

공단주변 해수 수질조사

환경조사과 : 김시영 → 황인정

과 장 : 김성림 → 조정구

- 녹산·신호·장림공단 등 공업단지 주변 해역의 지속적 수질 조사
- 차후 공단 주변 해역의 수질오염 방지 및 저감에 활용될 수 있는 기초자료 제공

□ 조사개요

- 조사기간 : 2003년 1월~12월, 분기 1회(3, 6, 9, 12월) 시료 채수
- 조사지점 : 녹산, 신호, 장림 공단 주변 해역 9개 지점(그림 1)



그림 1. 조사지점 위치

- 조사 항목
 - ▷ 일반항목 : 수온, 수소이온농도(pH), 화학적산소요구량(COD), 용존산소량(DO), 대장균군수, 용매추출유분
 - ▷ 영양염류 : 총질소(T-N), 총인(T-P)

- ▷ 중금속류 : 카드뮴(Cd), 납(Pb), 시안(CN), 크롬(Cr⁶⁺), 비소(As), 수은(Hg), 구리(Cu), 아연(Zn)
- 조사 방법 : 수온, pH, DO는 현장 측정, 그 외 항목은 해양환경공정시험방법에 의함

□ 조사결과

매분기 16개 항목을 조사하였으며, 분석한 결과 COD, T-N 및 T-P를 제외한 나머지 항목은 공업 용수, 선박 등 기타 용도로 이용되는 수질인 해역 III등급의 수질 기준을 만족하였다.

○ 수소이온농도(pH)

- ▷ 공단해수의 pH 값은 표 1에 나타내었다.
- ▷ 각 지점의 연평균 pH는 해역등급III(6.5~8.5)을 모두 만족하였고, 서낙동강의 낙산수문과 인접한 신호A와 낙동강 하구언과 장림공단 주위를 흐르는 흥티천, 보덕천과 인접한 장림공단 해역은 하천수 유입영향으로 pH가 다른 곳에 비해 다소 낮게 나타났다.

표 1. 각 지점의 연평균 pH

지점 년도	낙산A	낙산B	낙산C	신호A	신호B	신호C	장림A	장림B	장림C
2000년	7.7	7.8	7.7	7.8	7.7	7.8	7.4	7.5	7.6
2001년	8.1	8.1	8.0	8.1	8.2	8.2	7.6	7.9	7.9
2002년	8.1	8.1	8.2	8.1	8.2	8.2	7.8	8.0	7.9
2003년	8.1	8.1	8.1	8.0	8.1	8.1	7.9	7.9	7.8
해역III등급 기준	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5

○ 용존산소량(DO)

- ▷ 공단해수의 용존산소량은 표 2와 같다.
- ▷ 각 지점의 연평균 DO는 해역등급III (DO 2mg/l 이상)을 모두 만족하는 것으로 나타났다.
- ▷ 장림해역은 신호, 낙산 해역보다 다소 DO가 낮은 수치를 나타냈다. 이는 장림공단에서 배출되는 오·폐수가 바다로 유입되어 유기물이 생화학적 분해에 의

해 용존산소 소비가 증가되었거나, 산소가 고갈되어 있는 오·폐수의 유입으로 낮은 DO를 나타낸 것으로 사료된다.

표 2. 각 지점의 연평균 DO

(단위 : mg/l)

지점 년도	녹산A	녹산B	녹산C	신호A	신호B	신호C	장림A	장림B	장림C
2000년	7.3	7.6	7.4	7.2	8.0	7.6	5.9	6.6	8.0
2001년	7.8	7.5	7.2	7.5	8.1	8.1	5.9	6.9	7.5
2002년	7.7	7.7	7.6	8.0	7.9	9.2	7.0	6.9	8.4
2003년	8.2	7.8	8.0	7.9	8.2	8.3	7.4	7.7	7.6
해역Ⅲ등급 기준	2 이상								

○ 화학적산소요구량(COD)

▷ 공단해수의 COD는 표 3에 나타내었다.

▷ 녹산, 신호해역은 공단이 조성된 후 비교적 양호한 수질을 나타내고 있다.

그러나 부산신항만 공사가 진행 중인 녹산공단해역중 녹산 B, C 지점에서 2002년 이후 COD가 증가함을 알 수 있다. 이는 부산신항만공사로 인한 토사 유입으로 인한 것으로 사료된다.

▷ 장림공단이 다른 공단주변과 비교하여 COD가 높게 나타나는데 그 원인은 인접한 낙동강하구언 및 장림하수처리장의 배출수 그리고 장림공단을 흐르는 보덕천, 홍티천에 주변 공장폐수 및 생활 하수가 장림공단 주변 해역으로 유입되기 때문이다.

표 3. 각 지점의 연평균 COD

(단위 : mg/l)

지점 년도	녹산A	녹산B	녹산C	신호A	신호B	신호C	장림A	장림B	장림C
2000년	1.1	1.7	1.3	2.0	1.5	1.6	5.6	3.6	3.7
2001년	0.9	0.7	0.6	0.8	1.1	1.3	5.8	3.0	2.5
2002년	1.4	1.3	1.1	2.5	1.7	1.1	6.3	3.5	3.0
2003년	1.4	2.1	1.4	1.8	1.3	1.4	3.7	3.8	3.5
해역Ⅲ등급기준	4 이하								

○ 총질소(T-N)

- ▷ 공단해수의 총질소량 조사결과는 표 4에 나타내었다.
- ▷ 녹산공단해역 각 지점의 연평균 T-N은 해역등급Ⅲ(1.0 이하)을 만족하는 것으로 나타났고 신호공단 주변 해역의 경우 2003년 신호 A를 제외하고는 해역 Ⅲ등급으로 나타났다. 2003년 하절기의 많은 강우로 인하여 녹산수문에서 방류되는 서낙동강 방류수와 가장 인접한 신호 A지점에서 해역 Ⅲ등급을 초과한 것으로 사료된다.
- ▷ 녹산공단해역의 경우에는 T-N은 해역 Ⅲ등급은 만족하나 2002년 이후 계속 증가하는 추세이다. 이는 부산신항만공사 매립으로 인한 토사의 유입이 있었기 때문으로 사료된다.
- ▷ 장림공단 해역의 경우에는 전년도와 비교하여 다소 감소하는 것으로 나타났다. 그러나 다른 공단 해역과 비교하여 T-N이 높게 나타났는데 원인은 인접한 낙동강하구연 및 장림하수처리장의 배출, 그리고 장림공단을 흐르는 보덕천, 흥티천에 주변 공장폐수 및 생활하수가 장림공단 주변 해역으로 유입되기 때문이다.

표 4. 각 지점의 연평균 T-N

(단위 : mg/l)

년도 \ 지점	지점								
	녹산A	녹산B	녹산C	신호A	신호B	신호C	장림A	장림B	장림C
2000년	0.402	0.345	0.301	0.669	0.531	0.472	4.459	3.010	2.763
2001년	0.288	0.235	0.249	0.514	0.441	0.386	5.480	2.609	1.975
2002년	0.319	0.324	0.357	0.838	0.551	0.315	5.619	3.902	2.003
2003년	0.644	0.747	0.362	1.074	0.852	0.625	2.696	2.523	2.339
해역Ⅲ등급 기준	1.0이하								

○ 총인(T-P)

- ▷ 공단해수의 총인(T-P) 조사결과는 표5에 나타내었다.
- ▷ 신호공단에서는 해역 Ⅲ등급을 나타내었고, 녹산공단 해역의 경우 2003년 녹산

B지점을 제외한 나머지 지점에서는 해역 III을 나타내었다.

- ▷ 2003년 녹산 B지점은 총인이 0.106mg/ℓ이었으며, 이것은 부산신항만공사 매립으로 인한 토사의 유입이 있었기 때문이라 사료된다.

표 5. 각 지점의 연평균 T-P

(단위 : mg/ℓ)

지점 \ 년도	녹산A	녹산B	녹산C	신호A	신호B	신호C	장림A	장림B	장림C
2000년	0.061	0.040	0.052	0.064	0.059	0.064	0.136	0.108	0.113
2001년	0.039	0.042	0.042	0.043	0.035	0.038	0.106	0.072	0.064
2002년	0.052	0.041	0.054	0.074	0.038	0.053	0.170	0.073	0.060
2003년	0.054	0.106	0.048	0.079	0.055	0.046	0.079	0.074	0.076
해역III등급기준	0.09이하								

○ 대장균군수

- ▷ 공단해수의 대장균군수 조사결과는 표 6에 나타내었다.
- ▷ 녹산, 신호공단의 경우 해역II등급 이하이었다.
- ▷ 장림공단의 경우, 장림 C지점을 제외하고는 해역II등급을 초과하였으나 2000년 이후 대장균군수는 점차 감소하는 경향을 나타내었다.
- ※ 현재 III등급 해역에는 대장균군 환경기준이 설정되어 있지 않은 상태이다.

표 6. 각 지점의 연평균 대장균군수

(단위 : MPN/100ml)

지점 \ 년도	녹산A	녹산B	녹산C	신호A	신호B	신호C	장림A	장림B	장림C
2000년	95	19	84	380	140	110	46,000	30,000	23,000
2001년	238	113	82	62	26	44	11,000	4,685	4,718
2002년	58	45	45	128	65	120	4,850	1,300	3,025
2003년	328	225	133	173	60	53	1,343	3,290	950
해역II등급 기준	1,000이하								

○ 중금속류

▷ 조사결과 공단해수에서는 중금속류는 Cu 및 Zn이 해수 중 존재 수준 정도로 검출되었으며, 그 외 유해중금속은 검출되지 않았다.

□ 결 론

2000년부터 2003년도까지 공단주변 해역 9개 지점에 대한 수질을 COD등 16개 항목에 대하여 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 2003년도 녹산공단주변 해수의 COD(화학적산소요구량)는 1.6mg/l, T-N(총질소) 0.585mg/l, T-P(총인) 0.069mg/l로 해역 III 등급이며, 신호공단주변 해수의 COD는 1.5mg/l, T-N 0.850mg/l, T-P 0.060mg/l로 해역 III등급이며, 장림공단주변 해수의 COD는 3.7mg/l, T-N 2.519mg/l, T-P 0.076mg/l로 해역 III등급을 초과(해역III 등급 T-N : 1.0mg/l 이하) 하였다.
- 녹산공단의 경우 부산신항만공사 매립으로 인하여 토사의 유입으로 COD, T-N, T-P가 2002년 이후 증가하는 것으로 나타났다.
- 장림공단 주변 해역에서는 COD, T-N, T-P는 다른 해역에 비해 오염도가 비교적 높게 나타나는데 이는 인접한 낙동강하구언 및 장림하수처리장의 방류수 그리고 장림공단을 흐르는 보덕천, 흥티천에 주변 공장폐수 및 생활하수가 장림공단 주변 해역으로 유입되기 때문이다. 따라서 장림공단 주변 해수의 오염도 감소를 위해서는 보덕천과 흥티천 주변 하수의 차집과 장림하수처리장의 고도처리시설의 설치가 시급한 실정이다.

□ 대 책

- 녹산, 신호 공단 주변 해역 관리
 - ▷ 부산신항만공사 토사의 주변 해역 유입 방지
 - ▷ 강우시 낙동강 및 서낙동강에서 배출되는 오염부하량 감소
 - 나대지에 식생조성, 오수발생량 저감, 환경친화적 경작시설, 축산분뇨·축사 관리 철저, 사업장의 원료·생산품 보관 철저 및 건설공사장의 철저한 관리
 - ▷ 강우 후 각종 쓰레기 등의 조속한 제거
 - ▷ 해양퇴적물의 준설 및 바다속 폐기물의 수거
 - ▷ 양식어장의 적정관리

- 장림 공단 주변 해역 관리
 - ▷ 보덕천과 흥티천 주변 생활오수 하수관거로 차집
 - ▷ 장림하수처리장의 고도처리 시설 설치
 - ▷ 오·폐수 배출시설 관리 및 지도 점검 강화

□ 향후계획

- 조사주기 : 분기1회(2, 5, 8, 11월)
- 조사지점 : 9개지점(녹산해역 3개지점, 신호해역 3개지점, 장림해역 3개지점)
- 조사항목 : 16개항목(pH, 수온, DO, COD, T-N, T-P, As, Cd, CN, Pb, Cr⁺⁶, Hg, Cu, Zn, 대장균군수, 용매추출유분)
- 보고기관 : 환경보전과, 수산진흥과, 해당구·군
- 채수선박 : 강서구 행정선 이용