

## 해양환경측정망 운영

- 부산지역 연안의 해양환경 상태와 오염원의 정기적인 조사를 통한 해양환경 현황의 종합적인 파악으로 보다 체계적인 해양환경 관리 및 보전정책 수립에 필요한 기초자료 제공

### 1. 조사개요

- 조사기간 : 2024. 1. ~ 2024. 12. (2, 5, 8, 11월)
- 조사정점 : 해역의 이용목적별로 3개 측정망 30개 정점 운영(해양수질 30, 해저퇴적물 6)

표 1. 해양환경측정망 조사정점

측정망 명칭	조사정점
연안해역환경측정망(15)	고리, 일광, 대변, 해운대해수욕장, 해운대, 민락동, 광안리해수욕장, 남천만, 이기대, 동천하류, 북외항, 부산대교, 자갈치시장, 송도해수욕장, 남외항
하천영향 및 반폐쇄성해역 환경측정망(6)	수영만, 다대포해수욕장, 장림, 신호, 녹산, 가덕대교
항만환경측정망(9)	5부두, 북내항, 남항, 감천항, 발전소앞, 다대포항, 다대포어시장, 신항, 신외항

※ 해저퇴적물 조사정점 : 동천하류, 5부두, 북내항, 남항, 발전소앞, 다대포어시장



그림 1. 해양환경측정망 조사정점도

## 2. 조사방법

- 시료 채취 및 분석방법
  - 채취방법 : 해수 표층수 및 해저퇴적물 채취(선박 이용)
  - 분석방법 : 해양환경공정시험기준
- 조사항목 및 조사주기 : 표 2 와 같음

표 2. 해양환경측정망 조사항목 및 주기

구분	항목수	조사항목	주기
해양수질	14	생활환경기준(2) : 수소이온농도(pH), 총대장균군 생태기반기준(5) : 용존무기질소(DIN), 용존무기인(DIP), 클로로필-a, 투명도, 저층산소포화도(DO, %) 기타 항목(7) : 화학적산소요구량(COD), 용존산소량(DO), 수온, 전기전도도, 염분, 총질소 (T-N), 총인(T-P)	4회/년 (2,5,8,11월)
	5	생태계보호기준(5) : 구리(Cu), 납(Pb), 아연(Zn), 카드뮴(Cd), 니켈(Ni)	2회/년 (2,8월)
해저퇴적물	10	유기물 항목(3) : 함수율, 강열감량, 화학적산소요구량(COD) 중금속 항목(7) : 구리(Cu), 납(Pb), 아연(Zn), 비소(As), 카드뮴(Cd), 크롬(Cr), 수은(Hg)	1회/년 (5월)

- 해양환경기준(해수수질)
  - 생활환경 기준

항목	수소이온농도(pH)	총대장균군(총대장균군수/100mL)	용매추출유분(mg/L)
기준	6.5-8.5	1,000 이하	0.01 이하

- 생태기반 해수수질 기준

등급	수질평가 지수값(Water Quality Index)
I (매우 좋음)	23 이하
II (좋음)	24 ~ 33
III (보통)	34 ~ 46
IV (나쁨)	47 ~ 59
V (아주 나쁨)	60 이상

- 수질평가지수(수질평가지수 항목별 점수를 이용하여 계산)

수질평가지수(WQI, Water Quality Index)

$$= 10 \times [ \text{저층산소포화도(DO)} ] + 6 \times [ (\text{식물플랑크톤 농도(Chl-a)} + \text{투명도(SD)}) / 2 ] + 4 \times [ (\text{용존무기질소 농도(DIN)} + \text{용존무기인 농도(DIP)}) / 2 ]$$

※ 수질평가지수 항목별 점수(대한해협)

점수	용존무기질소 (µg/L)	용존무기인 (µg/L)	클로로필 (µg/L)	저층DO (포화도, %)	투명도 (m)
1	≤220	≤35	≤6.3	≥90	≥2.5
2	<242	<38.5	<6.93	>81	>2.25
3	<275	<43.75	<7.88	>67.5	>1.88
4	<330	<52.5	<9.45	>45	>1.25
5	≥330	≥52.5	≥9.45	≤45	≤1.25

- 해양생태계 보호 기준

(단위 : µg/L)

중금속류	구리	납	아연	카드뮴	니켈
단기기준*	3.0	7.6	34	19	11
장기기준**	1.2	1.6	11	2.2	1.8

\* : 단기기준 : 1회성 관측값과 비교 적용

\*\* : 연간평균값 (최소 사계절 조사 자료)과 비교 적용

○ 해양환경기준(해저퇴적물)

(단위 : mg/kg)

해양환경기준	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Zn
주의기준(TEL)	14.5	0.75	116	20.6	0.11	44.0	68.4
관리기준(PEL)	75.5	2.72	181	64.4	0.62	119	157

(1) 주의기준(Threshold Effects Level, TEL) : 부정적인 생태영향이 일부 발현될 개연성이 있을 것으로 예측되는 농도

(2) 관리기준(Probable Effects Level, PEL) : 부정적인 생태영향이 발현될 개연성이 매우 높은 농도

(3) 적용방법 : 금속농도가 입자 크기에 따라 변화하므로 입자 크기의 변화를 나타낼 수 있는 금속(Li)을 사용하여 보정된 금속 농도를 사용

- As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb는 시료와 각 기준 농도를 직접 비교

- Cu, Zn은 시료의 Li으로 측정농도를 입도 보정하여 기준농도와 비교

$$\text{입도보정한 Cu 농도} = \left( \frac{\text{시료의 Cu 농도} - 4.10}{\text{시료의 Li 농도} - 21.2} \right) \times 11.9 + 4.10$$

$$\text{입도보정한 Zn 농도} = \left( \frac{\text{시료의 Zn 농도} - 30.4}{\text{시료의 Li 농도} - 21.2} \right) \times 11.9 + 30.4$$

만일 시료의 Li이 33.1 ppm 이하이거나 입도보정 농도가 음의 값을 보일 경우 별도의 입도보정 없이 주의기준과 관리기준에 직접 비교

### 3. 조사결과

#### 3.1 해양수질 조사결과

##### 3.1.1 연안해역 환경측정망

###### ○ 생활환경기준

- 총대장균군은 4개 정점(해운대, 민락동, 동천하류, 부산대교)이 기준치(1,000 이하/100mL) 초과

###### ○ 생태기반 해수수질기준

- 조사대상 15개 정점 중 I 등급(매우 좋음)이 8개 정점, II 등급(좋음)이 5개 정점, III 등급(보통) 1개 정점, IV 등급(나쁨)이 1개 정점으로 조사됨

- 주요 정점 평가(분기 또는 연평균 IV~V등급 정점)

- (동천하류 정점) 동천의 직접적인 영향과 반폐쇄성 내만 환경에 기인한 높은 용존무기질소 및 용존무기인 농도, 낮은 저층산소포화도로 인해 연평균 IV등급(나쁨)을 보였음

- (민락동 정점) 유역면적이 비교적 넓고 육상기인 오염물질의 배출부하량이 많은 수영강의 직접적인 영향(높은 용존무기질소(5점), 높은 용존무기인(5점))을 받은 2분기 조사시 IV등급(나쁨)을 보였음 (연평균 : III등급(보통))

- (이기대 정점) 높은 용존무기질소(4점), 투명도 저하(풍랑에 의한 수체교란, 5점)로 인해 2분기 IV등급(나쁨)을 보였음(연평균 : II 등급(좋음))

###### ○ 해양생태계보호기준

- 4개 정점(고리, 일광, 대변, 광안리해수욕장)이 구리(Cu) 항목 단기기준 초과

- 일광, 광안리해수욕장 정점은 해양환경측정망(2016년) 조사 이후 처음 단기기준을 초과한 정점이며 미량금속 항목은 조사시기 및 주변 환경 여건에 따라 농도변화가 크므로 모니터링을 통한 지속적인 농도변화 추이 파악 필요

표 3. 정점별 조사결과(2024년 연평균)

조사항목	조사정점	고	일	대	해운	해운	민락	광안	남	이	동	북	부	자	송	남		
		리	광	변	대	대	동	리	천	기	천	의	산	갈	도	의		
		리	광	변	대	대	동	리	천	기	천	의	산	갈	도	의		
생활환경기준	pH	8.02	8.03	8.08	8.03	8.06	8.04	7.76	7.93	7.99	7.85	8.11	8.13	8.15	8.17	8.21		
	총대장균군(MPN/100ml)	33	23	8	379	2,173	3,280	61	380	394	80,295	90	20,825	798	101	12		
생태기반 해수수질기준	등급	2023년 평균	II	II	II	I	II	III	III	III	II	V	I	I	I	I	I	
		2024년	1분기	II	II	II	II	III	III	III	III	III	II	II	II	I	I	I
			2분기	-	-	-	II	III	IV	III	III	IV	V	II	II	I	I	I
			3분기	II	II	II	I	I	II	I	II	I	IV	II	I	I	I	I
			4분기	-	-	-	I	I	II	II	II	I	III	I	II	II	I	I
	평균	I	II	II	I	II	III	I	II	II	IV	I	I	I	I	I	I	
	용존무기질소 (µg/L)	121.5	105.9	124.3	155.0	565.5	826.8	173.9	209.5	230.7	518.0	223.2	194.0	139.2	115.6	85.1		
	용존무기인 (µg/L)	12.6	11.9	10.1	14.9	28.1	45.5	17.8	18.2	21.6	59.7	22.7	23.3	15.6	13.1	11.1		
	클로로필-a (µg/L)	1.07	0.69	0.52	0.50	0.49	0.44	0.78	0.51	0.56	0.23	0.34	0.21	0.51	0.43	0.55		
	저층산소포화도 (%)	94.0	91.8	89.1	98.4	92.3	94.5	96.2	87.6	93.8	74.4	91.8	94.7	96.7	97.6	102.2		
투명도 (m)	2.5	2.1	2.4	3.1	3.2	2.4	2.3	2.6	2.3	2.6	3.3	3.3	3.1	3.8	3.4			
해양생태계 보호기준	Cu (µg/L)	1분기	2.082	1.155	1.011	1.002	1.967	1.642	1.107	1.294	1.329	2.343	0.388	2.676	1.458	2.828	1.747	
		3분기	4.282	12.074	3.775	1.374	0.790	1.166	5.612	0.453	0.618	2.636	1.514	1.328	1.458	1.139	1.043	
		평균	3.182	6.615	2.393	1.188	1.379	1.404	3.360	0.874	0.974	2.490	0.951	2.002	1.458	1.984	1.395	
	Pb (µg/L)	1분기	0.074	0.196	0.273	0.000	0.000	0.000	0.231	0.000	0.000	0.000	0.000	0.209	0.000	0.000	0.000	
		3분기	0.295	1.772	0.598	0.729	0.707	0.921	1.882	0.547	0.222	0.741	0.616	0.263	0.925	0.475	0.674	
		평균	0.185	0.984	0.436	0.365	0.354	0.461	1.057	0.274	0.111	0.371	0.308	0.236	0.463	0.238	0.337	
	Zn (µg/L)	1분기	4.090	4.410	2.576	2.484	5.920	5.138	3.096	3.044	3.182	6.110	1.712	6.533	4.083	3.876	3.464	
		3분기	10.820	16.150	5.594	0.545	2.480	28.459	7.009	0.914	0.486	3.799	1.393	0.779	2.803	0.000	4.582	
		평균	7.455	10.280	4.085	1.151	4.200	16.799	5.053	1.979	1.834	4.955	1.553	3.656	3.443	1.938	4.023	
	Cd (µg/L)	1분기	0.005	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.030	0.000	0.004	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.003	
		3분기	0.089	0.035	0.049	0.050	0.023	3.914	0.050	0.030	0.032	0.039	0.025	0.031	0.034	0.019	0.666	
		평균	0.047	0.018	0.025	0.025	0.014	1.957	0.040	0.015	0.018	0.020	0.013	0.017	0.017	0.010	0.335	
	Ni (µg/L)	1분기	0.278	0.323	0.211	0.269	0.330	0.456	0.286	0.238	0.168	0.449	0.134	0.210	0.258	0.277	0.302	
		3분기	0.584	0.928	0.517	0.497	0.399	0.631	0.440	0.427	0.352	0.465	0.628	0.467	0.595	0.415	0.343	
		평균	0.431	0.626	0.364	0.383	0.365	0.544	0.363	0.333	0.260	0.457	0.381	0.339	0.427	0.346	0.323	
기타항목	COD (mg/L)	0.71	0.79	0.85	0.57	1.08	1.26	0.84	0.62	0.94	1.35	0.44	0.40	0.46	0.42	0.56		
	T-N (µg/L)	278.8	275.6	254.1	322.6	801.1	1071.7	419.4	438.3	412.8	815.4	403.4	407.3	317.5	300.0	295.3		
	T-P (µg/L)	25.0	23.3	21.7	22.9	38.8	62.0	38.7	30.8	32.0	74.5	32.4	32.6	23.3	19.6	18.4		
	DO (mg/L)	7.59	7.08	6.71	7.35	7.15	7.29	7.35	6.73	7.13	5.92	7.12	7.21	7.41	7.41	7.71		
	수온 (°C)	17.99	17.49	18.97	18.65	18.32	18.08	17.90	18.02	17.59	18.49	18.83	18.39	18.39	19.15	19.15		
	염분 (-)	33.04	33.55	33.35	33.65	32.65	33.15	33.90	33.78	33.75	33.28	33.44	33.15	33.34	33.13	33.07		

  생활환경기준을 초과한 정점, 
   2023년 평균과 비교하여 등급이 개선된 정점  
  해양생태계보호기준(단기기준)을 초과한 정점

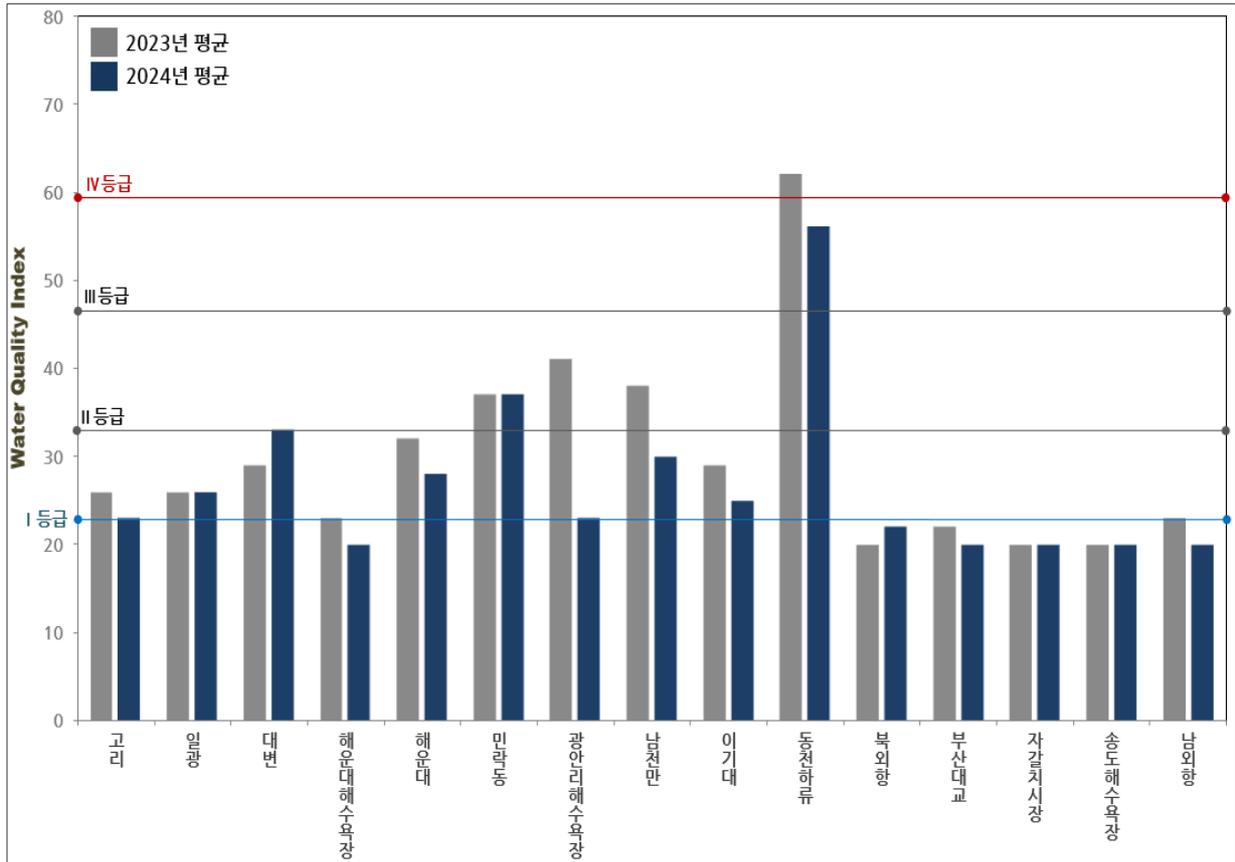


그림 2. 생태기반 해수수질기준 등급 비교(연안해역 환경측정망)

3.1.2 하천영향 및 반폐쇄성해역 환경측정망

○ 생활환경기준

- 수소이온농도(pH)는 조사대상 6개 정점 모두 기준치(6.5~8.5) 만족
- 총대장균군은 3개 정점(수영만, 다대포해수욕장, 장림)이 기준치(1,000 이하/100mL) 초과

○ 생태기반 해수수질기준

- 조사대상 6개 정점 중 Ⅲ등급(보통) 5개 정점, Ⅳ등급(나쁨) 1개 정점으로 조사됨
  - 지난해와 비교시 수질등급별 정점수는 동일하게 조사됨
  - 육상기인 오염물질(유입경로 : 낙동강, 수영강 등)의 지속적인 유입 영향으로 해양수질 악화(2~3 분기 : Ⅳ등급)
  - 낙동강 및 수영강 하구에 위치함에 따라 다른 환경측정망과 비교시 Ⅱ등급(좋음) 이상 정점비율이 상대적으로 낮음

※ 측정망별 Ⅱ등급 이상 정점 비율(%) : 연안해역 86.7, 하천영향 및 반폐쇄성해역 0.0, 항만 66.7

○ 해양생태계보호기준 : 조사대상 6개 정점 모두 단기기준(1회성 관측값과 비교) 이내

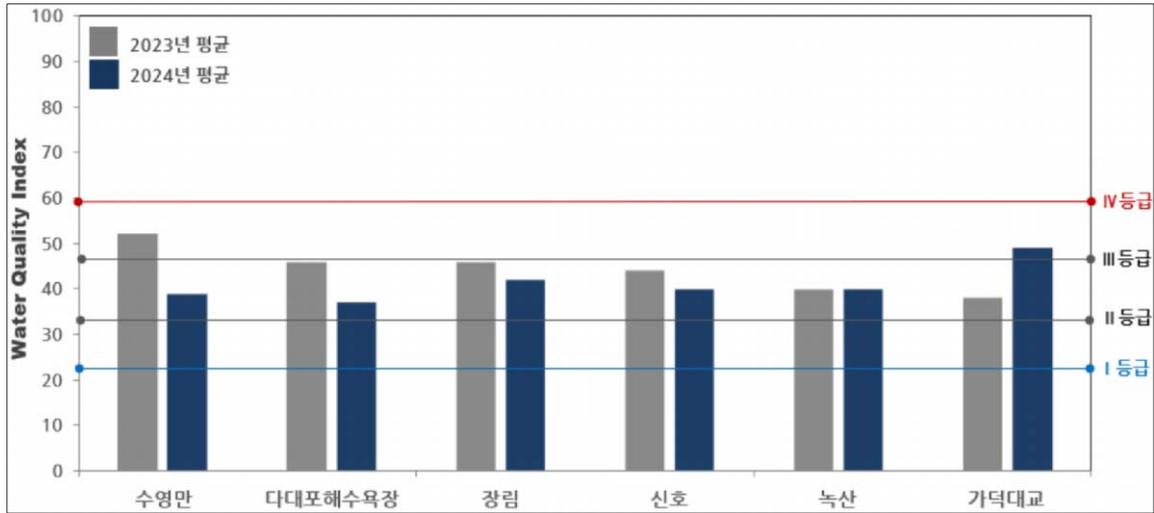


그림 3. 생태기반 해수수질기준 등급 비교(하천영향 및 반폐쇄성해역 환경측정망)

표 4. 정점별 조사결과(2024년 연평균)

조사항목		조사정점	수영만	다대포해수욕장	장림	신호	녹산	가덕대교	
생활환경기준	pH		8.00	8.10	8.19	7.96	7.99	8.01	
	총대장균군 (MPN/100mL)		9,725	1,005	4,225	117	320	262	
생태기반 해수수질기준	등급	2023년 평균	IV	III	III	III	III	III	
		2024년	1분기	III	III	IV	III	III	III
			2분기	IV	IV	IV	-	-	-
			3분기	III	III	III	IV	III	IV
			4분기	III	II	IV	-	-	-
			평균	III	III	III	III	III	IV
	용존무기질소 (µg/L)		1555.0	725.7	1661.7	421.1	440.6	381.0	
	용존무기인 (µg/L)		86.4	22.9	37.4	21.5	26.0	28.2	
	클로로필-a (µg/L)		0.41	0.56	1.41	4.63	1.13	8.33	
	저층산소포화도 (%)		90.3	97.2	93.1	90.0	92.3	96.8	
투명도 (m)		2.3	1.7	1.2	0.9	1.3	1.1		
해양생태계 보호기준	Cu (µg/L)	1분기	1.814	0.949	1.981	1.724	1.390	1.838	
		3분기	1.237	1.521	0.826	0.479	0.809	1.004	
		평균	1.526	1.235	1.404	1.102	1.100	1.424	
	Pb (µg/L)	1분기	0.000	0.000	0.000	0.000	0.078	0.000	
		3분기	0.461	1.188	0.730	0.429	1.197	1.473	
		평균	0.231	0.594	0.365	0.215	0.638	0.737	
	Zn (µg/L)	1분기	5.603	3.363	7.295	2.996	2.677	3.063	
		3분기	3.551	7.701	1.440	1.667	0.690	3.892	
		평균	4.577	5.532	4.368	2.332	1.684	3.478	
	Cd (µg/L)	1분기	0.000	0.000	0.000	0.006	0.025	0.005	
		3분기	0.037	0.040	0.026	0.023	0.037	0.054	
		평균	0.019	0.020	0.013	0.015	0.031	0.030	
Ni (µg/L)	1분기	0.473	0.450	3.110	0.447	0.417	1.193		
	3분기	0.599	1.230	1.588	0.630	0.723	1.325		
	평균	0.536	0.840	2.349	0.539	0.570	1.259		
기타항목	COD (mg/L)		1.94	1.61	3.44	2.41	1.54	1.26	
	T-N (µg/L)		1879.1	881.4	1935.6	672.1	636.0	622.8	
	T-P (µg/L)		107.1	36.6	55.3	38.1	39.1	44.5	
	DO (mg/L)		6.71	7.53	8.18	7.13	7.07	7.35	
	수온 (°C)		18.02	18.68	19.17	19.66	18.39	16.38	
	염분 (-)		30.21	31.10	10.27	24.78	27.65	31.25	

생활환경기준을 초과한 정점, 
  2023년 평균과 비교하여 등급이 개선된 정점  
 2023년 평균과 비교하여 등급이 하락된 정점

3.1.3 항만환경측정망

○ 생활환경기준

- 수소이온농도(pH)는 조사대상 9개 정점 모두 기준치(6.5~8.5) 만족
- 총대장균군은 1개 정점(5부두)이 기준치(1,000 이하/100mL) 초과

○ 생태기반 해수수질기준

- 조사대상 9개 정점 중 I 등급(매우 좋음)이 2개 정점, II 등급(좋음)이 4개 정점, III 등급(보통)이 3개 정점으로 조사됨
- 주요 정점 평가(분기 IV~V 등급 정점)
  - (5부두 정점) 주변 하천(부산천), 장기 계류선박을 통한 오염물질 유입 영향과 반폐쇄성 내만 환경에 기인한 높은 용존무기질소, 용존무기인 농도, 낮은 저층산소포화도(3점)로 인해 2분기에 IV 등급(나쁨)을 보였음(연평균 : II 등급(좋음))
  - (다대포어시장 정점) 육상으로부터 오염물질 유입 및 반폐쇄성 해역 환경 내 저층교란 등으로 인한 낮은 저층산소포화도, 낮은 투명도를 보여 1, 4분기 IV 등급(나쁨)을 보였음(연평균 : III 등급(보통))
  - (신항 정점) 하절기(3분기) 높은 Chl-a 농도, 낮은 저층산소포화도, 낮은 투명도로 V 등급(아주 나쁨)을 보였음(연평균 : III 등급)

○ 해양생태계보호기준

- 4개 정점(5부두, 발전소앞, 다대포항, 다대포어시장)이 구리(Cu) 항목 단기기준 초과
- 3개 정점(5부두, 발전소앞, 다대포어시장)은 최근 5년간 지속적으로 단기기준 초과
- 구리(Cu), 아연(Zn)의 평균농도가 타 측정망과 비교시 상대적으로 높은 수준을 보임
  - Cu(µg/L) : 연안해역 2.110, 하천영향 및 반폐쇄성해역 1.229, 항만 3.274
  - Zn(µg/L) : 연안해역 4.827, 하천영향 및 반폐쇄성해역 3.662, 항만 5.858

표 5. 해양생태계 보호기준(단기기준) 초과정점

구 분		구리(Cu)	아연(Zn)
2020년	1분기	다대포어시장	-
	3분기	5부두, 감천항, 발전소앞, 다대포어시장	-
2021년	1분기	5부두, 발전소앞, 다대포항	-
	3분기	5부두, 다대포어시장	5부두
2022년	1분기	5부두, 다대포어시장	
	3분기	발전소앞	
2023년	1분기	5부두, 감천항, 발전소앞, 다대포항, 다대포어시장	-
	3분기	5부두, 감천항, 발전소앞, 다대포항, 다대포어시장, 신외항	-
2024년	1분기	5부두, 발전소앞, 다대포항, 다대포어시장	-
	2분기	5부두, 발전소앞, 다대포항, 다대포어시장	-
	3분기	5부두, 다대포어시장	-
	4분기	5부두, 발전소앞, 다대포항, 다대포어시장	-

표 6. 정점별 조사결과(2024년 연평균)

조사항목		조사정점	5부두	북내항	남항	감천항	발전소앞	다대포항	다대포 어시장	신항	신외항	
생활환경기준	pH		8.17	8.00	8.15	8.03	7.99	8.08	8.05	8.12	8.11	
	총대장균군(MPN/100mL)		1,930	697	838	82	108	131	985	12	4	
생태기반 해수수질기준	등급	2023년 평균	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	
		2024년	1분기	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ
			2분기	Ⅳ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	-	-
			3분기	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅴ	Ⅲ
			4분기	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	-	-
			평균	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
	용존무기질소 (µg/L)		241.3	195.8	134.3	99.3	133.7	133.0	162.2	232.2	148.6	
	용존무기인 (µg/L)		28.8	22.3	16.5	13.2	13.9	14.8	22.6	12.7	13.4	
	클로로필-a (µg/L)		0.36	0.40	0.31	1.90	2.56	1.61	1.95	5.38	1.55	
	저층산소포화도(%)		85.6	88.7	94.7	92.7	86.9	87.8	84.9	88.0	91.8	
	투명도 (m)		2.2	2.5	2.7	3.7	3.1	2.7	1.9	1.2	1.6	
해양생태계 보호기준	Cu (µg/L)	1분기	4.691	2.564	2.512	2.313	4.348	3.817	11.068	1.598	0.820	
		2분기	5.545	-	-	2.583	4.311	8.489	6.978	-	-	
		3분기	4.731	1.482	2.246	0.401	1.462	1.419	6.958	0.505	0.626	
		4분기	5.892	-	-	2.770	3.027	4.722	7.629	-	-	
		평균	5.2148	2.023	2.379	2.0168	3.2870	4.6118	8.1583	1.052	0.723	
	Pb (µg/L)	1분기	0.069	0.000	0.000	0.000	0.017	0.872	0.194	0.261	0.000	
		3분기	0.503	0.258	0.530	0.763	1.271	1.052	0.402	0.580	0.766	
		평균	0.286	0.129	0.265	0.382	0.644	0.962	0.298	0.421	0.383	
	Zn (µg/L)	1분기	18.739	6.140	6.037	5.546	8.677	5.000	14.950	4.740	3.255	
		3분기	11.223	0.961	4.115	2.562	4.114	1.725	3.454	2.491	1.704	
		평균	14.981	3.551	5.076	4.054	6.396	3.363	9.202	3.616	2.480	
	Cd (µg/L)	1분기	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.023	0.051	0.038	0.001	
		3분기	0.033	0.012	0.019	0.044	0.057	0.051	0.022	0.031	0.025	
		평균	0.017	0.006	0.010	0.022	0.029	0.037	0.037	0.035	0.013	
	Ni (µg/L)	1분기	0.255	0.383	0.387	0.249	0.256	0.231	0.412	0.490	0.366	
		3분기	0.585	0.530	0.600	0.483	0.676	0.713	0.442	0.440	0.580	
평균		0.420	0.457	0.494	0.366	0.466	0.472	0.427	0.465	0.473		
기타항목	COD (mg/L)		0.50	0.71	0.53	0.55	0.51	0.40	0.66	1.10	1.04	
	T-N (µg/L)		434.7	408.5	363.7	315.3	342.2	321.0	399.7	460.6	343.0	
	T-P (µg/L)		38.9	34.1	31.7	24.1	24.9	21.6	36.9	24.7	28.4	
	DO (mg/L)		6.64	6.85	7.15	6.83	7.19	7.11	6.91	7.13	7.43	
	수온 (°C)		18.50	18.21	18.60	19.57	19.28	18.89	18.95	16.52	18.41	
	염분 (-)		32.82	33.28	33.22	33.27	33.57	33.06	32.98	32.68	32.63	

생활환경기준을 초과한 정점, 
  해양생태계보호기준(단기기준)을 초과한 정점  
 2023년 평균과 비교하여 등급이 개선된 정점, 
  2023년 평균과 비교하여 등급이 하락된 정점

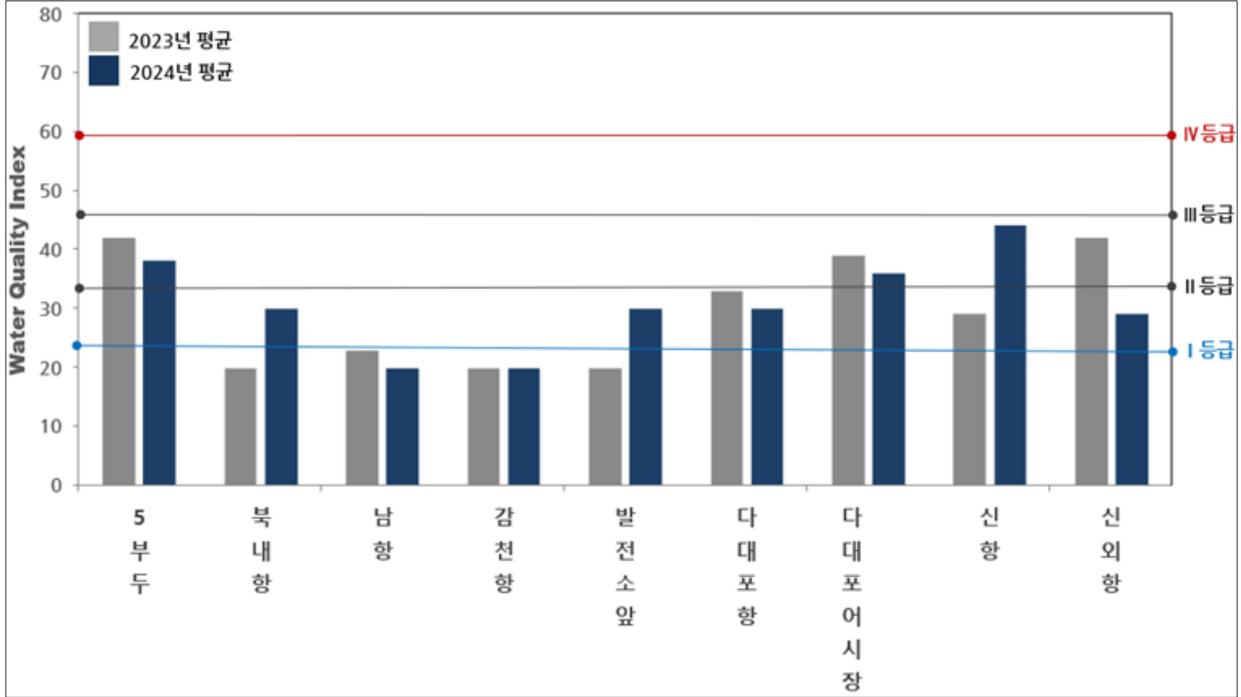


그림 4. 생태기반 해수수질기준 등급 비교(항만환경측정망)

### 3.2 해저퇴적물 조사결과

#### 3.2.1 일반항목

- 강열감량 농도 범위는 8.30 ~ 12.30 %로 조사됨
- COD 농도 범위는 10.14 ~ 50.32 mg/g.dry로 조사됨
  - 유역의 오염부하가 높은 동천과 반폐쇄성 내만 환경(외해확산 불리)의 영향을 직접적으로 받는 동천하류 정점이 전년도와 동일하게 가장 높은 농도를 보였음

표 7. 조사정점별 해저퇴적물 오염도 조사결과(일반항목)

구 분	일 반 항 목					
	함수율(%)		강열감량(%)		COD(mg/g.dry)	
	2023년	2024년	2023년	2024년	2023년	2024년
동천하류	58.73	48.89	20.90	12.30	52.82	50.32
5부두	54.15	51.24	12.90	9.10	25.40	18.74
북내항	55.72	27.32	10.60	11.80	19.89	10.14
남항	47.87	53.59	8.60	9.50	23.89	24.83
발전소앞	48.40	40.64	12.60	11.30	21.32	16.28
다대포어시장	42.52	44.85	7.20	8.30	18.86	29.97

#### 3.2.2 미량금속항목

- (Cu, Zn 항목) Cu는 6개 모든 정점, Zn은 4개 정점 관리기준 초과
  - 전년도와 비교하여 관리기준(PEL) 초과정점수 증가(Cu 2→6, Zn 1→4)
- (Pb, As, Cr 항목) 6개 모든 정점 주의기준 이하

- (Cd 항목) 남향을 제외한 5개 정점이 주의기준을 초과하였으나 관리기준 초과정점은 없음
- (Hg 항목) 6개 모든 정점이 주의기준 초과
  - 남향(2009~2014), 다대포항(2016~2017), 감천항(2018~2022), 북향(2020~2025), 감만항(2022~2025) 등 완료되었거나 시행 중인 오염퇴적물 정화사업의 효과를 기대하기 위해서는 육상기인 오염물질(미처리하수, 수리조선소, 위판장 및 공동어시장 등)의 유입 관리 및 해양침적폐기물(어구, 페타이어, 폐플라스틱 등)의 주기적인 수거가 필요함

표 8. 조사정점별 해저퇴적물 오염도 조사결과(미량금속 항목)

구 분	미량금속항목(mg/kg)													
	구리(Cu)		납(Pb)		아연(Zn)		비소(As)		카드뮴(Cd)		크롬(Cr)		수은(Hg)	
	2023년	2024년	2023년	2024년	2023년	2024년	2023년	2024년	2023년	2024년	2023년	2024년	2023년	2024년
동천하류	47.45	132.67	83.18	43.78	136.26	460.86	14.47	8.26	3.44	2.72	65.76	49.14	0.27	0.22
5부두	39.32	187.46	39.79	30.13	65.87	198.31	39.56	6.68	1.57	1.45	61.23	50.82	0.17	0.29
북내항	19.87	104.02	43.97	29.30	55.48	153.39	44.88	9.22	1.78	1.59	71.15	60.88	0.25	0.20
남향	38.06	89.04	72.39	23.18	79.69	91.68	39.76	2.90	2.20	0.57	67.20	20.07	0.37	0.20
발전소앞	118.83	158.47	49.18	24.98	134.56	181.86	15.64	5.26	1.95	1.49	68.27	41.33	0.20	0.23
다대포어시장	98.14	764.55	49.34	36.29	179.04	267.88	14.37	10.29	1.88	1.76	57.69	49.32	0.08	0.12
주의기준	20.6		44.0		68.4		14.5		0.75		116		0.11	
관리기준	64.4		119		157		75.5		2.72		181		0.62	

주의기준을 초과한 정점,  관리기준을 초과한 정점

#### 4. 수질개선대책

표 9. 권역별 수질영향인자 및 수질개선대책

구 분	수질영향인자	수질개선대책
수영만 권역	· 육상기인 오염물질 유입(수영강, 남천 등)	· 하수관거 신설, 교체 및 (재)정비 · 비점오염 저감시설 설치(확충)
부산항 권역	· 육상기인 오염물질 유입 (동천, 보수천 등 하천, 수리조선소, 위판장, 공동어시장, 오수유입 구거 등) · 반폐쇄성 해역환경 · 항만 내 장기계류 선박 등	· 육상기인 오염원 관리 - 동천, 부산천, 보수천 등 유역환경 개선 - 연안오염총량제 시행관련 수질개선사업 이행(북항 권역) - 수리조선소 등 주변 오염배출 유발시설물 지도·점검 강화 · 해상기인 오염원 관리 - 항만 내 장기계류 선박 관리 - 해양침적폐기물(페타이어, 폐플라스틱) 수거 등
낙동강하구 권역	· 육상기인 오염물질 유입 (낙동강, 서낙동강, 산업단지 등)	· 수질오염총량관리 단위유역 내 배출부하량 관리 (낙동강, 서낙동강) · 산업단지 비점오염물질 유입 저감을 위한 주기적인 지도·점검 실시