

# 대기중금속측정망 운영결과(12월)



경 상 남 도  
(보건환경연구원)

# 대기중금속측정망 운영 결과(12월)

## 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(환경부국립환경과학원)

### □ 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. 12. 11. ~ 15. (5일간, 24시간 연속측정)
  - ※ 매월 둘째 주 정기측정
- 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	12.11	20	0.00618	0.01283	0.00041	0.00114	0.01538	0.23451	0.00093	0.10974	0.00001	0.23762	0.00301	0.11578
	12.12	2	0.00001	0.00120	0.00001	0.00000	0.00127	0.01811	0.00016	0.00748	0.00001	0.00721	0.00056	0.00646
	12.13	7	0.00023	0.00120	0.00003	0.00017	0.00307	0.06336	0.00031	0.03018	0.00000	0.05196	0.00135	0.02580
	12.14	7	0.00072	0.00372	0.00030	0.00356	0.00655	0.10454	0.00063	0.03737	0.00001	0.06521	0.00750	0.03671
	12.15	4	0.00036	0.00060	0.00003	0.00155	0.00143	0.03295	0.00000	0.00473	0.00000	0.00560	0.00377	0.00787
봉암	12.11	30	0.00719	0.01677	0.00045	0.00748	0.09110	0.57191	0.00605	0.28963	0.00000	0.37980	0.01047	0.15568
	12.12	4	0.00026	0.00146	0.00004	0.00104	0.00653	0.13331	0.00143	0.03140	0.00000	0.07025	0.00372	0.02136
	12.13	11	0.00132	0.00821	0.00055	0.00527	0.01818	0.29611	0.00381	0.04933	0.00000	0.13234	0.00736	0.03911
	12.14	19	0.00112	0.00982	0.00128	0.00483	0.04112	0.00443	0.09150	0.00000	0.00000	0.15476	0.01311	0.04446
	12.15	12	0.00139	0.00594	0.00038	0.01799	0.06877	0.01666	0.06954	0.00001	0.00001	0.15121	0.02024	0.03058
명서	12.11	29	0.00866	0.01898	0.00051	0.00213	0.02985	0.48090	0.00269	0.15202	0.00002	0.28597	0.00591	0.17755
	12.12	3	0.00020	0.00083	0.00001	0.00000	0.00199	0.04493	0.00038	0.01961	0.00000	0.02976	0.00151	0.00760
	12.13	9	0.00192	0.00916	0.00075	0.00225	0.02144	0.20407	0.00243	0.04945	0.00000	0.07267	0.00648	0.03069
	12.14	12	0.00103	0.00633	0.00051	0.00162	0.02070	0.18498	0.00161	0.03841	0.00000	0.05838	0.00513	0.05103
	12.15	8	0.00104	0.00412	0.00028	0.00184	0.02149	0.24008	0.00230	0.01915	0.00000	0.03531	0.00738	0.01001
아주	12.11	16	0.00514	0.01290	0.00048	0.00189	0.07669	0.32630	0.00120	0.17469	0.00001	0.23052	0.00404	0.26877
	12.12	17	0.00128	0.00272	0.00012	0.00586	0.20008	0.84430	0.00217	0.07174	0.00001	0.05776	0.00848	0.02983
	12.13	11	0.00144	0.00548	0.00037	0.00522	0.19782	0.91091	0.00145	0.09740	0.00000	0.07508	0.00853	0.05875
	12.14	10	0.00375	0.01569	0.00141	0.00617	0.24945	0.99917	0.00237	0.08981	0.00000	0.04294	0.01004	0.03385
	12.15	5	0.00155	0.00576	0.00065	0.00053	0.02192	0.07929	0.00016	0.06041	0.00000	0.01621	0.00180	0.00812

## □ 총 괄

### ○ 전월 및 전년 동월 대비 농도변화

- 전월 대비 : As 등 6개 항목에서 농도 증가 (2 ~ 206%)  
Pb 등 5개 항목에서 농도 감소 (-13 ~ -43%)
- 전년 동월 대비 : Cd 등 3개 항목에서 농도 증가 (14 ~ 218%)
- 전년 동월 대비 : As 등 8개 항목에서 농도 감소 (-22 ~ -72%)

### ○ 조사대상 항목별 농도 비교

- 납(Pb)은  $0.00718\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준( $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ )의 1.43% 수준임
- 철(Fe)은  $0.28954\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 12개 항목 중 가장 높은 농도를 나타냄
- Fe( $0.28954$ ) > Ca( $0.10803$ ) > Mg( $0.06663$ ) > Al( $0.08500$ ) > Mn( $0.05474$ ) > Cr( $0.00955$ ) > Pb( $0.00718$ ) > Cu( $0.00652$ ) > Ni( $0.00353$ ) > As( $0.00224$ ) > Cd( $0.00043$ ) > Be( $0.00000$ )

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

구분	PM-10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al	
금월	하동	8	0.00150	0.00391	0.00015	0.00128	0.00554	0.09070	0.00041	0.03790	0.00000	0.07352	0.00324	0.03852
	봉암	12	0.00257	0.00788	0.00041	0.00157	0.01909	0.23099	0.00188	0.05573	0.00000	0.09642	0.00528	0.05538
	명서	15	0.00226	0.00844	0.00054	0.00732	0.04514	0.20448	0.03447	0.07407	0.00000	0.17767	0.01098	0.05824
	아주	12	0.00263	0.00851	0.00061	0.00393	0.14919	0.63200	0.00147	0.09881	0.00000	0.08450	0.00658	0.07986
	평균	12	0.00224	0.00718	0.00043	0.00353	0.05474	0.28954	0.00955	0.06663	0.00000	0.10803	0.00652	0.05800
전월	16	0.00164	0.00897	0.00023	0.00286	0.01961	0.33299	0.00313	0.11271	0.00000	0.18838	0.00640	0.09664	
전년 동월	24	0.00286	0.01168	0.00027	0.00309	0.03639	0.51390	0.00301	0.11444	0.00001	0.38950	0.00840	0.13574	
증감율 (%)	전월 대비	-	28%	-25%	59%	19%	19%	-47%	292%	-50%	0%	-38%	1%	-48%
	전년 동월 대비	-	-26%	-42%	37%	10%	-36%	-66%	307%	-51%	0%	-70%	-23%	-63%

## □ 측정소별 결과

### ○ 하동읍 측정소

- 납(Pb)은  $0.0039\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준( $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ )의 0.8% 수준임
- 철(Fe)은  $0.09070\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 12개 항목 중 가장 높은 농도를 나타냄
- 전월 대비 : As 등 10개 항목에서 농도 감소 (-1 ~ -26%)
- 전년 동월 대비 : As 등 10개 항목에서 농도 감소 (-16 ~ -57%)

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

구분	PM-10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al	
금 월	8	0.00150	0.00391	0.00015	0.00128	0.00554	0.09070	0.00041	0.03790	0.00000	0.07352	0.00324	0.03852	
전 월	16	0.00254	0.00507	0.00024	0.00154	0.00793	0.23744	0.00056	0.12086	0.00001	0.18737	0.00343	0.10120	
전년동월	22	0.00739	0.01770	0.00022	0.00145	0.01014	0.28057	0.00074	0.09633	0.00001	0.31767	0.00372	0.10873	
증감율 (%)	전월 대비	-	-41%	-23%	-35%	-17%	-30%	-62%	-28%	-69%	0%	-61%	-6%	-62%
	전년 동월 대비	-	-80%	-78%	-31%	-11%	-45%	-68%	-45%	-61%	0%	-77%	-13%	-65%

○ 봉암동 측정소

- 납(Pb)은  $0.00844\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준( $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ )의 1.7% 수준임
- 철(Fe)은  $0.20448\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 12개 항목 중 가장 높은 농도를 나타냄
- 전월 대비 : As 등 8개 항목에서 농도 증가 (4 ~ 462%)  
Fe 등 3개 항목에서 농도 감소 (-37 ~ -55%)
- 전년 동월 대비 : As 등 5개 항목에서 농도 증가 (34 ~ 550%)
- 전년 동월 대비 : Pb 등 6개 항목에서 농도 감소 (-5 ~ -65%)

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

구분	PM-10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al	
금 월	15	0.00226	0.00844	0.00054	0.00732	0.04514	0.20448	0.03447	0.07407	0.00000	0.17767	0.01098	0.05824	
전 월	16	0.00095	0.00814	0.00020	0.00468	0.02775	0.45049	0.00614	0.11803	0.00000	0.24150	0.00884	0.11230	
전년동월	22	0.00129	0.00928	0.00029	0.00446	0.03360	0.59217	0.00530	0.11339	0.00001	0.42636	0.01152	0.11349	
증감율 (%)	전월 대비	-	136%	4%	167%	57%	63%	-55%	462%	-37%	0%	6%	24%	-48%
	전년 동월 대비	-	74%	-9%	84%	64%	34%	-65%	550%	-35%	0%	-58%	-5%	-49%

○ 명서동 측정소

- 납(Pb)은  $0.00788\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준( $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ )의 1.6% 수준임
- 철(Fe)은  $0.23099\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 12개 항목 중 가장 높은 농도를 나타냄
- 전월 대비 : As 등 2개 항목에서 농도 증가 (60 ~ 80%)

- 전월 대비 : Pb 등 9개 항목에서 농도 감소 (-18 ~ -44%)
- 전년 동월 대비 : As 등 2개 항목에서 농도 증가 (-13 ~ -69%)
- 전년 동월 대비 : Pb 등 9개 항목에서 농도 감소 (-13 ~ -69%)

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

구분	PM-10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al	
금 월	12	0.00257	0.00788	0.00041	0.00157	0.01909	0.23099	0.00188	0.05573	0.00000	0.09642	0.00528	0.05538	
전 월	16	0.00143	0.01369	0.00026	0.00236	0.02316	0.31104	0.00268	0.09925	0.00000	0.13626	0.00695	0.07642	
전년동월	30	0.00108	0.01267	0.00034	0.00343	0.04105	0.66078	0.00444	0.13470	0.00001	0.48158	0.01235	0.13986	
증감율 (%)	전월 대비	-	80%	-42%	60%	-34%	-18%	-26%	-30%	-44%	0%	-29%	-24%	-28%
	전년 동월 대비	-	137%	-38%	23%	-54%	-53%	-65%	-58%	-59%	0%	-80%	-57%	-60%

○ 아주동 측정소

- 납(Pb)은  $0.00851\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 환경기준( $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ )의 1.7% 수준임
- 철(Fe)은  $0.63200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 12개 항목 중 가장 높은 농도를 나타냄
- 전월 대비 : As 등 8개 항목에서 농도 증가 (23 ~ 236%)  
Mg 등 3개 항목에서 농도 감소 (-17 ~ -49%)
- 전년 동월 대비 : As 등 7개 항목에서 농도 증가 (9 ~ 172%)  
Cr 등 3개 항목에서 농도 감소 (-5 ~ -75%)

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

구분	PM-10	As	Pb	Cd	Ni	Mn	Fe	Cr	Mg	Be	Ca	Cu	Al	
금 월	12	0.00263	0.00851	0.00061	0.00393	0.14919	0.63200	0.00147	0.09881	0.00000	0.08450	0.00658	0.07986	
전 월	15	0.00179	0.00573	0.00018	0.00310	0.07956	0.51210	0.00117	0.11887	0.00000	0.16512	0.00495	0.12957	
전년동월	22	0.00166	0.00709	0.00022	0.00304	0.06079	0.52209	0.00154	0.11334	0.00000	0.33239	0.00603	0.18085	
증감율 (%)	전월 대비	-	47%	49%	236%	27%	88%	23%	25%	-17%	0%	-49%	33%	-38%
	전년 동월 대비	-	58%	20%	172%	29%	145%	21%	-5%	-13%	0%	-75%	9%	-56%

## □ 인근지역과의 비교

- 부산, 울산지역과의 농도 비교 ※ 금월 자료 미확정으로 전월 자료 비교
  - Pb 등 8개 항목에서 부산, 울산보다 낮은 농도를 나타냄
  - Cr 에서 부산, 울산보다 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 (23.11.)	경남	0.00897	0.00023	0.00313	0.00640	0.01961	0.33299	0.00286	0.09664	0.18838	0.11271	0.00286	0.00001
	부산	0.00740	0.00005	0.00579	0.01402	0.03201	0.58221	0.00506	0.14852	0.31783	0.16105	0.00050	0.00000
	울산	0.08783	0.00425	0.00264	0.02961	0.03361	0.47775	0.00508	0.14558	0.39847	0.12288	0.01906	0.00000

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

- 측정기간 : 2023. 12. 11. ~ 12. 15.

### <측정소별 강수량>

(단위 : mm)

구 분	AWS	1일차	2일차	3일차	4일차	5일차	강우 일수	총 강수량
하동읍	하동	25.0	0.5	0.0	50.0	11.0	4일	86.5
명서동	북창원	30.3	0.9	0.0	26.7	19.6	4일	77.5
봉암동	마산회원구	29.0	1.5	0.0	32.0	18.5	4일	81
아주동	거제	39.6	1.0	0.0	33.4	11.3	4일	85.3

### <측정소별 평균기온>

(단위 :  $^{\circ}\text{C}$ )

구 분	1일차	2일차	3일차	4일차	5일차	최저	최고	평균
하동읍	12.7	10.4	9.2	9.8	12.3	9.2	12.7	10.9
명서동	12.7	9.9	9.4	9.5	12.9	9.4	12.9	10.9
봉암동	12.6	9.6	9.1	9.3	12.9	9.1	12.9	10.7
아주동	14.3	10.4	9.8	11.9	15.7	9.8	15.7	12.4

### 〈측정소별 습도〉

(단위 : %)

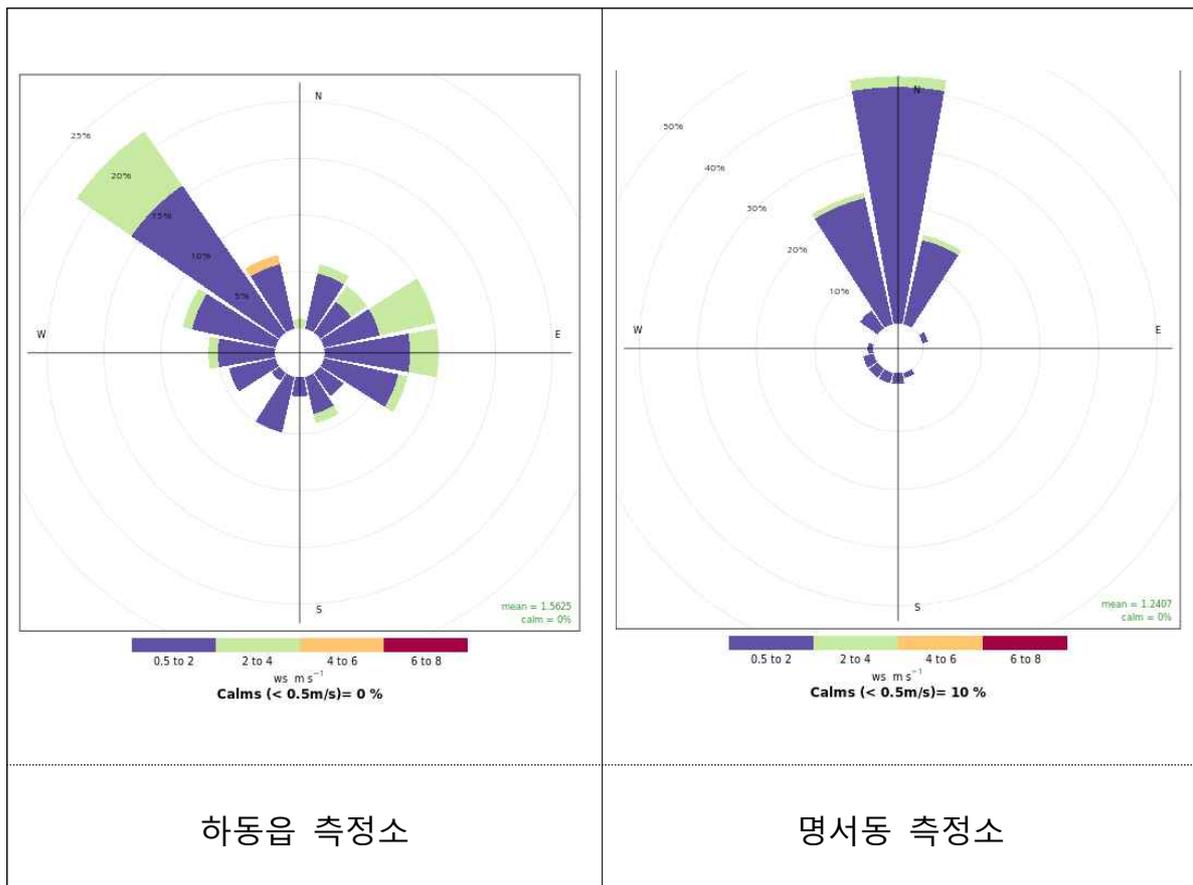
구 분	1일차	2일차	3일차	4일차	5일차	최저	최고	평균
하동읍	96.2	81.5	79.3	94.7	89.5	79.3	96.2	88.2
명서동	85.3	76.8	70.9	81.1	92.3	70.9	92.3	81.3
봉암동	87.3	80.9	74.0	84.1	92.7	74.0	92.7	83.8
아주동	90.8	81.5	76.5	86.4	90.5	76.5	90.8	85.1

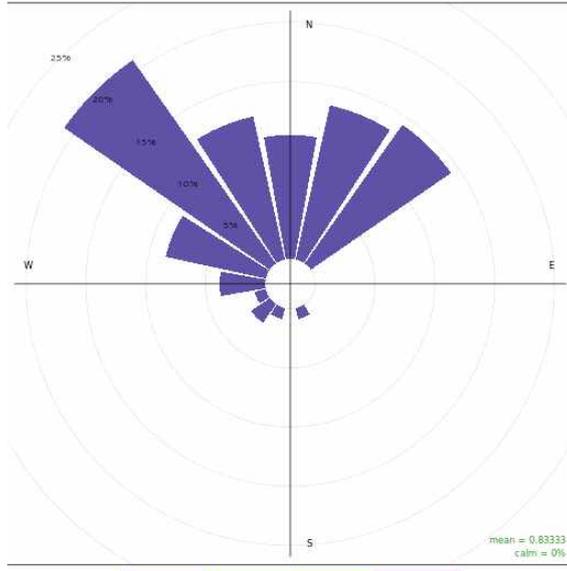
### 〈측정소별 풍속〉

(단위 : m/s)

구분	1일차	2일차	3일차	4일차	5일차	최저	최고	평균
하동읍	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.6	1.4
명서동	0.7	0.6	0.7	0.6	0.9	0.6	0.9	0.7
봉암동	0.6	0.6	0.7	0.5	0.8	0.5	0.8	0.6
아주동	0.4	0.4	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.4

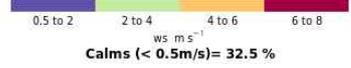
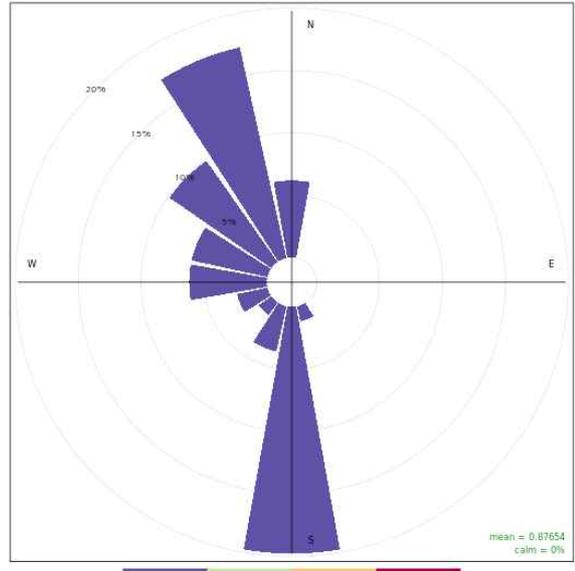
### 〈 측정소별 풍배도 〉





Calms (< 0.5m/s)= 12.5 %

봉암동 측정소



Calms (< 0.5m/s)= 32.5 %

아주동 측정소

## 【별 첨. 2】 측정소별 주변 입지

<p><b>명서동 측정소</b></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><b>봉암동 측정소</b></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>	

**아주동측정소**

- 측정소 위치 : 아주공설운동장

< 입지 특성 >

- 녹지지역
- 주요 오염원
  - 옥포국가산업단지(1km)



**하동읍측정소**

- 측정소 위치 : 하동군청 옥상

< 입지 특성 >

- 녹지지역
- 주요 오염원
  - 경서대로(북동쪽 160m)
  - 섬진강대로(남서쪽 700m)
  - 적량농공단지(북동쪽 2km)

