

함께 만드는 완전히 새로운 경남

---

## 대기중금속 측정망 운영결과(2월)

---

2021. 2.



경 상 남 도  
(보건환경연구원)

# 2월 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 4개 측정소 (창원 2개소, 하동 1개소, 거제 1개소)
  - 명서동 측정소 : 창원시 의창구 명서동 민원센터(주거지역)
  - 봉암동 측정소 : 창원시 마산회원구 봉암동 주민센터(산업단지)
  - 하동읍 측정소 : 하동군 하동읍 하동군청(녹지지역)
  - 아주동 측정소 : 거제시 아주동 아주공설운동장(녹지지역)

### □ 방 법

- 측정기간
  - 2021. 2. 8. ~ 2. 12. (5일간, 24시간 연속측정) : 봉암동, 명서동, 아주동
  - 하동읍 측정소 측정 불가(측정기 내 회전판 작동 오류)
- 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

## II 운영결과

### □ 총괄

#### ○ 대기 중금속 결과

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

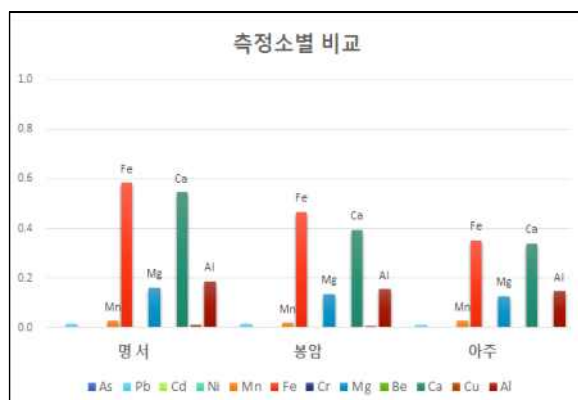
구 분		PM-10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al
금월	명 서	31	0.0017	0.0169	0.0007	0.0026	0.0288	0.5833	0.0042	0.1612	0.0000	0.5443	0.0139	0.1861
	봉 암	27	0.0018	0.0148	0.0006	0.0022	0.0199	0.4664	0.0031	0.1358	0.0000	0.3952	0.0093	0.1550
	아 주	26	0.0026	0.0129	0.0006	0.0016	0.0281	0.3527	0.0010	0.1270	0.0000	0.3400	0.0047	0.1467
	평 균	29	0.0020	0.0149	0.0006	0.0021	0.0256	0.4675	0.0027	0.1413	0.0000	0.4265	0.0093	0.1626
전월		39	0.0015	0.0161	0.0006	0.0066	0.0447	0.7624	0.0075	0.3111	0.0000	0.9396	0.0203	0.2793
전년동월		29	0.0018	0.0154	0.0006	0.0073	0.0385	0.5623	0.0081	0.1023	0.0000	0.3098	0.0302	0.1324

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

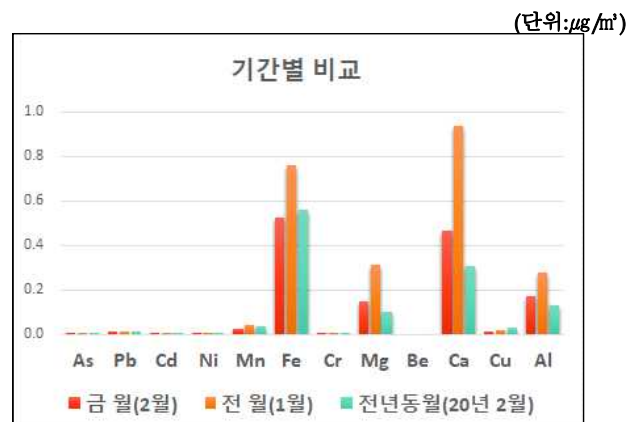
#### ○ 중금속 전월, 전년 동월 대비 농도변화

- 전월 대비 : As 항목의 농도 증가 (0.33배 증가)
- Pb, Ni 등 10개 항목의 농도 감소 (0.07 ~ 0.68배 감소)
- 전년 동월 대비 : As, Mg 등 4개 항목의 농도 증가 (0.23 ~ 0.38배 증가)
- Pb, Ni 등 6개 항목의 농도 감소 (0.03 ~ 0.71배 감소)

구 분		PM-10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al
증감비 (배)	전월대비	-0.26	0.33	-0.07	0.00	-0.68	-0.43	-0.39	-0.64	-0.55	0.00	-0.55	-0.54	-0.42
	전년동월대비	0.00	0.11	-0.03	0.00	-0.71	-0.34	-0.17	-0.67	0.38	0.00	0.38	-0.69	0.23



< 측정소별 비교 >



< 전월 및 전년 동월 대비 비교 >

## □ 측정소별 결과

### ○ 명서동 측정소

- 측정결과 : 납(Pb)은  $0.0169\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준( $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ )의 3.4% 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	0.0017	0.0169	0.0007	0.0026	0.0288	0.5833	0.0042	0.1612	0.0000	0.5443	0.0139	0.1861
전 월	46	0.0018	0.0192	0.0007	0.0053	0.0544	0.8865	0.0071	0.3753	0.0000	1.1413	0.0291	0.3381
전년동월	29	0.0020	0.0203	0.0006	0.0092	0.0538	0.6746	0.0122	0.1123	0.0000	0.3276	0.0331	0.1324

- 전월 대비 : Cd, Be를 제외한 11개 항목의 농도 감소 (0.06 ~ 0.57배 감소)

- 전년 동월 대비 : Cd, Mg 등 5항목의 농도 증가 (0.07 ~ 0.66배 증가)

As, Pb 등 7항목의 농도 감소 (0.13 ~ 0.72배 감소)

구 분		PM10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al
증감비 (배)	전월대비	-0.33	-0.06	-0.12	0.00	-0.51	-0.47	-0.34	-0.41	-0.57	0.00	-0.52	-0.52	-0.45
	전년동월대비	0.07	-0.15	-0.17	0.17	-0.72	-0.46	-0.14	-0.66	0.44	0.00	0.66	-0.58	0.41

### ○ 봉암동 측정소

- 측정결과 : 납(Pb)은  $0.0149\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준( $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ )의 3.0% 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	27	0.0018	0.0148	0.0006	0.0022	0.0199	0.4664	0.0031	0.1358	0.0000	0.3952	0.0093	0.1550
전 월	47	0.0016	0.0207	0.0007	0.0134	0.0702	1.1448	0.0144	0.4299	0.0000	1.3502	0.0274	0.3866
전년동월	32	0.0021	0.0168	0.0007	0.0112	0.0539	0.8136	0.0105	0.1262	0.0000	0.3880	0.0527	0.1588

- 전월 대비 : As 항목의 농도 증가 (0.13배 증가)

Pb, Ni 등 11항목의 농도 감소 (0.14 ~ 0.84배 감소)

- 전년 동월 대비 : Mg, Ca 항목의 농도 증가 (0.02 ~ 0.08배 증가)
- As, Pb 등 10항목의 농도 감소 (0.02 ~ 0.82배 감소)

구 분		PM10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al
증감비 (배)	전월대비	-0.43	0.13	-0.29	-0.14	-0.84	-0.72	-0.59	-0.78	-0.68	0.00	-0.71	-0.66	-0.60
	전년동월대비	-0.16	-0.14	-0.12	-0.14	-0.80	-0.63	-0.43	-0.70	0.08	0.00	0.02	-0.82	-0.02

## ○ 아주동 측정소

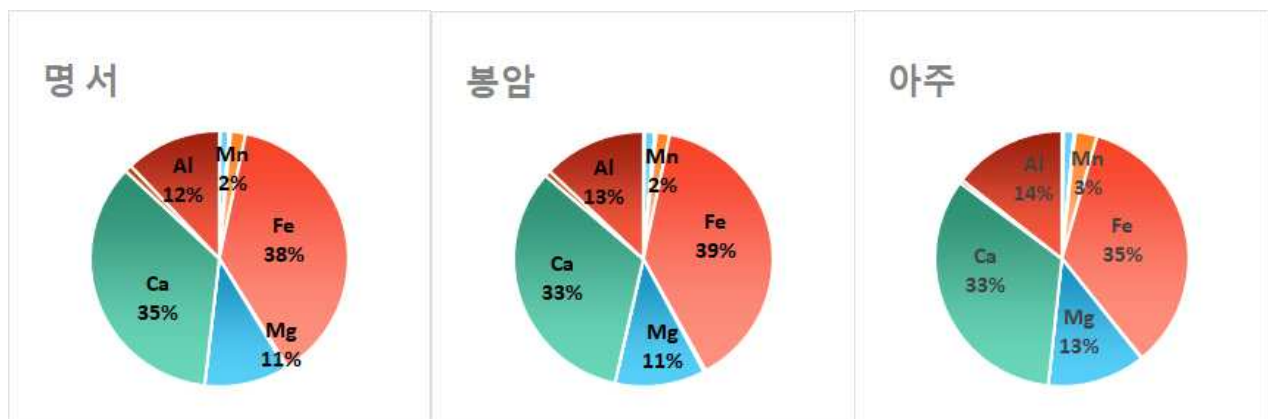
- 측정결과 : 납(Pb)은 0.0129 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준(0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )의 2.6% 수준임

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

구 분	PM10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al
금 월	26	0.0026	0.0129	0.0006	0.0016	0.0281	0.3527	0.0010	0.1270	0.0000	0.3400	0.0047	0.1467
전 월	48	0.0019	0.0145	0.0005	0.0040	0.1067	1.0395	0.0022	0.5139	0.0000	1.4575	0.0168	0.4469
전년동월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- 전월 대비 : As, Cd 항목의 농도 증가 (0.20 ~ 0.37배 증가)
- Pb, Ni 10항목의 농도 감소 (0.11 ~ 0.77배 감소)

구 분		PM10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al
증감비 (배)	전월대비	-0.46	0.37	-0.11	0.20	-0.60	-0.74	-0.66	-0.55	-0.75	0.00	-0.77	-0.72	-0.67
	전년동월대비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



< 금월 측정소별 중금속 항목 점유율 현황 >

## □ 인근지역과의 비교

○ 부산, 울산과의 농도 비교 [2021. 2월 자료 미확정으로 2021. 1월 자료 비교]

- 부산지역 대비 : Pb, Cr 등 10개 항목은 경남이 낮게 나타났으며  
Cd는 경남이 높게 나타남
- 울산지역 대비 : Pb, Cd 등 9개 항목은 경남이 낮게 나타났으며  
Cr, Ni 항목은 경남이 높게 나타남
- 납(Pb) 농도 : 경남이 부산, 울산보다 낮게 나타남
  - 경남 :  $0.0161\mu\text{g}/\text{m}^3$     · 부산 :  $0.0193\mu\text{g}/\text{m}^3$     · 울산 :  $0.0450\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 철(Fe) 농도 : 경남이 부산, 울산보다 낮게 나타남.
  - 경남 :  $0.7624\mu\text{g}/\text{m}^3$     · 부산 :  $1.0229\mu\text{g}/\text{m}^3$     · 울산 :  $1.3250\mu\text{g}/\text{m}^3$

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

구분		Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni	Al	Ca	Mg	As	Be
전월 (2021.1.)	경남	0.0161	0.0006	0.0075	0.0203	0.0447	0.7624	0.0066	0.2793	0.9396	0.3111	0.0015	0
	부산	0.0193	0.0004	0.0089	0.0214	0.0639	1.0229	0.0071	0.3839	1.3767	0.4142	0.0022	0
	울산	0.0450	0.0020	0.0031	0.0269	0.0543	1.3250	0.0037	0.7985	2.1790	0.6711	0.0073	0



<전월 주요항목 농도 비교>

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

## ○ 금월 시료채취 기간 중 기상현황(2021. 2. 8. ~ 2. 12.)

구분	평균기온(℃)	상대습도(%)	풍속(m/s)	강수량(mm)		
				창원	진주	거제
금월	4.87	40.0	1.1	0	0	0
전월	3.15	59.8	1.2	0	0	-
전년동월	8.6	69.0	1.1	32.2	20.8	-

\*기상자료는 중금속 측정망 채취기간 중 평균값

## ○ 측정소별 평균기온

(단위 : ℃)

구분	1일차	2일차	3일차	4일차	5일차	최저	최고	평균
명서동	2.92	1.91	4.57	6.40	8.69	1.91	8.69	4.93
봉암동	2.90	1.10	3.62	6.03	8.09	1.10	8.09	4.35
아주동	3.81	0.90	5.48	7.01	8.96	0.90	8.96	5.34

## ○ 측정소별 습도

(단위 : %)

구분	1일차	2일차	3일차	4일차	5일차	최저	최고	평균
명서동	23.1	27.3	38.1	52.7	53.8	23.1	53.8	39.3
봉암동	24.2	31.3	40.2	56.8	59.0	24.2	59.0	42.3
아주동	21.8	30.1	32.7	50.0	56.7	21.8	56.7	38.5

## 【 별 첨 1 】 조사기간 기상 현황 2 [자료출처 : 측정소 측정 자료]

### ○ 측정소별 풍속

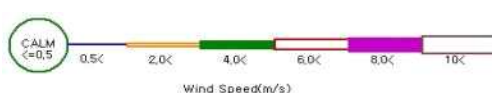
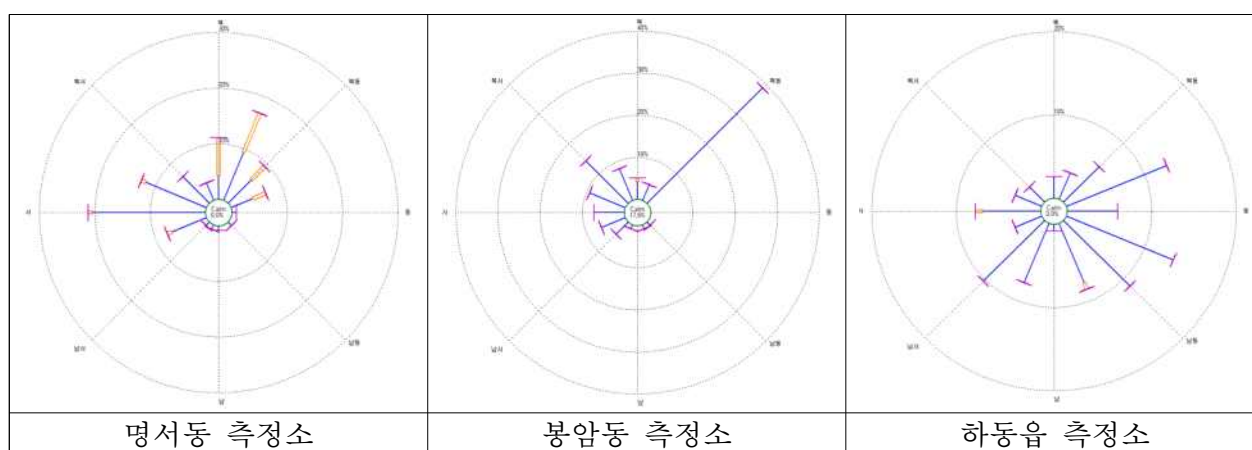
(단위 : m/s)

구분	1일차	2일차	3일차	4일차	5일차	최저	최고	평균
명서동	2.5	1.6	1.2	1.2	1.0	1.0	2.5	1.5
봉암동	1.3	0.9	0.9	0.8	0.6	0.6	1.3	0.9
아주동	1.4	0.9	0.8	1.0	0.8	0.8	1.4	1.0

### ○ 평균 풍속 및 주풍향

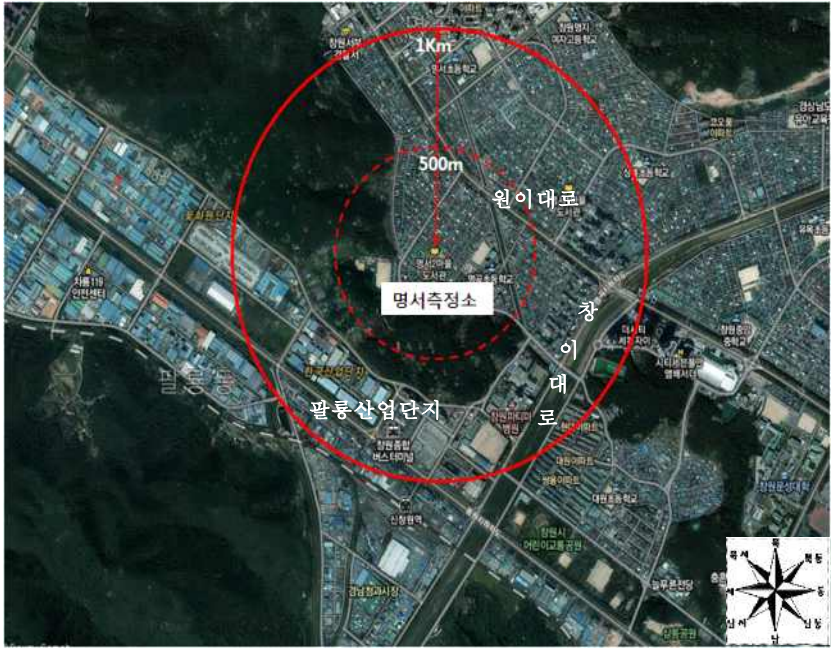

- 명서동 측정소 : 평균풍속 1.5m/s, 서풍 21.2%
- 봉암동 측정소 : 평균풍속 0.9m/s, 북동풍 38.8%
- 아주동 측정소 : 평균풍속 1.0m/s, 동남동풍 13.7%
- 하동읍 측정소 : 해당기간 공사 문제로 작동하지 않음

### < 측정소별 시료채취기간 풍배도 >






## 【 별 첨 2 】 측정소별 주변 입지 1

<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>	

## 【 별 첨 2 】 측정소별 주변 입지 2

<p>아 주 동 측 정 소</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>측정소 위치 : 아주공설운동장</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>- 옥포국가산업단지(1km)</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>	