

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 : 2022. 1. ~ 2022. 12. (2, 5, 8, 11월)
- 조사정점 : 해역의 이용목적별로 3개 측정망 30개 정점 운영 (해양수질 30, 해저퇴적물 6)

표 1. 해양환경측정망(해양수질) 조사정점

측정망 명칭	조사정점
연안해양환경측정망(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 : 선박을 이용한 해수 표층수 및 해저퇴적물 채취
 - 분석방법 : 해양환경공정시험기준
- 조사항목 및 조사주기 : 표 2 와 같음

표 2. 해양환경측정망 조사항목 및 주기

구분	항목수	조사항목	주기
해양수질	14	생활환경기준(2) : pH, 총대장균군 생태기반기준(5) : 용존무기질소(DIN), 용존무기인(DIP), 클로로필-a, 투명도, 저층산소포화도(DO, %) 기타 항목(7) : 화학적산소요구량(COD), 용존산소량(DO), 수온, 전기전도도, 염분, T-N, T-P	4회/년 (2,5,8,11월)
	6	생태계보호기준(6) : Cu, Pb, Zn, As, Cd, Ni	2회/년 (2,8월)
해저퇴적물	10	유기물 항목(3) : 함수율, 강열감량, 화학적산소요구량(COD) 중금속 항목(7) : Cu, Pb, Zn, As, Cd, Cr, 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	비소	카드뮴	니켈
단기기준*	3.0	7.6	34	9.4	19	11
장기기준**	1.2	1.6	11	3.4	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

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

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

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

- 수소이온농도(pH)는 조사대상 15개 정점 모두 기준치(6.5~8.5) 만족

- 총대장균군은 5개 정점(해운대, 민락동, 이기대, 동천하류, 부산대교)이 기준치(1,000 이하/100mL) 초과

○ 생태기반 해수수질기준

- 조사대상 15개 정점 중 I 등급(매우 좋음)이 11개 정점, II 등급(좋음)이 2개 정점, III 등급(보통) 1개 정점, IV 등급(나쁨)이 1개 정점으로 조사됨

• 수심이 깊고 해안선이 개방되어 외해와의 해수교환이 활발한 물리적 특성으로 인해 가장 연안에 위치한 3개 정점(고리, 일광, 대변)은 전년도와 마찬가지로 I 등급(매우 좋음)을 유지하고 있음

• 동천의 직접적인 영향과 반폐쇄성 내만 환경에 기인한 높은 용존무기인 농도, 낮은 저층산소포화도로 인해 동천하류 정점이 2021년과 마찬가지로 가장 낮은 IV 등급(나쁨)을 보였음

• 유역면적이 비교적 넓고 육상기인 오염물질의 배출하량이 많은 수영강의 직접적인 영향을 받아 용존무기질 소와 용존무기인 농도가 높은 민락동 정점이 III 등급(보통)을 보였음

- 조사해역의 수질은 전년도와 비교시 비슷한 수준

• 등급 개선(2) : 이기대(II → I), 자갈치시장(III → I)

○ 해양생태계보호기준 : 조사대상 15개 정점 모두 단기기준(1회성 관측값과 비교) 이내

표 3. 연안해역 환경측정망 정점별 해양수질 조사결과(2022년)

조사항목	조사정점	고	일	대	해운대	해운대	민락동	광안리	남천만	이기대	동천하류	북외항	부산대교	자갈치시장	송도	남외항		
		리	광	변	해수욕장	해수욕장		해수욕장							해수욕장			
생활환경기준	pH	8.18	8.30	8.33	8.20	8.24	8.14	7.92	8.16	8.17	7.92	8.18	8.21	8.21	8.24	8.29		
	총대장균군(MPN/100mL)	49	3	11	455	1175	2125	456	478	6101	3365	435	1788	621	141	291		
생태기반 해수수질기준	등급	2021년 평균	I	I	I	I	II	III	I	II	II	IV	I	I	III	I	I	
		2022년	1분기	I	I	I	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II
			2분기	-	-	-	II	III	III	III	II	III	V	I	I	I	I	I
			3분기	I	I	I	I	III	II	I	II	I	V	II	I	II	I	I
			4분기	-	-	-	II	II	III	II	II	II	V	I	II	II	I	III
	평균	I	I	I	I	II	III	I	II	I	IV	I	I	I	I	I		
	용존무기질소(µg/L)	50.3	44.6	47.1	107.2	407.8	1176.0	224.9	263.7	234.2	528.1	92.0	110.3	166.3	75.9	45.8		
	용존무기인(µg/L)	8.7	6.9	7.3	13.5	19.1	62.8	17.2	18.8	17.0	72.7	19.9	18.6	24.0	11.0	12.0		
	클로로필-a(µg/L)	0.57	1.01	1.22	0.91	0.61	1.20	1.62	1.90	1.02	1.76	2.79	1.17	1.01	1.15	0.95		
	저층산소포화도(%)	103.6	104.9	103.1	95.6	92.5	94.4	96.8	95.7	92.6	74.2	101.7	97.5	97.1	100.1	98.4		
투명도(m)	5.6	4.0	3.2	3.2	3.1	3.2	3.4	3.7	2.6	2.6	3.7	3.9	3.2	3.5	2.7			
해양생태계 보호기준	Cu(µg/L)	1분기	0.000	0.000	0.110	0.207	0.044	0.000	0.000	0.000	1.133	1.674	0.000	1.091	1.102	0.000	0.000	
		3분기	1.189	2.922	1.097	0.601	0.951	0.567	0.698	0.702	1.485	2.754	1.836	1.495	1.428	0.838	0.537	
		평균	0.595	1.461	0.604	0.404	0.497	0.284	0.349	0.351	1.309	2.214	0.918	1.293	1.265	0.419	0.269	
	Pb(µg/L)	1분기	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.037	0.000	0.000	
		3분기	0.694	0.085	0.559	0.000	0.712	0.112	0.101	0.192	0.166	0.906	0.405	0.019	0.155	0.236	0.092	
		평균	0.347	0.043	0.280	0.000	0.356	0.056	0.051	0.096	0.083	0.453	0.203	0.010	1.096	0.118	0.046	
	Zn(µg/L)	1분기	1.314	0.983	2.517	2.726	2.681	0.033	5.506	1.688	1.844	12.458	3.414	5.856	5.177	2.443	3.337	
		3분기	5.887	5.823	4.739	1.833	4.938	2.459	2.254	2.566	5.271	6.102	4.601	2.236	3.427	3.398	0.976	
		평균	3.600	3.403	3.628	2.280	3.810	1.246	3.880	2.127	3.557	9.280	4.007	4.046	4.302	2.920	2.157	
	As(µg/L)	1분기	0.000	0.301	0.000	0.027	0.038	0.000	0.000	0.000	0.000	0.155	0.000	0.039	0.000	0.000	0.000	
		3분기	1.004	0.108	0.693	0.577	0.107	0.206	0.202	0.306	0.005	0.561	0.273	0.000	0.360	0.686	0.582	
		평균	0.502	0.205	0.347	0.302	0.073	0.103	0.101	0.153	0.003	0.358	0.137	0.019	0.180	0.343	0.291	
	Cd(µg/L)	1분기	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.027	0.000	0.000	
		3분기	0.030	0.022	0.030	0.035	0.023	0.000	0.012	0.017	0.018	0.033	0.006	0.025	0.018	0.014	0.005	
		평균	0.015	0.011	0.015	0.018	0.012	0.000	0.006	0.009	0.009	0.018	0.003	0.013	0.023	0.007	0.003	
Ni(µg/L)	1분기	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.133	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	3분기	0.375	0.416	0.499	0.320	0.343	0.280	0.369	0.247	0.348	0.506	0.270	0.369	0.431	0.543	0.269		
	평균	0.188	0.208	0.250	0.160	0.172	0.140	0.185	0.124	0.174	0.319	0.135	0.185	0.216	0.272	0.135		
기타항목	COD(mg/L)	1.05	0.73	0.83	0.59	0.65	1.14	0.82	0.99	1.02	1.67	1.10	0.86	1.61	1.50	0.86		
	T-N(µg/L)	250.4	292.1	288.8	346.5	709.0	1880.8	494.7	704.6	603.9	1000.3	337.1	374.8	474.0	283.8	282.7		
	T-P(µg/L)	35.4	32.1	21.8	33.0	32.8	93.9	24.4	32.3	38.9	100.9	33.0	29.7	39.3	18.1	24.5		
	DO(mg/L)	7.95	7.94	7.98	7.71	7.69	7.61	7.86	7.67	7.72	6.62	7.95	7.77	7.75	7.79	7.74		
	수온(°C)	19.25	18.44	18.30	17.31	17.34	17.36	17.07	17.02	17.08	16.67	17.05	17.22	17.39	17.46	17.54		
	염분(-)	33.78	33.81	33.77	33.81	33.26	33.13	33.94	33.50	33.66	33.25	33.73	33.61	33.57	33.73	33.69		

 : 생활환경기준을 초과한 정점,
 : 2021년 평균과 비교하여 등급이 개선된 정점

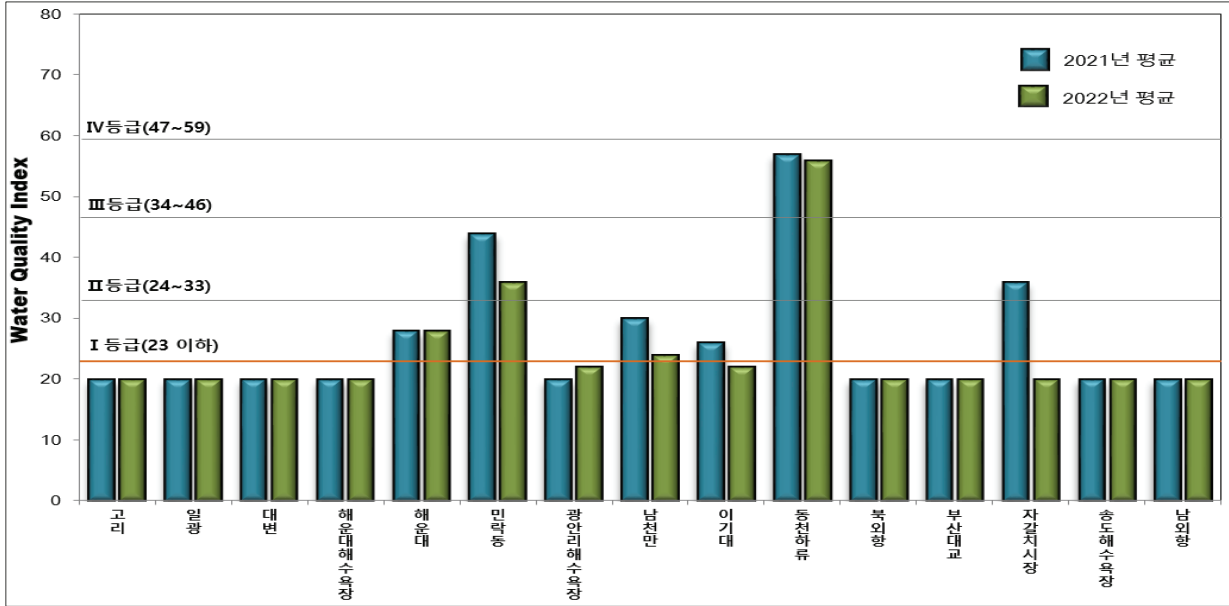


그림 2. 생태기반 해수수질기준 등급 비교(연안해역 환경측정망)

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 II등급(좋음)이 2개 정점, III등급(보통) 4개 정점으로 조사됨
- 유역면적이 넓고 육상기인 오염물질(용존무기인, 용존무기질소)의 배출부하량이 많은 낙동강 및 수영강 하구에 위치함에 따라 다른 환경측정망과 비교시 II등급(좋음) 이상 정점 비율이 낮음
 - ※ 측정망별 II등급 이상 정점 비율(%) : 연안해역 86.7, 하천영향 및 반폐쇄성해역 33.3, 항만 88.9
- 등급 개선(1) : 장림(IV→III)
- 등급 하락(2) : 다대포해수욕장, 신호(II→III)

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

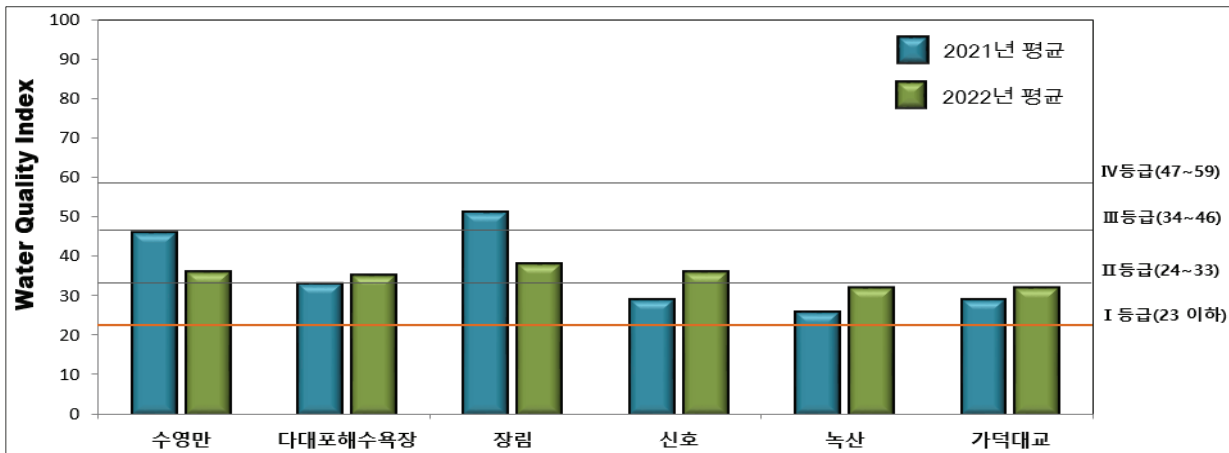


그림 3. 생태기반 해수수질기준 등급 비교(하천영향 및 반폐쇄성해역 환경측정망)

표 4. 하천영향 및 반폐쇄성해역 환경측정망 정점별 해양수질 조사결과(2022년)

조사항목		조사정점	수영만	다대포해수욕장	장림	신호	녹산	가덕대교	
생활환경기준	pH		8.20	8.38	8.43	8.07	8.24	8.23	
	총대장균군 (MPN/100mL)		8375	1215	1760	34	21	79	
생태기반 해수수질기준	등급	2021년 평균	Ⅲ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	
		2022년	1분기	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ
			2분기	Ⅳ	-	-	-	-	-
			3분기	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ
			4분기	Ⅳ	-	-	-	-	-
	평균	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ		
	용존무기질소 (µg/L)		2226.7	306.3	1110.8	257.1	145.2	186.1	
	용존무기인 (µg/L)		92.3	26.0	39.6	21.4	20.0	23.5	
	클로로필-a (µg/L)		1.29	2.44	1.69	1.13	1.33	1.99	
	저층산소포화도 (%)		90.2	100.5	94.0	93.5	93.5	90.0	
투명도 (m)		3.2	1.7	2.0	1.2	1.3	1.1		
해양생태계 보호기준	Cu (µg/L)	1분기	1.135	0.744	0.169	0.000	0.000	0.039	
		3분기	1.395	0.769	0.986	0.824	1.357	1.069	
		평균	1.265	0.756	0.578	0.412	0.679	0.554	
	Pb (µg/L)	1분기	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3분기	0.492	0.595	0.389	0.115	0.360	0.620	
		평균	0.246	0.298	0.195	0.058	0.180	0.310	
	Zn (µg/L)	1분기	5.446	5.060	4.717	0.689	0.776	0.665	
		3분기	9.506	2.307	3.367	2.340	2.934	4.675	
		평균	7.476	3.683	4.042	1.515	1.855	2.670	
	As (µg/L)	1분기	0.000	0.000	0.104	0.000	0.036	0.000	
		3분기	0.160	0.145	0.108	0.437	0.000	0.466	
		평균	0.080	0.073	0.106	0.219	0.018	0.233	
	Cd (µg/L)	1분기	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.053	
		3분기	0.031	0.014	0.140	0.012	0.034	0.048	
		평균	0.016	0.007	0.070	0.006	0.023	0.051	
	Ni (µg/L)	1분기	0.343	0.803	2.036	0.306	0.446	0.564	
		3분기	0.742	0.611	1.484	0.482	0.375	0.463	
		평균	0.543	0.707	1.760	0.394	0.411	0.513	
기타항목	COD (mg/L)		2.06	3.28	2.04	1.42	1.09	1.19	
	T-N (µg/L)		3002.0	776.4	1533.3	573.7	383.4	403.8	
	T-P (µg/L)		140.2	31.9	63.7	54.4	32.0	36.3	
	DO (mg/L)		7.48	8.44	7.93	8.42	8.15	7.99	
	수온 (°C)		17.14	16.30	16.99	14.64	13.86	14.52	
	염분 (-)		32.30	29.43	21.01	29.85	32.03	33.01	

: 생활환경기준을 초과한 정점
 : 2021년 평균과 비교하여 등급이 개선된 정점, : 2021년 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(남항)이 기준치(1,000 이하/100mL) 초과

○ 생태기반 해수수질기준

- 조사대상 9개 정점 중 I 등급(매우 좋음)이 5개 정점, II 등급(좋음)이 3개 정점, III 등급(보통)이 1개 정점으로 조사됨
- 다대포어시장 정점의 경우 반폐쇄성 해역환경 및 육상기인 오염물질(용존무기질소, 용존무기인)의 유입 영향으로 9개 정점 중 가장 낮은 수질 등급을 보였음

※ 다대포항은 2016~2017년 오염퇴적물 정화사업이 완료된 지역이고 반폐쇄성 해역환경 특성을 고려할 때 사업효과를 지속적으로 기대하기 위해서는 육상기인 오염물질 유입을 최소화하여야 함

- 등급 개선(3) : 5부두(Ⅲ→Ⅱ), 감천항, 다대포항(Ⅱ→Ⅰ)
- 등급 하락(2) : 다대포어시장(Ⅱ→Ⅲ), 신외항(Ⅰ→Ⅱ)

○ 해양생태계보호기준

- 3개 정점(5부두, 발전소앞, 다대포어시장)이 구리(Cu), 1개 정점(5부두)이 아연(Zn) 항목의 단기기준을 초과
- ※ 항만, 조선소 주변에서는 방오제로 사용되는 구리, 아연이 선박 표면으로부터 용출되어 일반적으로 높은 농도를 나타냄

표 5. 항만환경측정망 정점별 해양수질 조사결과(2022년)

조사항목		조사정점	5부두	북내항	남항	감천항	발전소앞	다대포항	다대포어시장	신항	신외항	
생활환경기준	pH		8.09	8.16	8.20	8.24	8.10	8.28	8.23	8.37	8.16	
	총대장균군(MPN/100mL)		319	64	1223	20	99	104	451	5	2	
생태기반 해수수질기준	등급	2021년 평균	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	
		2022년	1분기	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ
			2분기	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	-	-
			3분기	Ⅱ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅳ	Ⅱ
			4분기	Ⅳ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅴ	-	-
	평균	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	
	용존무기질소 (µg/L)			143.1	123.1	156.6	56.7	63.7	111.3	295.4	74.2	44.3
	용존무기인 (µg/L)			23.5	19.7	25.0	13.0	17.0	17.4	51.2	14.8	9.2
	클로로필-a (µg/L)			1.62	1.69	1.03	2.69	4.43	3.45	2.76	4.53	2.63
	저층산소포화도(%)			90.4	99.2	93.1	100.6	105.1	96.7	90.2	94.3	104.4
투명도 (m)			1.9	3.6	2.9	3.6	3.0	3.6	2.3	1.9	2.1	
해양생태계 보호기준	Cu (µg/L)	1분기	4.072	1.587	0.586	0.518	0.000	1.896	5.331	0.218	0.000	
		3분기	1.725	1.660	2.353	1.457	3.087	1.031	2.518	1.588	1.047	
		평균	2.899	1.624	1.470	0.988	1.544	1.464	3.925	0.903	0.524	
	Pb (µg/L)	1분기	0.000	0.000	0.000	1.074	1.519	0.000	0.000	0.000	0.000	
		3분기	0.276	0.120	1.071	0.264	0.132	0.000	0.000	0.103	0.122	
		평균	0.138	0.060	0.536	0.669	0.826	0.000	0.000	0.052	0.061	
	Zn (µg/L)	1분기	34.168	8.740	3.309	5.859	6.215	6.021	12.448	5.155	1.577	
		3분기	5.530	3.962	7.688	2.894	5.179	1.927	2.732	2.901	1.367	
		평균	19.864	6.351	5.498	4.377	5.697	3.974	7.590	4.028	1.472	
	As (µg/L)	1분기	0.000	0.000	0.000	0.213	0.000	0.112	0.000	0.000	0.000	
		3분기	0.389	0.243	0.037	0.292	0.233	0.022	0.172	0.248	0.289	
		평균	0.195	0.122	0.019	0.252	0.117	0.067	0.086	0.124	0.145	
	Cd (µg/L)	1분기	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.020	
		3분기	0.000	0.018	0.059	0.022	0.029	0.015	0.021	0.029	0.033	
		평균	0.008	0.009	0.030	0.011	0.015	0.008	0.016	0.020	0.027	
Ni (µg/L)	1분기	0.162	0.198	0.000	0.031	0.063	0.000	0.017	0.087	0.000		
	3분기	0.221	0.333	0.309	0.318	0.631	0.205	0.316	0.435	0.376		
	평균	0.192	0.266	0.155	0.174	0.347	0.103	0.167	0.261	0.188		
기타항목	COD (mg/L)		1.21	0.94	2.28	0.92	1.08	0.97	1.39	0.94	0.86	
	T-N (µg/L)		398.1	359.7	453.2	349.2	352.6	409.6	762.5	314.0	356.2	
	T-P (µg/L)		31.1	34.6	39.5	22.9	24.2	31.3	78.2	31.7	26.7	
	DO (mg/L)		7.86	7.80	7.67	8.09	8.32	7.89	7.58	8.61	8.25	
	수온 (°C)		16.76	17.01	17.33	18.20	18.16	17.27	17.07	15.37	15.93	
	염분 (-)		32.99	33.78	33.61	33.78	34.45	33.39	33.28	33.92	33.62	

: 생활환경기준을 초과한 정점,
 : 해양생태계보호기준(단기기준)을 초과한 정점
 : 2021년 평균과 비교하여 등급이 개선된 정점,
 : 2021년 평균과 비교하여 등급이 하락된 정점

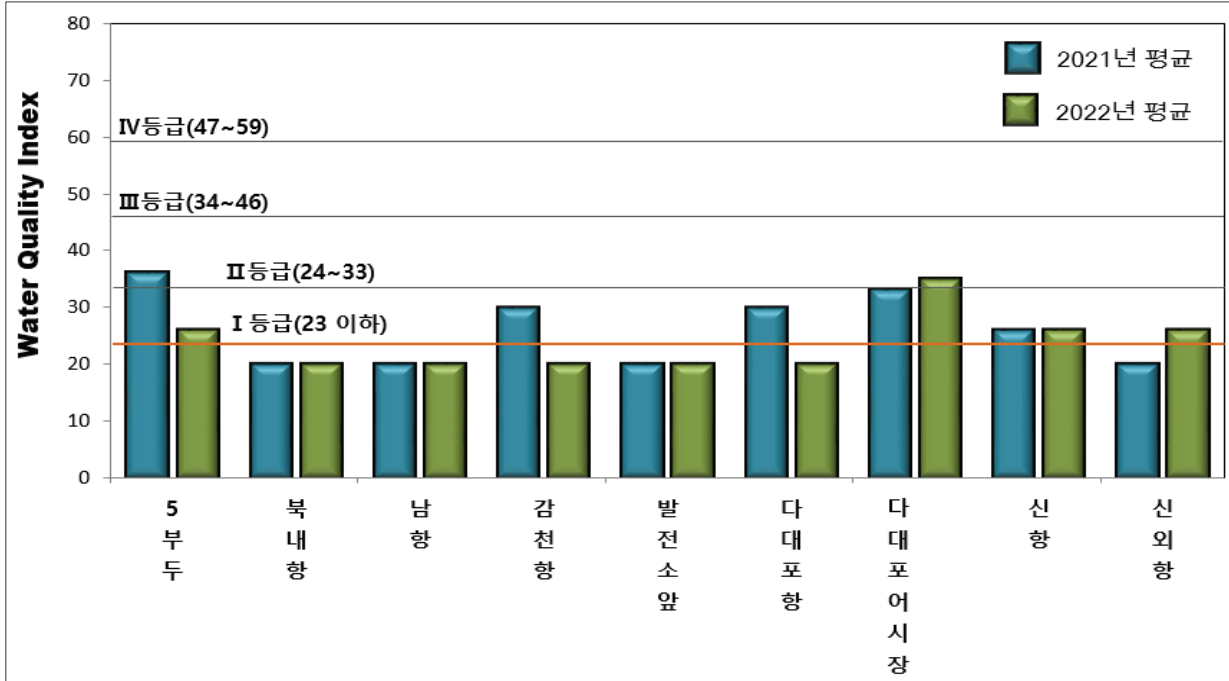


그림 4. 생태기반 해수수질기준 등급 비교(항만환경측정망)

3.2 해저퇴적물 조사결과

3.2.1 일반항목

- 강열감량 농도 범위는 10.00 ~ 14.90 %로 조사됨
- COD 농도 범위는 14.93 ~ 61.90 mg/g.dry로 조사됨
 - 조사대상 6개 정점 중 육상오염원(동천)의 직접적인 영향을 받고 반폐쇄성 내만 환경의 영향을 많이 받는 동천하류 정점이 2021년과 마찬가지로 가장 높은 농도를 보였음

표 6. 조사정점별 해저퇴적물 오염도 조사결과(일반항목)

구 분	일 반 항 목					
	함수율(%)		강열감량(%)		COD(mg/g.dry)	
	2021년	2022년	2021년	2022년	2021년	2022년
동천하류	40.09	63.17	37.50	14.90	42.71	61.90
5부두	40.48	54.43	23.40	11.20	14.94	22.24
북내항	29.36	59.21	21.40	12.00	14.22	24.46
남항	27.09	54.97	2.80	11.80	6.87	37.34
발전소앞	40.30	39.03	11.80	13.40	21.13	14.93
다대포어시장	38.85	46.16	18.50	10.00	21.58	26.17

3.2.2 미량금속항목

- Cr은 전년도와 마찬가지로 주의기준 이하로 나타나 비교적 양호한 수준을 보였음
- As는 모든 정점이 주의기준 이하(전년도 : 모든 정점 주의기준 초과)로 나타나 비교적 양호한 수준을 보였음
- Cu는 모든 정점, Zn은 북내항을 제외한 나머지 정점에서 전년도와 동일하게 관리기준을 초과하였음
- Cd은 동천하류 정점이 관리기준을 초과하였고 나머지 정점은 주의기준을 초과하였음

※ 남항(2009~2014), 다대포항(2016~2017), 감천항(2018~2022), 북항(2020~2025), 감만항(2022~2025) 등 완료되었거나 시행 중인 오염퇴적물 정화사업의 효과를 기대하기 위해서는 육상기인 오염물질(미처리하수, 수리조선소, 위판장 및 공동어시장 등)의 유입 관리가 반드시 병행되어야 함

표 7. 조사정점별 해저퇴적물 오염도 조사결과(미량금속항목)

구 분	미량금속항목(mg/kg)													
	Cu		Pb		Zn		As		Cd		Cr		Hg	
	2021년	2022년	2021년	2022년	2021년	2022년	2021년	2022년	2021년	2022년	2021년	2022년	2021년	2022년
동천하류	149.58	172.06	100.46	76.02	358.14	387.98	34.56	13.28	4.92	2.86	61.26	59.86	0.24	0.05
5부두	230.76	193.26	63.34	30.08	218.46	175.48	35.78	7.90	4.44	1.44	58.74	49.30	0.15	0.12
북내항	114.80	91.08	64.22	30.38	155.30	134.24	35.88	7.60	4.52	1.52	66.00	52.50	0.16	0.09
남항	163.06	200.60	65.92	51.52	183.38	249.56	32.76	11.26	4.34	2.16	57.34	61.68	0.25	0.12
발전소앞	185.00	218.08	79.48	42.18	208.50	211.86	46.52	12.12	6.00	2.02	62.10	69.60	0.21	0.08
다대포어시장	301.86	632.28	60.62	46.94	179.44	265.76	35.42	13.48	4.60	1.90	55.44	53.40	0.02	0.08
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

- 해양으로 유입되는 약 80 %의 오염부하는 육상에서 유입되는 것으로 추정되므로 육상기인 오염물질 유입 최소화를 위한 수질개선 대책의 조속한 이행이 필요함

표 8. 측정망별 수질영향인자 및 수질개선대책

측정망명	수질영향인자	수질개선대책
연안해역	· 육상기인 오염물질 유입(동천, 수영강) · 반폐쇄성 해역환경	· 하수관거 정비(분류식, 노후관거 정비)
하천영향 및 반폐쇄성해역	· 육상기인 오염물질 유입 (낙동강, 서낙동강, 수영강, 산업단지)	· 연안오염총량관리(수영만) 유역 내 수질개선사업의 조속한 완료 - 하수관거 정비(분류식, 노후관거 정비) - 비점오염물질 저감시설 설치사업 · 수질오염총량관리제 단위유역내 배출부하량 관리 (낙동강, 서낙동강) · 산업단지 비점오염물질 유입 저감을 위한 주기적인 지도활동 실시
항만	· 육상기인 오염물질 유입 (수리조선소, 위판장/공동어시장, 오수유입 구거 등) · 반폐쇄성 해역환경	· 오염퇴적물 정화사업 효과를 지속적으로 유지하기 위 한 육상기인 오염물질 유입차단 - 미차집오수 유입 차단 - 수리조선소 등 주변 오염배출 유발시설물 지도·점 검 강화 등