

대기환경측정망 운영 및 대기질 평가

김지영 · 이병근 · 김자현 · 손영훈 · 오지현 · 김효순

대기질평가과

- 대기오염 및 기후·생태계 변화 유발 물질의 상시 실태 파악(대기환경보전법 제3조)
- 대기측정망 운영으로 대기오염 현황 감시 및 도시대기의 환경기준 달성도 평가

1. 조사개요

- 1) 기 간 : 2024년 1월 ~ 12월
- 2) 지 역 : 22개 시·군
- 3) 대 상 : 도시대기측정망 47개소, 도로변대기측정망 1개소, 중금속측정망 7개소
- 4) 항 목 : 가스상대기오염물질(SO_2 , NO_2 , CO , O_3) 4항목, 입자상대기오염물질 2항목(PM_{-10} , $\text{PM}_{-2.5}$), 대기중금속 12항목

※ 시·군 대기환경측정소 현황

- 도시대기측정소 : 포항 11, 구미 5, 경주 4, 김천 3, 경산 3, 영주 2, 의성 2, 영덕 2, 봉화 2, 안동 1, 영천 1, 상주 1, 문경 1, 청송 1, 영양 1, 청도 1, 고령 1, 성주 1, 칠곡 1, 예천 1, 울진 1, 울릉 1
- 도로변대기측정소 : 포항 1
- 대기중금속측정소 : 포항 4, 구미 1, 봉화 1, 김천 1

2. 조사방법(대기측정망 운영)

- 1) 도시대기·도로변대기측정망 운영 : 대기측정소를 통한 실시간 측정자료 수집 및 전국 동시 공개
 - 2) 대기중금속측정망 운영 : 월 1회 시료채취(PM_{-10}) 및 중금속 분석
- ※ 자세한 운영 규정 「대기환경측정망 설치·운영지침」 참고

II. 조사사업

3. 조사결과(대기측정망 운영결과)

1) 기상 현황

- 기 온 : 13.6℃ → 14.4℃ (증가)
- 풍 속 : 1.9m/s → 2.0m/s (증가)
- 강수량 : 1545.3mm → 1188.4mm (감소)

2) 도시대기측정망

① 대기오염도 현황

- 아황산가스(SO₂), 일산화탄소(CO), 오존(O₃)은 전년도 대비 유사 또는 다소 증가
- 이산화질소(NO₂)는 전년도 대비 0.0011 ppm 감소
- 미세먼지(PM-10)와 초미세먼지(PM-2.5)는 각각 5 µg/m³, 2 µg/m³ 감소

표 1. 도시대기측정망 대기오염물질 연평균 농도

연도 \ 항목	SO ₂ (ppm)	NO ₂ (ppm)	CO (ppm)	O ₃ (ppm)	PM-10 (µg/m ³)	PM-2.5 (µg/m ³)
2024	0.0027	0.0093	0.39	0.0341	31	16
2023	0.0027	0.0104	0.37	0.0331	36	18

② 대기환경기준 달성 현황

- 아황산가스(SO₂), 일산화탄소(CO), 이산화질소(NO₂)는 대기환경기준 100% 달성
- 오존(O₃)은 1시간 기준(0.1 ppm 이하) 17.0% 달성, 8시간 기준(0.06 ppm 이하) 모두 초과
- 미세먼지(PM-10)는 연평균 기준(50 µg/m³ 이하) 100% 달성, 24시간 기준(100 µg/m³ 이하) 68.0% 달성
- 초미세먼지(PM-2.5)는 연평균 기준(15 µg/m³ 이하) 44.7% 달성, 24시간 기준(35 µg/m³ 이하) 10.6% 달성

표 2. 대기환경기준 : 환경정책기본법 시행령 제2조(환경기준)

항 목	아황산가스 (ppm)	일산화탄소 (ppm)	이산화질소 (ppm)	미세먼지 (PM-10)	초미세먼지 (PM-2.5)	오존 (ppm)	납 (µg/m ³)	벤젠 (µg/m ³)
대기환경 기준	0.02/년 0.05/일 0.15/시간	9/8시간 25/시간	0.03/년 0.06/일 0.1/시간	50/년 100/일	15/년 ^{주6} 35/일	0.06/8시간 0.1/시간	0.5/년	5/년

※ 환경기준 달성도 평가 방법 : 1시간 평균치는 999천분위수의 값이 그 기준을 초과해서는 안 되고,
8시간 및 24시간 평균치는 99백분위수의 값이 그 기준을 초과해서는 안 됨

표 3. 연도별 유효측정소수* 및 환경기준 달성을 추이(2017~2024년)

항목	구분	2017년(16개소)		2018년(17개소)		2019년(30개소)		2020년(39개소)	
		유효 측정소수	기준 달성률 (%)	유효 측정소수	기준 달성률 (%)	유효 측정소수	기준 달성률 (%)	유효 측정소수	기준 달성률 (%)
SO ₂	연평균	14	100	16	100	19	100	35	100
	24시간		100		100		100		100
	1시간		100		100		100		97.1
NO ₂	연평균	14	100	16	100	18	100	35	100
	24시간		100		100		100		100
	1시간		100		100		100		100
O ₃	8시간	14	0	16	0	19	0	36	0
	1시간		0		12.5		5.3		33.3
CO	8시간	14	100	16	100	19	100	36	100
	1시간		100		100		100		100
PM-10	연평균	14	100	16	81.3	19	100	36	100
	24시간		50		18.8		36.8		100
PM-2.5	연평균	8	0	12	0	17	0	35	34.3
	24시간		0		0		0		8.6
항목	구분	2021년(45개소)		2022년(47개소)		2023년(47개소)		2024년(47개소)	
		유효 측정소수	기준 달성률 (%)	유효 측정소수	기준 달성률 (%)	유효 측정소수	기준 달성률 (%)	유효 측정소수	기준 달성률 (%)
SO ₂	연평균	39	100	44	100	46	100	47	100
	24시간		100		100		100		100
	1시간		100		100		100		100
NO ₂	연평균	39	100	42	100	46	100	47	100
	24시간		100		100		100		100
	1시간		100		100		100		100
O ₃	8시간	39	0	45	0	46	0	47	0
	1시간		43.6		35.6		65.2		17.0
CO	8시간	39	100	45	100	46	100	47	100
	1시간		100		100		100		100
PM-10	연평균	39	100	43	100	44	100	47	100
	24시간		30.8		97.7		2.3		68.0
PM-2.5	연평균	39	35.9	39	38.5	44	18.2	47	44.7
	24시간		5.1		10.3		2.3		10.6

※ 유효측정소수 : 연간 측정자료의 유효율(통계자료로 이용가능한 비율)이 75% 이상 확보된 측정소 개수 측정소
신설 및 이전설치로 연간 가동 일수가 부족한 경우 유효율 미달될 수 있음.

II. 조사사업

2) 도로변대기측정망

- 아황산가스(SO₂), 이산화질소(NO₂)는 전년도 대비 감소
- 일산화탄소(CO), 오존(O₃)은 전년도 대비 다소 증가
- 미세먼지(PM-10)와 미세먼지(PM-2.5)는 각각 5 µg/m³, 3 µg/m³ 감소

표 4. 도로변대기측정소 연평균 농도

연도 \ 항목	SO ₂ (ppm)	NO ₂ (ppm)	CO (ppm)	O ₃ (ppm)	PM-10 (µg/m ³)	PM-2.5 (µg/m ³)
2024	0.0026	0.0177	0.50	0.0320	30	16
2023	0.0027	0.0206	0.48	0.0309	35	19

3) 대기중금속측정망

- 크롬(Cr), 베릴륨(Be)을 제외한 전 항목이 전년도 대비 감소
- 납(Pb)은 연평균 0.01895 µg/m³로 대기환경기준(연간 평균치 0.5µg/m³ 이하)의 3.8% 수준
(전년도 대비 31.6% 감소)
- 포항지역의 경우 공업지역에서 모든 중금속 농도가 주거지역에 비해 높음
- 구미 4공단과 봉화 석포면은 각각 니켈(Ni)과 납(Pb) 농도가 비교적 높음

표 5. 대기중금속측정망 대기오염물질 연평균 농도

연도	납 (Pb)	카드뮴 (Cd)	크롬 (Cr)	구리 (Cu)	망간 (Mn)	철 (Fe)	니켈 (Ni)	비소 (As)	칼슘 (Ca)	알루미늄 (Al)	마그네슘 (Mg)	베릴륨 (Be)
2024	0.01895	0.00062	0.00657	0.01148	0.04965	0.64457	0.00585	0.00991	0.41972	0.14838	0.12353	0.00001
2023	0.0277	0.0010	0.0053	0.0142	0.0683	0.8306	0.0121	0.0131	0.6381	0.3177	0.2456	0.0000

4) 대기오염경보제 발령 내역

- 미세먼지(PM-10)는 전년도 대비 주의보 발령 일수 1일 감소, 경보 발령 일수 2일 감소
- 초미세먼지(PM-2.5)는 전년도 대비 주의보 발령 일수 7일 감소, 경보 발령 일수 동일
- 오존(O₃)은 전년도 대비 주의보 발령 일수 10일 증가

표 6. 대기오염경보제 발령 내역

연도	미세먼지(PM-10)		초미세먼지(PM-2.5)		오존(O ₃)	
	주의보	경보	주의보	경보	주의보	경보
2024	8일(14회)	3일(2회)	2일(1회)	—	18일(42회)	—
2023	9일(21회)	5일(6회)	9일(7회)	—	8일(12회)	—

5) 미세먼지 고농도 사례

- ① 초미세먼지(PM-2.5) 일평균 농도 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과한 일수
 - 초미세먼지 고농도 일수는 4일로 전년도 대비 1일 감소
- ② 미세먼지 고농도 원인
 - 대기 정체 및 풍향에 의한 미세먼지 잔류 축적
 - 일시적 황사 유입

4. 결과 활용

- 1) 실시간 대기질 측정자료 제공을 통해 도민의 건강한 생활 지원에 활용
- 2) 주거 및 공업 지역 등 상시 오염원의 대기질 현황 파악으로 대기질 저감정책에 활용

