

## 대기중금속측정망 운영결과(9월)



경 상 남 도  
(보건환경연구원)

# 대기중중금속측정망 운영 결과(9월)

## I 운영개요

### □ 목 적

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

### □ 큰 거

- 대기환경보전법 제3조, 대기환경측정망 설치·운영지침(환경부·국립환경과학원)

### □ 대 상

- 3개 시·군 4개 측정소(창원 2, 하동 1, 거제 1)
  - 명서동 : 창원시 의창구 명서2동 민원센터(주거지역)
  - 봉암동 : 창원시 마산회원구 봉암동 주민센터(산업단지)
  - 하동읍 : 하동군 하동읍 하동군청(녹지지역)
  - 아주동 : 거제시 아주동 아주공설운동장(녹지지역)

### □ 방 법

- 측정기간 : 2023. 9. 11. ~ 15. (5일간, 24시간 연속측정)
  - ※ 명서동 측정소 샘플링 장비 고장으로 채취 불가
- 측정항목 : 중금속 12개 항목
  - 납(Pb), 카드뮴(Cd), 구리(Cu), 망간(Mn), 철(Fe), 니켈(Ni), 크롬(Cr)  
비소(As), 베릴륨(Be), 알루미늄(Al), 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg)
- 측정방법 : 대기오염공정시험기준 (환경부)
  - 시료채취 : 고용량공기포집법 (공기포집량 0℃, 760mmHg 표준상태)
  - 시료분석 : 유도결합플라스마 원자발광분광법

## II

## 운영결과

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

구분	일시	PM-10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al
하동	09.11	17	0.0006	0.0031	0.0014	0.0016	0.0048	0.1285	0.0004	0.0617	0.0000	0.1203	0.0025	0.0523
	09.12	19	0.0008	0.0037	0.0006	0.0022	0.0071	0.2072	0.0006	0.0593	0.0000	0.1327	0.0032	0.0491
	09.13	20	0.0007	0.0030	0.0002	0.0029	0.0073	0.1384	0.0007	0.0339	0.0000	0.0709	0.0021	0.0248
	09.14	13	0.0000	0.0016	0.0005	0.0010	0.0043	0.0466	0.0003	0.0108	0.0000	0.0198	0.0018	0.0074
	09.15	9	0.0001	0.0016	0.0003	0.0005	0.0027	0.0589	0.0000	0.0159	0.0000	0.0569	0.0063	0.0159
봉암	09.11	16	0.0033	0.0164	0.0013	0.0077	0.0315	0.3898	0.0091	0.0714	0.0000	0.1750	0.0108	0.0496
	09.12	20	0.0009	0.0053	0.0002	0.0098	0.0473	0.6011	0.0111	0.0853	0.0000	0.2062	0.0118	0.0555
	09.13	22	0.0014	0.0109	0.0005	0.0051	0.0354	0.4992	0.0053	0.0549	0.0000	0.1442	0.0101	0.0491
	09.14	14	0.0012	0.0039	0.0004	0.0027	0.0221	0.3004	0.0029	0.0259	0.0000	0.1002	0.0089	0.0261
	09.15	15	0.0004	0.0041	0.0002	0.0015	0.0170	0.2710	0.0017	0.0295	0.0000	0.1353	0.0073	0.0319
아주	09.11	19	0.0031	0.0105	0.0008	0.0034	0.0283	0.2612	0.0007	0.1182	0.0000	0.2356	0.0074	0.2567
	09.12	19	0.0006	0.0029	0.0001	0.0047	0.0803	0.4270	0.0017	0.0709	0.0000	0.0667	0.0036	0.0538
	09.13	19	0.0011	0.0054	0.0003	0.0059	0.1531	0.6909	0.0014	0.0644	0.0000	0.0648	0.0060	0.0210
	09.14	11	0.0034	0.0141	0.0011	0.0057	0.0903	0.3853	0.0011	0.0414	0.0000	0.0539	0.0057	0.0120
	09.15	13	0.0025	0.0000	0.0006	0.0054	0.1388	0.5730	0.0011	0.0497	0.0000	0.0348	0.0070	0.0167

## □ 총괄

## ○ 전월 및 전년 동월 대비 농도변화

- 전월 대비 : pb 등 9개 항목에서 농도 증가 (4 ~ 279%)  
As 등 2개 항목에서 농도 감소 (-15 ~ -22%)
- 전년 동월 대비 : Cd 등 5개 항목에서 농도 증가 (14 ~ 134%)  
As 등 6개 항목에서 농도 감소 (-19 ~ -58%)

## ○ 조사대상 항목별 농도 비교

- 납(Pb)은  $0.0058\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준( $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ )의 1.15% 수준임
- 철(Fe)은  $0.3319\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 12개 항목 중 가장 높은 농도를 나타냄
- Fe( $0.3319$ ) > Ca( $0.1078$ ) > Mg( $0.0529$ ) > Al( $0.0481$ ) > Mn( $0.0447$ ) > Cu( $0.0063$ ) > pb( $0.0058$ ) > Ni( $0.0040$ ) > Cr( $0.0025$ ) > As( $0.0014$ ) > Cd( $0.0006$ ) > Be( $0.0000$ )

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

구 분		PM-10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al
금월	하동	16	0.0005	0.0026	0.0006	0.0016	0.0052	0.1159	0.0004	0.0363	0.0000	0.0801	0.0032	0.0299
	봉암	17	0.0015	0.0081	0.0005	0.0054	0.0306	0.4123	0.0060	0.0534	0.0000	0.1522	0.0098	0.0424
	아주	16	0.0022	0.0066	0.0006	0.0050	0.0982	0.4675	0.0012	0.0689	0.0000	0.0912	0.0059	0.0721
	평균	16	0.0014	0.0058	0.0006	0.0040	0.0447	0.3319	0.0025	0.0529	0.0000	0.1078	0.0063	0.0481
전 월		14	0.0016	0.0045	0.0002	0.0016	0.0118	0.1412	0.0021	0.0508	0.0000	0.0402	0.0034	0.0619
전년 동월		13	0.0032	0.0116	0.0003	0.0019	0.0191	0.2916	0.0016	0.0951	0.0000	0.1683	0.0078	0.0945
증감율 (%)	전월 대비	-	-15%	29%	127%	152%	279%	135%	19%	4%	0%	168%	86%	-22%
	전년 동월 대비	-	-58%	-50%	69%	114%	134%	14%	60%	-44%	0%	-36%	-19%	-49%

## ■ 측정소별 결과

## ○ 하동읍 측정소

- 납(Pb)은  $0.0026\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준( $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ )의 0.5% 수준임
- 철(Fe)은  $0.1159\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 12개 항목 중 가장 높은 농도를 나타냄
- 전월 대비 : pb 등 8개 항목에서 농도 증가 (1 ~ 396%)  
As 등 3개 항목에서 농도 감소 (-2 ~ -59%)

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

[illegible]

○ 봉암동 측정소

- 납(Pb)은  $0.0081\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준( $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ )의 1.6% 수준임
- 철(Fe)은  $0.4123\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 12개 항목 중 가장 높은 농도를 나타냄
- 전월 대비 : As 등 10개 항목에서 농도 증가 (6 ~ 356%)  
Al 항목에서 농도 감소 (-20%)
- 전년 동월 대비 : Cd 등 6개 항목에서 농도 증가 (7 ~ 176%)  
As 등 5개 항목에서 농도 감소 (-19 ~ -43%)

(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		17	0.0015	0.0081	0.0005	0.0054	0.0306	0.4123	0.0060	0.0534	0.0000	0.1522	0.0098	0.0424
전 월		13	0.0010	0.0032	0.0001	0.0024	0.0130	0.1998	0.0057	0.0428	0.0000	0.0481	0.0044	0.0531
전년동월		13	0.0025	0.0121	0.0003	0.0022	0.0136	0.3517	0.0022	0.0846	0.0000	0.1888	0.0091	0.0745
증감율 (%)	전월 대비	-	41%	152%	356%	127%	137%	106%	6%	25%	0%	6%	124%	-20%
	전년 동월 대비	-	-42%	-33%	80%	144%	126%	17%	176%	-37%	0%	-19%	7%	-43%

○ 아주동 측정소

- 납(Pb)은  $0.0066\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준( $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ )의 1.3% 수준임
- 철(Fe)은  $0.4675\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 12개 항목 중 가장 높은 농도를 나타냄
- 전월 대비 : Cd 등 7개 항목에서 농도 증가 (11 ~ 434%)  
As 등 4개 항목에서 농도 감소 (-5 ~ -18%)
- 전년 동월 대비 : Cd 등 4개 항목에서 농도 증가 (16 ~ 189%)  
As 등 7개 항목에서 농도 감소 (-2 ~ -55%)

(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		16	0.0022	0.0066	0.0006	0.0050	0.0982	0.4675	0.0012	0.0689	0.0000	0.0912	0.0059	0.0721
전 월		15	0.0026	0.0076	0.0005	0.0014	0.0184	0.1287	0.0006	0.0729	0.0000	0.0390	0.0039	0.0879
전년동월		15	0.0048	0.0124	0.0005	0.0023	0.0340	0.3015	0.0012	0.1218	0.0000	0.1829	0.0084	0.1546
증감율 (%)	전월 대비	-	-18%	-14%	11%	247%	434%	263%	99%	-5%	0%	134%	53%	-18%
	전년 동월 대비	-	-55%	-47%	16%	115%	189%	55%	-2%	-43%	0%	-50%	-29%	-53%

## □ 인근지역과의 비교

○ 부산, 울산지역과의 농도 비교 ※ 금월 자료 미확정으로 전월 자료 비교

- pb 등 3개 항목에서 울산, 부산보다 낮은 농도를 나타냄
- Cr 등 4개 항목에서 울산, 부산보다 높은 농도를 나타냄

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

구 분		Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Fe	Ni	Al	Ca	Mg	As	Be
전 월 (23.8.)	경남	0.0058	0.0006	0.0025	0.0063	0.0447	0.3319	0.0040	0.0481	0.1078	0.0529	0.0014	0.0000
	부산	0.0064	0.0002	0.0000	0.0022	0.0028	0.0652	0.0001	0.0592	0.0873	0.0807	0.0006	0.0000
	울산	0.0188	0.0010	0.0010	0.0081	0.0181	0.2641	0.0032	0.0811	0.2555	0.1873	0.0031	0.0000

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

○ 측정기간 : 2023. 9. 11. ~ 9. 15.

### 〈측정소별 강수량〉

(단위 : mm)

구 분	AWS	1일차	2일차	3일차	4일차	5일차	강우 일수	총 강수량
하동읍	하동	0.0	0.0	29.5	8.5	10.5	3일	48.5
명서동	북창원	-	-	-	-	-	-	-
봉암동	마산회원구	0.0	0.0	0.0	17.0	1.0	2일	18.0
아주동	거제	0.0	0.0	0.0	10.2	3.0	2일	13.2

### 〈측정소별 평균기온〉

(단위 :  $^{\circ}\text{C}$ )

구 분	1일차	2일차	3일차	4일차	5일차	최저	최고	평균
하동읍	24.5	24.8	24.1	23.2	23.3	23.2	24.8	24.0
명서동	-	-	-	-	-	-	-	-
봉암동	25.5	26.0	25.9	23.7	23.9	23.7	26.0	25.0
아주동	24.7	25.2	25.9	23.8	23.9	23.8	25.9	24.7

### 〈측정소별 습도〉

(단위 : %)

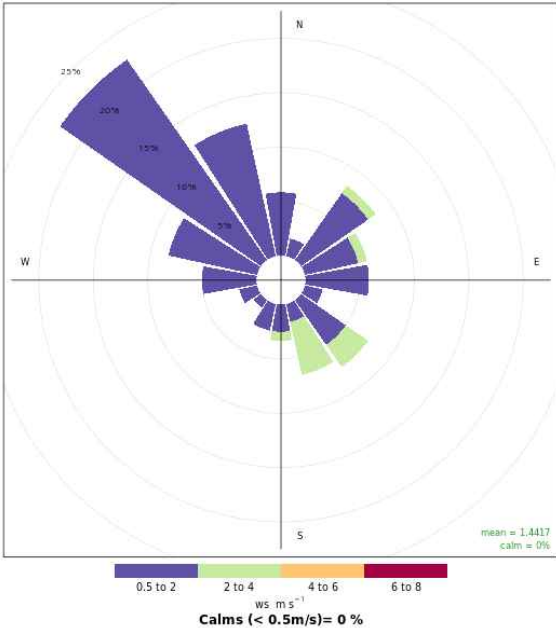
구 분	1일차	2일차	3일차	4일차	5일차	최저	최고	평균
하동읍	84.4	86.5	93.1	99.4	97.1	84.4	99.4	92.1
명서동	-	-	-	-	-	-	-	-
봉암동	74.9	76.9	80.8	91.0	88.4	74.9	91.0	82.4
아주동	83.9	84.1	88.6	94.5	94.9	83.9	94.9	89.2

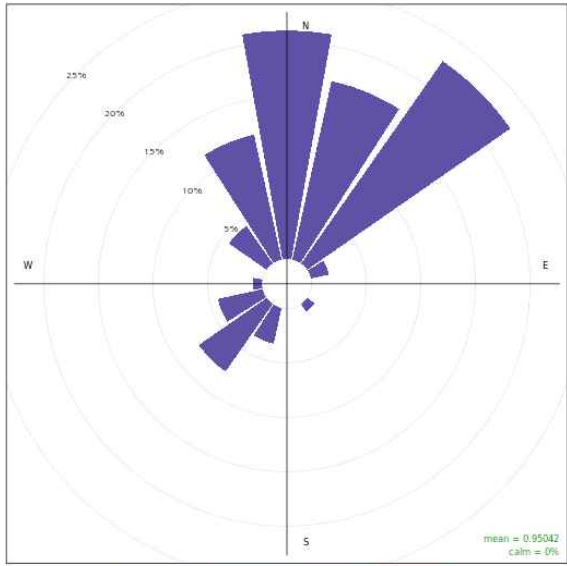
〈측정소별 풍속〉

(단위 : m/s)

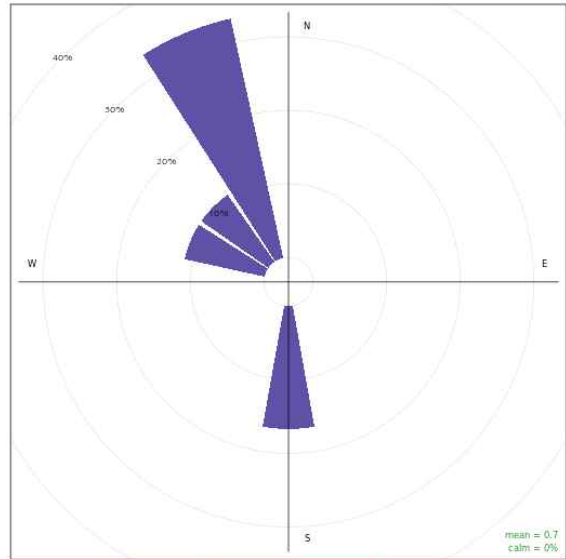
구분	1일차	2일차	3일차	4일차	5일차	최저	최고	평균
하동읍	1.6	1.7	1.5	1.2	1.2	1.2	1.7	1.4
명서동	-	-	-	-	-	-	-	-
봉암동	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	0.8	1.1	0.9
아주동	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3

〈 측정소별 풍배도 〉

 <p>mean = 1.4417 calm = 0%</p> <p>0.5 to 2    2 to 4    4 to 6    6 to 8 ws m s<sup>-1</sup></p> <p>Calms (&lt; 0.5m/s) = 0 %</p>	
하동읍 측정소	명서동 측정소



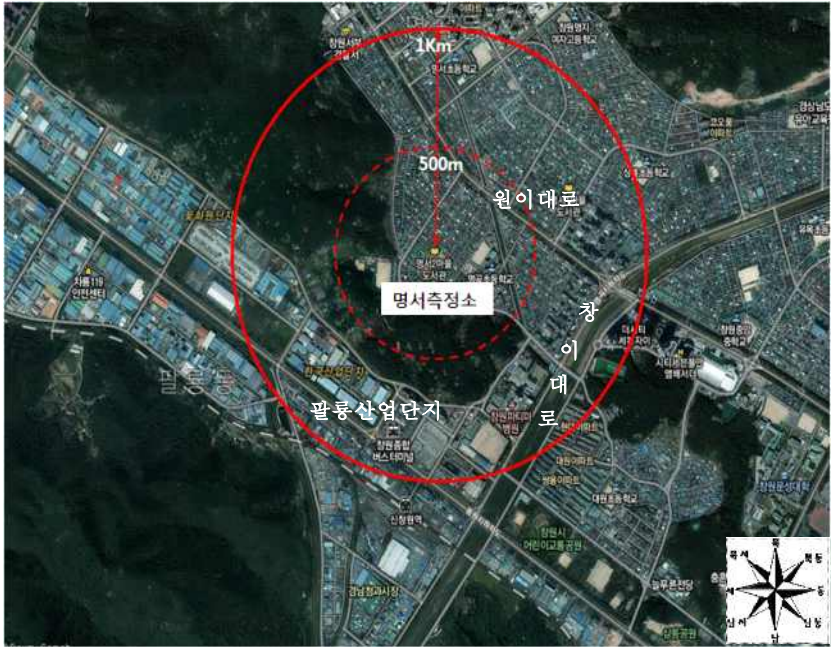

봉암동 측정소




아주동 측정소



## 【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>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>	