
7월 경남 대기질 (Air Quality)

2009년 8월



경상남도보건환경연구원
(대기환경과)

7월 경남 대기질 분석결과 요약

■ 청정CAI(양호 또는 보통) 빈도: 경남 7월평균 97.3%

- 운량과 강수량의 증가로 오염물질 농도가 낮아 전월(91.8%)대비 약 5.5% 정도 증가
- 시군별 청정CAI(양호 혹은 보통 등급) 빈도
김해(100)=하동(100) > 양산(99.1) > 마산(98.8) > 진주(98.7) > 창원(98.0) > 진해(95.8)

※ CAI (Comprehensive Air-quality Index): 환경부 개발 6단계 통합대기환경지수
(6단계: 양호, 보통, 민감군영향, 나쁨, 매우나쁨, 위험)

■ 전월, 전년 동월, 대도시 대비 대기오염도

- 전월 대비 : 전 항목(SO₂, NO₂, O₃, CO, PM₁₀) 감소
- 전년 동월대비 : NO₂, CO를 제외한 전 항목(SO₂, O₃, PM₁₀) 감소

	SO ₂ (ppm)	NO ₂ (ppm)	O ₃ (ppm)	CO (ppm)	PM ₁₀ (μg/m ³)
7월	0.003	0.016	0.025	0.3	36
6월	0.004	0.018	0.037	0.4	51
전년 7월	0.004	0.015	0.027	0.3	45

- 경남의 PM₁₀, NO₂, SO₂, CO 오염도는 서울 등 대도시보다 낮은 양호한 대기질 유지(청정연료버스 등의 영향으로 자동차배출가스 오염기여도가 낮음)
- 오존오염도는 대도시와 비슷한 수준(2차 오염물질로서 배출량에 직접 영향을 받지 않아 대도시와 편차가 상대적으로 작음)

	SO ₂ (ppm)	NO ₂ (ppm)	O ₃ (ppm)	CO (ppm)	PM ₁₀ (μg/m ³)
경 남	0.003	0.016	0.025	0.3	36
서 울	0.004	0.030	0.028	0.5	41
부 산	0.005	0.017	0.024	0.3	42
대 구	0.003	0.016	0.022	0.5	38

■ 환경기준 초과빈도 : 전월대비 감소

- 오존 환경기준 초과: 1시간 기준 3회, 8시간 기준 63회(전월 17회, 172회)

■ 대기오염 현상분석

- 전월대비 오존농도는 6월에 비하여 강수량 증가, 일사량감소, UV강도 감소 등 오존생성에 불리한 여건이 지속되어 오존농도 감소 (월평균 37ppb → 25ppb)
- 장마 영향으로 수용성 오염물질인 이황산가스, 일산화탄소, 입자상 오염물질 농도 감소 (NO₂는 차량오염물질로써 장마 영향이 작음)

7월 경남 대기오염도 분석결과

1. 오염물질별 대기오염도

가. 아황산가스(SO₂)

- ◆ 측정소별 7월 평균 농도는 0.002~0.007ppm, 경남평균 농도 0.003ppm은 연간환경기준 0.2ppm 대비 15% 수준으로 2009년 경남 월별 농도 중 최저
- ◆ 7월 아황산가스 농도가 전년 동월 및 전월대비 25%(0.1ppm) 감소한 원인은 긴 장마로 인한 강수일수 증가로 대기 중 오염물질에 대한 빗물 세정효과 때문이다

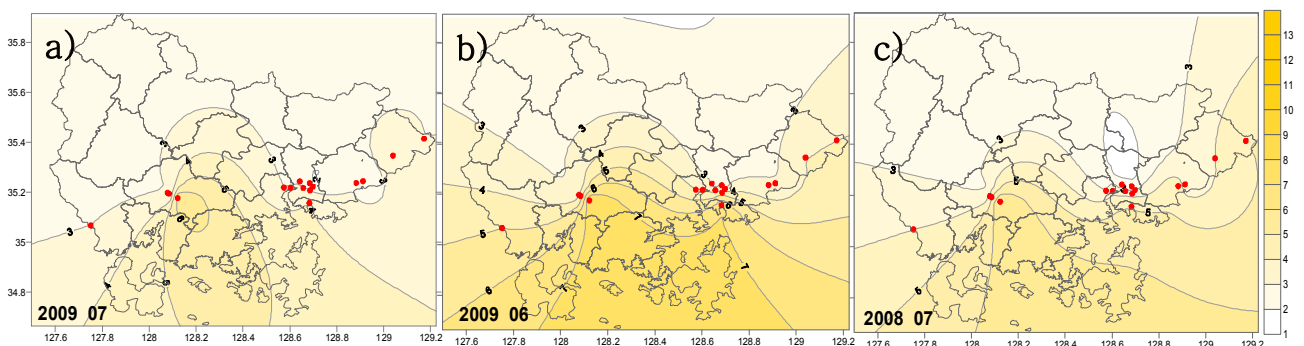


Figure 1. Sulfur dioxide contour maps of Gyeongsangnam-do: a) July 2009, b) June 2009, c) July 2008

나. 이산화질소(NO₂)

- ◆ 측정소별 월평균 농도는 0.007~0.022ppm, 경남지역평균은 0.016ppm로 연간환경기준(0.03ppm)의 53% 수준, 월평균 농도가 가장 높았던 올해 2월 평균(0.027ppm)보다 0.011ppm 낮은 농도수준이다
- ◆ 전월 대비 0.002ppm 감소, 전년 동월 대비 0.001ppm 증가하였으며, 진주시 상봉동 측정소가 가장 높은 농도를, 하동이 가장 낮은 농도를 나타내었다

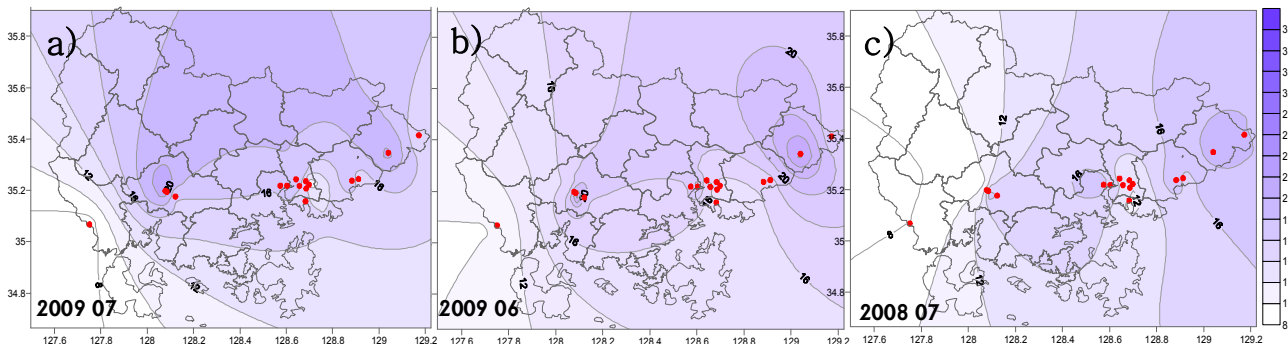


Figure 2. Nitrogen dioxide contour maps of Gyeongsangnam-do: a) July 2009, b) June 2009, c) July 2008

다. 오존(O₃)

- ◆ 측정소별 월평균 농도는 0.019~0.033ppm, 경남평균 0.025ppm로 전월대비 0.012ppm 감소하였으며, 전년 동월 대비 0.002ppm 감소하였다
- ◆ 창원시, 진해시가 경남평균이상으로 높은 농도분포를 보이며, 창원시 명서동이 가장 높았고, 대안동이 가장 낮은 농도를 나타내었다
- ◆ 7월 경남 기상은 오호츠크해 고기압의 강세로 인한 긴 장마의 영향으로 평균기온은 전년 동월 대비 2.3~3.6℃ 감소하였고, 강수량(517.6~657.2mm)과 운량이 증가하였다. 이런 기상조건의 영향으로 오존농도가 감소한 것으로 추정 된다

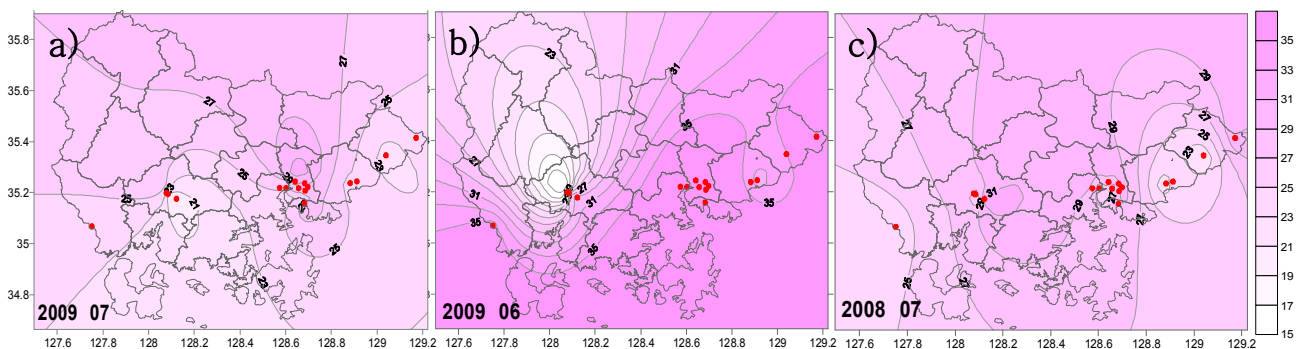


Figure 3. Ozone contour maps of Gyeongsangnam-do: a) July 2009, b) June 2009, c) July 2008

라. 일산화탄소(CO)

- ◆ 월평균 농도범위는 0.2~0.5ppm, 평균농도는 0.3ppm으로 전월 대비 0.1ppm 감소, 전년 동월 대비 변화 없었다
- ◆ 월평균 농도가 가장 높았던 1월 평균농도(0.6ppm)보다 2.0배 낮은 농도이며, 양산시 북부동이 가장 높은 농도를 나타내었다

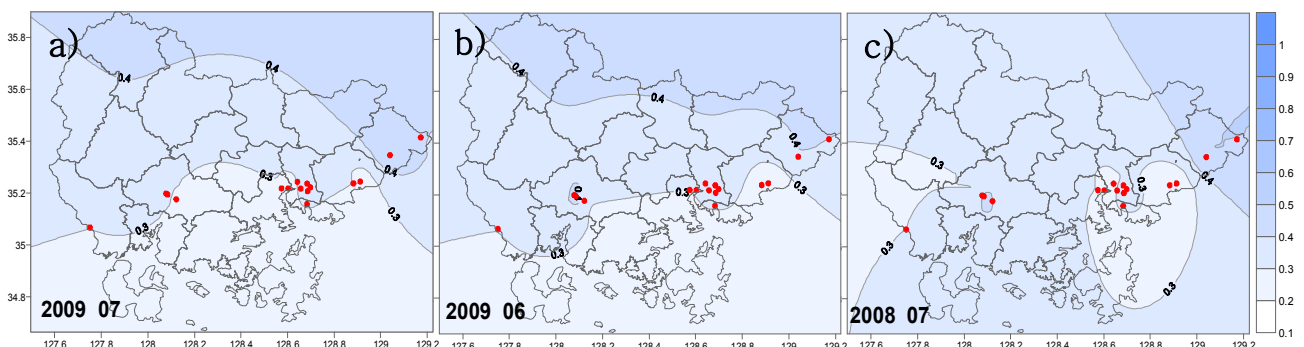


Figure 4. Carbon monoxide contour maps of Gyeongsangnam-do: a) July 2009, b) June 2009, c) July 2008

마. 미세먼지 (PM₁₀)

- ◆ 월평균 농도범위는 25~54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 평균농도는 36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 연간환경기준(50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)의 72% 수준이며, 전월대비 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 감소, 전년 동월 대비 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 감소,
- ◆ 진주시 상평동이 가장 높았고, 양산시 웅상읍이 가장 낮았으며 전월과 유사하였다
- ◆ 여름철 기후 특성인 장마의 영향으로 강수량 및 일수가 증가하여 미세먼지의 농도가 낮게 유지되었다

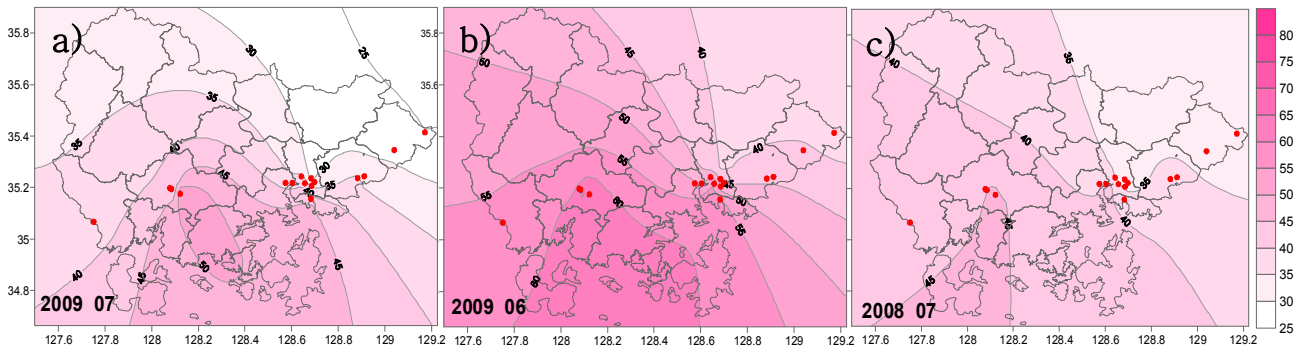


Figure 5. PM₁₀ contour maps of Gyeongsangnam-do: a) July 2009, b) June 2009, c) July 2008

2. 도시별 대기오염도

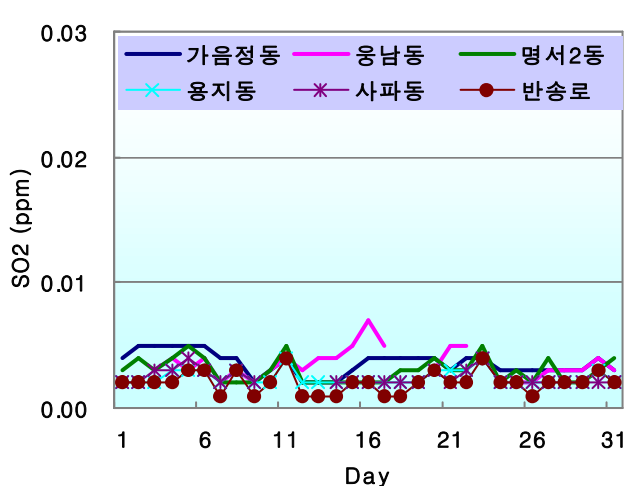
가. 창원

1) 아황산가스(SO₂)

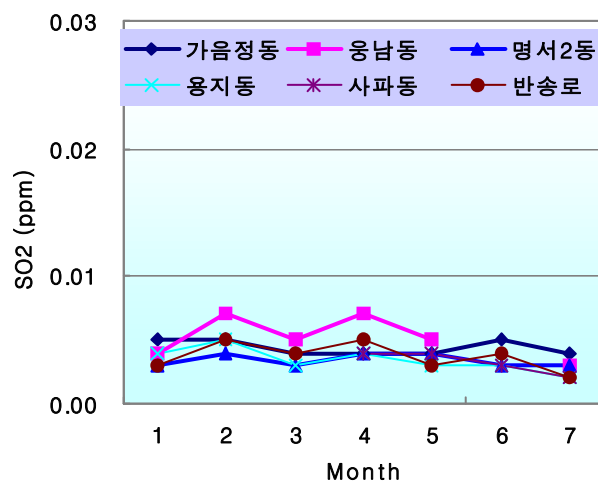
- ◆ 일평균 농도는 0.001~0.007 ppm, 최고 농도는 16일 웅남동 측정소 0.007 ppm
- ◆ 7월평균 농도는 가음정동이 0.004 ppm으로 다른 측정소보다 약간 높았다(연평균기준 0.02 ppm의 20% 수준)
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 장마(강수일수 및 강수량 증가) 영향으로 최고 50% 감소하였다
- ◆ 월평균 농도는 전년동월 대비 명서동에서 약간 증가하였으나 나머지 측정소는 대체로 전년과 비슷하였다

Table 1. Comparison of monthly average concentrations of sulfur dioxide (ppm) with previous month and same month last year

	가음정동	웅남동	명서동	용지동	사파동	반송동
6월	0.005	0.006	0.003	0.003	0.003	0.004
7월	0.004	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
전년 7월	0.004	0.004	0.002	0.002	—	—



a) daily average in July 2009



b) monthly average in 2009

Figure 6. Temporal variation of sulfur dioxide air quality in Changwon: a) daily, b) monthly

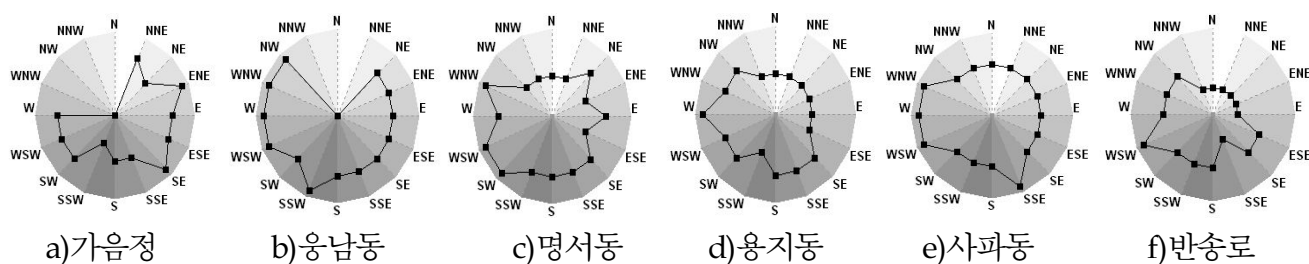


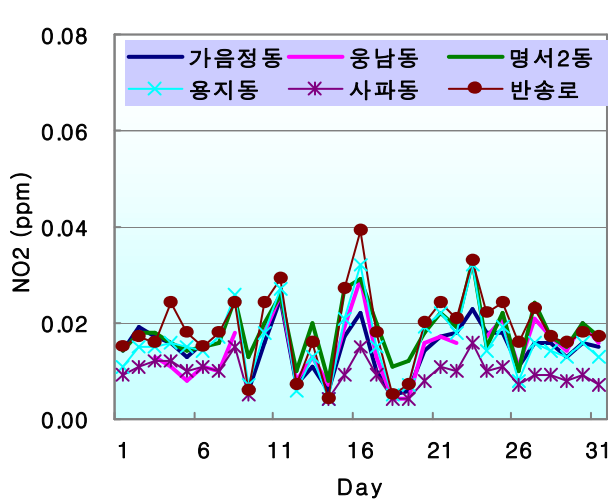
Figure 7. Contribution of wind direction change to sulfur dioxide concentration in Changwon during July 2009

2) 이산화질소(NO_2)

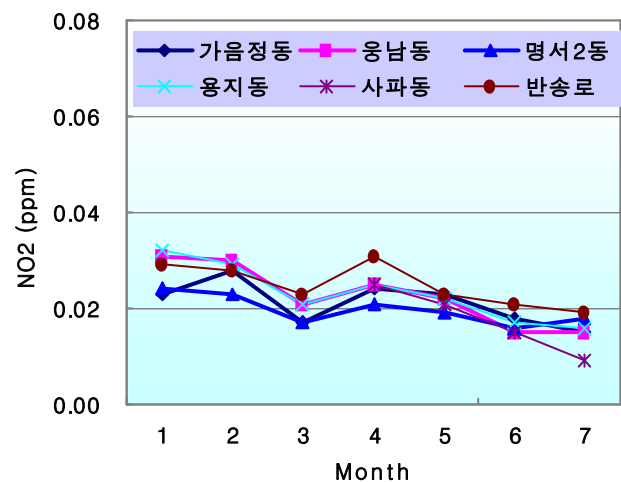
- ◆ 일평균 농도 0.004~0.039 ppm, 최고 농도는 16일 반송로 측정소 0.039 ppm
- ◆ 7월평균 농도는 도로변 측정소인 반송로에서 0.019 ppm으로 다른 지역 보다 약간 높았으며 사파동이 가장 낮은 0.009 ppm을 보였다
- ◆ 측정소별 1시간평균농도 최고치는 0.033~0.078 ppm으로 환경기준 0.1 ppm에는 미치지 못하였으나, 환경기준대비 오염도가 아황산가스나 일산화탄소 보다 높았다
- ◆ 7월평균 농도는 지난달에 비하여 명서동이 11% 증가하였으나, 그 외 측정소는 사파동 40%, 가음정동 17% 감소하는 등 대체로 지난달에 비하여 낮았다(최고 0.018/연기준0.03 ppm)
- ◆ 전년 7월과 비교한 월평균 농도는 비교가능한 4개 측정소 중에서 웅남동(0.015ppm으로 동일)을 제외한 3개 측정소가 전년 동월에 비하여 15%~38% 높았다

Table 2. Comparison of monthly average concentrations of nitrogen dioxide (ppm) with previous month and same month last year

구분	가음정동	웅남동	명서동	용지동	사파동	반송로
6월	0.018	0.015	0.016	0.017	0.015	0.021
7월	0.015	0.015	0.018	0.016	0.009	0.019
전년 7월	0.013	0.015	0.013	0.012	—	—



a) daily average in July 2009



b) monthly average in 2009

Figure 8. Temporal variation of nitrogen dioxide air quality in Changwon: a) daily, b) monthly

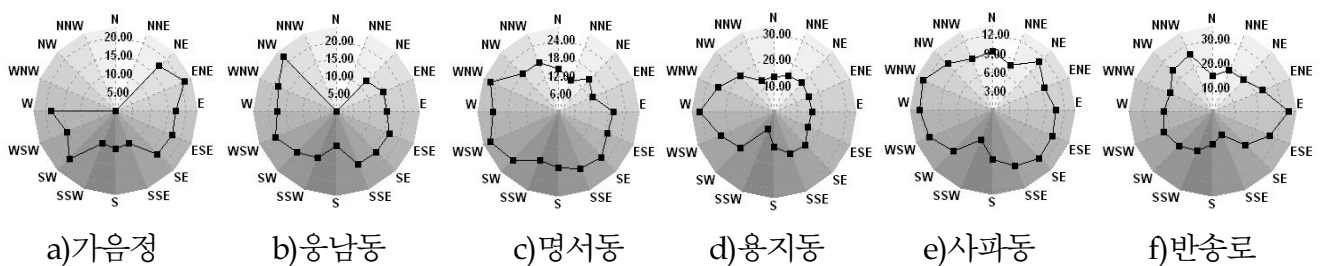


Figure 9. Contribution of wind direction change to nitrogen dioxide concentration in Changwon during July 2009

3) 오존(O₃)

- ◆ 측정소별 1시간평균 농도는 0.002~0.114ppm, 용지동과 반송로 측정소는 환경 기준 0.1ppm 초과
- ◆ 8시간 평균 농도의 측정소별 최고치는 0.076~0.083ppm으로 모두 환경기준 0.060ppm을 초과하였다

◆ 측정소별 월평균 농도는 명서동이 0.033ppm으로 가장 높게 나타났으며, 토지용도별로는 전달과 같이 주거지역(명서동, 용지동, 사파동) > 공업지역(웅남동, 가음정동) > 도로변(반송로) 순으로 높게 나타났다

◆ 전월대비 월평균 농도는 6개 전 측정소에서 18%~38% 감소하였다

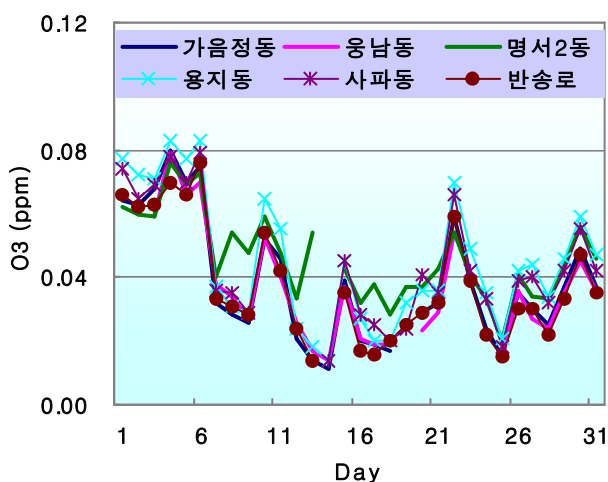
◆ 대기환경기준 초과 일수 : 6월보다 감소(6월 기준초과: 8시간평균 76회, 1시간평균 6회)

- 8시간 평균 초과: 44회(가음정동 6, 웅남동 3, 명서동 4, 용지동 8, 사파동 7, 반송로 6)

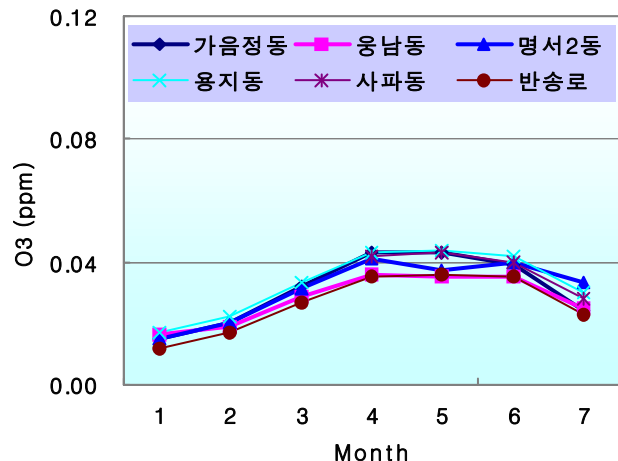
- 1시간 평균 초과: 2회(용지동 1, 반송로 1)

Table 3. Comparison of monthly average concentrations of ground ozone (ppm) with previous month and same month last year

구분	가음정동	웅남동	명서동	용지동	사파동	반송로
6월	0.039	0.035	0.040	0.042	0.040	0.035
7월	0.024	0.025	0.033	0.030	0.028	0.023
전년 7월	0.030	0.023	0.030	0.029	—	—



a) 8 hour average in July 2009



b) monthly average in 2009

Figure 10. Temporal variation of ground ozone air quality in Changwon: a) daily, b) monthly

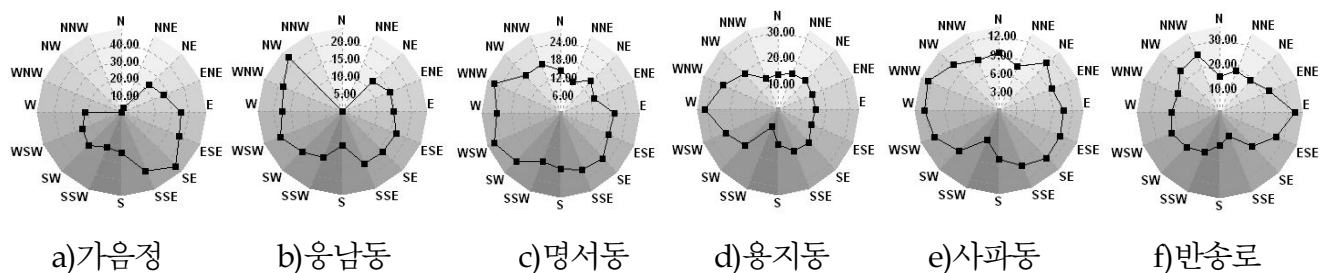


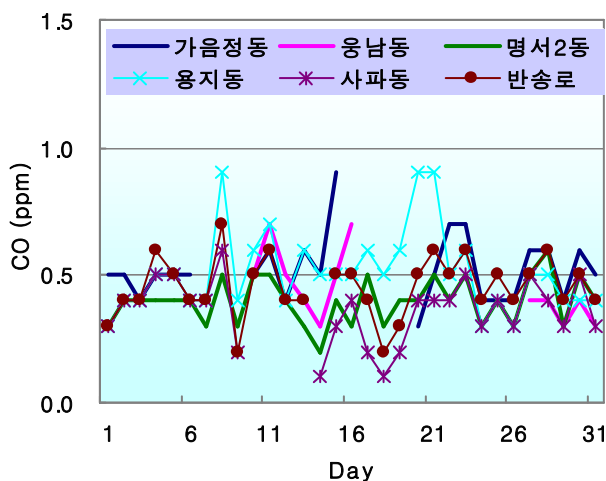
Figure 11. Contribution of wind direction change to ground ozone concentration in Changwon during July 2009

4) 일산화탄소(CO)

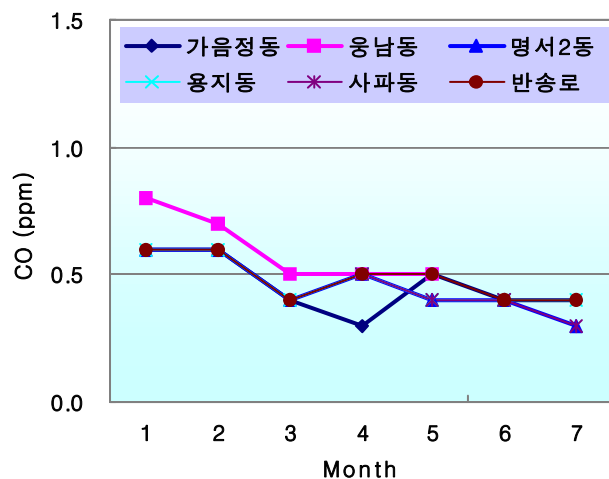
- ◆ 1시간 평균농도 0.1~1.7ppm (환경기준 25ppm)
- ◆ 8시간 농도는 0.1~0.9ppm, 최고농도는 가음정동(15일), 용지동(21일)
- ◆ 측정소별 7월 평균농도는 전월 및 전년 동월과 비슷한 수준: 0.3~0.4ppm

Table 4. Comparison of monthly average concentrations of carbon monoxide (ppm) with previous month and same month last year

구분	가음정동	웅남동	명서동	용지동	사파동	반송로
6월	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
7월	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4
전년 7월	0.4	0.3	0.3	0.3	—	—



a) 8 hour average in July 2009



b) monthly average in 2009

Figure 12. Temporal variation of carbon monoxide air quality in Changwon: a) daily, b) monthly

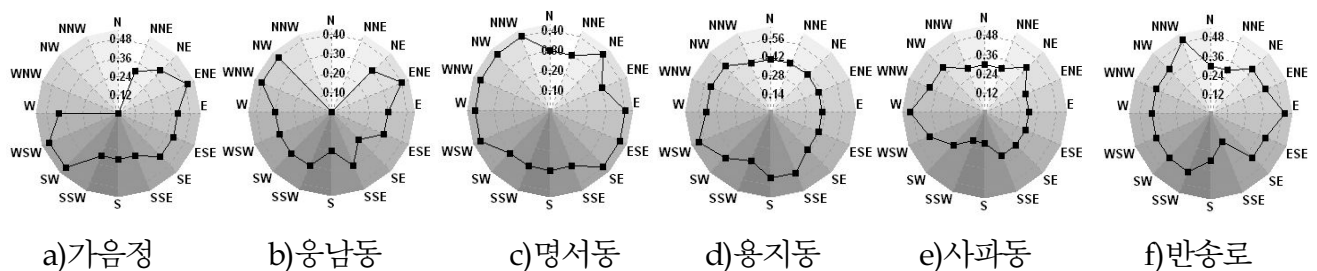


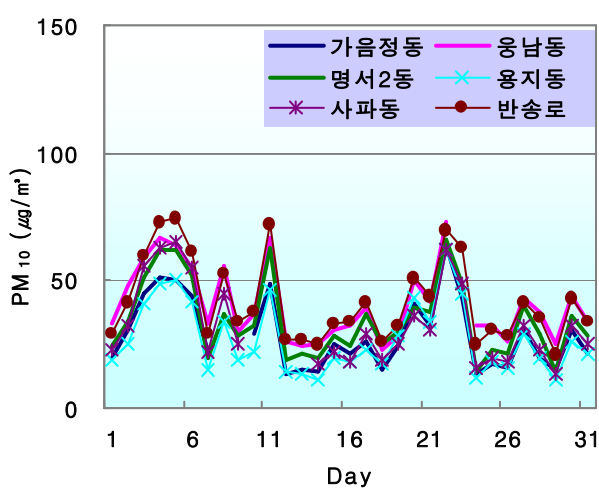
Figure 13. Contribution of wind direction change to carbon monoxide concentration in Changwon during July 2009

5) 미세먼지 (PM10)

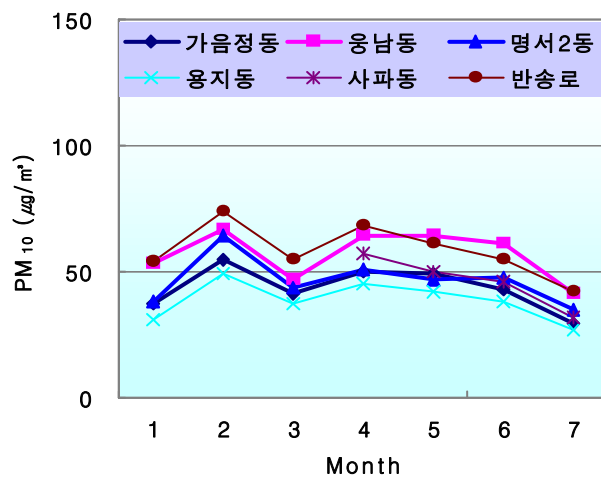
- ◆ 일평균 농도는 11~75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 최고 농도는 5일 반송로 측정소 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- ◆ 월평균 농도는 반송로와 웅남동이 각각 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 다른 측정소보다 다소 높았다
- ◆ 7월평균 미세먼지 대기오염도는 장마(강수량 및 강우일수 증가)영향으로 6개 전측정소에서 6월에 비하여 24%~33% 감소하였다
- ◆ 전년 동월대비 미세먼지 농도는 비교가능한 4개 측정소 중 3개 측정소(가음정, 용지, 명서)에서 15%~25% 감소하였으며 웅남동은 전년과 동일하였다

Table 5. Comparison of monthly average concentrations of PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) with previous month and same month last year

구분	가음정동	웅남동	명서동	용지동	사파동	반송로
6월	43	61	48	38	46	55
7월	29	41	35	27	32	42
전년 7월	40	41	41	36	—	—



a) daily average in July 2009



b) monthly average in 2009

Figure 14. Temporal variation of PM₁₀ air quality in Changwon: a) daily, b) monthly

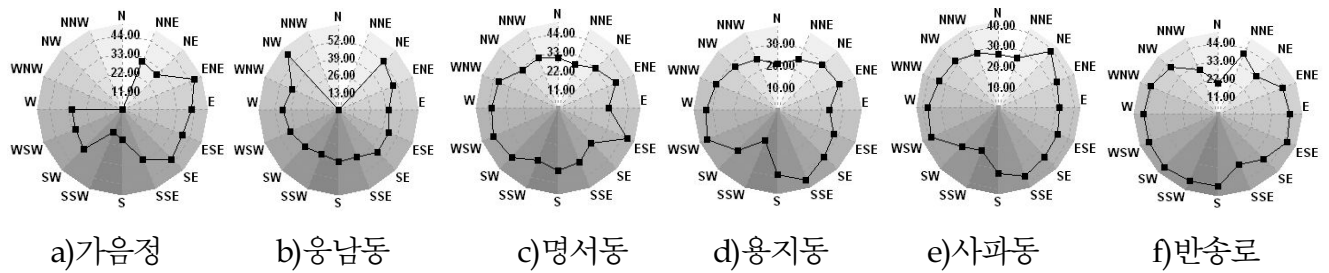


Figure 15. Contribution of wind direction change to PM_{10} concentration in Changwon during July 2009

6) 대기오염물질간의 상관관계

◆ O_3 는 질소산화물과 VOC의 광화학반응으로 생성되는 2차 오염물질로써 대기 온도, 일사량, 그리고 UV 강도에 의해 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 실제로 명서동 측정소의 주간오존농도와 온도, 일사량, UV 간의 상관관계는 각각 0.53, 0.53, 그리고 0.48로 다른 인자보다 높은 상관성을 나타내었다(주간기준)

◆ 주간에 오존과 PM_{10} 은 측정소별로 0.37~0.53의 비교적 높은 상관성을 보였다

◆ 주간 NO_2 는 CO와 상관계수 0.43~0.77의 높은 상관도를 보였으며, 야간 NO_2 는 SO_2 , CO, PM_{10} 모두와 상관계수 0.40~0.69의 높은 상관성을 보여주었다

◆ 주간 SO_2 는 CO 및 PM_{10} 과 상관계수 0.45~0.69, 야간 SO_2 는 PM_{10} 과 상관계수 0.33~0.51로 상관성이 높았다

Table 6. Correlation coefficients between pollutants based on 1 hour average concentration

a)가음정동

	8~18시 자료					7시 이전, 19시 이후자료				
	O3	NO2	SO2	CO	PM10	O3	NO2	SO2	CO	PM10
O3	1.00					1.00				
NO2	-0.12	1.00				-0.10	1.00			
SO2	0.30	0.34	1.00			0.33	0.40	1.00		
CO	-0.15	0.51	0.06	1.00		-0.13	0.48	-0.12	1.00	
PM10	0.47	0.28	0.61	0.26	1.00	0.10	0.46	0.38	0.31	1.00
풍속	-0.01	-0.55	-0.15	-0.40	-0.15	0.04	-0.64	-0.34	-0.45	-0.38
온도	0.36	-0.46	0.05	-0.41	0.22	-0.01	-0.38	-0.15	-0.48	-0.11

b)웅남동

	8~18시 자료					7시 이전, 19시 이후자료				
	O3	NO2	SO2	CO	PM10	O3	NO2	SO2	CO	PM10
O3	1.00					1.00				
NO2	-0.23	1.00				-0.27	1.00			
SO2	0.17	-0.10	1.00			0.01	0.43	1.00		
CO	-0.24	0.59	0.55	1.00		-0.01	0.29	0.38	1.00	
PM10	0.43	0.18	0.26	0.10	1.00	0.16	0.38	0.33	0.15	1.00
풍속	0.04	-0.47	-0.05	-0.18	-0.17	0.01	-0.44	-0.03	-0.09	-0.42
온도	0.27	-0.37	0.03	-0.06	0.11	0.03	-0.23	0.05	-0.09	-0.17

c)명서동

	8~18시 자료					7시 이전, 19시 이후자료				
	O3	NO2	SO2	CO	PM10	O3	NO2	SO2	CO	PM10
O3	1.00					1.00				
NO2	-0.32	1.00				-0.34	1.00			
SO2	0.00	0.08	1.00			-0.15	0.57	1.00		
CO	-0.07	0.43	0.37	1.00		-0.28	0.50	0.37	1.00	
PM10	0.37	0.23	0.63	0.53	1.00	0.02	0.40	0.51	0.59	1.00
풍속	0.25	-0.37	-0.06	-0.53	-0.16	0.16	-0.37	-0.25	-0.53	-0.31
온도	0.53	-0.23	0.27	-0.15	0.25	0.30	-0.02	-0.03	-0.36	0.00
일사량	0.53	-0.30	0.19	-0.03	0.25	0.30	0.16	0.16	0.06	0.20
UV	0.48	-0.33	0.12	-0.08	0.17	0.29	0.17	0.30	0.13	0.25

d)용지동

	8~18시 자료					7시 이전, 19시 이후자료				
	O3	NO2	SO2	CO	PM10	O3	NO2	SO2	CO	PM10
O3	1.00					1.00				
NO2	-0.20	1.00				-0.24	1.00			
SO2	0.22	0.12	1.00			-0.03	0.65	1.00		
CO	-0.25	0.54	0.56	1.00		-0.33	0.42	0.22	1.00	
PM10	0.47	0.21	0.61	0.39	1.00	0.06	0.46	0.45	0.46	1.00
풍속	-0.12	-0.48	-0.20	-0.18	-0.28	0.00	-0.42	-0.20	-0.13	-0.33
습도	-0.76	0.39	-0.17	0.21	-0.39	-0.21	-0.17	-0.37	0.07	-0.17
온도	0.35	-0.33	0.30	0.28	0.34	-0.17	-0.01	0.11	0.44	0.00

e)사과동

	8~18시 자료					7시 이전, 19시 이후자료				
	O3	NO2	SO2	CO	PM10	O3	NO2	SO2	CO	PM10
O3	1.00					1.00				
NO2	-0.07	1.00				-0.18	1.00			
SO2	0.19	-0.03	1.00			0.11	0.47	1.00		
CO	0.03	0.63	0.45	1.00		-0.14	0.69	0.40	1.00	
PM10	0.53	0.26	0.65	0.46	1.00	0.10	0.47	0.48	0.57	1.00
풍속	0.03	-0.40	-0.06	-0.63	-0.15	0.14	-0.45	-0.18	-0.59	-0.23
습도	-0.69	0.26	-0.25	0.03	-0.43	-0.18	-0.03	-0.31	0.02	-0.09
온도	0.33	-0.25	0.35	-0.23	0.33	-0.02	-0.28	0.06	-0.46	-0.07

f)반송로

	8~18시 자료					7시 이전, 19시 이후자료				
	O3	NO2	SO2	CO	PM10	O3	NO2	SO2	CO	PM10
O3	1.00					1.00				
NO2	-0.27	1.00				-0.32	1.00			
SO2	0.17	-0.09	1.00			-0.06	0.61	1.00		
CO	-0.13	0.77	0.52	1.00		-0.25	0.75	0.47	1.00	
PM10	0.43	0.18	0.69	0.45	1.00	-0.03	0.48	0.50	0.59	1.00
풍속	0.15	-0.63	-0.15	-0.65	-0.19	0.21	-0.46	-0.21	-0.55	-0.28
습도	-0.79	0.41	-0.22	0.19	-0.32	-0.27	-0.13	-0.35	-0.11	-0.15
온도	0.46	-0.45	0.21	-0.32	0.22	0.06	-0.12	-0.08	-0.25	-0.10

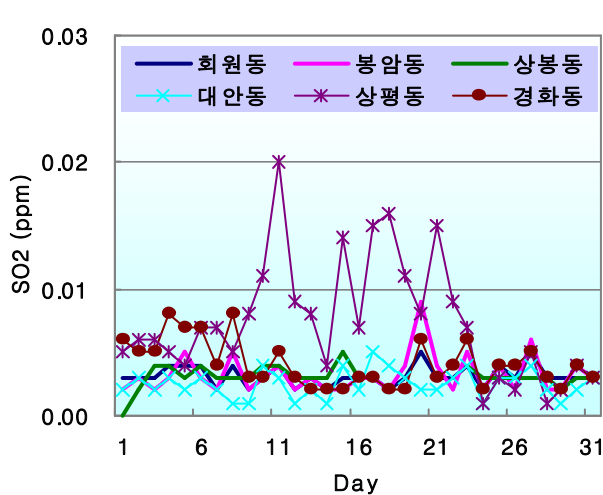
나. 마산 진주 진해

1) 아황산가스(SO₂)

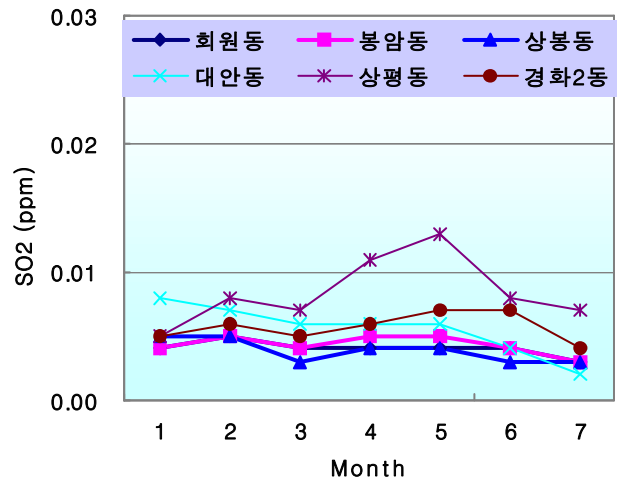
- ◆ 마산 진주 진해지역 일평균 아황산가스 농도는 0.001~0.020ppm, 최고 농도는 11일 진주시 상평동(0.020ppm)
- ◆ 11일 17시에 상평동 측정소에서 기록한 아황산가스농도 0.070ppm (1시간평균)은 동일시간대 경남지역농도 0.002~0.009ppm에 비하여 이례적으로 높아 국지적이고 간헐적인 오염원의 존재를 의심해 볼 수 있다
- ◆ 월평균 농도는 상평동이 0.007ppm으로 다른 지역 보다 최소 43% 이상 높았다
- ◆ 전월 대비 월평균 농도는 장마(강수량증가) 영향으로 13~50% 감소하였다
- ◆ 월평균 농도는 측정소별로 전년동월과 비슷하거나 약간 감소하였다

Table 7. Comparison of monthly average concentrations of sulfur dioxide (ppm) with previous month and same month last year

	회원동	봉암동	상봉동	대안동	상평동	경화동
6월	0.004	0.004	0.003	0.004	0.008	0.007
7월	0.003	0.003	0.003	0.002	0.007	0.004
전년 7월	0.003	0.004	0.003	0.005	0.007	0.005



a) daily average in July 2009



b) monthly average in 2009

Figure 16. Temporal variation of sulfur dioxide air quality: a) daily, b) monthly

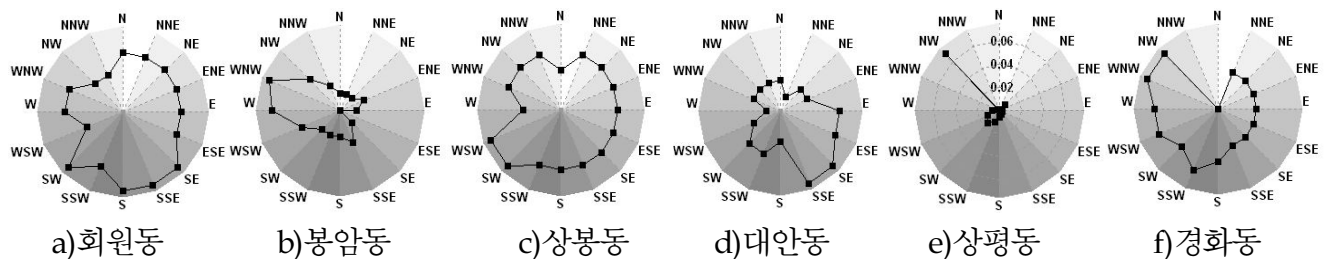


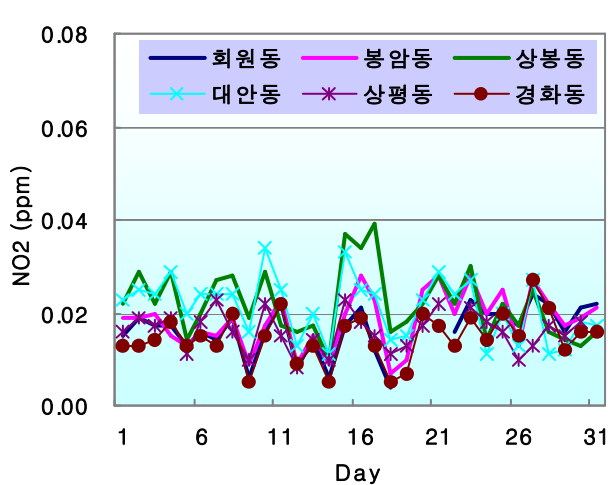
Figure 17. Contribution of wind direction change to sulfur dioxide concentration during July 2009

2) 이산화질소(NO_2)

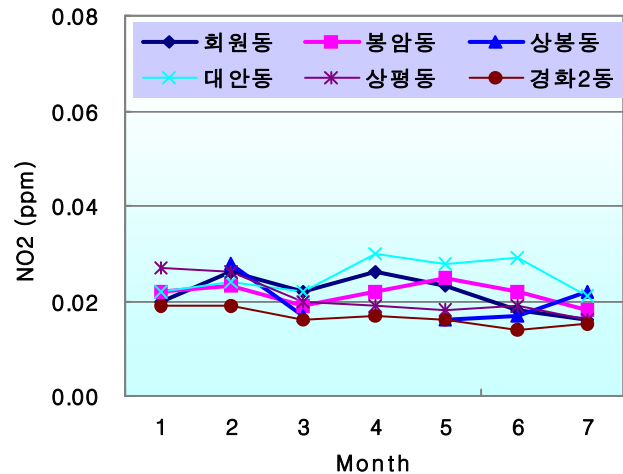
- ◆ 7월 중 일평균 농도는 0.004~0.039 ppm, 최고 농도는 17일 상봉동 측정소 0.039 ppm,
- ◆ 7월평균 농도는 측정소가 도심에 위치한 진주시 상봉동과 대안동이 각각 0.022와 0.021 ppm으로 다른 지역 보다 약간 높았으며 진해시 경화동이 가장 낮은 0.015 ppm을 보였다
- ◆ 1시간평균농도는 0.001~0.072 ppm (환경기준 0.1ppm),
- ◆ 7월평균 농도는 0.015~0.022ppm으로 지난달에 비하여 마산 회원동, 봉암동, 진주 대안동, 상평동은 11~28% 감소하였고, 진주 상봉동과 울산 경화동은 각각 29%, 7% 증가하였다
- ◆ 전년 7월과 비교한 월평균 농도는 회원동(소폭 감소)을 제외한 나머지 5개 측정소에 서 전년보다 7~144% 높았다

Table 8. Comparison of monthly average concentrations of nitrogen dioxide (ppm) with previous month and same month last year

구분	회원동	봉암동	상봉동	대안동	상평동	경화동
6월	0.018	0.022	0.017	0.029	0.019	0.014
7월	0.016	0.018	0.022	0.021	0.016	0.015
전년 7월	0.017	0.015	0.009	0.019	0.015	0.011



a) daily average in July 2009



b) monthly average in 2009

Figure 18. Temporal variation of nitrogen dioxide air quality: a) daily, b) monthly

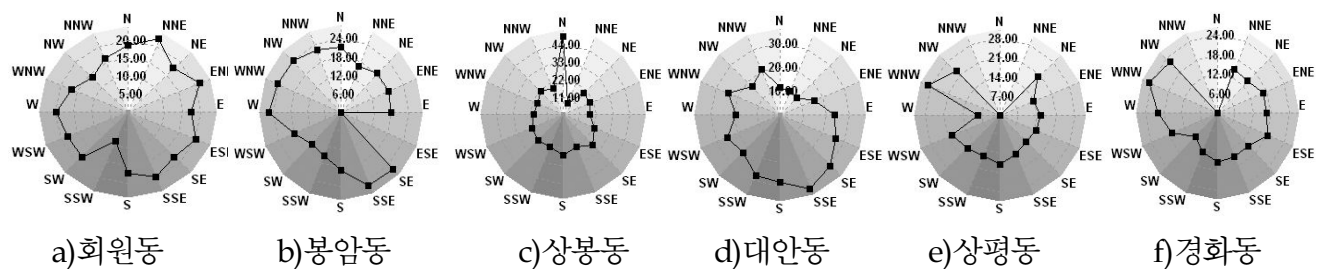


Figure 19. Contribution of wind direction change to nitrogen dioxide concentration during July 2009

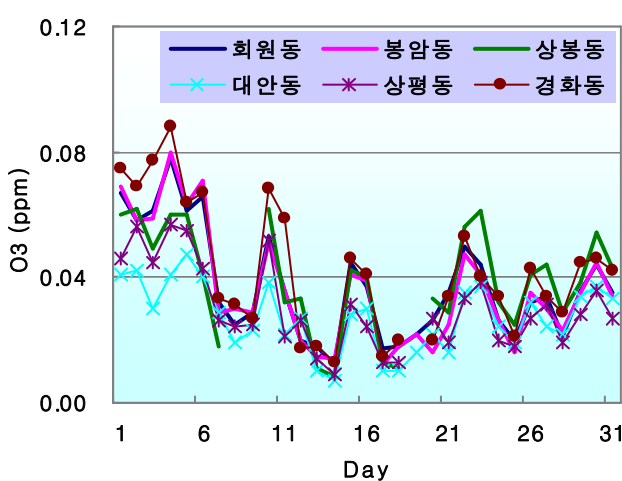
3) 오존(O₃)

- ◆ 측정소별 1시간평균 최고농도는 0.064~0.102ppm, 하루 중 자외선이 가장 강한 14시~16시 사이에 관측되었으며, 4일 진해 경화동 15시 0.102ppm이 최고치
- ◆ 8시간 평균 농도의 측정소별 최고치는 0.047~0.088ppm, 마산 회원동, 봉암동, 진주 상봉동, 진해 경화동은 환경기준 0.6ppm 초과, 4일 진해 경화동 최고 0.088ppm

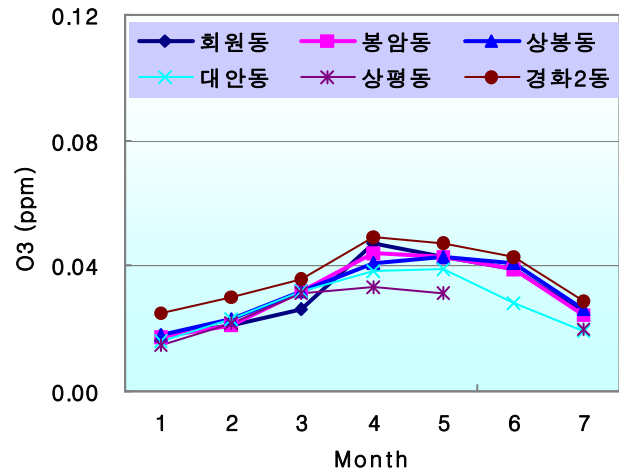
- ◆ 6월대비 월평균 농도는 6개 전 측정소에서 32%~41% 감소하였다
- ◆ 7월평균 농도는 전년 7월대비 4%~38% 감소하였다
- ◆ 대기환경기준 초과 일수 : 6월보다 감소(**6월 기준초과: 8시간 60회, 1시간 7회**)
 - 8시간 평균 초과: 19회(마산 회원동5, 봉암동4, 진주 상봉동3, 진해경화동7)
 - 1시간 평균 초과: 1회(진해 경화동 1)

Table 9. Comparison of monthly average concentrations of ground ozone (ppm) with previous month and same month last year

구분	회원동	봉암동	상봉동	대안동	상평동	경화동
6월	0.039	0.039	0.041	0.028	0.034	0.043
7월	0.025	0.024	0.026	0.019	0.020	0.029
전년 7월	0.029	0.025	0.029	0.021	0.032	0.029



a) 8 hour average in July 2009



b) monthly average in 2009

Figure 20. Temporal variation of ground ozone air quality: a) daily, b) monthly

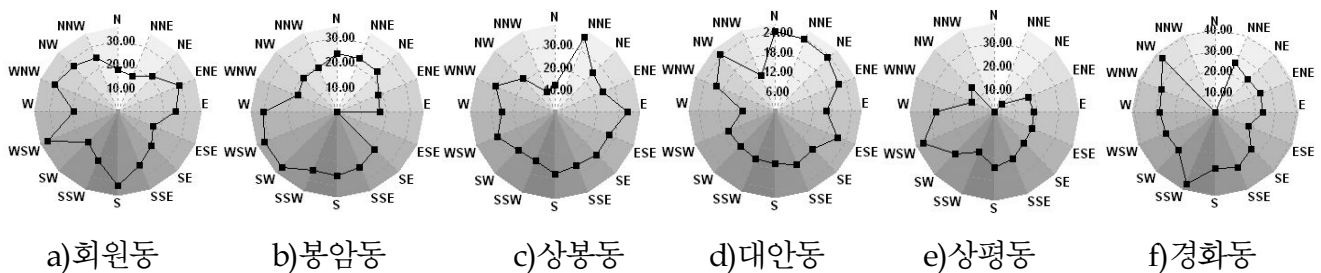


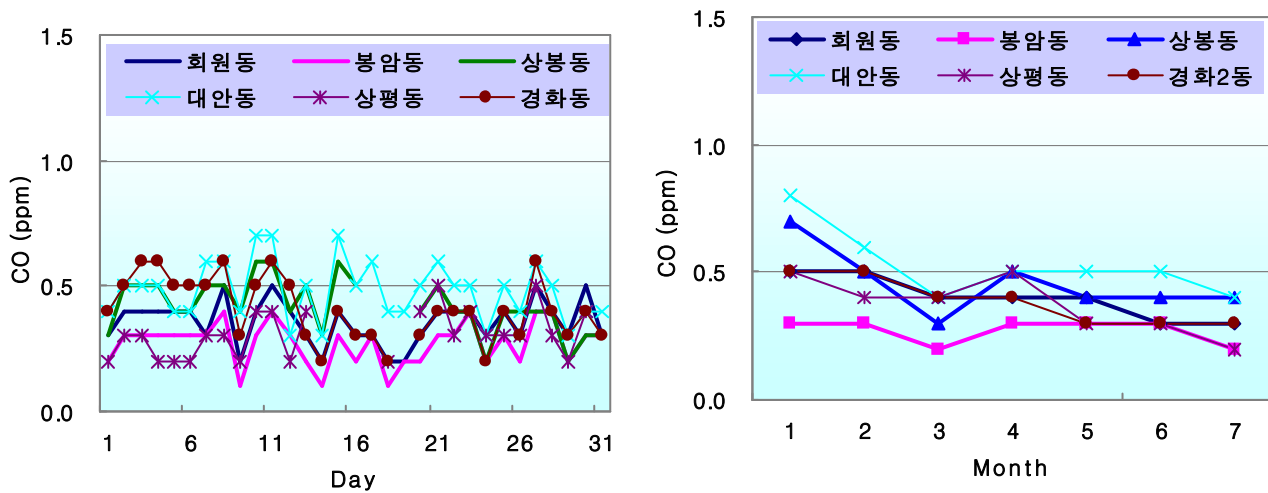
Figure 21. Contribution of wind direction change to ground ozone concentration during July 2009

4) 일산화탄소(CO)

- ◆ 1시간평균 최고농도는 0.1~1.2ppm (환경기준 25ppm)
- ◆ 8시간 농도는 0.1~0.7ppm이며, 최고농도는 대안동(10일) 0.7ppm
- ◆ 측정소별 7월 평균농도는 전월 및 전년동월과 비슷한 수준: 0.2~0.4ppm

Table 10. Comparison of monthly average concentrations of carbon monoxide (ppm) with previous month and same month last year

구분	회원동	봉암동	상봉동	대안동	상평동	경화동
6월	0.3	0.3	0.4	0.5	0.3	0.3
7월	0.3	0.2	0.4	0.4	0.2	0.3
전년 7월	0.3	0.2	0.3	0.5	0.4	0.3



a) 8 hour average in July 2009

b) monthly average in 2009

Figure 22. Temporal variation of carbon monoxide air quality: a) daily, b) monthly

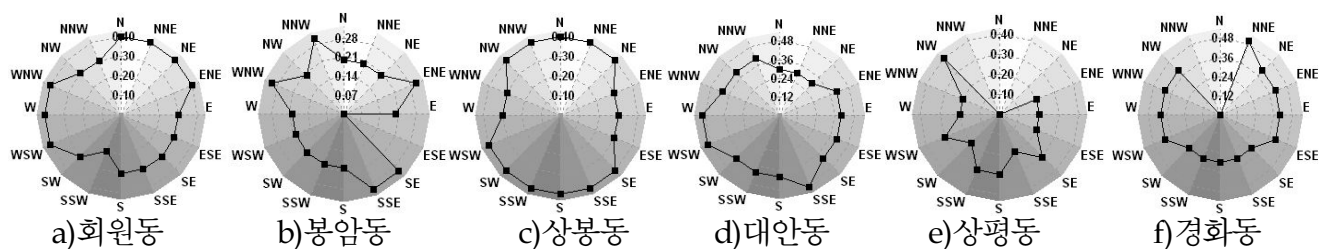


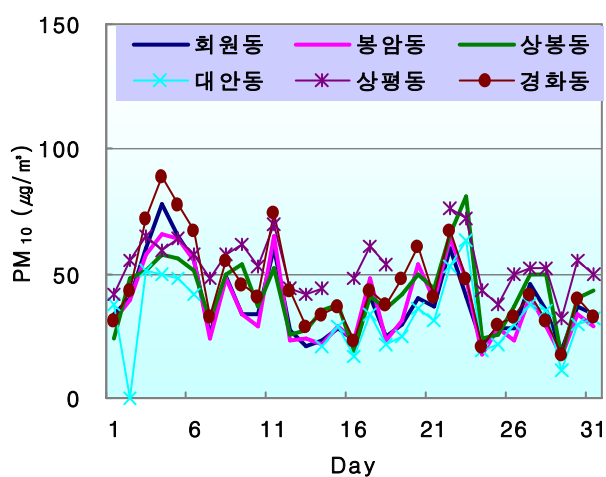
Figure 23. Contribution of wind direction change to carbon monoxide concentration during July 2009

5) 미세먼지 (PM10)

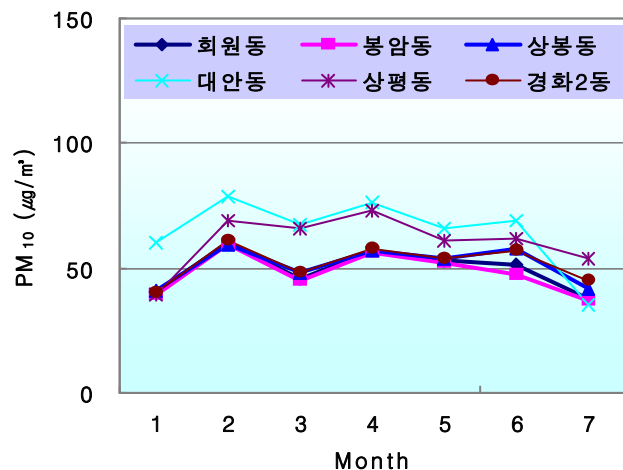
- ◆ 일평균 농도는 11~89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 최고 농도는 4일 진해시 경화동 측정소 89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- ◆ 7월평균 농도는 진주시 상평동과 진해시 경화동이 각각 54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 다른 측정소보다 다소 높았다
- ◆ 7월평균 미세먼지 대기오염도는 장마(강수량 및 강우일수 증가)영향으로 13%~49% 감소
- ◆ 전년 동월대비 미세먼지 농도는 마산시 회원동, 봉암동, 진주시 상봉동, 대안동에서 10%~26% 감소하였으며 진주시 상평동, 진해시 경화동은 7~13% 증가
- ◆ 7월 대기환경기준 초과일 없다: 장마영향으로 6월(7회) 및 전년 7월(2회)보다 일평균기준 초과 일수 감소

Table 11. Comparison of monthly average concentrations of PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) with previous month and same month last year

구분	회원동	봉암동	상봉동	대안동	상평동	경화동
6월	51	47	58	69	62	57
7월	38	37	42	35	54	45
전년 7월	42	50	49	47	48	44



a) daily average in July 2009



b) monthly average in 2009

Figure 24. Temporal variation of PM₁₀ air quality: a) daily, b) monthly

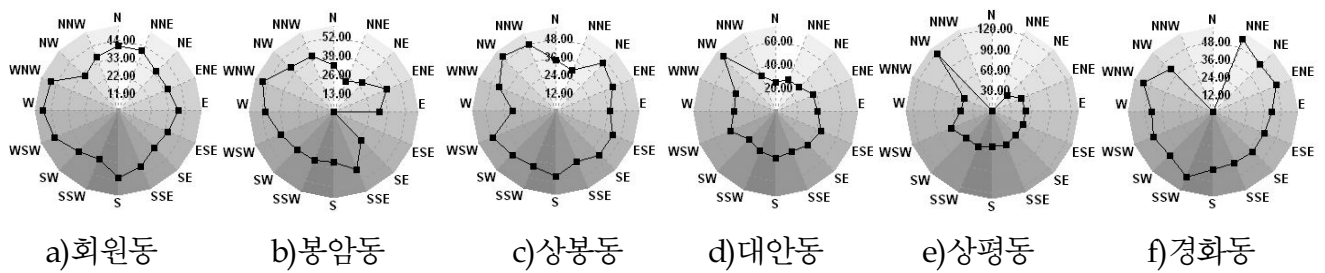


Figure 25. Contribution of wind direction change to PM_{10} concentration during July 2009

6) 대기오염물질간의 상관관계

◆ 일사량과 UV 강도는 지표대기의 오존형성에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 두 인자와 오존 농도의 상관성을 살펴보면, 오존농도와 일사량은 상관계수 0.59(마산 봉암동), 0.48(진주 상평동), 오존농도와 UV 강도 사이에는 상관계수 0.52(마산 봉암동), 0.43(진주 상평동)로 비교적 큰 상관성을(주간기준) 보였다

◆ 주간에 오존과 PM_{10} 은 마산시 회원동, 봉암동, 진해시 경화동에서 0.39~0.49의 높은 상관성을 보였다

◆ 주간에 NO_2 는 CO와 상관계수 0.55~0.73의 높은 상관도를 보였으며, 야간 NO_2 는 SO_2 및 CO와 상관계수 0.48~0.67의 높은 상관성을 보여주었다

◆ 주간에 SO_2 는 CO 및 PM_{10} 과 상관계수 0.30~0.64(회원, 봉암, 상봉, 경화)의 상관성을 나타냈다

Table 12. Correlation coefficients between pollutants based on 1 hour average concentration

a) 회원동

	8~18시 자료					7시 이전, 19시 이후자료				
	O3	NO2	SO2	CO	PM10	O3	NO2	SO2	CO	PM10
O3	1.00					1.00				
NO2	-0.10	1.00				-0.20	1.00			
SO2	0.21	0.38	1.00			0.26	0.51	1.00		
CO	0.09	0.72	0.51	1.00		0.03	0.67	0.29	1.00	
PM10	0.49	0.17	0.53	0.54	1.00	0.27	0.32	0.42	0.56	1.00
풍속	0.30	-0.67	-0.03	-0.55	0.02	0.31	-0.50	-0.10	-0.53	-0.22
습도	-0.64	0.13	-0.11	-0.11	-0.38	-0.32	-0.26	-0.37	-0.21	-0.18
온도	0.34	-0.49	0.13	-0.21	0.20	0.02	-0.28	0.06	-0.40	-0.07

b)봉암동

	8~18시 자료					7시 이전, 19시 이후자료				
	O3	NO2	SO2	CO	PM10	O3	NO2	SO2	CO	PM10
O3	1.00					1.00				
NO2	-0.14	1.00				-0.10	1.00			
SO2	0.27	0.07	1.00			0.04	0.56	1.00		
CO	0.04	0.57	0.30	1.00		0.01	0.40	0.12	1.00	
PM10	0.39	0.29	0.49	0.52	1.00	0.17	0.35	0.41	0.48	1.00
풍속	0.18	-0.49	-0.12	-0.53	-0.07	0.14	-0.46	-0.19	-0.38	-0.27
습도	-0.68	0.23	0.04	0.05	-0.28	-0.42	-0.06	-0.34	0.10	-0.10
온도	0.36	-0.35	0.08	-0.31	0.21	0.05	-0.12	0.22	-0.39	0.01
일사량	0.59	-0.13	0.01	0.00	0.26	0.42	0.05	0.18	-0.02	0.20
UV	0.52	-0.18	-0.01	-0.08	0.20	0.43	0.05	0.14	0.01	0.20

b)상봉동

	8~18시 자료					7시 이전, 19시 이후자료				
	O3	NO2	SO2	CO	PM10	O3	NO2	SO2	CO	PM10
O3	1.00					1.00				
NO2	0.05	1.00				0.00	1.00			
SO2	-0.17	0.02	1.00			-0.01	0.50	1.00		
CO	0.06	0.67	0.63	1.00		-0.02	0.67	0.47	1.00	
PM10	0.24	0.23	0.30	0.41	1.00	-0.01	0.26	0.23	0.35	1.00
풍속	0.01	-0.10	0.11	-0.11	-0.05	0.04	-0.16	0.03	-0.20	0.01
습도	-0.69	0.14	-0.09	0.05	-0.26	-0.42	-0.27	-0.14	0.00	-0.20
온도	0.31	-0.07	0.07	0.00	0.20	-0.18	0.24	0.08	0.10	0.11

d)대안동

	8~18시 자료					7시 이전, 19시 이후자료				
	O3	NO2	SO2	CO	PM10	O3	NO2	SO2	CO	PM10
O3	1.00					1.00				
NO2	-0.11	1.00				-0.24	1.00			
SO2	0.07	0.03	1.00			-0.03	0.65	1.00		
CO	-0.16	0.73	0.31	1.00		-0.33	0.42	0.22	1.00	
PM10	0.10	0.44	0.25	0.54	1.00	0.06	0.46	0.45	0.46	1.00
풍속	0.04	-0.05	-0.08	-0.26	-0.28	0.00	-0.42	-0.20	-0.13	-0.33
습도	-0.20	-0.52	-0.20	-0.22	-0.26	-0.21	-0.17	-0.37	0.07	-0.17
온도	-0.27	0.34	0.05	0.14	-0.06	-0.17	-0.01	0.11	0.44	0.00

e)상평동

	8~18시 자료					7시 이전, 19시 이후자료				
	O3	NO2	SO2	CO	PM10	O3	NO2	SO2	CO	PM10
O3	1.00					1.00				
NO2	0.13	1.00				0.06	1.00			
SO2	-0.13	-0.16	1.00			-0.04	0.30	1.00		
CO	-0.03	0.29	0.23	1.00		-0.20	0.36	0.13	1.00	
PM10	0.20	0.06	0.34	0.08	1.00	0.12	0.26	0.13	0.18	1.00
풍속	0.03	-0.25	0.13	-0.05	0.05	0.01	-0.18	0.30	-0.03	0.02
습도	-0.74	0.11	0.00	0.11	-0.23	-0.49	-0.39	-0.11	-0.09	-0.18
온도	0.38	-0.23	0.15	0.00	0.25	-0.09	0.17	0.40	0.21	0.18
일사량	0.48	-0.18	-0.05	-0.08	0.13	0.37	0.18	0.37	0.04	0.13
UV	0.43	-0.24	-0.06	-0.08	0.09	0.28	0.13	0.33	0.02	0.04

f)경화동

	8~18시 자료					7시 이전, 19시 이후자료				
	O3	NO2	SO2	CO	PM10	O3	NO2	SO2	CO	PM10
O3	1.00					1.00				
NO2	-0.11	1.00				-0.14	1.00			
SO2	-0.15	-0.14	1.00			0.36	0.48	1.00		
CO	0.33	0.55	0.58	1.00		0.31	0.49	0.41	1.00	
PM10	0.43	0.19	0.64	0.59	1.00	0.21	0.20	0.35	0.58	1.00
풍속	0.22	-0.56	-0.05	-0.27	0.02	0.16	-0.44	-0.17	-0.39	-0.16
습도	-0.68	0.25	-0.14	-0.21	-0.27	-0.55	-0.09	-0.32	-0.09	-0.06
온도	0.27	-0.51	0.03	-0.06	0.21	-0.12	-0.22	-0.09	-0.36	0.11

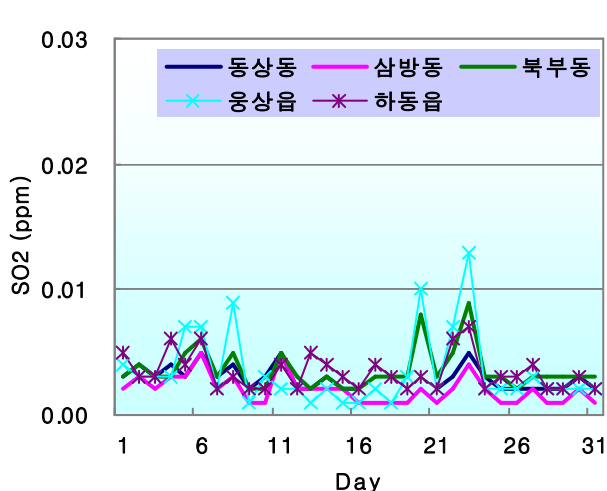
다. 김해 양산 하동

1) 아황산가스(SO₂)

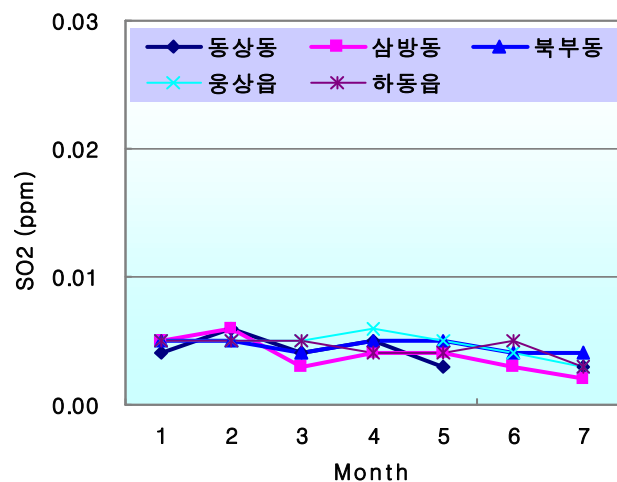
- ◆ 일평균 농도는 0.001~0.013ppm, 최고 농도는 23일 양산시 웅상읍 측정소 0.013ppm
- ◆ 7월평균 농도는 가음정동이 0.004ppm으로 다른 지역 보다 높았다(연평균기준 0.02ppm의 20% 수준)
- ◆ 전년 7월 및 6월 대비 월평균 농도는 장마(강수량증가) 영향으로 최고 40% 감소하는 등 전체적으로 낮았다

Table 26. Comparison of monthly average concentrations of sulfur dioxide (ppm) with previous month and same month last year

	동상동	삼방동	북부동	웅상읍	하동읍
6월	0.003	0.003	0.004	0.004	0.005
7월	0.003	0.002	0.004	0.003	0.003
전년 7월	0.005	0.003	0.004	0.005	0.004



a) daily average in July 2009



b) monthly average in 2009

Figure 26. Temporal variation of sulfur dioxide air quality: a) daily, b) monthly

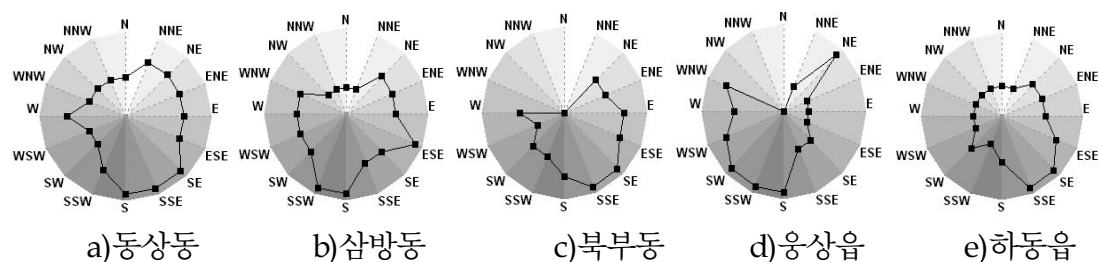


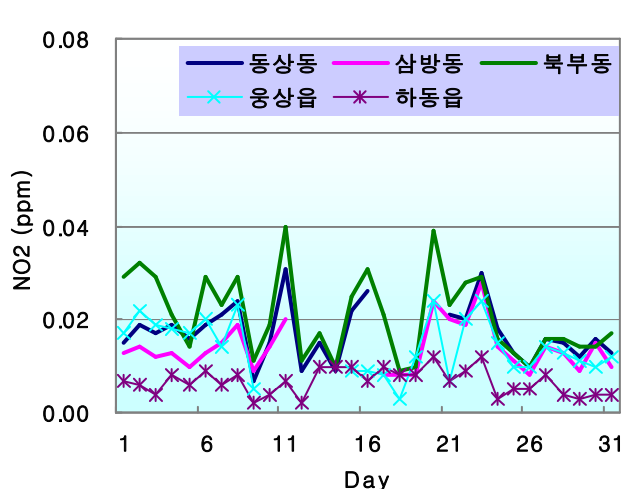
Figure 27. Contribution of wind direction change to sulfur dioxide concentration during July 2009

2) 이산화질소(NO_2)

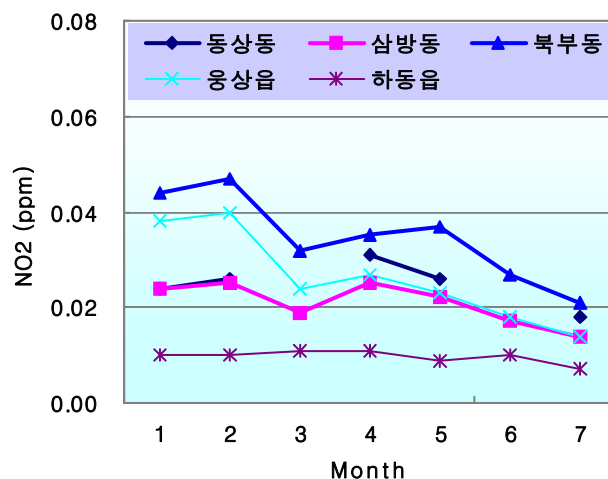
- ◆ 일평균 농도는 0.002~0.040 ppm, 최고 농도는 11일 양산시 북부동 측정소 0.040 ppm,
- ◆ 월평균 농도는 북부동 0.021ppm(하동읍 0.007ppm)에서 상대적으로 높았다
- ◆ 측정소별 1시간평균농도 최고치는 0.031~0.065 ppm(북부동 11일 18시 최고)
- ◆ 7월 평균 농도는 지난달에 비하여 10~22% 감소하였으며 전년 7월에 비해서도 7~22% 감소(북부동은 11%) 증가

Table 14. Comparison of monthly average concentrations of nitrogen dioxide (ppm) with previous month and same month last year

	동상동	삼방동	북부동	웅상읍	하동읍
6월	0.020	0.017	0.027	0.018	0.010
7월	0.018	0.014	0.021	0.014	0.007
전년 7월	0.018	0.015	0.019	0.018	0.008



a) daily average in July 2009



b) monthly average in 2009

Figure 28. Temporal variation of nitrogen dioxide air quality: a) daily, b) monthly

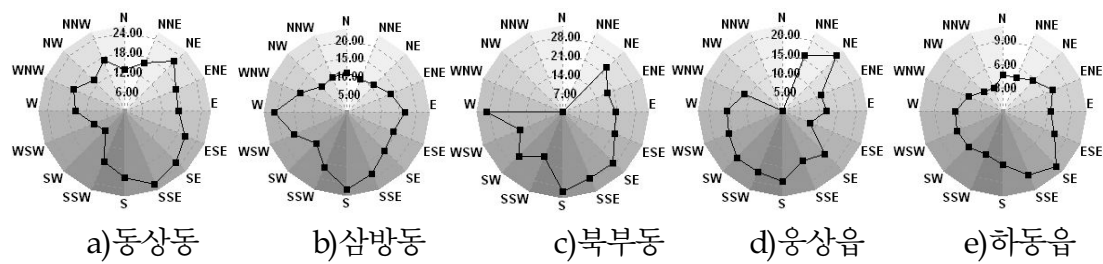


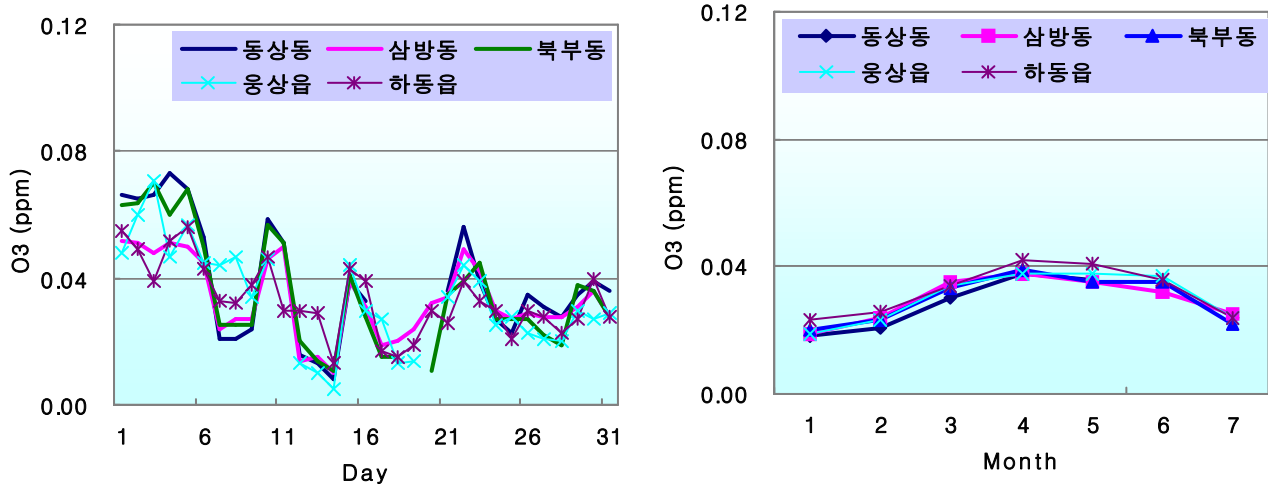
Figure 29. Contribution of wind direction change to nitrogen dioxide concentration during July 2009

3) 오존(O₃)

- ◆ 측정소별 1시간 평균농도는 0.001~0.089ppm, 최고농도는 양산시 북부동 2일 16시(0.89ppm)에 관측되었다
- ◆ 8시간 평균 농도의 측정소별 최고치는 0.052~0.073ppm, 김해시 동상동, 양산시 북부동, 웅상읍 등 4개 측정소는 환경기준 0.6ppm을 초과하였다
- ◆ 측정소별 월평균 농도는 0.022~0.025ppm으로 비슷하였다
- ◆ 7월 평균농도는 전월대비 22~37% 감소, 장마로 인한 강수량 증가 및 일사량 감소로 오존생성이 감소한 때문으로 추정 된다
- ◆ 7월 대기환경기준 초과 일수 : 6월보다 감소(**6월 기준초과: 8시간 36회, 1시간 4회**)
 - 8시간 평균 초과: 10회(동상동 5, 북부동 4, 웅상읍 1)
 - 1시간 평균 초과: 없음

Table 15. Comparison of monthly average concentrations of ground ozone (ppm) with previous month and same month last year

구분	동상동	삼방동	북부동	웅상읍	하동읍
6월	0.034	0.032	0.035	0.037	0.036
7월	0.024	0.025	0.022	0.024	0.024
전년 7월	0.021	0.025	0.021	0.031	0.024



a) 8 hour average in July 2009

b) monthly average in 2009

Figure 30. Temporal variation of ground ozone air quality: a) daily, b) monthly

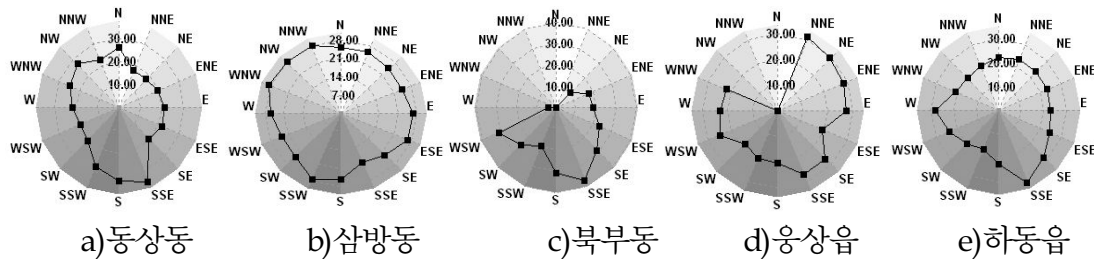


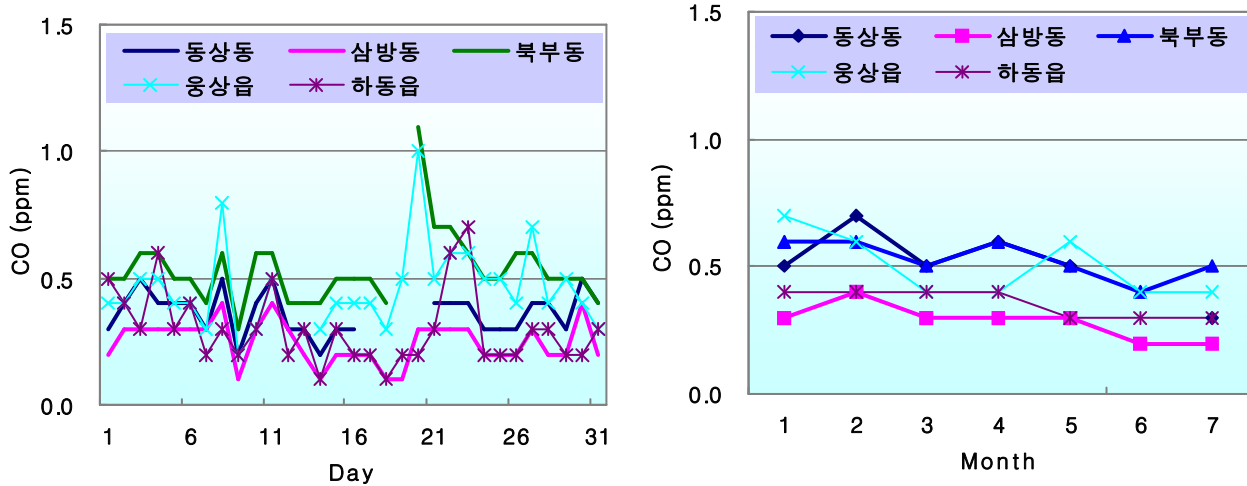
Figure 31. Contribution of wind direction change to ground ozone concentration during July 2009

4) 일산화탄소(CO)

- ◆ 1시간평균 농도는 0.1~1.3ppm (환경기준 25ppm),
- ◆ 8시간 농도는 0.1~1.1ppm (환경기준 9ppm), 최고농도는 북부동(20일),
- ◆ 측정소별 7월 평균농도 0.2~0.5ppm (전월 및 전년 동월 0.2~0.5)

Table 16. Comparison of monthly average concentrations of carbon monoxide (ppm) with previous month and same month last year

구분	동상동	삼방동	북부동	웅상읍	하동읍
6월	0.4	0.2	0.4	0.4	0.3
7월	0.3	0.2	0.5	0.4	0.3
전년 7월	0.4	0.2	0.5	0.5	0.3



a) 8 hour average in July 2009

b) monthly average in 2009

Figure 32. Temporal variation of carbon monoxide air quality: a) daily, b) monthly

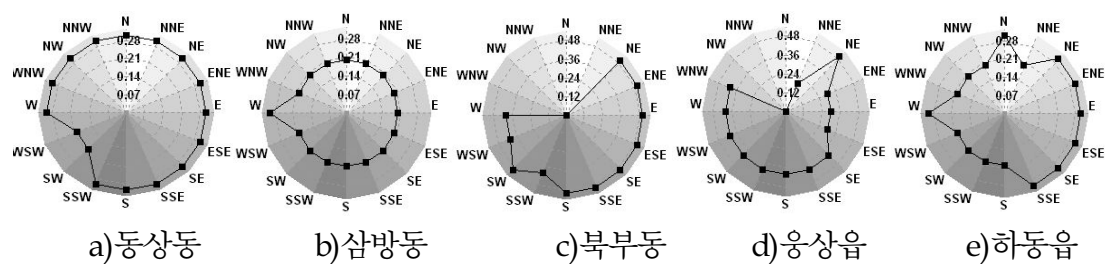


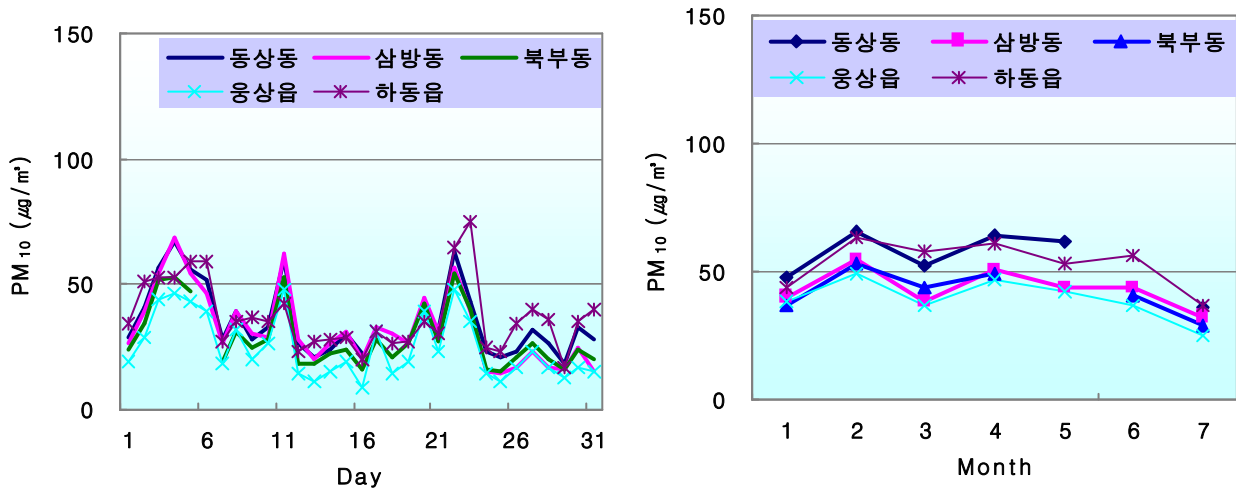
Figure 33. Contribution of wind direction change to carbon monoxide concentration during July 2009

5) 미세먼지 (PM10)

- ◆ 일평균 농도는 $9 \sim 75 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 최고 농도는 23일 하동읍($75 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 측정소에서 관측되었다
- ◆ 7월 평균 농도는 $25 \sim 37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (환경기준 50)
- ◆ 7월 평균 미세먼지 대기오염도는 장마(강수량 및 강우일수 증가)영향으로 6개 전측정소에서 6월보다 27%~34% 감소하였다
- ◆ 전년 7월대비 미세먼지 농도는 26%~46%(하동읍은 $30 \rightarrow 37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 23% 증가)
- ◆ 대기환경기준 초과일 없음(전년 동월 2회 초과)

Table 17. Comparison of monthly average concentrations of PM_{10} ($\mu g/m^3$) with previous month and same month last year

구분	동상동	삼방동	북부동	웅상읍	하동읍
6월	51	44	41	37	56
7월	36	32	29	25	37
전년 7월	51	59	39	37	30



a) daily average in July 2009

b) monthly average in 2009

Figure 34. Temporal variation of PM_{10} air quality: a) daily, b) monthly

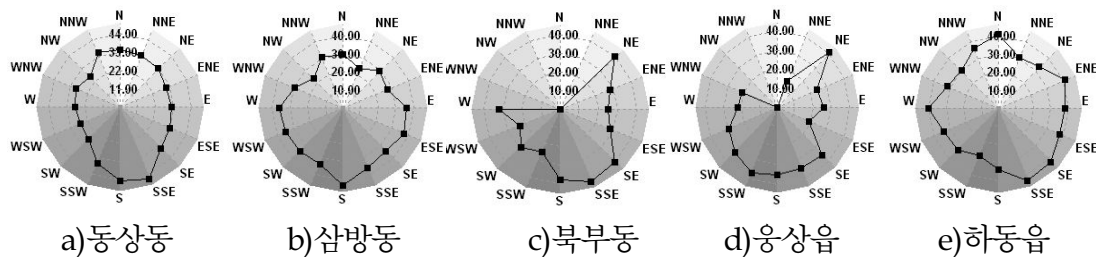


Figure 35. Contribution of wind direction change to PM_{10} concentration during July 2009

6) 대기오염물질간의 상관관계

◆ 지표오존 농도 일사량, UV 강도, VOC 농도에 의해 영향을 받는다. 오존농도와 일사량은 김해 삼방동, 하동읍 측정소에서 상관관계수 0.42, 0.61, 오존농도와 UV 강도는 상관관계수 0.40, 0.54의 밀접한 상관성을 보였다. 그런데, 웅상읍 측정소에서는 일사량 및 UV 강도와의 상관관계수가 0.29, 0.22로 비교적 낮았다(주간기준)

◆ 주간에 오존과 PM_{10} 사이에는 상관관계수 0.35~0.50의 높은 상관성이 나타났다

◆ 주간에 NO_2 는 CO와 상관관계수 0.55~0.65의 높은 상관도를 보였으며, 야간 NO_2

는 SO₂, CO, PM10과 상관계수 0.43~0.76의 높은 상관성을 보여주었다

◆ 주간에는 SO₂는 CO 및 PM10과 상관계수 0.49~0.77으로 높은 상관성을 보였으며, 야간에 SO₂는 PM10과 상관계수 0.28~0.42로 주간에 비해서는 상대적으로 낮았다

Table 18. Correlation coefficients between pollutants based on 1 hour average concentration

a) 동상동

	8~18시 자료					7시 이전, 19시 이후자료				
	O3	NO2	SO2	CO	PM10	O3	NO2	SO2	CO	PM10
O3	1.00					1.00				
NO2	-0.19	1.00				-0.31	1.00			
SO2	0.35	0.40	1.00			0.01	0.47	1.00		
CO	0.12	0.58	0.53	1.00		-0.15	0.73	0.24	1.00	
PM10	0.50	0.26	0.61	0.61	1.00	0.10	0.45	0.42	0.61	1.00
풍속	0.33	-0.38	0.10	-0.30	0.09	0.42	-0.41	-0.13	-0.46	-0.23
습도	-0.69	0.45	-0.18	-0.07	-0.36	-0.24	-0.14	-0.11	-0.17	-0.06
온도	0.44	-0.36	0.24	-0.08	0.25	-0.05	0.08	0.07	-0.09	0.00

b)삼방동

	8~18시 자료					7시 이전, 19시 이후자료				
	O3	NO2	SO2	CO	PM10	O3	NO2	SO2	CO	PM10
O3	1.00					1.00				
NO2	-0.10	1.00				-0.27	1.00			
SO2	-0.07	0.03	1.00			0.08	0.43	1.00		
CO	0.20	0.62	0.49	1.00		0.05	0.49	0.35	1.00	
PM10	0.41	0.33	0.64	0.51	1.00	0.17	0.24	0.41	0.60	1.00
풍속	0.06	-0.40	-0.07	-0.53	-0.11	0.10	-0.28	-0.20	-0.48	-0.34
습도	-0.69	0.26	-0.15	-0.03	-0.22	-0.35	-0.01	-0.11	-0.01	0.15
온도	0.27	-0.15	0.05	-0.19	0.19	-0.19	0.14	-0.11	-0.31	-0.12
일사량	0.61	-0.18	0.21	0.04	0.23	0.38	-0.04	0.08	0.11	0.06
UV	0.54	-0.23	0.15	-0.01	0.16	0.33	-0.08	0.12	0.15	0.07

c)북부동

	8~18시 자료					7시 이전, 19시 이후자료				
	O3	NO2	SO2	CO	PM10	O3	NO2	SO2	CO	PM10
O3	1.00					1.00				
NO2	0.00	1.00				-0.16	1.00			
SO2	0.18	0.45	1.00			-0.20	0.39	1.00		
CO	-0.11	0.62	0.59	1.00		-0.21	0.60	0.30	1.00	
PM10	0.45	0.43	0.56	0.42	1.00	-0.01	0.53	0.32	0.60	1.00
풍속	-0.03	-0.54	-0.29	-0.51	-0.26	0.13	-0.45	-0.24	-0.40	-0.33
습도	-0.67	0.16	-0.10	0.08	-0.36	-0.27	-0.11	-0.15	-0.01	0.03
온도	0.33	-0.21	0.10	-0.08	0.30	-0.11	0.01	-0.01	-0.06	-0.02

d)응상읍

	8~18시 자료					7시 이전, 19시 이후자료				
	O3	NO2	SO2	CO	PM10	O3	NO2	SO2	CO	PM10
O3	1.00					1.00				
NO2	0.08	1.00				-0.22	1.00			
SO2	0.20	0.14	1.00			-0.15	0.61	1.00		
CO	0.00	0.65	0.55	1.00		-0.04	0.49	0.40	1.00	
PM10	0.43	0.51	0.57	0.46	1.00	0.16	0.44	0.28	0.47	1.00
풍속	-0.27	-0.50	-0.37	-0.46	-0.44	-0.02	-0.57	-0.34	-0.38	-0.44
습도	-0.41	0.29	0.00	0.29	-0.22	-0.05	0.22	0.09	0.13	0.11
온도	0.10	-0.25	0.02	-0.27	0.18	0.05	-0.39	-0.20	-0.16	-0.15
일사량	0.29	-0.09	0.15	-0.12	0.24	0.23	0.03	-0.05	-0.09	0.03
UV	0.22	-0.13	0.12	-0.12	0.18	0.06	0.04	0.04	-0.04	-0.13

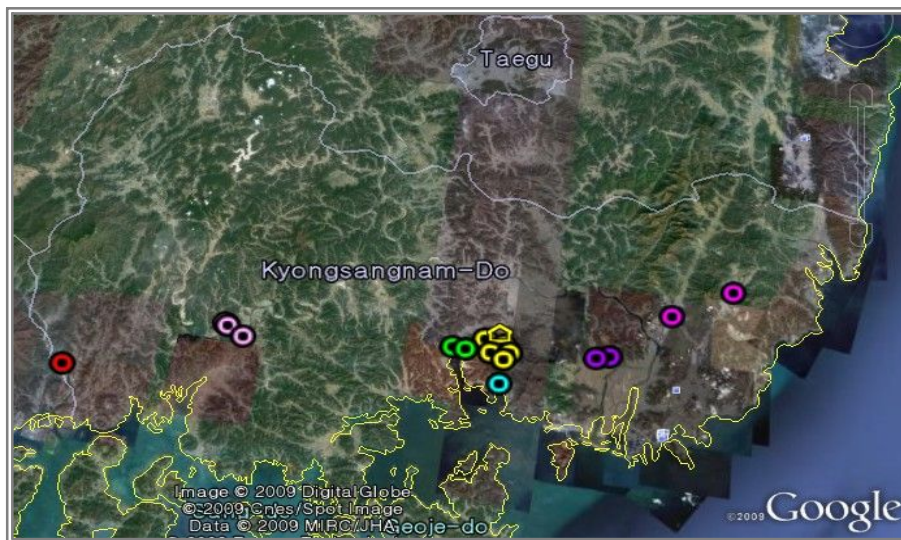
e)하동읍

	8~18시 자료					7시 이전, 19시 이후자료				
	O3	NO2	SO2	CO	PM10	O3	NO2	SO2	CO	PM10
O3	1.00					1.00				
NO2	0.17	1.00				-0.04	1.00			
SO2	0.17	0.04	1.00			0.17	0.76	1.00		
CO	0.43	0.55	0.77	1.00		0.32	0.35	0.47	1.00	
PM10	0.35	0.35	0.53	0.63	1.00	0.16	0.32	0.38	0.66	1.00
풍속	0.18	0.25	0.27	-0.11	0.03	0.13	0.08	0.08	-0.33	-0.16
습도	-0.55	0.02	-0.29	-0.23	-0.39	-0.35	-0.18	-0.28	-0.13	-0.23
온도	0.16	0.17	0.19	-0.07	0.13	-0.11	0.40	0.19	-0.28	-0.12
일사량	0.42	-0.13	0.04	0.09	0.15	-1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
UV	0.40	-0.16	0.09	0.09	0.20	0.46	0.36	0.30	0.34	0.29

부록1. 대기오염측정소 운영 현황

17개소 (창원 6개, 마산 2개, 진주 3개, 진해1개, 김해 2개, 양산 2개 ,하동 1개)

코드	측정소명	용도지역	설치위치	설치년도	장비교체년도	위치표시	비 고
701	가음정동	공업	LG전자 1공장	1997.02	1997.02	창원시	
702	웅남동	공업	효성에바라	1999.04	1999.06		
703	명서동	주거	명서2동 민원센터	1993.04	1999.04		대기중금속측정망
704	용지동	준주거	용지동 주민센터	2007.07	2007.07		창원시 관리
705	사파동	주거	사파동 주민센터	2009.03	2009.03		창원시 관리
801	반송로	자연녹지	반송로 104	2008.11	2008.11		도로변측정소
711	회원동	주거	회원1동 주민센터	1993.09	2005.09	마산시	
712	봉암동	공업	봉암동 주민센터	1995.03	2006.03		대기중금속측정망
721	상봉동	주거	상봉동동 주민센터	1995.12	2002.12	진주시	
722	대안동	상업	중소기업은행	1997.01	2009.07		
723	상평동	공업	창성직물	1998.01	1998.01		
731	경화동	주거	경화동 문화센터	1994.10	2002.10	진해시	
741	동상동	주거	동상동 주민센터	1995.07	2009.07	김해시	
742	삼방동	주거	신어초등학교	2003.02	2003.02		
751	북부동	주거	대한노인회 양산지회	1999.04	1999.04	양산시	
752	웅상읍	준주거	웅상 노인복지회관	2004.12	2004.12		
761	하동읍	녹지	하동군청	2007.08	2007.08	하동군	



부록2. 2009년 7월 측정소별 통합대기환경지수 빈도현황

(시간자료기준, 단위 : %)

		통합대기 환경지수 (CAI)	창원시						마산시	
			가음정동	웅남동	명서동	용지동	사파동	반송로 도로변	회원동	봉암동
보통 이상	좋음	0~50	56.9	27.8	33.2	49.7	47.2	25.27	30.7	36.8
	보통	51~100	41.3	69.4	65.6	47.5	40.6	73.52	68.0	62.1
	계		98.2	97.2	98.8	97.2	87.8	98.79	98.7	98.9
민감군 이하	민감군영향	101~150	1.2	0.8	1.1	2.6	1.5	1.21	1.3	1.1
	나쁨	151~250	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
	매우나쁨	251~350	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
	위험	351~500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
	계		1.2	0.8	1.1	2.6	1.5	1.21	1.3	1.1

(시간자료기준, 단위 : %)

		통합대기 환경지수(CAI)	진주시			진해시	김해시		양산시		하동군
			상봉동	대안동	상평동	경화동	동상동	삼방동	북부동	웅상읍	하동읍
보통 이상	좋음	0~50	15.9	41.0	8.3	16.0	36.0	54.2	54.4	63.58	41.67
	보통	51~100	81.7	58.5	90.7	79.8	52.6	45.8	44.0	36.29	58.33
	계		97.6	99.5	99	95.8	88.6	100	98.4	99.87	100
민감군 이하	민감군영향	101~150	2.0	0.3	0.5	3.23	0.8	0.0	0.9	0	0
	나쁨	151~250	0.0	0.0	0.0	0.54	0.0	0.0	0.0	0	0
	매우나쁨	251~350	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
	위험	351~500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
	계		2	0.3	0.5	3.77	0.8	0	0.9	0	0

- ◆ 경남 전체 측정소의 대기질을 CAI로 평가하면 보통등급 이상의 빈도는 전월(91.8%) 대비 약 5.5% 정도 증가하여 97.3% 수준임, 이는 여름철 주요 대기오염 물질인 O₃과 PM₁₀이 장마의 영향으로 낮은 농도로 유지된 것이 원인으로 판단된다
- ◆ 김해시 삼방동, 하동군 하동읍 측정소가 100%로 가장 높고, 창원시 사파동과 김해시 동상동은 자료 없음이 10%이상으로 평가에서 제외하면 진해시 경화동이 95.8%로 가장 낮은 빈도임. 경화동은 민감군 영향이하가 3.8%로 가장 높게 나타났으며 지수에 영향을 끼친 항목은 O₃, PM₁₀이 각각 약 1.9%씩 차지하였다
- ◆ 주요대도시의 6월 평균 환경지수 빈도는 부산시 84.8%, 인천시 88.9%, 대구시 89.7%로 경남이 91.8%로 가장 높게 나타났다

부록3. 2009년 7월 도시대기환경기준 초과현황

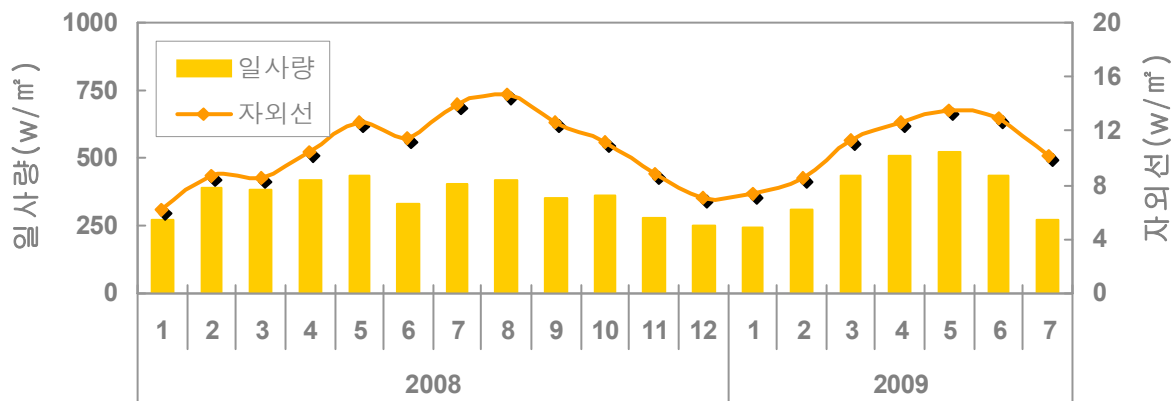
		O ₃		PM ₁₀	NO ₂		CO	
		1시간	8시간	24시간	1시간	24시간	1시간	24시간
창원시	가음정동	0	6	0	0	0	0	0
	웅남동	0	3	0	0	0	0	0
	명서동	0	4	0	0	0	0	0
	용지동	1	8	0	0	0	0	0
	사파동	0	7	0	0	0	0	0
마산시	회원동	0	5	0	0	0	0	0
	봉암동	0	4	0	0	0	0	0
진주시	상봉동	0	3	0	0	0	0	0
	대안동	0	0	0	0	0	0	0
	상평동	0	0	0	0	0	0	0
진해시	경화동	1	7	0	0	0	0	0
김해시	동상동	0	5	0	0	0	0	0
	삼방동	0	0	0	0	0	0	0
양산시	북부동	0	4	0	0	0	0	0
	웅상읍	0	1	0	0	0	0	0
하동읍	하동읍	0	0	0	0	0	0	0
창원시	반송로	1	6	0	0	0	0	0
계		3	63	0	0	0	0	0

부록4. 경상남도 7월 도시대기 기상 현황

		강수량 (mm)	강수일수 (일)	평균풍속 (m/sec)	평균기온 (℃)	상대습도 (%)	박무일수 (일)	연무일수 (일)	평균운량 (할)	일사량 (w/m ²)	자외선 (w/m ²)
마산	전년 7월	161.4	13	2.1	26.5	81	23	5	6.7	401.7	14.1
	6월	296.0	11	2.0	21.9	72	22	3	5.4	438.9	13.4
	7월	818.6	21	1.8	24.0	81	20	6	7.9	299.2	10.6
진주	전년 7월	93.6	14	1.4	27.3	77	20	3	6.8	477.1	14.5
	6월	177.6	10	1.4	22.3	70	26	9	5.5	522.1	13.6
	7월	734.1	23	1.4	23.7	80	23	4	7.8	405.6	11.8
부산	전년 7월	368.5	16	3.4	25.6	83	12	5	6.9	350.6	13.2
	6월	187.9	10	3.3	21.4	74	20	5	5.5	375.7	12.1
	7월	886.1	22	3.8	23.3	84	25	3	7.9	242.4	8.9

- ◆ 평균기온 : 전년 동월대비 각각 2.3~3.6℃ 낮다
 - 중부경남 24.0℃, 서부경남 23.7℃, 동부경남 23.3℃
- ◆ 강수일수 : 전년 동월대비 서부·중부·동부경남 증가
 - 중부경남 21일, 서부경남 23일, 동부경남 22일
- ◆ 강수량 : 장마전선의 영향으로 경남 전 지역 전년 동월대비 517.6mm~657.2mm 증가
 - 중부경남 818.6 mm, 서부경남 734.1 mm, 동부경남 886.1 mm
- ◆ 연무일수 : 전년 동월대비 중부, 서부경남 증가(1일) 동부경남 지역 감소(2일)
 - 중부경남 6일, 서부경남 4일, 동부경남 3일
- ◆ 박무일수 : 전년 동월대비 중부경남 감소(3일), 서부, 동부경남 증가(3~13일)
 - 중부경남지역이 20일, 서부경남지역은 23일, 동부경남지역 25일
- ◆ 일사량과 자외선 : 전년 동월 대비 경남 전 지역 일사량, 자외선 감소
- ◆ 평균운량 : 장마전선의 영향으로 전년 동월, 전월 대비 증가

부록5. 경남 월 평균 일사량과 자외선



부록6. 경상남도 도로변 오염도 현황

	SO ₂ (ppm)	NO ₂ (ppm)	O ₃ (ppm)	CO (ppm)	PM ₁₀ (μg/m³)
2009년 7월	0.002	0.019	0.023	0.4	42
2009년 6월	0.004	0.021	0.035	0.4	55