

대기중금속 측정망 운영 결과

- 우리시 용도지역별 대기 중 중금속에 의한 대기오염도 실태 파악
- 장기 오염변화추이를 분석하여 대기질 개선 대책 수립에 필요한 자료 확보

1. 조사개요

- 조사기간 : 2013. 1. ~ 2013. 12.
- 조사지점

측정소	용도지역	주 소	위 치
전포동	상 업	부산진구 전포1동 561번지	경남공업고등학교 옥상
학장동	공 업	사상구 학장동 242-1	학장초등학교 옥상
덕천동	주 거	북구 덕천1동 365-1	한국환경공단 영남지역본부 옥상
광안동	주 거	수영구 광안4동 1276-1	구, 보건환경연구원 옥상
연산동	주 거	연제구 연산5동 1300	연제초등학교 옥상

- 조사항목 : 납(Pb), 카드뮴(Cd), 크롬(Cr), 구리(Cu), 철(Fe), 망간(Mn), 니켈(Ni), 비소(As), 베릴륨(Be)
- 조사방법
 - 시료채취 : High volume air sampler법(매월 둘째 주 24시간씩 5일간 채취)
 - 대기오염공정시험기준에 준하여 시료를 1.03 M 질산과 2.23 M 염산(1:1 혼합액)으로 초음파 추출하고, ICP(유도결합플라스마 원자발광분광법)로 분석
- 자료정리
 - 지점별 1일 자료를 산술평균하여 지점별 월평균, 도심 월평균, 도심 연평균 농도 산출

2. 조사결과

- PM10 기준 대기중금속 운영결과
 - 2013년 1월부터 3개 지점(연산, 전포, 학장)에서 PM10 중금속 분석시작, 8월부터 2개 지점(광안, 덕천)에 장비추가 설치하여 5개 지점에서 PM10에 대한 중금속 분석 실시
 - 운영결과 PM10 중 납(Pb) 농도는 $0.0268 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로, 연평균기준($0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)대비 5.4 % 수준이었음.
 - 또한, WHO 권고기준 설정항목인 카드뮴(Cd), 망간(Mn)의 연평균 농도는 각각 $0.0004 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $0.0583 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 기준을 만족하였음.

표 1. 2013년 PM10 중의 대기중금속 농도 (단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	미세먼지 (PM10)	납 (Pb)	카드뮴 (Cd)	크롬 (Cr)	구리 (Cu)	망간 (Mn)	철 (Fe)	니켈 (Ni)	비소 (As)	베릴륨 (Be)
대기환경기준 (WHO권고기준)	-	0.5 연평균	(0.005) 연평균	-	-	(0.15) 연평균	-	-	-	-
2013년 연평균	30	0.0268	0.0004	0.0091	0.0223	0.0583	0.9753	0.0082	0.0024	0.0000
최대	89	0.1186	0.0073	0.0696	0.1014	0.5217	7.0369	0.0700	0.0379	0.0000
최소	6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0000	0.0832	0.0000	0.0000	0.0000
표준편차	15	0.0204	0.0007	0.0132	0.0137	0.0782	1.1659	0.0123	0.0047	0.0000

- 월별 농도 특성

- 2013년도 미세먼지(PM10) 월평균 농도는 1월부터 4월까지 $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상으로 다른 달에 비해 높은 농도분포를 보였으며, 점차 감소하여 하반기 동안은 $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 전후를 유지하였음.

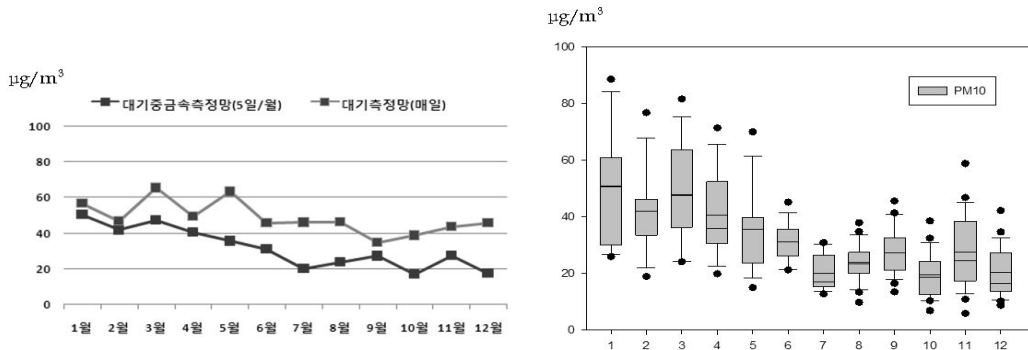


그림 1. 2013년 월별 미세먼지(PM10) 농도 현황

- 대기중금속의 월별경향은 시료채취일 이전 미 강우 지속일이 길어 대기가 건조했던 1월과, 박무영향을 받았던 3월, 5월이 다른 달보다 높은 농도를 보였으며, 강우가 집중된 하절기(7월, 8월)에 다소 낮은 농도 분포를 보여 미세먼지(PM10) 월별 농도 경향과 유사하였으며 9월은 대부분의 중금속 항목에서 큰 폭으로 감소하였음.
※ 9월 시료채취기간 추석연휴 3일 포함.

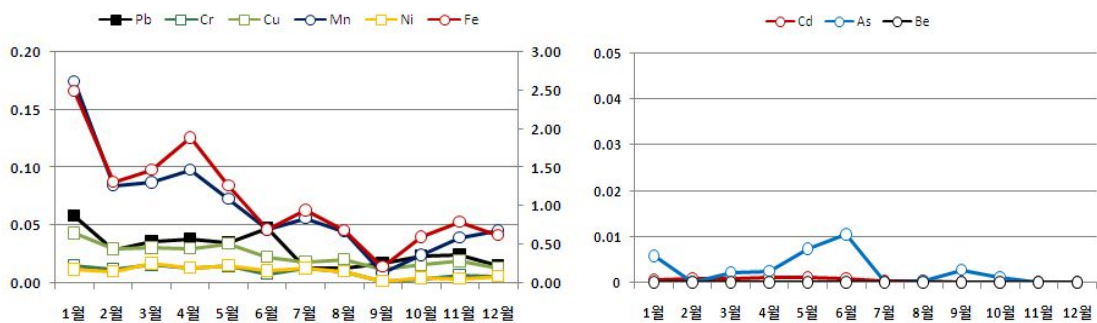


그림 2. 2013년 월별 대기중금속 농도 현황(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

- 지점별 농도 변화
 - 2013년 지점별 대기중금속 연평균 농도를 살펴보면 환경기준 항목인 납(Pb)은 학장동 0.0445, 연산동 0.0238, 전포동 0.0221, 덕천동 0.0221, 광안동 0.0131 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 모두 환경기준($0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 만족하였음.
 - 지점별 농도분포를 보면 학장동(공업)이 대부분의 항목에서 가장 높은 수준을 나타냈으며, 광안동(주거)이 가장 낮은 수준을 나타냈음.
- 타시도 대기중금속 농도 비교
 - 2013년도 전국 7대 광역시 대기 중 PM10의 납(Pb) 연평균 농도는 $0.0228 \sim 0.0604 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 모두 환경기준($0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)을 달성하였으며, 우리시는 타 도시 대비 크롬(Cr), 망간(Mn), 철(Fe), 니켈(Ni) 다소 높은 수준임.
- TSP 대기중금속 운영결과
 - 금년부터 대기중금속 분석을 TSP→PM10로 전환하여 대기중금속 측정망이 운영됨에 따라 TSP 대기중금속측정망은 전포 등 5개 전 지점에서 매일 1일간 PM10과의 비교측정 실시
 - 금년 TSP 내의 납(Pb) 농도는 $0.0418 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로, 연평균기준 $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 의 8.4 % 수준이었음.
 - 지점별 비교 시 PM10과 마찬가지로 학장동(공업지역)이 높고, 광안동(주거지역)이 낮은 농도 수준을 보임. 월별로는 1월, 3월, 5월이 타월 대비 높고 6월, 7월이 낮게 나타남.
 - 금년 PM10/TSP 비율은 52.7 %였으며, 환경기준 항목인 납(Pb)의 PM10/TSP은 63.3 %을 나타냄. 그외 크롬(Cr) 69.9 %, 철(Fe) 64.3 %, 구리(Cu) 51.5 % 순으로 나타남.

3. 결론

- 납(Pb)의 연평균 농도는 PM10기준 $0.0268 \mu\text{g}/\text{m}^3$, TSP기준 $0.0418 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 각각 연평균기준($0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)의 5.4 %, 8.4 % 수준이었음.
- 금년 미세먼지(PM10)의 중금속농도는 전반적으로 겨울, 봄철이 높고, 강우가 집중된 여름철이 낮아 과년 총먼지(TSP) 상의 중금속 농도 경향과 유사하나 금년 추석연휴가 포함된 9월에 크롬(Cr), 구리(Cu), 망간(Mn), 철(Fe), 니켈(Ni) 최저 농도를 나타냄.
- 지점별 농도분포는 학장동(공업)이 대부분의 항목에서 가장 높은 수준을 나타냈으며, 광안동(주거)이 가장 낮은 수준을 나타냈음.
- 전국 7대 광역시 미세먼지(PM10)중 납(Pb) 평균농도는 $0.0228 \sim 0.0696 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 모두 환경기준(0.5)을 달성하였으며, 우리시는 7대 광역시 대비 크롬(Cr), 망간(Mn), 철(Fe), 니켈(Ni) 농도가 다소 높게 나타남.