 동월대비 평균농도는 상평동 0.002ppm 증가, 하동읍은 0.002ppm 증가.
- ◆ 풍향에 따른 SO₂농도 기여도는 상봉동은 남서풍과 북북동, 대안동은 남동풍에

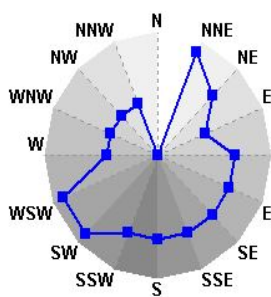
서, 상평동은 북서풍에서, 하동읍은 남동풍에서 고농도가 나타남.

구분	상봉동(진주)	대안동(진주)	상평동(진주)	하동읍
6월	0.003	0.004	0.008	0.005
전월	0.004	0.006	0.0013	0.004
전년 동월	-	0.004	0.006	0.003

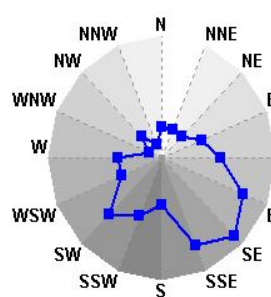


일평균 SO₂농도 변화

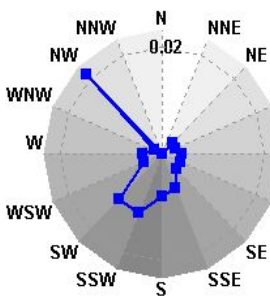
월평균 SO₂농도 변화



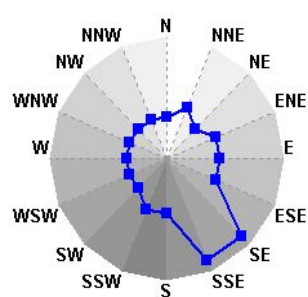
상봉동



대안동



상평동



하동읍

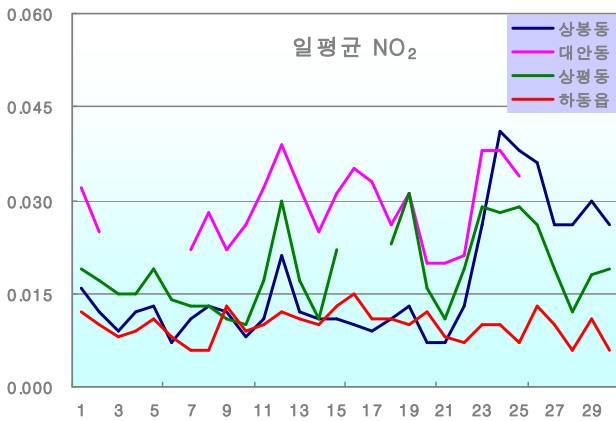
풍향별 농도 기여도(SO₂, ppm)

2) 이산화질소(NO₂)

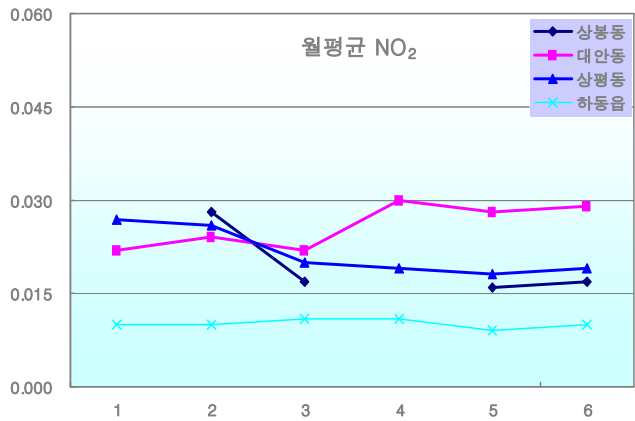
- ◆ 일평균 최고농도는 진주 상봉동이 0.039ppm(7일), 하동읍 0.024ppm(10일)였음.
- ◆ 월평균 농도는 진주 대안동이 0.029ppm으로 가장 높았고, 하동읍은 0.010ppm였음.
- ◆ 전월대비 평균농도는 4개 측정소가 0.001ppm 증가함.
- ◆ 전년 동월대비 평균농도는 상봉동 0.007ppm 증가, 대안동 0.012ppm증가, 상평동 0.006ppm증가, 하동읍은 0.003ppm 증가함.
- ◆ 대기환경기준 초과 일수 : 1시간 기준, 24시간 기준 초과 없음.
- ◆ 풍향에 따른 NO₂농도 기여도는 상봉동은 북북서풍에서, 대안동은 남서풍, 상

평동은 북서풍에서 하동은 남동풍에서 고농도가 나타남.

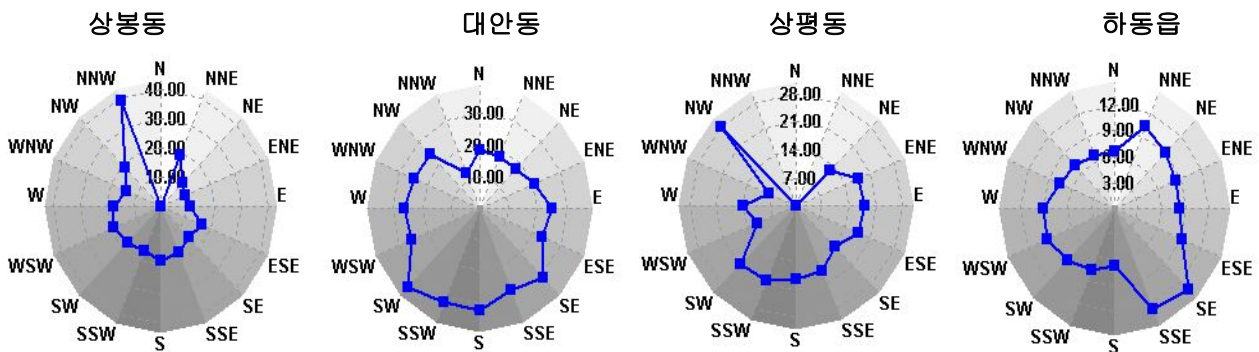
구분	상봉동(진주)	대안동(진주)	상평동(진주)	하동읍
6월	0.017	0.029	0.019	0.010
전월	0.016	0.028	0.018	0.009
전년 동월	0.010	0.017	0.013	0.007



일평균 NO₂농도 변화



월평균 NO₂농도 변화



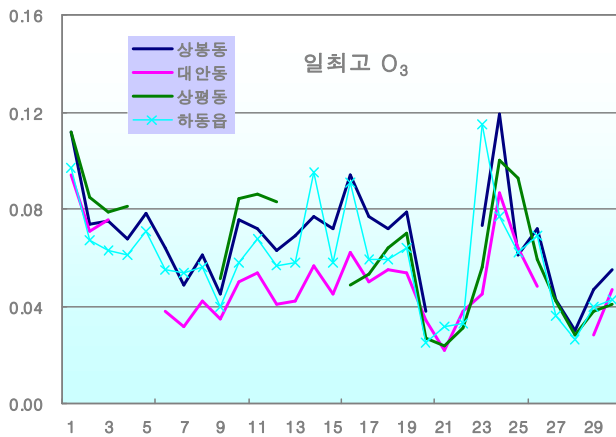
풍향별 농도 기여도(NO₂, ppb)

3) 오존(O₃)

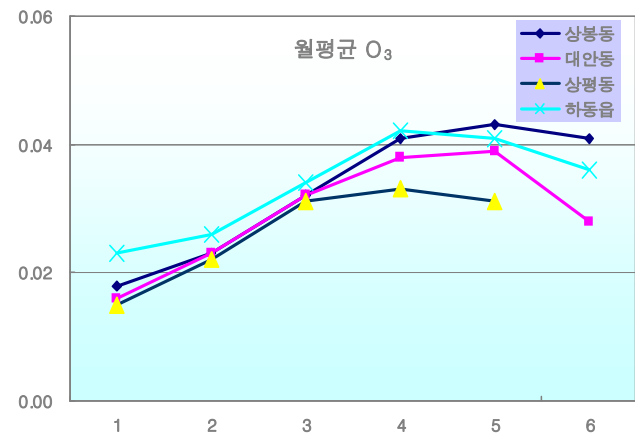
- ◆ 일평균 최고농도는 진주 상평동(12일) 0.061ppm로 상평동이 가장 높았고, 하동읍(11일)은 0.057ppm 였음.
- ◆ 월평균 농도는 진주지역은 상봉동 0.041ppm, 대안동이 0.028ppm, 하동읍은 0.036ppm 였음.
- ◆ 전월 대비 월 평균농도는 대안동이 0.011ppm 감소하였고, 하동읍 0.005ppm감소, 전년 동월 대비 하동읍 0.002ppm증가함.
- ◆ 대기환경기준 초과 일수 : 1시간 기준을 상봉동 3회, 상평동 2회, 하동읍 3회 초과하였고, 24시간 기준 초과 일수는 없음.
- ◆ 풍향에 따른 O₃농도 기여도는 상봉동은 남풍, 대안동은 남남동풍에서, 상평동

은 남서풍에서, 하동읍은 남서풍에서 고농도가 나타남.

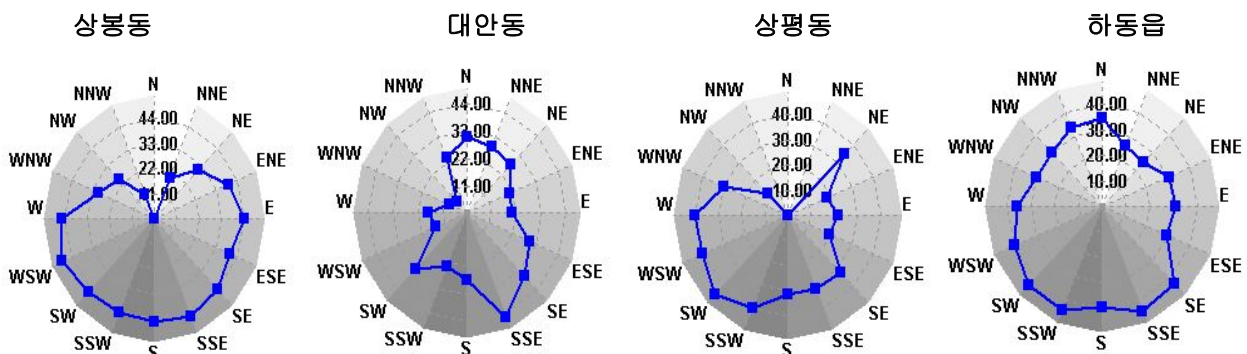
구분	상봉동(진주)	대안동(진주)	상평동(진주)	하동읍
6월	0.041	0.028	-	0.036
전월	0.043	0.039	0.031	0.041
전년 동월	-	0.028	0.029	0.034



일 시간최고 오존농도 변화



월평균 오존농도 변화

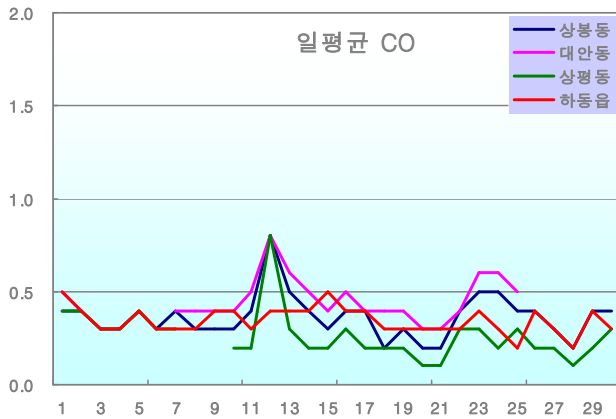


풍향별 농도 기여도(O₃, ppb)

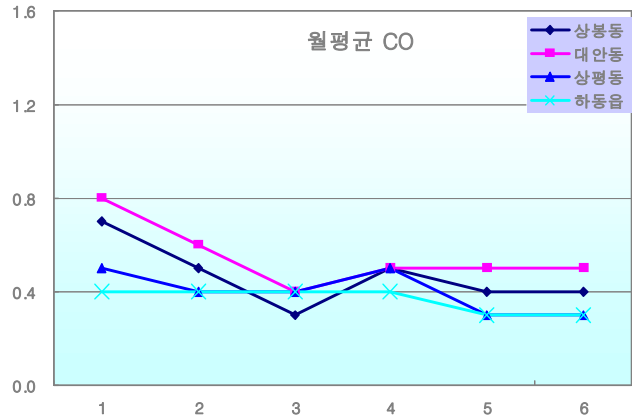
4) 일산화탄소(CO)

- ◆ 일평균 최고농도는 진주 3개 측정소에서(12일)에서 0.8ppm, 하동읍(15일) 0.5ppm 였음.
- ◆ 월평균농도는 진주 상봉동 0.4ppm, 대안동 0.5ppm, 상평동 0.3ppm, 하동읍 0.3ppm였음.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 4개 측정소가 같았음.
전년 동월 대비 상봉, 대안동 0.1ppm증가, 상평동 0.1ppm감소.
- ◆ 풍향에 따른 CO농도 기여도는 상봉동은 북북동풍과 북북서풍에서, 대안동은 북서풍에서 상평동은 북서풍에서, 하동읍은 남동풍과 남서풍에서 고농도가 나타남.

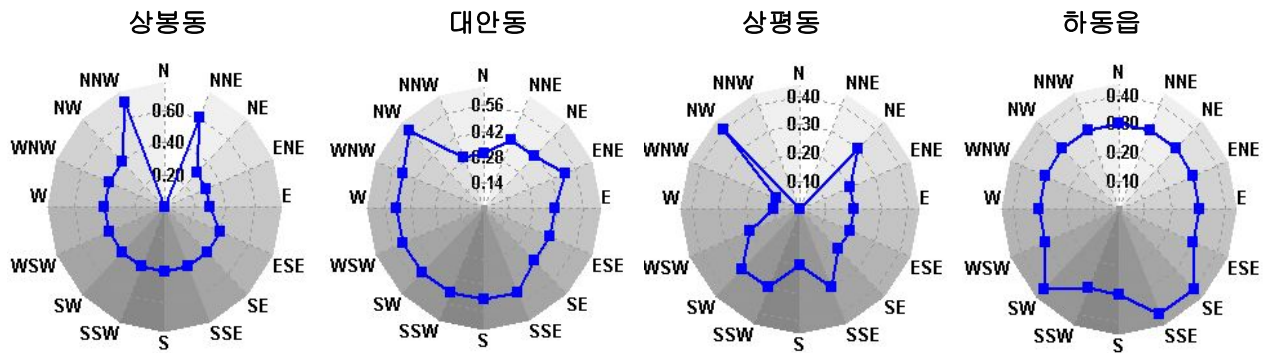
구분	상봉동(진주)	대안동(진주)	상평동(진주)	하동읍
6월	0.4	0.5	0.3	0.3
전월	0.4	0.5	0.3	0.3
전년 동월	0.3	0.4	0.4	0.3



일평균 CO농도 변화



월평균 CO농도 변화



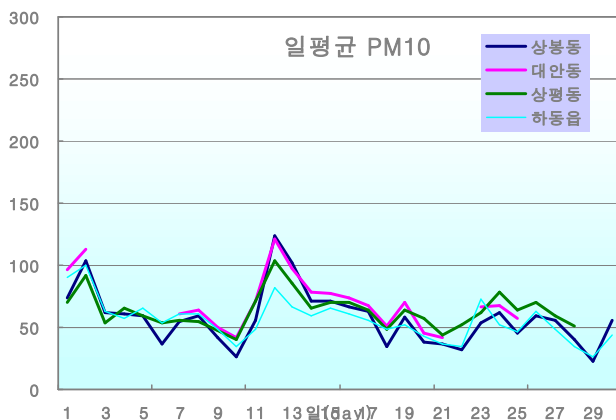
풍향별 농도 기여도(CO, ppm)

5) 미세먼지 (PM₁₀)

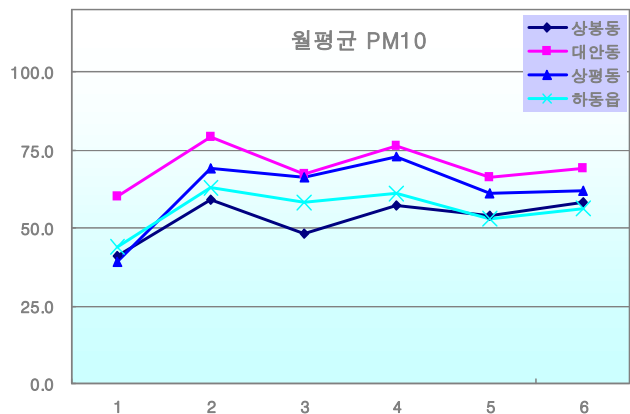
- ◆ 일평균 최고농도는 상봉동(30일)에서 $89\mu\text{g}/\text{m}^3$, 하동읍(30일) $68\mu\text{g}/\text{m}^3$ 였음.
- ◆ 월평균 농도는 진주지역 상봉동 $54\mu\text{g}/\text{m}^3$, 대안동 $66\mu\text{g}/\text{m}^3$, 상평동 $61\mu\text{g}/\text{m}^3$, 하동읍 $53\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었음.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 모든 측정소에서 $3\sim 12\mu\text{g}/\text{m}^3$ 수준으로 감소하였고, 전년 동월 대비 상봉동을 제외한 측정소에서 $6\sim 16\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가함.
- ◆ 대기환경기준 초과 일수 : 일평균 초과 횟수는 대안동 2회로 나타남.

- ◆ 풍향에 따른 PM10농도 기여도는 상봉동은 북북동풍에서, 대안동은 남남동풍에서, 상평동은 남남서풍과 남동풍과 북서풍에서, 하동읍은 남서풍에서 고농도가 나타남.

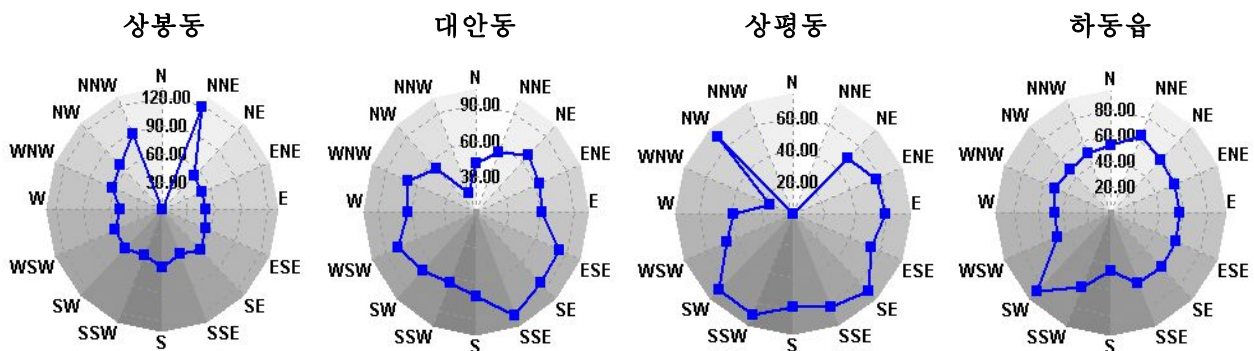
구분	상봉동(진주)	대안동(진주)	상평동(진주)	하동읍
6월	58	69	62	75
전월	54	66	61	53
전년 동월	43	46	-	-



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 8~18시 사이 상관계수가 0.30~0.50, -0.62~-0.67, 0.36~0.46로 나타나, 6월은 기상조건과의 상관관계가 높게 나타남.

일사량과 UV의 11~18시 사이 상관계수가 0.43~0.49, 0.34~0.40로 나타남.

- ◆ 상봉동 8~18시 사이 오존과 대기오염물질 시간평균농도와의 상관계수는 뚜렷이

나타나지 않았으며, NO₂와 오존의 상관계수가 -0.12로 상관성이 나타나지 않았음.

◆ 대안동 8~18시 사이 오존과 NO₂의 상관계수가 0.23로 상관성이 나타나지 않았음.

◆ 상평동 8~18시 사이 오존과 NO₂의 상관계수가 0.28로 상관성이 나타나지 않았음.

◆ 하동지역에 대한 오존과 기상자료와의 상관관계를 보면 풍속, 습도, 온도의 경우 8~18시 사이 상관계수가 0.48, -0.65, 0.37로 나타나, 6월은 기상조건과의 상관관계가 높은 것으로 나타남.

일사량, UV와의 상관성이 8~18시 사이의 상관계수가 0.37, 0.43로 나타남.

◆ 하 동 읍 8시~18시 오존과 대기오염물질 시간평균농도 상관계수 중 NO₂와 오존의 상관계수가 0.29로 크게 상관성을 나타내지 않음.

◆ 6월중 서부 경남 진주, 하동 4개 측정소의 오존과 기상자료와의 관계를 보면 습도>온도>풍속>일사량>UV 순으로 상관계수가 높게 나타남.

상봉동

상관 계수	8~18시 자료							8시 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						-0.25	1.00					
NO	-0.17	0.72	1.00					-0.38	0.70	1.00				
NO _x	-0.13	1.00	0.76	1.00				-0.26	1.00	0.73	1.00			
SO ₂	0.34	0.33	-0.08	0.30	1.00			0.30	0.15	-0.22	0.13	1.00		
CO	0.12	0.28	-0.09	0.24	0.65	1.00		-0.03	0.45	0.14	0.43	0.46	1.00	
PM10	0.23	0.06	-0.26	0.03	0.56	0.69	1.00	-0.03	0.08	-0.10	0.06	0.25	0.63	1.00
풍속	0.30	0.08	-0.05	0.08	0.34	0.03	0.15	0.57	-0.06	-0.21	-0.07	0.32	-0.04	0.01
습도	-0.68	-0.01	0.02	-0.01	-0.30	-0.03	-0.09	-0.49	-0.21	0.10	-0.19	-0.44	-0.04	0.08
온도	0.46	0.27	0.32	0.28	0.19	-0.02	-0.07	0.13	0.44	0.28	0.44	0.04	0.03	-0.09
일사량	0.43	-0.06	-0.01	-0.06	0.22	0.06	0.04	0.06	-0.01	-0.08	-0.01	0.00	0.00	0.10
UV	0.34	-0.07	0.04	-0.06	0.12	-0.01	-0.06	-0.01	-0.04	-0.07	-0.04	-0.05	-0.01	0.15

대안동

상관 계수	8~18시 자료							8시 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	0.23	1.00						-0.17	1.00					
NO	-0.60	0.46	1.00					-0.42	0.66	1.00				
NO _x	-0.13	0.91	0.79	1.00				-0.31	0.93	0.89	1.00			
SO ₂	0.55	0.55	-0.15	0.30	1.00			0.26	0.35	0.00	0.21	1.00		
CO	0.09	0.60	0.28	0.55	0.58	1.00		-0.02	0.49	0.35	0.47	0.38	1.00	
PM10	0.30	0.34	-0.24	0.12	0.57	0.50	1.00	0.21	0.23	0.06	0.16	0.38	0.50	1.00
풍속	0.38	0.29	-0.07	0.16	0.42	0.03	0.10	0.47	0.30	0.13	0.24	0.27	0.04	0.10
습도	-0.67	-0.47	0.02	-0.31	-0.32	-0.07	0.01	-0.51	-0.46	-0.18	-0.36	-0.44	-0.13	-0.10
온도	0.41	0.46	0.20	0.42	0.23	0.15	-0.17	-0.14	0.52	0.44	0.54	-0.06	0.11	-0.02
일사량	0.49	0.24	-0.02	0.16	0.32	0.14	0.01	0.11	0.00	0.21	0.11	0.00	-0.01	0.11
UV	0.40	0.17	0.03	0.13	0.22	0.08	-0.09	0.08	-0.10	0.14	0.02	-0.04	-0.02	0.18

상평동

상관 계수	8~18시 자료							8시 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	0.28	1.00						-0.15	1.00					
NO	-0.09	0.57	1.00					-0.17	0.24	1.00				
NO _x	0.18	0.96	0.78	1.00				-0.20	0.88	0.66	1.00			
SO ₂	0.54	0.42	0.06	0.34	1.00			0.27	0.50	0.18	0.46	1.00		
CO	0.27	0.35	0.24	0.35	0.51	1.00		0.18	0.34	0.27	0.39	0.46	1.00	
PM10	0.33	0.37	0.12	0.33	0.50	0.59	1.00	0.23	0.34	0.04	0.28	0.36	0.49	1.00
풍속	0.50	0.08	-0.33	-0.05	0.43	0.03	0.26	0.65	0.14	-0.14	0.03	0.43	0.21	0.26
습도	-0.62	-0.20	0.08	-0.12	-0.17	0.11	-0.09	-0.34	-0.53	0.00	-0.41	-0.38	0.03	-0.19
온도	0.36	0.25	-0.07	0.16	0.14	-0.16	0.07	-0.02	0.38	-0.17	0.21	0.26	-0.02	0.14
일사량	0.45	0.12	0.09	0.12	0.19	0.05	0.10	-0.05	0.12	0.39	0.30	0.24	0.11	0.17
UV	0.36	0.05	0.06	0.06	0.10	-0.04	0.02	-0.09	0.03	0.33	0.21	0.19	0.09	0.18

하동읍

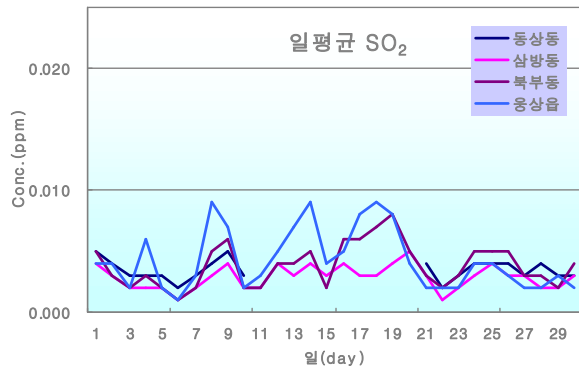
상관 계수	8~18시 자료							8시 이전, 18시 이후 자료						
	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM10	O ₃	NO ₂	NO	NO _x	SO ₂	CO	PM10
O ₃	1.00							1.00						
NO ₂	0.29	1.00						0.07	1.00					
NO	-0.33	0.60	1.00					-0.33	0.25	1.00				
NO _x	0.20	0.99	0.70	1.00				0.02	0.99	0.36	1.00			
SO ₂	0.40	0.86	0.55	0.86	1.00			0.21	0.77	0.13	0.76	1.00		
CO	0.31	0.74	0.46	0.74	0.80	1.00		0.06	0.47	0.15	0.47	0.36	1.00	
PM10	0.49	0.40	0.00	0.34	0.44	0.47	1.00	0.21	0.23	-0.13	0.21	0.19	0.46	1.00
풍속	0.48	0.55	0.21	0.52	0.60	0.41	0.44	0.58	0.26	-0.08	0.24	0.35	0.03	0.08
습도	-0.65	-0.13	0.16	-0.09	-0.18	-0.11	-0.15	-0.66	-0.18	0.03	-0.17	-0.19	0.06	-0.08
온도	0.37	0.14	0.12	0.15	0.21	0.06	-0.10	0.11	0.34	0.32	0.36	0.28	-0.14	-0.12
일사량	0.37	0.00	0.01	0.01	0.11	0.08	-0.02	0.69	-0.13	-0.22	-0.19	-0.02	-0.23	0.09
UV	0.43	-0.04	-0.01	-0.03	0.14	0.08	0.03	0.19	-0.30	0.09	-0.27	-0.20	-0.15	-0.09

라. 김해, 양산지역 측정소(동부경남) (작성자 : 박미애)

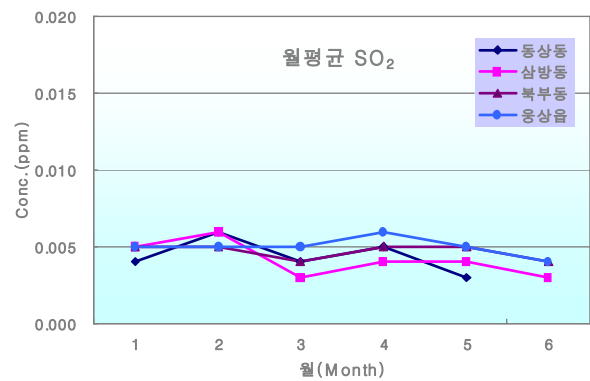
1) 아황산가스(SO₂)

- ◆ 일평균 최고 농도는 김해 동상동, 삼방동(1, 20일) 0.005ppm, 양산 웅상읍(8, 14, 18일) 0.009pm 이였음.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 전측정소 모두 변화가 없으며, 전년 동월 대비 동상 삼방동, 웅상읍은 증가하였으며, 나머지는 감소하거나 변화가 없음.
- ◆ 풍향에 따른 SO₂ 농도 기여도는 동상동은 뚜렷한 추세가 없으며, 삼방동은 남남서풍~동풍이 높고, 북부동과 웅상읍은 동북동과 서북서풍 일때 가장 높은 농도를 나타냄.

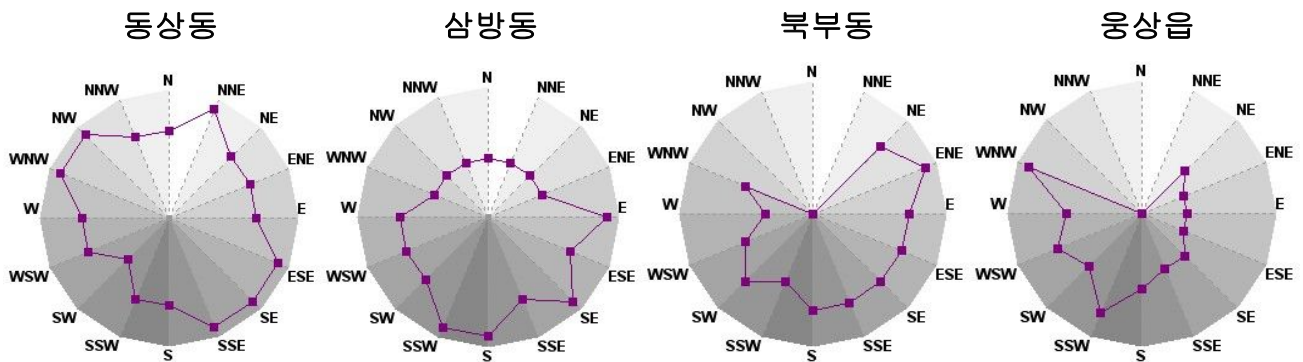
구분	동상동(김해)	삼방동(김해)	북부동(양산)	웅상읍(양산)
6월	0.003	0.004	0.005	0.005
전월	0.003	0.004	0.005	0.005
전년동월	0.006	0.002	0.002	0.005



일평균 SO₂농도 변화



월평균 SO₂농도 변화

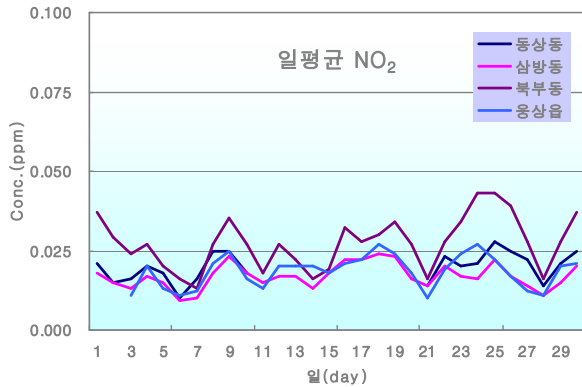


풍향별 농도기여도(SO₂, ppm)

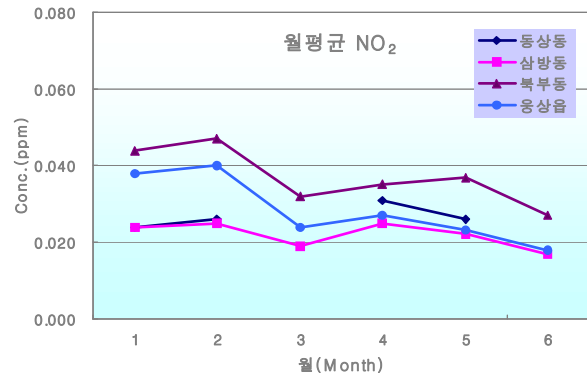
2) 이산화질소(NO₂)

- ◆ 일평균 최고 농도는 25일에 김해 동상동이 0.028ppm, 양산 북부동이 24, 25일 0.043 ppm 으로 가장 높았음.
- ◆ 월평균 농도는 북부동이 0.027ppm으로 가장 높고 전월대비 모든 측정소에서 감소, 전년 동월 대비 동상동, 웅상읍은 감소하고, 삼방동, 북부동은 증가하였음.
- ◆ 풍향별 NO₂ 농도기여도는 동상동은 북북동풍, 삼방동은 동풍, 북부동은 북동풍, 웅상읍은 남남서풍 일 때 가장 높은 농도를 나타냄.
- ◆ 대기환경기준 초과 현황 : 전월대비 감소
 - 1시간, 24시간 기준 초과 일수 : 북부동 0회, 0회(전월 5회, 3회)

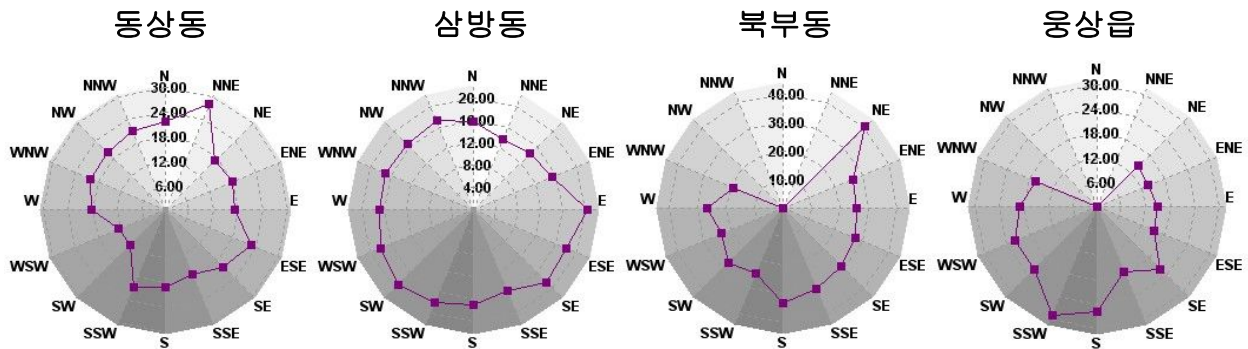
구분	동상동(김해)	삼방동(김해)	북부동(양산)	웅상읍(양산)
6월	0.020	0.017	0.027	0.018
전월	0.026	0.022	0.037	0.023
전년동월	0.021	0.014	0.015	0.020



일평균 NO₂농도 변화



일평균 NO₂농도 변화

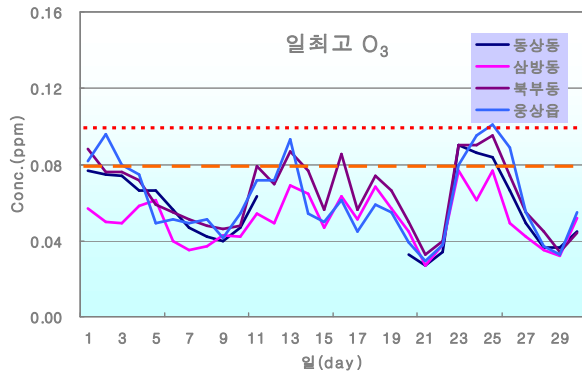


풍향별 농도기여도(NO₂, ppb)

3) 오존(O₃)

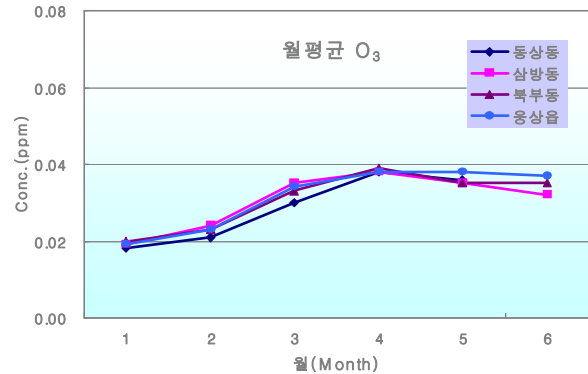
- ◆ 일평균 최고 농도는 2일에 김해 동상동 0.055ppm, 양산 웅상읍 0.067ppm 이었음.
- ◆ 월평균 농도는 북부동을 제외한 모든 측정소에서 전월대비 0.002~0.003ppm 감소하였고, 전년 동월 대비 삼방동을 제외한 모든 측정소는 0.003~0.006 ppm 증가함. 2월부터 4월까지 증가 추세였으나 5월 이후 감소 추세임.
- ◆ 풍향별 O₃농도 기여도는 모든 측정소에서 뚜렷한 추세를 나타내지 않고 있음.
- ◆ 대기환경기준 초과 현황 : 전월대비 1시간, 8시간 기준 감소
 - 1시간기준 초과 일수 : 1회(동상동: 0회, 삼방동: 0회, 북부동: 0회, 웅상읍: 1회)
 - 8시간기준 초과 일수 : 30회(동상동: 6회, 삼방동: 1회, 북부동: 13회, 웅상읍: 10회)

구분	동상동(김해)	삼방동(김해)	북부동(양산)	웅상읍(양산)
6월	0.034	0.032	0.035	0.037
전월	0.036	0.035	0.035	0.038
전년동월	0.030	0.035	0.028	0.031

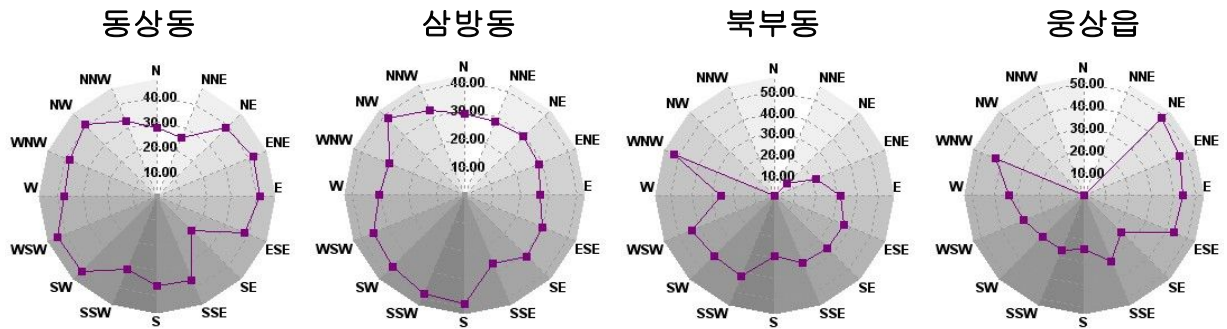


일 시간최고 O₃ 농도 변화

..... 1시간기준치:0.10ppm
 - - - - - 8시간기준치:0.08ppm



월평균 O₃ 농도 변화

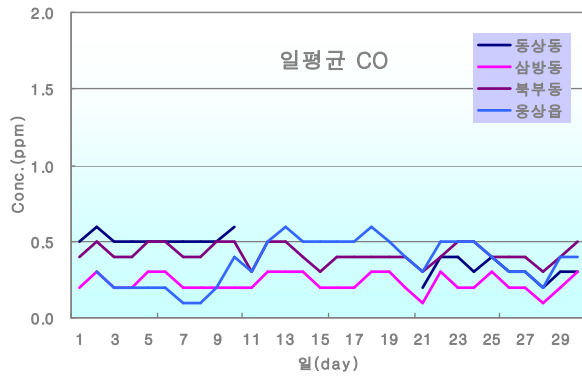


풍향별 농도기여도(O₃, ppb)

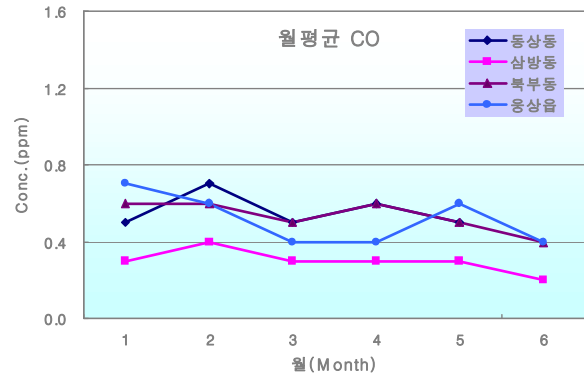
4) 일산화탄소(CO)

- ◆ 일평균 최고 농도는 김해 동상동 0.6 ppm(2일) , 양산 웅상읍 0.6 ppm (13일) 이였음.
- ◆ 전월, 전년 동월대비 월평균 농도는 모든 측정소에서 감소하거나 변화 없음.
- ◆ 하절기 화석연료 사용량의 감소와 강수량의 증가로 감소추세를 보이며 풍향별 CO 농도 기여도는 대체적으로 뚜렷한 경향을 보이지 않음.

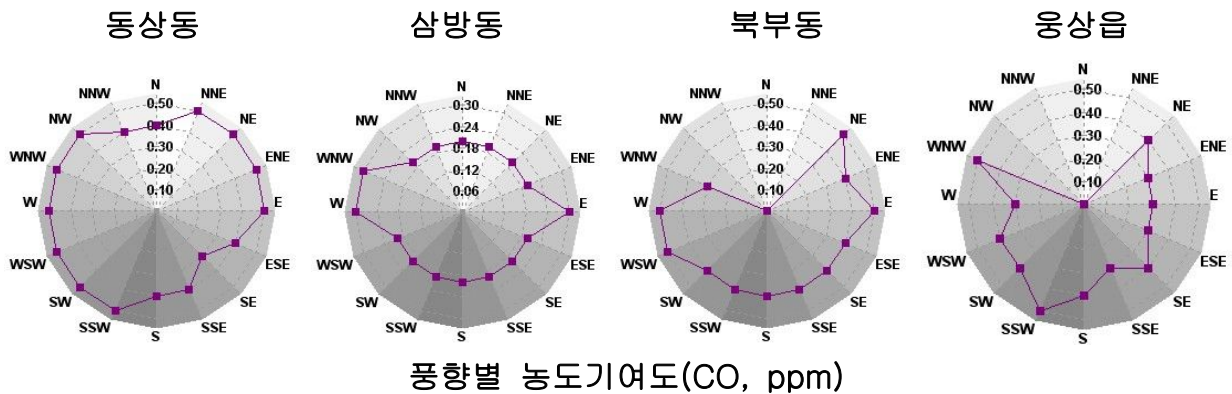
구분	동상동(김해)	삼방동(김해)	북부동(양산)	웅상읍(양산)
6월	0.4	0.2	0.4	0.4
전월	0.5	0.3	0.5	0.6
전년동월	0.4	0.2	0.5	0.4



일평균 CO농도 변화



월평균 CO농도 변화

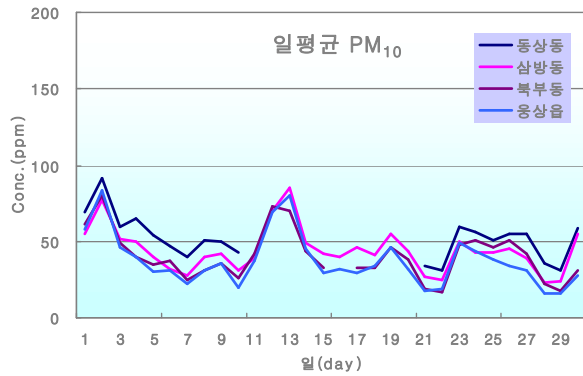


풍향별 농도기여도(CO, ppm)

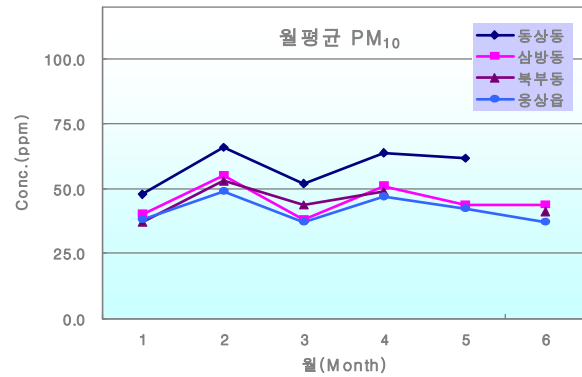
5) 미세먼지 (PM₁₀)

- ◆ 일평균 최고 농도는 2일 김해 동상동 $92\mu\text{g}/\text{m}^3$, 양산 웅상읍 $84\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었으며, 연무발생의 원인으로 모든 측정소에서 2, 13일 미세먼지의 농도가 높게 나타남.
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 모든 측정소에서 $2\sim 11\mu\text{g}/\text{m}^3$ 감소하거나 변화가 없으며 장마전선의 영향으로 강수일수가 17일이었던 전년 동월 대비 모든 측정소에서 $4\sim 12\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가하였음.
- ◆ 풍향에 따른 PM₁₀ 농도 기여도는 동상동은 동북동풍, 북부동은 남서풍, 웅상읍은 남남서풍 일 때 가장 높은 농도를 보임.
- ◆ 대기환경기준 24시간기준 초과 일수 없음

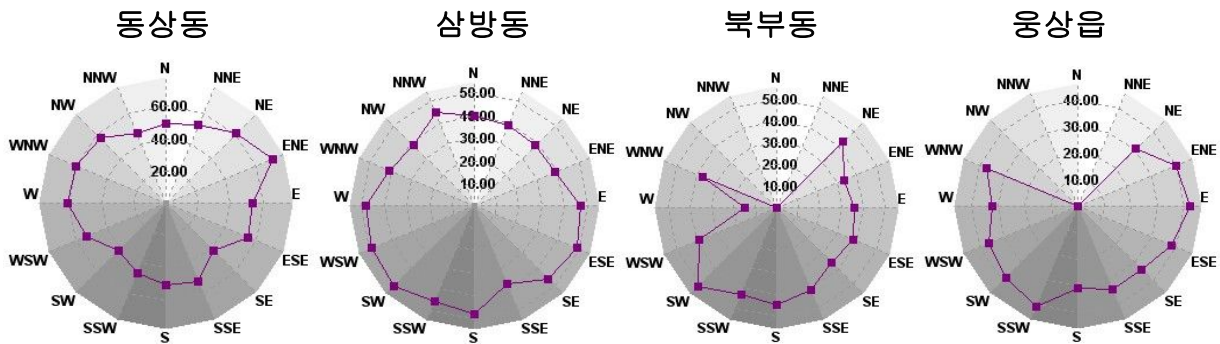
구분	동상동(김해)	삼방동(김해)	북부동(양산)	웅상읍(양산)
6월	51	44	41	37
전월	62	44	43	42
전년동월	39	38	31	32



일평균 PM10농도 변화



월평균 PM10농도 변화



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

6) 대기오염물질의 상관관계

◆ 동상동

- O₃와 기상자료와의 상관계수는 낮 시간에 습도와 -0.74, 온도 0.42, 일사량 0.64, 자외선이 0.63으로 습도가 가장 높은 상관계수를 나타냄.
- SO₂는 CO와 0.94로 가장 높은 상관성을 보이며, CO는 NO, NO_x 발생량 과도 0.93, 0.92의 상관계수를 나타냄.
- 낮 시간보다 밤 시간 대 O₃와 NO₂의 상관계수가 더 높게 나타남.

Correlations	8~18시 자료							8시 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						-0.45	1.00					
NO	-0.14	-0.34	1.00					-0.39	0.43	1.00				
NO _x	-0.12	-0.33	0.96	1.00				-0.49	0.97	0.62	1.00			
SO ₂	-0.20	-0.39	0.84	0.87	1.00			-0.18	0.41	0.16	0.39	1.00		
CO	-0.18	-0.40	0.93	0.92	0.94	1.00		0.18	0.30	0.31	0.33	0.00	1.00	
PM ₁₀	0.30	0.36	-0.30	-0.28	-0.30	-0.32	1.00	0.19	0.18	0.21	0.21	0.23	0.44	1.00
풍속	0.33	-0.38	0.46	0.31	0.48	0.56	-0.07	0.44	-0.42	-0.24	-0.43	0.07	-0.16	-0.16
습도	-0.74	0.19	0.23	0.22	-0.36	0.01	-0.27	-0.48	-0.25	0.04	-0.20	-0.01	-0.38	-0.17
온도	0.42	-0.23	-0.21	-0.24	0.11	-0.54	-0.08	-0.07	0.29	-0.09	0.23	0.36	-0.43	-0.04
일사량	0.64	-0.27	-0.24	-0.27	0.26	-0.18	0.18	0.31	-0.18	-0.19	-0.21	-0.02	0.25	0.08
UV	0.63	-0.33	-0.27	-0.33	0.22	-0.21	0.11	0.29	-0.18	-0.09	-0.17	-0.07	0.33	0.07

◆ 삼방동

- 동상동과 마찬가지로 O₃와 기상자료와의 상관계수는 낮 시간에 풍속 0.68, 습도와 -0.71, 온도 0.59, 일사량 0.70, 자외선이 0.69으로 습도가 가장 높은 상관계수를 나타냄.
- CO는 PM₁₀과 밤 시간대에 상관계수가 0.61로 낮 시간 0.48보다 높음.

Correlations	8~18시 자료							8시 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	-0.19	1.00						-0.27	1.00					
NO	-0.30	0.57	1.00					-0.35	0.84	1.00				
NO _x	-0.25	0.97	0.75	1.00				-0.28	1.00	0.86	1.00			
SO ₂	0.24	0.40	0.29	0.40	1.00			0.02	0.46	0.35	0.45	1.00		
CO	-0.21	0.54	0.37	0.54	0.21	1.00		-0.01	0.42	0.33	0.42	0.11	1.00	
PM ₁₀	0.19	0.39	0.27	0.38	0.42	0.48	1.00	0.21	0.18	0.10	0.18	0.27	0.61	1.00
풍속	0.68	-0.34	-0.34	-0.37	0.19	-0.32	0.03	0.49	-0.26	-0.24	-0.26	0.01	-0.19	-0.01
습도	-0.71	0.03	-0.04	0.02	-0.29	0.07	-0.16	-0.55	-0.16	-0.07	-0.15	-0.19	-0.17	-0.02
온도	0.59	0.00	-0.22	-0.07	0.28	-0.29	0.08	0.16	0.25	0.02	0.23	0.39	-0.07	0.01
일사량	0.70	0.00	-0.02	-0.02	0.29	-0.08	0.18	0.42	0.04	0.04	0.04	0.08	0.05	0.06
UV	0.69	-0.05	-0.08	-0.07	0.23	-0.13	0.10	0.36	-0.04	-0.03	-0.04	0.02	0.07	0.00

◆ 북부동

- 동상동, 삼방동과 마찬가지로 O₃와 기상자료와의 상관계수는 낮 시간에 풍속 0.58, 습도와 -0.72, 온도 0.52, 일사량 0.53, 자외선이 0.48으로 습도가 가장 높은 상관계수를 나타냄. 이는 강수량과 박무현상의 증가로 습도가 가장 큰 오존 발생저해인자로 작용한 것으로 판단됨
- 삼방동과 마찬가지로 CO는 PM₁₀과 밤 시간대에 상관계수가 0.61로 낮 시간 0.24보다 크게 높음.

Correlations	8~18시 자료							8시 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	-0.41	1.00						-0.50	1.00					
NO	-0.55	0.62	1.00					-0.37	0.37	1.00				
NO _x	-0.51	0.95	0.84	1.00				-0.54	0.91	0.73	1.00			
SO ₂	0.01	0.33	0.26	0.34	1.00			-0.21	0.35	-0.01	0.26	1.00		
CO	-0.34	0.55	0.38	0.54	0.11	1.00		-0.12	0.49	0.30	0.50	0.16	1.00	
PM ₁₀	0.39	0.22	0.07	0.18	0.30	0.24	1.00	0.22	0.33	0.07	0.27	0.15	0.61	1.00
풍속	0.58	-0.36	-0.46	-0.44	-0.12	-0.34	0.25	0.63	-0.37	-0.33	-0.42	-0.16	-0.03	0.17
습도	-0.72	0.21	0.18	0.22	-0.21	0.40	-0.29	-0.43	-0.30	0.03	-0.21	-0.24	-0.03	-0.26
온도	0.52	-0.22	-0.27	-0.26	0.11	-0.38	0.09	0.02	0.25	-0.16	0.11	0.11	0.08	0.06
일사량	0.53	-0.40	-0.16	-0.34	0.12	-0.41	0.19	-0.19	0.12	0.44	0.36	0.13	0.11	0.04
UV	0.48	-0.45	-0.18	-0.38	0.07	-0.42	0.09	-0.06	0.22	0.47	0.42	0.16	0.22	0.26

◆ 응상읍

- 다른 측정소와 마찬가지로 O₃와 기상자료와의 상관계수는 낮 시간에 풍속 0.45, 습도와 -0.62, 온도 0.47, 일사량 0.42, 자외선이 0.35으로 습도가 가장 높은 상관계수를 나타냄.
- 나머지 항목들 간에는 대체적으로 낮은 상관성을 보임.

Correlations	8~18시 자료							8시 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	-0.31	1.00						-0.50	1.00					
NO	-0.55	0.69	1.00					-0.46	0.65	1.00				
NO _x	-0.44	0.94	0.89	1.00				-0.52	0.99	0.76	1.00			
SO ₂	0.01	0.45	0.23	0.39	1.00			-0.06	0.48	0.21	0.45	1.00		
CO	-0.11	0.53	0.42	0.52	0.33	1.00		-0.30	0.56	0.38	0.55	0.25	1.00	
PM ₁₀	0.39	0.30	0.16	0.26	0.29	0.26	1.00	0.38	0.18	0.05	0.16	0.24	0.39	1.00
풍속	0.45	-0.42	-0.48	-0.48	-0.24	-0.39	0.11	0.68	-0.45	-0.33	-0.45	-0.17	-0.28	0.18
습도	-0.62	0.20	0.25	0.24	-0.05	0.01	-0.30	-0.62	0.01	0.10	0.03	-0.16	0.08	-0.18
온도	0.47	-0.23	-0.26	-0.26	-0.03	0.18	0.10	0.26	0.01	-0.10	-0.01	-0.09	0.16	0.05
일사량	0.42	-0.31	-0.24	-0.30	0.16	0.02	0.17	0.23	0.20	0.19	0.20	0.06	0.06	0.11
UV	0.35	-0.36	-0.26	-0.34	0.11	-0.02	0.07	0.40	0.25	0.26	0.27	0.24	0.05	0.23

3. 대기 중금속 측정망 운영 결과 (작성자 : 박미애)

가. 조사내용

- 조사기간 : 2009년 6월 11 ~ 18일(5일)
- 조사지점 : 창원시 명서동 측정소, 마산시 봉암동 측정소(2개소)
- 조사기간 기상

구 분	기 온(℃)	습도(%)	풍속(m/s)	날씨
6월 11일	23.6	48.4	2.6	맑음
6월 12일	21.8	70.8	2.3	연무, 박무
6월 15일	19.9	58.6	2.0	박무
6월 16일	21.2	73.5	2.3	맑음
6월 17일	21.5	74.4	1.9	박무
6월 평균	19.1	61.4	2.0	-
전년 동월	20.7	73.4	1.9	-

나. 조사결과

- ◆ 총부유먼지(TSP) 평균농도 : $71\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($47\sim 128\mu\text{g}/\text{m}^3$)로 전월($87\mu\text{g}/\text{m}^3$)대비 감소
- ◆ 중금속 평균농도 항목별 평가
 - 전월 대비 증가 항목: Cu $0.0419\mu\text{g}/\text{m}^3$, Ni $0.0196\mu\text{g}/\text{m}^3$ Pb $0.0426\mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - 전월 대비 감소 항목 : Cr $0.0625\mu\text{g}/\text{m}^3$, Mn $0.1335\mu\text{g}/\text{m}^3$, Fe $2.0955\mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - ※ 환경기준 설정 항목인 납 농도 : 환경기준 $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 의 8.5%
- 시료채취기간 중 강수의 영향(1회: 6/14, 소나기)이 있어 대기입자상 물질의 중금속 농도가 낮게 나타날 가능성이 큼
- ◆ 중금속 평균농도 조사지점별 평가(명서동 : 주거지역, 봉암동 공업지역)
 - 명서동이 더 높은 항목 : Pb (0.0453), Cu (0.0427)
 - 봉암동이 더 높은 항목 : Cr (0.0724), Mn (0.1580), Fe (2.5536), Ni (0.0213)
- ◆ 5일간 2개 측정소에서 분석한 TSP와 중금속 농도의 상관계수를 보면, TSP와 가장 높은 상관계수를 나타낸 금속은 Pb으로 0.67이며, Mn, Fe도 각각 0.52와 0.57로 높은 수준임.
- ◆ 금속원소들 간의 상관계수는 Fe이 Mn, Cr, Cu와 각각 0.93, 0.64, 0.53으로

가장 높고, Mn도 Cu, Cr과 0.60, 0.59로 높은 상관성을 나타냄.

◆ 다른 지역과 비교 시 경남이 상대적으로 높았던 Cr, Mn, Fe, Ni은 서로 상관성이 0.39~0.93로 높게 나타나므로 대기오염물질 발생원 추정을 위한 근거 자료로 사용할 수 있음.

◆ 중금속 평균농도 인근 지역과의 비교평가

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

〈참고6〉 6월 중금속 조사결과 평균농도[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

구 분	TSP	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni
환경기준	-	0.5	-	-	-	-	-	-
11일	65	0.0396	0.0000	0.0672	0.0275	0.1242	2.2026	0.0127
12일	128	0.0681	0.0000	0.0668	0.0340	0.1174	1.8405	0.0200
15일	52	0.0368	0.0000	0.0580	0.0747	0.1457	2.3003	0.0254
16일	65	0.0272	0.0000	0.0616	0.0362	0.1389	1.9734	0.0238
17일	47	0.0415	0.0000	0.0588	0.0373	0.1415	2.1606	0.0160
평균	71	0.0426	0.0000	0.0625	0.0419	0.1335	2.0955	0.0196
최대	128	0.0681	0.0000	0.0672	0.0747	0.1457	2.3003	0.0254
최소	47	0.0272	0.0000	0.0580	0.0275	0.1174	1.8405	0.0127
2009년 5월 평균	87	0.0386	0.0008	0.0684	0.0369	0.1546	2.4263	0.0159
2009년 4월 평균	125	0.1394	0.0034	0.0687	0.0592	0.2114	3.0854	0.0183

〈참고7〉 6월 지점별 중금속 조사농도[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

구분	TSP	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni
명서동-1(11일)	59	0.0329	0.0000	0.0469	0.0169	0.0735	1.1399	0.0077
명서동-2(12일)	123	0.0658	0.0000	0.0496	0.0255	0.0934	1.2311	0.0114
명서동-3(15일)	53	0.0508	0.0000	0.0584	0.0990	0.1479	2.2900	0.0288
명서동-4(16일)	66	0.0340	0.0000	0.0507	0.0327	0.1098	1.6005	0.0239
명서동-5(17일)	49	0.0428	0.0000	0.0573	0.0396	0.1206	1.9252	0.0176
봉암동-1(11일)	71	0.0462	0.0000	0.0875	0.0381	0.1749	3.2652	0.0176
봉암동-2(12일)	132	0.0703	0.0000	0.0840	0.0425	0.1414	2.4498	0.0287
봉암동-3(15일)	51	0.0228	0.0000	0.0577	0.0503	0.1435	2.3106	0.0220
봉암동-4(16일)	63	0.0203	0.0000	0.0724	0.0396	0.1679	2.3463	0.0238
봉암동-5(17일)	45	0.0403	0.0000	0.0603	0.0351	0.1624	2.3959	0.0143
명서동평균	70	0.0453	0.0000	0.0526	0.0427	0.1090	1.6373	0.0179
봉암동평균	73	0.0400	0.0000	0.0724	0.0411	0.1580	2.5536	0.0213

〈참고7〉 6월 TSP와 중금속농도와의 상관관계

Correlations	TSP	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni
TSP	1.00							
Pb	0.67	1.00						
Cd	0.07	-0.12	1.00					
Cr	0.25	0.03	-0.04	1.00				
Cu	0.22	0.16	0.11	0.23	1.00			
Mn	0.52	0.34	-0.02	0.59	0.60	1.00		
Fe	0.57	0.35	-0.04	0.64	0.53	0.93	1.00	
Ni	0.24	0.05	0.24	0.47	0.43	0.39	0.47	1.00

〈참고8〉 6월 주요 도시 월평균 대기중 중금속 농도[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

구 분	TSP	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni
경 남	71	0.0426	0.0000	0.0625	0.0419	0.1335	2.0955	0.0196
부 산	77	0.0529	0.0017	0.0137	0.0325	0.0660	1.3232	0.0117
대 구	71	0.0279	0.0020	0.0041	0.0929	0.0411	1.0431	0.0052
울 산	74	0.0836	0.0039	0.0133	0.0401	0.0986	1.0212	0.0074