

## 요트계류장 수질 조사

환경조사과 : 정재원

과 장 : 조정구

요트경기장으로서 적절한 수질환경 유지 및 쾌적한 시민 휴식공간 조성을 위해 계류장 내·외부 수질 현황파악 및 수질보전 기초자료 제공

### □ 조사 개요

- 조사근거
  - ▷ 환경정책기본법 제10조 및 제15조(환경상태의 조사)
  - ▷ 요트12710-422(2000.07.25), 연구67050-20236(2003.01.10.)호
- 조사기간 : 2004년 3월부터 12월(분기 1회; 3월, 6월, 9월, 12월 조사)
- 조사지점
  - ▷ 요트계류장 내부 1, 2, 3지점과 외부 4, 5, 6, 7, 8지점 총 8개 지점
- 조사항목
  - ▷ 수온, 냄새, 색상, 투명도, pH, DO, COD, 대장균군수, 유분, 총질소(T-N), 총인(T-P), 카드뮴(Cd), 납(Pb) 총 13개 항목
- 조사방법
  - ▷ 선박을 이용하여 해상에서 표층수를 채수
  - ▷ 해양수산부 고시 제2002-84호('02.11.2) 해양환경공정시험방법에 의거하여 분석

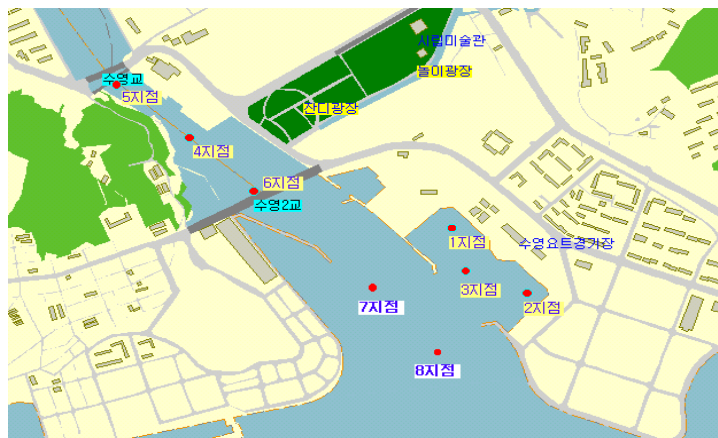


그림 1. 요트계류장 수질오염도 조사 채수지점도

□ 조사 결과

○ 계류장 내부지점

요트계류장 내부 3개 지점에 대해 조사하였으며, 최근 5년간의 평균 수질환경을 살펴 보면, 국제경기인 아시안게임이 있었던 2002년에 수질이 가장 양호하였으며, 그 이후로 점점 악화되는 경향을 보이고 있다.

▷ 요트계류장 내부지점 평균수질 (2000년~2004년).

	수 온 (°C)	투명도 (m)	COD (mg/L)	총대장균군수(/100mL)
<b>2004년</b>	<b>17</b>	<b>3.1</b>	<b>3.1</b>	<b>6,600</b>
2003년	19	3.1	1.5	1,100
2002년	17	3.3	1.0	2,000
2001년	17	2.9	1.2	2,700
2000년	17	2.7	1.6	3,700

2004년도의 수온 분포는 9~22 °C였으며, 투명도는 1.8~4.0 m사이였고, pH는 7.4~8.3, 그리고 DO 농도는 7.0~12.8 mg/L이었다. 물리적 환경 조건은 계절에 따라 변화를 나타냈으며, COD 농도는 1.2~7.0 mg/L로 변화폭이 컸으며, 총대장균군수는 300~22,000 MPN/100mL의 넓은 범위를 나타냈으며, 9월에 가장 높게 나타났다. 또한 총질소(T-N)와 총인(T-P)은 각각 1.3~3.3 mg/L, 0.12~0.27 mg/L의 범위를 나타냈다.

○ 계류장 외부지점

요트계류장 외부지점은 수영강 하류 3지점과 수영만 해역 2지점 등 5개 지점에 대해 조사하였으며, 외부지점 수질 또한 2002년을 기점으로 다시 점점 악화되고 있음을 알 수 있다. 수질은 내부지점에 비해 현저히 나빠며, 수영만 해역보다 수영강 하류역이 훨씬 악영향을 미치는 것으로 나타났다(그림 2).

▷ 요트계류장 외부지점 평균수질 (2000년~2004년).

	수 온 (°C)	투명도 (m)	COD (mg/L)	총대장균군수(/100mL)
<b>2004년</b>	<b>18</b>	<b>1.5</b>	<b>6.8</b>	<b>62,000</b>
2003년	20	2.1	3.6	20,000
2002년	18	1.7	2.4	4,900
2001년	18	2.2	2.6	5,300
2000년	17	1.9	3.5	74,000

2004년도 외부지점의 수온 분포는 12~23 °C, pH는 7.1~8.3, 투명도는 0.7~4.7 m, DO 농도는 3.9~14.5 mg/L로서 조류가 대량 발생하였던 6월에 pH와 DO는 높고, 수질의 투명도는 가장 낮게 나타났다. COD 농도 역시 0.8~15.4 mg/L로 변화폭이 컸으며, 총대장균군수는 300~160,000 MPN/100mL의 넓은 범위를 나타냈고, 총질소(T-N)와 총인(T-P)은 각각 1.4~12.4 mg/L, 0.12~0.81 mg/L의 범위를 나타냈다.

금년의 수영강 하류역에서는 소형 규조류의 대발생 현상이 빈번히 나타났으며, 이러한 조류 대발생은 수질의 투명도를 저하시키고, COD 등의 유기물 부하를 증가 시킴으로써 수질 악화에 큰 영향을 미치게 되는데, 이러한 조류의 이상 증식현상은 과거에는 볼 수 없었던 현상이다.

하천 수질에서 조류 번성이나, 클로로필-a 농도는 부영양화의 대표적인 지표로서, 수영강 하류는 수영하수처리장 방류수에 의해 N, P의 부하가 크므로 부영양화 가능성이 높는데다, 금년은 강우가 적었고 기온이 다소 높았던 원인도 있으며, 2003년에 완공된 광안대교에 의해 수체의 원활한 교류가 다소 저해되었을 것으로 사료된다.

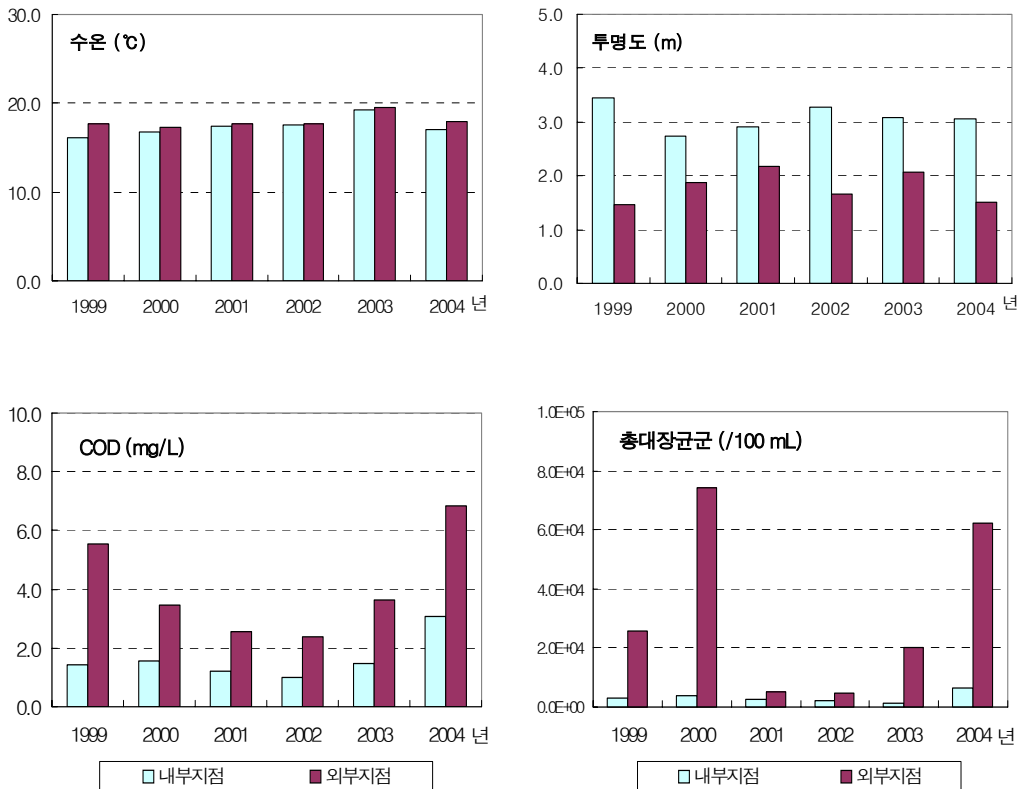


그림 2. 요트계류장 내·외부지점의 수질 비교 (1999년~2004년).

## □ 결론

- 내부지점 평균은 투명도 3.1 m, COD 3.1 mg/L, 대장균군수 6,600 MPN/100ml를 나타내었으며, 외부지점 평균은 투명도 1.5 m, COD 6.8 mg/L, 대장균군수 62,000 MPN/100ml를 보여, 내부지점이 수영강의 영향을 많이 받는 외부지점보다 수질이 양호한 것으로 나타났다.
- 투명도 및 COD 등은 아시안게임이 열렸던 2002년을 기점으로 점점 좋아지다가, 다시 악화되고 있는 추세를 보인다. 수질 악화는 수영하수처리장 방류수 및 수영강 하류역에 빈번히 발생하는 조류 이상증식에 의한 것이며, 아울러 총대장균군수도 2001년~2003년에 비해 높게 나타났다(그림 2).
- 계류장 내부지점의 수질은 거의 일정하며, 하절기에 이용객이 증가했을 때에 수질이 다소 악화되는 경향을 보이며, 외부지점의 수질은 내부지점에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 그러나 요트경기가 열리게 되면 계류장 외부의 해양에서 주로 활동하게 되므로, 수영만 및 수영강 하류의 수질 관리는 매우 중요하며, 특히 수영하수 처리장 방류수의 N, P 저감대책이 절실하다.

## □ 대책 및 향후계획

- 수영강 수질개선, 비점오염원 관리, 수계의 질소·인 관리가 요구
- 업무의 효율성을 기하기 위하여, 2005년부터 조사사업에서 제외
  - 하천수질측정망 및 연안해수 수질조사사업으로 연계 운영