

공단주변해수 수질 조사

환경조사과 : 황인정

과 장 : 조정구

녹산·신호·장림공단 주변해역의 수질현황을 지속적으로 파악하여 해양오염방지 및 주변해역 수질관리대책 수립을 위한 기초 자료로 활용하고자 함.

□ 조사개요

- 조사근거
 - ▷ 환경정책기본법 제10조 및 동법 제15조
 - ▷ 시장특별지시 (1993.06.16.)
- 조사기간
 - ▷ 2004년 2, 5, 8, 11월 (분기 1회)
- 조사지점 : 녹산, 신호, 장림공단 주변 해역 9개 지점(그림 1)



그림 1. 조사지점 위치

- 조사항목
 - ▷ 일반항목 : 수온, pH, DO, COD, 용매추출유분, 대장균군수
 - ▷ 영양염류 : T-N, T-P
 - ▷ 중금속류 : Cd, Pb, Cr⁶⁺, Hg, Cu, Zn, Cn, As
- 조사방법
 - ▷ 수온, pH, DO 현장측정, 그 외 항목은 해양환경공정시험방법에 의함

□ 조사결과

신호·녹산공단주변 해수 평균 COD 1.5 mg/L로 해역Ⅱ등급을 만족하였고, 장림공단 주변은 COD 4.2 mg/L로 해역Ⅲ등급을 초과하였으나 건강에 유해한 영향을 주는 중금속항목은 전 지점에서 검출되지 않았다.

○ 수소이온농도(pH)

- ▷ 공단주변 해수의 '01~'04년 평균 pH값은 표 1에 나타내었다.
- ▷ 평균 pH는 신호해역 7.9, 녹산해역 8.0, 장림해역 7.8이었으며 각 지점별 pH측정치도 7.4~8.4인 알칼리성으로 조사되어 공단주변의 pH는 안정적인 정상 해수범위를 보였으며 모두 해역Ⅲ등급 환경기준을 만족하는 것으로 나타났다.

표 1. 각 지점의 연평균 pH

지점 년도	녹산A	녹산B	녹산C	신호A	신호B	신호C	장림A	장림B	장림C
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
2004년	7.9	8.0	8.1	7.8	8.0	8.0	7.7	7.8	7.8
해역Ⅲ등급	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)

- ▷ 공단주변 해수의 '01~'04년 평균 DO값은 표 2에 나타내었다.
- ▷ 신호공단과 녹산공단주변 해역이 8.5 mg/L이었고 장림해역은 8.9 mg/L이었으며, 연도별로 살펴보면 DO는 대개 8.0~9.0 mg/L 사이로 점차 안정화되는 추세를 보이고 있다.

표 2. 각 지점의 연평균 DO

(단위 : mg/L)

지점 년도	녹산A	녹산B	녹산C	신호A	신호B	신호C	장림A	장림B	장림C
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
2004년	8.1	8.4	9.1	8.5	8.3	8.8	9.2	8.6	8.9
해역Ⅲ등급	2.0 mg/L이상								

○ 화학적산소요구량(COD)

- ▷ 공단주변 해수의 '01~'04년 평균 COD값은 표 3에 나타내었다.
- ▷ 녹산과 신호공단 주변해역의 '04년도 COD평균은 1.5 mg/L로 해역 Ⅱ등급 환경기준인 COD 2.0 mg/L를 만족하였으나 장림의 경우 4.2 mg/L로 해역Ⅲ등급 환경기준을 초과하는 것으로 조사되었다.
- ▷ 하지만 연도별추이를 보면 COD의 수치는 점차 감소하는 추세를 보이며 특히 보덕천 하류의 장림A의 경우 2002년도를 기점으로 수질이 개선되고 있는 것으로 보인다.

표 3. 각 지점의 연평균 COD

(단위 : mg/L)

지점 년도	녹산A	녹산B	녹산C	신호A	신호B	신호C	장림A	장림B	장림C
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
2004년	1.3	1.5	1.6	1.3	1.7	1.5	4.4	4.2	4.1
해역Ⅲ등급	4.0 mg/L이하								

○ 총질소(T-N)

- ▷ 공단주변 해수의 '01~'04년 평균 T-N값은 표 4에 나타냈다.
- ▷ '04년도 조사결과 T-N 평균은 녹산 0.854 mg/L, 신호 1.136 mg/L, 장림 3.791 mg/L로 전년도에 비해 소폭 상승한 것으로 나타났다. 하지만 녹산공단 세 지점과 신호C지점은 해역Ⅲ등급을 만족하는 것으로 조사되었다.

표 4. 각 지점의 연평균 T-N

(단위 : mg/L)

지점 년도	녹산A	녹산B	녹산C	신호A	신호B	신호C	장림A	장림B	장림C
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
2004년	0.915	0.963	0.685	1.310	1.125	0.973	4.243	3.960	3.171
해역Ⅲ등급	1.000 mg/L 이하								

○ 총인(T-P)

- ▷ 공단주변 해수의 '01~'04년 평균 T-P값은 표 5에 나타냈다.
- ▷ 평균 T-P는 0.030 mg/L ~ 0.070 mg/L이었으며 대부분의 지점에서 전년도와 비

교해 감소하거나 거의 비슷한 수치를 보이는 것으로 조사되었으며, 모든 지점에서 T-P 대비 해역Ⅲ등급 환경기준을 만족하는 것으로 나타났다.

표 5. 각 지점의 연평균 T-P

(단위 : mg/L)

년도 지점	녹산A	녹산B	녹산C	신호A	신호B	신호C	장림A	장림B	장림C
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
2004년	0.030	0.047	0.039	0.062	0.055	0.051	0.067	0.067	0.070
해역Ⅲ등급	0.090 mg/L이하								

○ 대장균군수(coliforms)

- ▷ '01~'04년 평균 대장균군수는 표 6에 나타났다.
- ▷ '04년 평균 대장균군수는 179 MPN/100mL~31,650 MPN/100mL으로 전년도에 비해 증가한 것으로 나타났다.

표 6. 각 지점의 연평균 대장균군수

(단위 : MPN/100mL)

지점 년도	녹산A	녹산B	녹산C	신호A	신호B	신호C	장림A	장림B	장림C
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
2004년	305	176	135	812	695	274	31,650	25,650	27,567
해역Ⅱ등급	1,000 MPN/100mL이하								

○ 기타

- ▷ '04년도 공단주변의 해수 수질조사결과 중금속류는 Cu 및 Zn이 해수 중 존재수준 정도로 검출되었으며, 그 외 유해중금속은 검출되지 않았고 모든 지점에서 사람의 건강보호를 위한 환경기준을 만족하는 것으로 나타났다.
- ▷ 용매추출유분의 경우, 해역에서 기준은 I·Ⅱ등급이 0.01 mg/L로 Ⅲ등급은 기준이 정해져 있지 않으며, 공단주변 해수에서 '04년도 조사결과 전 지점에서 검출되지 않았다.

□ 결론

2004년도 공단주변 해수 9개 지점에 대해 분기 1회 시료를 채취하여, COD등 16개 항목을 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

- 공단주변 해역은 공단에서부터 배출되는 폐수와 강우 시 상류지역의 수문개방에 따른 서낙동강과 낙동강 등 하천유입, 연안어업 성행에 따른 각종 비점오염원의 유출에 따라 수질이 상이다.
- 평균수질은 COD는 신호와 녹산 1.5 mg/L, 장림 COD 4.2 mg/L였으며 T-N은 신호 1.136 mg/L, 녹산 0.854 mg/L, 장림 3.791 mg/L을 나타냈으며 T-P의 경우 신호 0.056 mg/L, 녹산 0.039 mg/L, 장림 0.068 mg/L로 2003년도와 비교했을 때 신호와 녹산 주변의 수질은 비슷하거나 개선되었으나, 장림공단주변은 악화된 것으로 조사되었다.
- 이는 전년도에 비해 총강우량의 감소로('03년 2328 mm → '04년 1386 mm) 서낙동강과 낙동강을 통해 유입되는 육상오염원들 즉 생활이나 산업쓰레기 및 영농 활동, 내수면 양식어업등에서 비롯되는 비료·농약 등 각종 육상기인오염원의 해역 유입감소로 해역의 오염부하량이 줄어들었기 때문으로 판단된다. 단, 장림공단 주변 해수는 보덕천과 홍티천 등의 주변 공장폐수로부터 희석되지 않은 오염물의 직접적인 유입과 인근 장림하수처리장의 방류수의 영향으로 수질이 악화된 것으로 사료된다.

□ 대책

- 해상에 부유하거나 해안가에 표착되는 쓰레기에 대한 해안투기를 근절시키고 해역의 청소사업실시 등 해양폐기물에 대한 적절한 관리 요구된다.
- 서낙동강과 낙동강유역 하천의 유지용수 확보로 자정능력을 회복시켜, 연안으로 유입하는 하천의 오염부하량을 감소시킨다.
- 양식어장의 적절한 관리로 어패류와 해조류 양식어장의 유출폐수로 수질이 악화되고 부영양화가 발생하지 않도록 한다.
- 하수처리장의 고도처리를 확대 실시하여 해역의 부영양화나 적조에 의한 피해 방지를 위한 질소와 인의 유입부하량을 삭감시켜야 한다.
- 체험환경교육 및 환경오염 모니터링 실시와 어민을 대상으로 환경교육 확대와 자율적인 해상청소운동을 전개하는 등 해양환경교육 및 시민의식전환이 필요하다.
- 낚시터나 해수욕장 수변공원을 이용하는 사람들을 대상으로 폐기물 투기금지에 대한 경각심을 일깨우고 발생을 억제시킨다.

□ 향후계획

- 지점 폐쇄 예정임.