

함께 만드는 완전히 새로운 경남

---

## 대기중금속 측정망 운영결과(4월)

---

2020. 5.



경 상 남 도  
(보건환경연구원)

# 4월 대기중금속 측정망 운영 결과

## I 운영개요

### □ 목 적

- 대도시 및 산업단지 주변지역의 대기 중 중금속 오염도 파악
- 주민의 환경피해를 저감하기 위한 정책 자료 확보

### □ 근 거

- 대기환경보전법 제3조 및 대기오염측정망 설치·운영지침(환경부·국립환경과학원)

### □ 대 상

- 도내 3개 측정소 (창원 2개소, 하동 1개소)
  - 명서동 측정소 : 창원시 의창구 명서동 민원센터(주거지역)
  - 봉암동 측정소 : 창원시 마산회원구 봉암동 주민센터(산업단지)
  - 하동읍 측정소 : 하동군 하동읍 하동군청(녹지지역)

### □ 방 법

- 측정기간 : 2020. 4. 6. ~ 4. 10. (5일간, 24시간 연속측정)
- 측정항목 : 중금속 12개 항목
  - 납(Pb), 카드뮴(Cd), 크롬(Cr), 구리(Cu), 망간(Mn), 철(Fe), 니켈(Ni)  
비소(As), 베릴륨(Be), 알루미늄(Al), 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg)
- 측정방법 : 대기오염공정시험기준 (환경부)
  - 시료채취 : 고용량공기포집법 (공기포집량은 0℃, 760mmHg 표준상태)
  - 시료분석 : 유도결합플라스마 원자발광분광법

## I 운영결과

### □ 총괄

#### ○ 중금속 전월, 전년 동월 대비 농도변화

- 전월 대비 : Pb, Cd, Ni, Cu 4개 항목의 농도 감소 (0.08 ~ 0.53배 감소)
- PM-10, As, Mn 등 8개 항목의 농도 증가 (0.28 ~ 0.83배 증가)
- 전년 동월대비 : Pb, Be 2개 항목의 농도 감소 (0.09 ~ 1.00배 감소)
- PM-10, As 등 10개 항목의 농도 증가 (0.10 ~ 1.77배 증가)

구 분		PM-10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al
증감비 (배)	전월대비	0.38	0.58	-0.08	-0.38	-0.53	0.32	0.53	0.69	0.28	0.00	0.78	-0.38	0.83
	전년동월대비	0.32	0.07	-0.09	0.00	0.10	0.51	0.49	1.77	0.53	-1.00	1.27	0.14	0.74

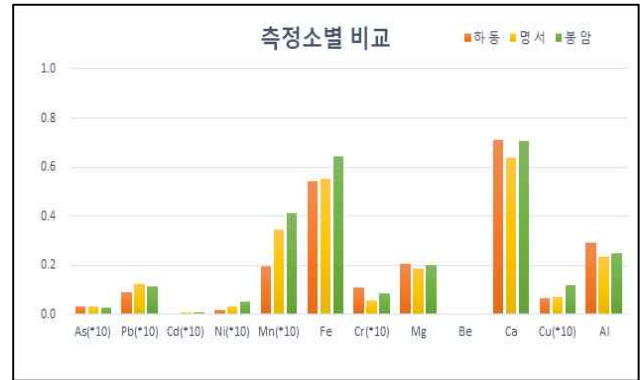
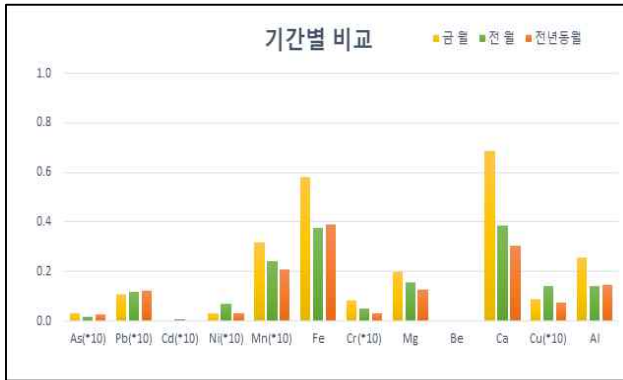
#### ○ 대기 중금속 결과

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

구 분		PM-10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al
금 월	29	0.0030	0.0110	0.0005	0.0034	0.0318	0.5797	0.0083	0.1973	N.D.	0.6870	0.0087	0.2568	
전 월	21	0.0019	0.0120	0.0008	0.0072	0.0241	0.3779	0.0049	0.1544	N.D.	0.3866	0.0141	0.1402	
전년동월	22	0.0028	0.0121	0.0005	0.0031	0.0210	0.3885	0.0030	0.1290	0.0002	0.3025	0.0076	0.1476	

※환경기준 PM-10  $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ , Pb  $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



### < 전월 및 전년 동월 대비 비교 >

### < 측정소별 비교 >

※ Fe, Be, Al, Ca, Mg를 제외한 7개 항목의 농도는 10배하여 나타냄

### ○ 기상조건(※기상청 자료)

- 전월보다 기온 높음, 상대습도 낮음, 풍속 동일, 강수량 감소

구분	평균기온(℃)	상대습도(%)	풍속(m/s)	강수량(mm)	
				창원	진주
금월	12.0	41.3	1.6	0	0
전월	8.7	57.6	1.6	21.3	17.7
전년동월	11.6	63.0	1.6	18	34.9

※ 기상자료는 중금속 측정망(3개소) 채취기간의 평균값, 강수량은 총량

## □ 측정소별 결과

### ○ 하동읍 측정소

- 전월 대비 : Cd 1개 항목의 농도 감소 (0.20배 감소)

PM-10, As, Pb 등 11개 항목의 농도 증가 (0.10 ~ 5.75배 증가)

- 전년 동월 대비 : Be 1개 항목의 농도 감소 (1.00배 감소)

PM-10 등 11개 항목의 농도 증가 (0.05 ~ 26.00배 증가)

구 분		PM-10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al
증감비 (배)	전월대비	0.39	1.46	0.10	-0.20	0.18	0.75	1.20	5.75	0.39	0.00	1.01	0.29	1.18
	전년동월대비	0.19	0.45	0.05	0.00	0.25	0.85	1.02	26.00	0.67	-1.00	1.43	5.09	0.87

- 납(Pb) :  $0.0089\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준( $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ )의 1.8% 수준임

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

구 분	PM-10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al
금 월	25	0.0032	0.0089	0.0004	0.0020	0.0196	0.5403	0.0108	0.2034	N.D.	0.7131	0.0067	0.2899
전 월	18	0.0013	0.0081	0.0005	0.0017	0.0112	0.2455	0.0016	0.1459	N.D.	0.3539	0.0052	0.1332
전년동월	21	0.0022	0.0085	0.0004	0.0016	0.0106	0.2681	0.0004	0.1219	0.0002	0.2932	0.0011	0.1548

## ○ 명서동 측정소

- 전월 대비 : Pb, Cd, Ni, Cu 4개 항목의 농도 감소 (0.03 ~ 0.60배 감소)

PM-10, As 등 8개 항목의 농도 증가 (0.17 ~ 0.64배 증가)

- 전년 동월 대비 : Be 1개 항목의 농도 감소 (1.00배 감소)

PM-10 등 11개 항목의 농도 증가 (0.06 ~ 2.29배 증가)

구 분		PM-10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al
증감비 (배)	전월대비	0.48	0.50	-0.04	-0.33	-0.03	0.26	0.47	0.17	0.19	0.00	0.64	-0.60	0.64
	전년동월대비	0.41	0.00	0.06	0.20	0.20	0.82	0.63	2.29	0.49	-1.00	1.32	0.14	0.69

- 납(Pb) : 0.0126 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준(0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )의 2.5% 수준임

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

구 분	PM10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al
금 월	31	0.0030	0.0126	0.0006	0.0030	0.0345	0.5544	0.0056	0.1868	N.D.	0.6411	0.0073	0.2321
전 월	21	0.0020	0.0131	0.0009	0.0031	0.0273	0.3776	0.0048	0.1568	N.D.	0.3916	0.0181	0.1418
전년동월	22	0.0030	0.0119	0.0005	0.0025	0.0190	0.3397	0.0017	0.1252	0.0003	0.2764	0.0064	0.1370

### ○ 봉암동 측정소

- 전월 대비 : Pb, Cd, Ni, Cu 4개 항목의 농도 감소 (0.28 ~ 2.21배 감소)

PM-10, As 등 8개 항목의 농도 증가 (0.04 ~ 0.41배 증가)

- 전년 동월 대비 : As, Pb 등 4개 항목의 농도 감소 (0.09 ~ 1.00배 감소)

PM-10, Ni 등 8개 항목의 농도 증가 (0.02 ~ 1.09배 증가)

구 분		PM10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al
증감비 (배)	전월대비	0.28	0.14	-0.28	-0.67	-2.21	0.19	0.21	0.04	0.20	0.00	0.41	-0.58	0.41
	전년동월대비	0.39	-0.09	-0.28	0.00	0.02	0.24	0.16	0.25	0.47	-1.00	1.09	-0.21	0.64

- 납(Pb) : 0.0116 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준(0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )의 2.3% 수준임

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

구 분	PM10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al
금 월	32	0.0029	0.0116	0.0006	0.0052	0.0414	0.6443	0.0085	0.2017	N.D.	0.7067	0.0120	0.2483
전 월	23	0.0025	0.0148	0.0010	0.0167	0.0337	0.5107	0.0082	0.1605	N.D.	0.4144	0.0189	0.1456
전년동월	23	0.0032	0.0160	0.0006	0.0051	0.0334	0.5577	0.0068	0.1370	0.0003	0.3380	0.0152	0.1511

## □ 인근지역과의 비교

### ○ 부산, 울산과의 전월 농도 비교 [4월 자료 미확정으로 2020. 3월 자료 비교]

- 부산지역 대비 : Pb, Cd, Mn, Fe 등 8개 항목은 경남이 낮게 나타났으며  
Cr, Cu, Ni 3개 항목은 경남이 높게 나타남.
- 울산지역 대비 : Pb, Mn, Fe, Al 등 7개 항목은 경남이 낮게 나타났으며  
Cd, Cr, Cu, Ni 4개 항목은 경남이 높게 나타남.
- 납(Pb) 농도 : 경남이 부산, 울산보다 낮게 나타남.
  - 경남 :  $0.0120\mu\text{g}/\text{m}^3$     · 부산 :  $0.0162\mu\text{g}/\text{m}^3$     · 울산 :  $0.0179\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 철(Fe) 농도 : 경남이 부산, 울산보다 낮게 나타남.
  - 경남 :  $0.3779\mu\text{g}/\text{m}^3$     · 부산 :  $0.5703\mu\text{g}/\text{m}^3$     · 울산 :  $0.6201\mu\text{g}/\text{m}^3$

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

구분		Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni	Al	Ca	Mg	As	Be
전월 (2020. 3)	경남	0.0120	0.0008	0.0049	0.0141	0.0241	0.3779	0.0072	0.1402	0.3866	0.1544	0.0019	N.D.
	부산	0.0162	0.0009	0.0041	0.0120	0.0325	0.5703	0.0031	0.2485	0.5044	0.1866	0.0052	N.D.
	울산	0.0179	0.0007	0.0014	0.0112	0.0292	0.6201	0.0018	0.3086	0.8599	0.2501	0.0029	N.D.

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



< 전월 주요항목 농도 비교 >

## ○ 부산, 울산과의 전년 동월 농도 비교

- 부산지역 대비 : Cr, Cu, Mg, As 등 4개 항목은 경남이 낮게 나타났으며  
Pb, Cd, Mn 등 8개 항목은 경남이 높게 나타남.
- 울산지역 대비 : Pb, Cu, Fe, Al 등 7개 항목은 경남이 낮게 나타났으며  
Cd, Cr, Mn, Ni 등 5개 항목은 경남이 높게 나타남.
- 납(Pb) 농도 : 경남이 부산 보다 높게, 울산보다 낮게 나타남.
  - 경남 :  $0.0121\mu\text{g}/\text{m}^3$     · 부산 :  $0.0118\mu\text{g}/\text{m}^3$     · 울산 :  $0.0122\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 철(Fe) 농도 : 경남이 부산 보다 높게, 울산보다 낮게 나타남.
  - 경남 :  $0.3885\mu\text{g}/\text{m}^3$     · 부산 :  $0.3523\mu\text{g}/\text{m}^3$     · 울산 :  $0.4234\mu\text{g}/\text{m}^3$

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

구분		Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni	Al	Ca	Mg	As	Be
전년동월 (2019. 4)	경남	0.0121	0.0005	0.0030	0.0076	0.0210	0.3885	0.0031	0.1476	0.3025	0.1290	0.0028	0.0002
	부산	0.0118	0.0002	0.0032	0.0100	0.0200	0.3523	0.0024	0.0897	0.2673	0.1307	0.0033	N.D.
	울산	0.0122	N.D.	0.0001	0.0081	0.0196	0.4234	0.0027	0.1844	0.3493	0.1678	0.0031	N.D.

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



< 전년 동월 주요항목 농도 비교 >



# 【 별 첨 1 】 조사기간 기상 현황 [자료출처 : 측정소 측정 자료]

○ 금월 시료채취 기간(4. 6. ~ 4. 10.) 측정소별 기상현황

- 평균기온 : 11.7℃(하동) ~ 12.4℃(명서)
- 상대습도 : 39.2%(하동) ~ 43.5%(봉암)
- 평균풍속 : 1.1m/s(봉암) ~ 2.1m/s(하동)

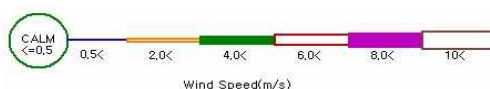
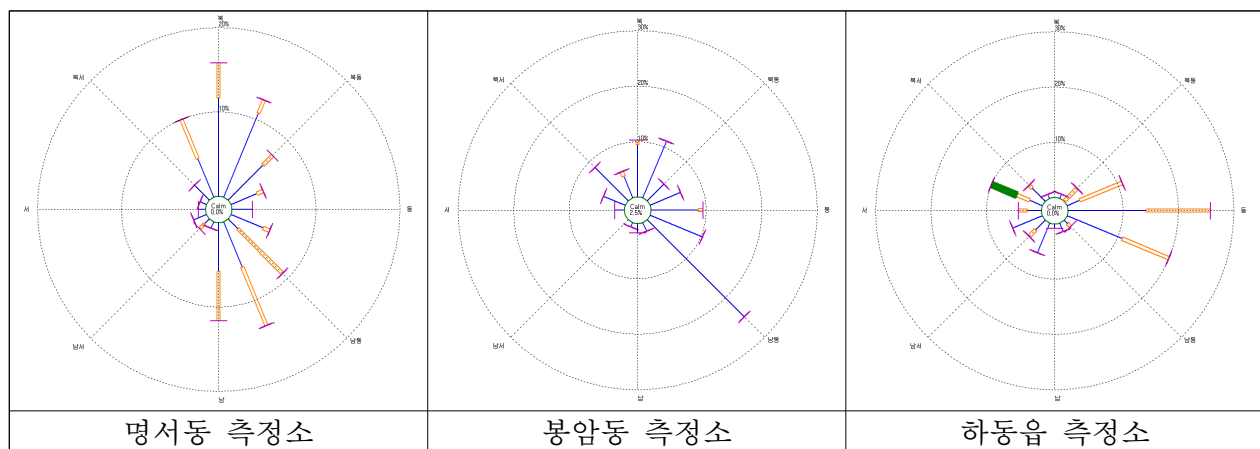
〈 측정소별 기상현황 〉

시료채취일	평균기온(℃)			상대습도(%)			풍속(m/s)		
	명서	봉암	하동	명서	봉암	하동	명서	봉암	하동
1일차	10.8	10.3	9.8	43.7	46.6	42.4	1.5	0.9	2.6
2일차	14.2	14.0	14.0	39.6	38.5	33.1	1.3	1.0	1.9
3일차	14.5	14.7	13.7	29.0	31.5	26.5	1.9	1.4	2.6
4일차	12.0	11.3	11.2	38.9	42.4	32.5	2.1	1.2	1.8
5일차	10.2	10.0	9.7	54.8	58.3	61.3	1.8	1.2	1.5
평 균	12.4	12.0	11.7	41.2	43.5	39.2	1.7	1.1	2.1

○ 풍향별 발생빈도

- 명서동 측정소 : 북풍 15.8%, 남남동풍 13.3% 발생
- 봉암동 측정소 : 남동풍을 중심으로 24.8% 발생
- 하동읍 측정소 : 동풍을 중심으로 동북동풍 ~ 동남동풍 56.6% 발생

〈 측정소별 시료채취기간 풍배도 〉



## 【 별 첨 2 】 측정소별 주변 입지

<p>명 서 동 측 정 소</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>측정소 위치 : 명서2동 민원센터 옥상</li> </ul> <p>&lt; 입지 특성 &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>주거지역</li> <li>주요 오염원                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 창이대로(남동쪽 800m)</li> <li>- 원이대로(북동쪽 350m)</li> <li>- 팔룡산업단지(남서쪽 700m)</li> </ul> </li> </ul>	
<p>봉 암 동 측 정 소</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>측정소 위치 : 봉암동 주민센터 옥상</li> </ul> <p>&lt; 입지 특성 &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>산업단지</li> <li>주요 오염원                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 봉암공단(반경 500m)</li> <li>- 수출자유지역(반경 1Km)</li> <li>- 봉양로(북쪽 80m)</li> </ul> </li> </ul>	
<p>하 동 읍 측 정 소</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>측정소 위치 : 하동군청 옥상</li> </ul> <p>&lt; 입지 특성 &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>녹지지역</li> <li>주요 오염원                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 경서대로(북동쪽 160m)</li> <li>- 섬진강대로(남서쪽 700m)</li> <li>- 적량농공단지(북동쪽 2km)</li> </ul> </li> </ul>	