

## 하천 수질조사

환경조사과 : 정재원

과 장 : 김성림 → 조정구

- 부산시내 하천의 수질을 조사하여 수질 현황 및 변화 추세를 파악하므로써
- 하천 정화대책의 수립과 맑고 깨끗한 물이 흐르는 쾌적한 도시 환경 조성을 위한 기초자료 제공

### □ 조사개요

#### ○ 조사근거

- ▷ 환경정책기본법 제15조(환경상태의 조사) 및 수질환경보전법 제3조
- ▷ 2003 수질측정망 운영계획 (환경부고시 제2003-1호)

#### ○ 조사기간 : 2003년 1월 ~ 2003년 12월 (월1회)

#### ○ 조사지점 : 총 64개 지점

- ▷ 부산 시내 하천 (16개 하천 30개 지점)
- ▷ 삼락, 감전수로(4개 지점)
- ▷ 하수처리장 방류수(1개 지점)
- ▷ 폐광산 하류수(2개 지점) : 분기1회 조사
- ▷ 기타 추가지점 (25개 하천 27개 지점) : 반기1회 조사

#### ○ 조사항목

##### ▷ 생활환경보전항목

- 일반항목 : pH, DO, BOD, COD, SS, 총대장균군수
- 영양염류 : T-P, T-N, 용존총인(DTP), 용존총질소(DTN), 인산염인(PO<sub>4</sub>-P)
- 기 타 : 수온, 전기전도도, 클로로필-a

▷ 건강보호항목

- 중금속 : Cd, Pb, Cr<sup>6+</sup>, As, Hg
- 기 타 : CN, ABS, Phenols

○ 분석방법 : 수질오염공정시험방법(환경부고시 제2001-53호)



그림 1. 부산광역시 하천도

## □ 조사결과

## ○ 서낙동강 수계

서낙동강 수계는 대저수문에서 시작되는 서낙동강을 중심으로, 상부에 운하천(대감천), 예안천, 주중천, 신어천이 유입되고, 하부에 조만강과 지사천이, 좌측으로 평강천과 맥도강이 유입되고 있으며, 유역면적은 303.09km<sup>2</sup>, 평균 수면적 7.8km<sup>2</sup>, 저수량 1,840만m<sup>3</sup>의 부산 최대 수계이다.

우리 원에서는 1992년도부터 대저수문(서낙동강시발점), 김해교(서낙동강상류), 강동교(서낙동강중류), 시만교(신어천유입부), 조만교(조만강유입부), 녹산수문(하류) 등 6개 지점의 수질을 모니터링해 왔으며, 2000년도부터는 평강천, 2002년도부터 맥도강에 대한 수질조사도 병행 실시하고 있다. 또한 2003년에는 해반천, 구산천, 호계천, 지사천 등의 지류천에 대한 수질 조사를 연 2회 실시하였다.

서낙동강 수계 하천들의 BOD 변화추이를 살펴본 바, 수질이 해마다 조금씩 개선되고 있음을 알 수 있다. 특히, 신어천의 수질 개선폭이 매우 컸는데, 김해시 중심부를 흐르며 김해시 생활하수가 유입되어 흐르던 신어천은 화목하수처리장의 가동에 의해 그 오염 부하량이 점차 낮아지고 있는 추세임을 나타낸다.

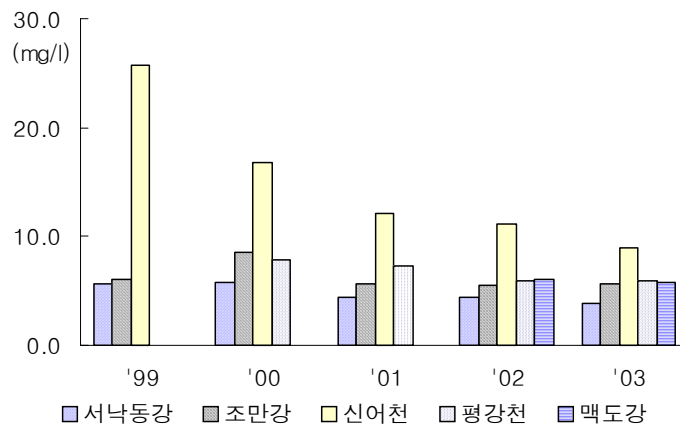


그림 2. 서낙동강 수계의 BOD 변화추이

▷ 서낙동강

서낙동강은 낙동강 본류로부터 분기된(동경 128°59', 북위 35°13' 지점) 유로 연장 18.5km의 파천으로, 부산광역시 강서구와 경상남도 김해시 일원에 위치한다. 서낙동강은 1934년에 농업용수의 이용과 치수를 위하여 대저수문과 녹산배수갑문이 설치된 이후 호소형 하천의 수문 특성을 나타낸다. 서낙동강의 주변은 농경지와 화훼단지 등으로 이용되고 있으며, 김해 화목하수처리장이 1999년부터, 강동하수처리장이 2003년 5월부터 가동되고 있으나, 고도처리가 되지 않기 때문에 N, P의 염양염류는 그대로 방류된다. 더욱이 처리효율을 높이기 위하여 분뇨의 합병처리로 하수처리 전보다 N, P의 함량이 더 높은 방류수가 서낙동강에 유입되고 있다. 또한 서낙동강의 하상 저질이나 내수면 양식장에서 발생하는 내부 발생원의 부하량도 수질오염에 크게 작용한다(조 2002).

서낙동강의 2003년 평균 DO 농도는 10.1mg/l, BOD 농도는 3.9mg/l, 평균 T-N 농도는 3.084mg/l, 평균 T-P 농도는 0.150mg/l 였으며, 조사 지점별 2003년도 BOD 농도 변화를 살펴 보면(그림 3), 하류인 녹산수문 지점의 유기물 부하량이 타 지점보다 높았는데 이는 김해시 화목하수처리장의 방류수가 조만강을 통해 유입되기 때문으로 사료되며, 낙동강수 유입지점인 대저수문 지점이 가장 낮았다. 갈수기 이후로 장마기가 시작되자 하천 주변 퇴적 오염물들의 유입으로 5월에 유기물 부하량이 높았으며, 강우가 많았던 7월에 전 지점이 가장 낮은 오염도를 나타냈다. 또한 녹산수문 지점은 수문 개폐에 따른 수질 변화가 심하고, 해수의 영향도 많은 것으로 나타났다.

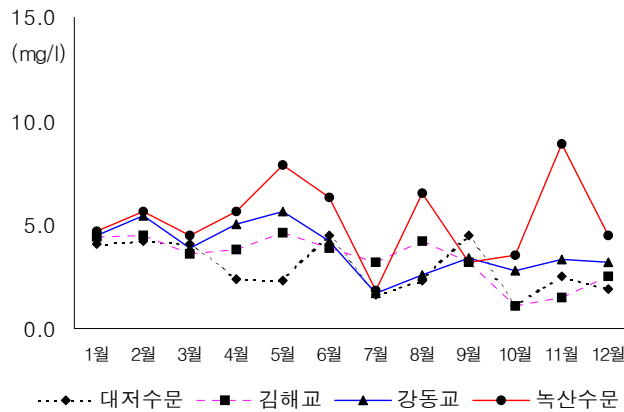


그림 3. 2003년 서낙동강 지점별 BOD 변화추이

▷ 조만강

조만강은 김해시 주촌면에서 발원하여 강서구 봉림동 서낙동강 합류지점까지 흐르며, 하류지점에 김해시 화목하수리장과 장유하수처리장의 방류수가 유입됨에 따라, 유기물 부하량 및 영양염류 부하량이 매우 높으며, 2003년 평균 BOD 농도는 5.6mg/l, 평균 T-N 농도는 6.896mg/l 으로, T-N 농도가 더 높게 나타나, 하수처리수의 질소, 인 처리대책이 심각함을 알 수 있다.

▷ 신어천

신어천은 김해 시가지를 관통해 강서구 식만동까지 흐르며, 김해시의 생활하수가 그대로 유입되어 매우 높은 오염도를 나타냈었으나, 1999년 이후 하수관로의 정비와 하수처리장의 가동으로 그 오염도가 갈수록 감소하는 추세이다.

2003년 평균 BOD 농도는 6.0mg/l, 평균 T-N 농도는 7.915mg/l, 평균 T-P 농도는 0.512mg/l 였다.

▷ 평강천

평강천은 대저2동에서 서낙동강과 분류되어 강서구 대저동 일대를 흐르며, 농업용수를 공급하고, 서낙동강 하류 명지에서 다시 합류한다. 2003년 평균 DO 농도는 7.7mg/l, 평균 BOD 농도는 6.9mg/l, 평균 T-N 농도는 4.710mg/l, 평균 T-P 농도는 0.191mg/l 였다.

▷ 맥도강

맥도강은 평강천에서 분류하여 흐르다 대저동 낙동강 제방에서 막혀 있으며, 역시 강서구 대저동 일대의 농업용수 공급원이다. 맥도강의 채수지점은 월포양수장 취수문입구이며, 2003년 평균 BOD 농도는 5.0mg/l, 평균 T-N 농도는 2.067mg/l, 평균 T-P 농도는 0.111mg/l 였으며, 농약과 비료 사용이 많은 4월~5월에 오염부하량이 높음을 알 수 있다.

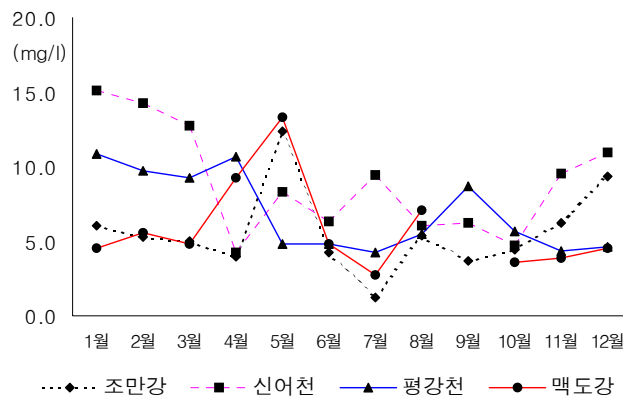


그림 4. 2003년 서낙동강 지류하천별 BOD 변화추이

○ 낙동강 수계

낙동강하류로 유입되는 하천은 북구 화명동의 대천천과, 북구 구포동의 덕천천, 대리천, 엄궁동의 학장천, 괴정천, 장림천 등이 있으며, 삼락수로 및 감전수로 또한 각 유수지의 저수량 초과시에는 낙동강으로 흘러 보내지기도 한다.

대천천의 평균 BOD 농도는 2001년~2003년까지 1.1~1.5mg/l 을 유지하였으며, 그 외 지점은 19.5~173.8mg/l 의 높은 오염도를 나타냈다. 감전수로와 장림천은 유기물 오염도가 증가하는 추세이고, 대천천, 학장천, 덕천천 및 삼락수로는 오염도가 감소하는 경향을 보인다. 특히 삼락수로는 2001년도의 차집하수관거 공사완료에 따라 수질이 대폭 개선되었다.

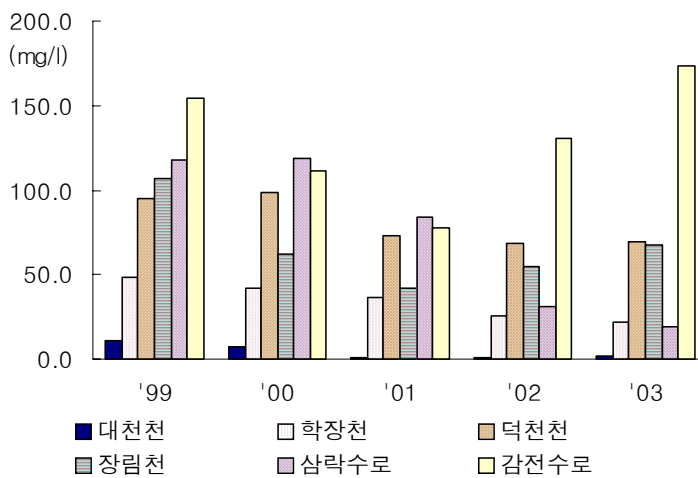


그림 5. 낙동강 유입하천의 BOD 변화추이

▷ 학장천

학장천은 북구 주례동을 기점으로 하천 연장 5.35km, 평균폭 30m, 면적 19.4km<sup>2</sup>로 사상구 엄궁동 낙동강 합류지점까지 흐르며, 약 1.0km의 구간은 복개되어 있다. 하천 주변은 대부분 주거 및 상업시설로서 생활하수가 주 오염원이며, 엄궁유수지에서 차집되어 장림하수처리장으로 보내 진다. 학장천의 중류지점인 구덕터널 입구에서부터 구덕산·엄광산 계곡수가 유입되어 수질을 개선시키는 역할을 하고 있다. 학장천의 2003년 평균 DO 농도는 8.1mg/l, 평균 BOD 농도는 22.3mg/l, 평균 T-N 농도는 17.907mg/l, 평균 T-P 농도는 1.141mg/l 였다.

## ▷ 삼락 · 감전수로

삼락수로는 북구 삼락동부터 감전유수지까지 약 4.4km의 구간이며, 감전수로는 감전유수지앞 ‘해표사료’ 앞에서부터 엄궁유수지까지 약 2.5km 구간의 수로로서, 오·우수 합류 하수로의 역할을 해 오고 있다. 삼락수로의 경우, 현재는 장림하수처리장까지 차집하수관거가 설치되어 오수는 거의 유입되지 않으며, 우수 이외에 유입수가 거의 없어 갈수기에 건천화가 심각한 실정이다. 감전수로는 사상공단 일대의 소규모 금속·정비·세차시설 등에서 배출되는 하수를 엄궁유수지까지 운반하는 하수로이고, 자연수의 유입은 우수 외에는 없으며, 유입되는 하수의 특성상 오염물의 농도가 매우 높고, 중금속과 폐놀 등이 검출되기도 하였다.

삼락수로의 2003년 평균 pH는 7.4였고 평균 BOD 농도는 19.5mg/l, 평균 T-N 농도는 16.105mg/l, 평균 T-P 농도는 0.842mg/l 였으며, 감전수로의 2003년 평균 pH는 5.7, 평균 BOD 농도는 173.8mg/l, 평균 T-N 농도는 62.317mg/l, 평균 T-P 농도는 0.751mg/l 였다. 삼락수로의 주 오염원은 수로주변 쓰레기, 도로변의 매연 먼지, 초기 강우, 하수도 월류수 등 비점오염원들로서 장마기인 5월에 BOD 농도가 가장 높았으며, 반면 감전수로는 갈수기인 2~3월에 오염도가 가장 높게 나타났으며, 감전수로의 BOD 및 T-N 농도가 삼락수로의 5~10배 정도이나, T-P의 농도는 오히려 낮은 점으로 볼 때, 수질 성상이 일반 주거지의 생활하수가 아닌 산업폐수임을 알 수 있다.

## ▷ 덕천천, 장림천, 대천천

덕천천은 북구 만덕동에서 구포까지 연장 약 3.7km, 폭 약 6m의 소하천으로 대부분의 구간이 복개되어 있고, 덕천동 및 구포동의 생활하수가 주 수원으로 덕천배수장으로 유입된 후 장림하수처리장까지 이송된다.

장림천은 장림2동 성화원에서부터 장림교까지 약 1.6km의 하천으로 장림동 일대의 생활하수 및 장림하수처리장으로 직접 유입되지 않은 소규모 산업장의 산업폐수 등이 흐르며, 장림유수지를 거쳐 장림하수처리장으로 유입된다.

대천천은 금정산에서 발원하여 화명동 낙동강 합류지점까지 길이 5.5km, 유역면적 16.4km<sup>2</sup>를 차지하는 하천으로 자연수의 유입량이 많아 수질 상태가 양호하고, 하천의 자정력도 비교적 유지되고 있다.

덕천천의 2003년 평균 BOD 농도는 69.3mg/l, 평균 T-N 농도는 21.731mg/l, 평균 T-P 농도는 2.123mg/l 였으며, 장림천의 2003년 평균 BOD 농도는 67.1mg/l,

평균 T-N 농도는 22.950mg/l, 평균 T-P 농도는 2.039mg/l 였고, 대천천의 2003년 평균 BOD 농도는 1.5mg/l, 평균 T-N 농도는 2.151mg/l, 평균 T-P 농도는 0.076 mg/l 였다.

○ 부산항 및 해역 유입하천

부산항으로 유입되는 하천에는 동구 범일동의 동천과 부산천, 초량천 등이 있으며, 온천천과 석대천이 수영강과 합류하여 수영만으로 흘러 부산 동부해역으로 유입되고, 일광천, 좌광천 등 10여개의 하천이 동해안으로 바로 유입된다.

온천천의 수질이 1999년 차집하수관거 확장공사 이후로 눈에 띄게 개선되었으며, 수영강은 수질의 변동이 거의 없이 안정화 된 추세이고, 동천은 매년 크게 개선되고 있으며, 춘천과 우동천은 거의 오염도의 변화가 없으며, 일광천과 좌광천은 도심 관류하천보다 매우 양호한 수질을 나타내었다. 온천천은 1999년까지 하수관거 공사가 마무리되어 수영강처럼 수질이 안정화되어 가고 있으며, 동천 또한 남부하수처리장으로 차집관로의 신설, 부분적인 준설공사 등 정화 사업을 추진하여 수질이 개선되는 추세이다. 우동천의 수질이 가장 심각한 것으로 나타났으며, 유량은 적으나 수영강 하구로 직유입되어 부산해역 오염을 가중시킬 것으로 사료되었다.

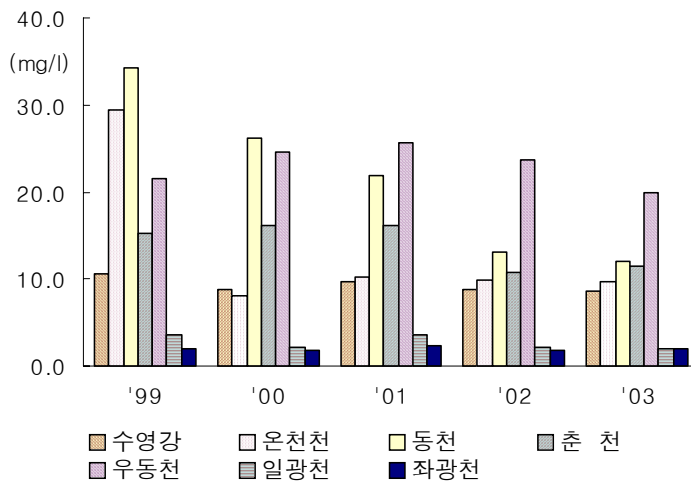


그림 6. 부산해역 유입하천의 BOD 변화추이



▷ 수영강

수영강 수계는 기장군 정관 월평리를 기점으로 흐르는 수영강에 임기천, 송정천 등이 합류되고, 이곡천, 철마천, 구칠천 등이 회동수원지에서 합류되어 흐르다, 다시 동천교 부근에서 석대천이 합류하고, 금정구 청룡동에서 시작되는 온천천과 안락동에서 합류하여 수영만으로 흐른다. 수영강과 온천천의 7개 지점은 월 1회 조사하고 있으며, 그 외의 지류천들은 2003년부터 연 2회 조사하였다.

수영강의 하천연장은 19.2km이며, 유역면적은 199.9km<sup>2</sup>로 상·중·하류에 각각 1개 지점을 선정하여 총 3개 지점에서 오염도를 조사하였다. 2003년 평균 BOD 농도는 8.4mg/l, 평균 T-N 농도는 11.215mg/l, 평균 T-P 농도는 0.603mg/l 였다. 수질변화 추이를 그림 13에 나타내었으며, 갈수기인 1~4월에 오염도가 높고, DO 농도는 낮았음을 알 수 있다.

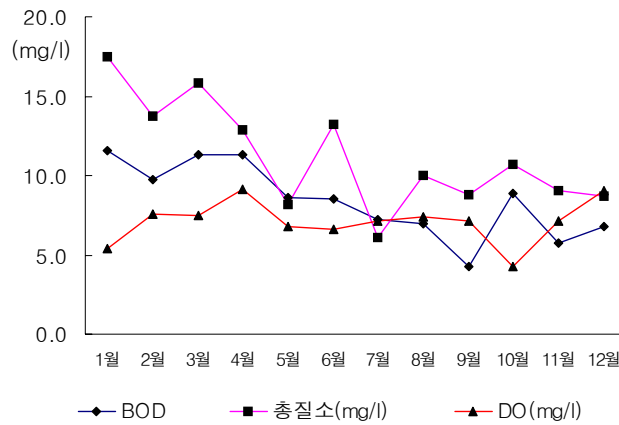


그림 7. 2003년 수영강 수질 변화추이

▷ 온천천

온천천의 하천연장은 14.1km이며, 유역면적은 55.1km<sup>2</sup>로 최상·상·중·하류의 총 4개 지점에서 오염도를 조사하였고, 2003년 평균 BOD 농도는 9.7mg/l, 평균 T-N 농도는 7.212mg/l, 평균 T-P 농도는 0.665mg/l 였다. 채수지점은 최상류부가 금정구 청룡2호교, 상류부로 태광산업(옆)지점을, 중류지점은 온천동의 온천교, 그리고 하류지점은 부산시 동래구 낙민동에 위치한 연안교를 말한 12월~4월 까지의 갈수기간에 유기물 및 영양염류 농도가 높았으며, 강우가 많았던 7월에도 오염도의 증가를 보였다. 온천천 최상류이자 금정산 계곡수가 흘러 드는 청

룡2호교 지점은 1~4월 갈수기간에 오염도가 높았고, 강우량이 많은 하절기엔 낮았으며, 태광산업앞과 온천교 지점은 매우 비슷한 오염 추세를 나타냈으나, 갈수기간에 태광산업앞의 오염도가 더 높았다. 4개 지점중 하류인 연안교의 오염도가 가장 높게 나타났는데, 강우가 많았던 하절기에 차집관로에서 넘친 하수의 영향으로 높은 오염부하가 있었기 때문으로 사료된다.

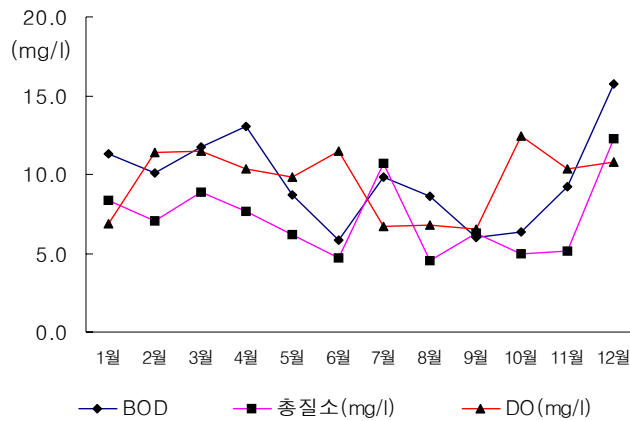


그림 8. 2003년 온천천 수질 변화추이

▷ 수영하수처리장방류수

수영하수처리장은 부산시 동래구 안락2동 1108번지에 위치하고 있으며, 수영하수처리장(1단계)은 수영강 유역에서 발생하는 생활하수 및 공장폐수 처리수를 유입하여 처리하고 있다. 2003년평균 DO 농도는 2.9mg/l, BOD 농도는 10.7mg/l, 평균 T-N 농도는 15.733mg/l, 평균 T-P 농도는 1.090mg/l로서, BOD 보다 T-N 농도가 더 높게 나타났으며, 더불어 T-P의 농도도 높았는데, 이렇게 방류되는 N과 P는 수영강 원동교 부근까지 영향을 미치고 해양 수질의 부영양화에 주요인이 되므로 영양염류 제거가 시급하다 하겠다. 평균 방류수의 수질은 동절기보다 하절기에 양호한 것으로 나타났는데, 하절기에 분해 미생물의 활동이 더 왕성하기 때문으로 사료된다.

▷ 동천

동천은 하천연장 4.9km, 유역면적 31.1km<sup>2</sup>로 그 중 2.8km의 구간이 복개되어 있는 도심 하천이며, 상류지점으로 부산진구 범천동 광무교를, 중류지점은 범4호교를, 하류지점으로 동구 범일동에 위치한 범일교의 3개 지점을 조사하였다.

2003년 평균 DO 농도는 2.6mg/l, BOD 농도는 12.0mg/l, 평균 T-N 농도는 8.451 mg/l, 평균 T-P 농도는 0.801mg/l 이었으며, 갈수기인 12~4월에 BOD 농도 및 T-N 농도가 높았고, 강우가 많았던 8월에도 오염부하량이 높았음을 알 수 있다. 동천의 각 지점 중 범4호교의 오염도가 가장 높았으며, 해수의 영향을 많이 받는 범일교의 오염도가 가장 낮았다. 상류지점인 광무교 지점은 백양산, 엄광산, 황령산, 금용산 등의 계곡수가 약간 유입되고 대부분 복개구간으로 수온이 타 지점보다 낮아 DO 농도가 높으며, 그에 따라 BOD 또한 감소하는 것으로 사료된다. 범4호교 지점은 하천주변 퇴적물로부터 오염부하가 많이 발생하며, 범일교는 해수에 의한 희석 작용이 크게 작용하였다.

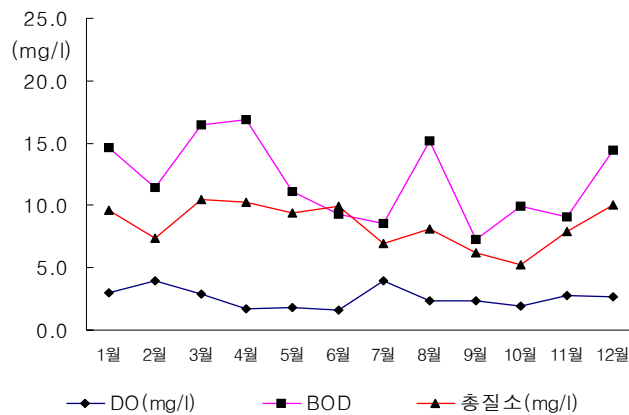


그림 9. 2003년 동천 수질 변화추이

▷ 춘천, 우동천

춘천은 해운대구 우동에서 시작되어 하천연장은 6.3km, 유역면적 16.1km<sup>2</sup>로 흐르며, 하류 동백교 지점을 선정하여 오염도를 조사하였다. 2003년 평균 DO 농도는 3.4mg/l, BOD 농도는 11.4mg/l, 평균 T-N 농도는 10.553mg/l, 평균 T-P 농도는 1.103mg/l 였다.

우동천 또한 해운대구 우동에서 시작되어 하천연장 1.0km, 유역면적 4.1km<sup>2</sup>로 수영강 하구로 흐르며, 중류의 우동교 지점을 선정하여 오염도를 조사하였다. 2003년 평균 DO 농도는 7.1mg/l, BOD 농도는 19.9mg/l, 평균 T-N 농도는 9.927mg/l, 평균 T-P 농도는 1.279mg/l 였다.

우동천 유역은 하수 차집관거 미설치지역으로 관거 정비 시급한 실정이며, 1

1~4월까지 갈수기간에 오염도가 더욱 높았고, 강우의 영향 또한 크게 나타났으며, 춘천 유역은 해운대하수처리장의 건설로 생활하수의 직접적인 유입량은 감소하였으나 하수처리장의 방류수 유입과 해운대신시가지 건설에 따른 오염부하량은 증가하는 추세로서, 강우 및 조수간만에 따른 해수 유입에 의해 오염도의 차이가 많이 나는 것으로 나타났다.

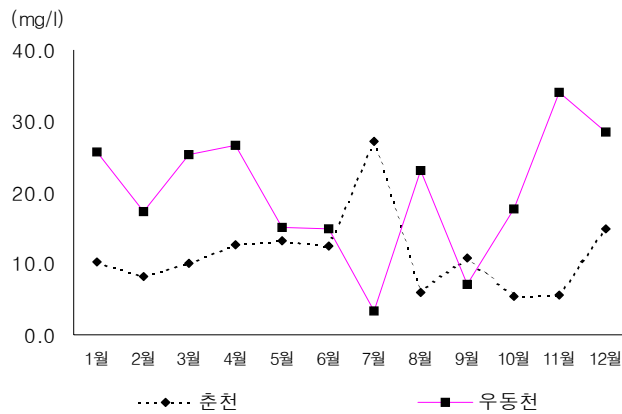


그림 10. 2003년 춘천·우동천 수질 변화추이

▷ 일광천, 좌광천

일광천은 기장군 청광리에서 시작하여 하천연장은 6.2km, 유역면적은 34.7km<sup>2</sup>로 흐르며, 하류의 이천교 지점에서 오염도를 조사하여 2003년 평균 DO 농도는 9.7mg/l, BOD 농도는 2.0mg/l, 평균 T-N 농도는 1.579mg/l, 평균 T-P 농도는 0.110mg/l 였다.

좌광천은 기장군 병산리에서 시작하여 하천연장은 14.5km, 유역면적은 45.2km<sup>2</sup>로 흐르며, 하류의 임랑교 지점에서 오염도를 조사한 결과, 2003년 평균 DO 농도는 9.1mg/l, BOD 농도는 2.0mg/l, 평균 T-N 농도는 2.091mg/l, 평균 T-P 농도는 0.069mg/l 였다. 일광천은 강우가 많은 하절기에 오염도가 높았고, 좌광천은 12~4월의 갈수기간에 오염도가 높았음을 알 수 있다.

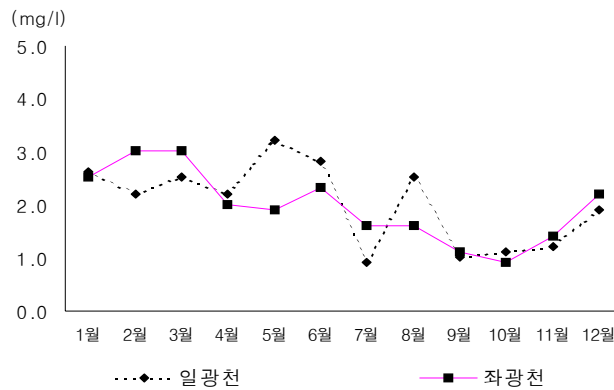


그림 11. 2003년 일광천·좌광천 수질 변화추이

○ 폐광산 하류

기장군소재 폐광산인 일광광산과 임기납석광산으로부터 흘러 내리는 배수가 하류의 좌광천과 임기천으로 합류되기 직전의 지점을 선정하여, 그 성상을 파악하였으며, 2003년도의 수질 조사 결과는 표 1과 같다.

표 1. 폐광산배수 하류의 2003년 수질 조사결과

(단위는 mg/l)

	pH	BOD	전기전도도 (μS/cm)	Cu	Mn	Zn	Fe
일광광산	3.7	1.4	411	1.045	1.175	1.670	8.26
임기납석광산	4.0	0.8	602	0.044	3.579	0.165	0.69

일광광산 배수의 pH가 더 낮았고, 중금속류의 검출 농도도 높았으며, 임기납석광산은 Mn의 농도가 높게 나타났다. 오염도는 강우의 영향에 의해 높거나 낮게 나타났으며, 자연적인 감소 추세는 보이지 않았다.

○ 기타 하천

부산광역시 소재 지방2급 하천 44개천 중, 수질측정망으로 운영되지 않는 25개천에 대한 수질오염 조사를 4월, 10월의 연 2회 실시하고, 그 결과를 표 2에 나타내었다.

추가선정 지점 25개 하천중 BOD 기준 생활환경기준(10 mg/ℓ)을 초과한 지점은 10개 하천이었으며, 대부분 도심지내 관류하천이었고, 그 외에 강서구 및 기장군의 주거밀집지역내 하천들이었다. 강서구와 기장군의 주거지역은 점점 규모는 커지고 있으나, 차집하수관거는 거의 정비되어 있지 않은 실정이며, 처리되지 않은 생활하수가 그대로 하천으로 흘러 들고 있다. 비교적 수질이 깨끗한 타 하천들은 수량 감소에 의한 건천화가 심각하며, 기장군소재 장안천의 경우, 10월에는 시료 채취가 불가능할 정도로 하천 건천화 현상이 심하였다.

표 2. 기타 하천의 2003년 수질오염도.

(단위는 mg/ℓ)

	BOD	COD	SS	T-N	T-P
대리천(북구)	31.5	29.7	36.7	18.97	1.80
괴정천(사하구)	24.8	13.2	24.2	9.55	0.90
부산천(동구)	78.0	30.2	31.1	23.67	2.39
남천(남구)	36.6	18.5	47.5	13.04	2.21
석대천(해운대구)	13.8	13.5	20.3	10.47	0.63
송정천(해운대구)	3.9	5.8	7.2	2.15	0.13
해반천(죽동교)	4.4	10.1	11.7	4.85	0.22
구산천(죽동)	9.0	17.6	36.1	2.87	0.26
호계천(금천교)	23.2	17.9	17.4	11.72	1.19
지사천(인우아스콘)	2.2	2.3	10.3	3.62	0.15
송정천(배수펌프장)	9.6	21.8	38.6	2.40	0.09
금천천(식만교)	17.8	17.7	40.2	11.39	1.16
죽성천	28.3	23.3	37.4	18.25	1.61
서부천	34.2	23.4	24.1	13.18	1.18
만화천	23.1	15.9	30.8	7.34	0.74
동백천	1.0	1.7	1.5	1.10	0.05
덕선천	6.2	6.3	8.6	3.58	0.22
용소천	1.6	2.7	5.8	0.88	0.09
장안천	1.9	2.8	4.8	1.19	0.07
효암천	2.0	4.4	6.0	3.60	0.06
임기천	1.0	1.7	1.5	1.10	0.05
송정천(기장)	1.6	4.3	2.2	3.39	0.20
철마천	1.4	2.7	19.5	1.32	0.06
구칠천	1.4	2.4	3.9	1.19	0.02
이곡천	1.7	2.6	6.6	1.08	0.05

## □ 결론 및 대책

2003년 수질측정망은 국가지정 25개 지점, 자체지정 12개 지점 그리고 추가 조사지점 27개 지점 등 총 64개 지점에 대해 운영하였으며, 각 하천별 주요 조사 결과는 다음과 같다.

- 서낙동강 수계의 특징은 호소형 하천이라는 점과, 신어천, 조만강 등을 통한 김해시의 생활하수 및 하수처리방류수가 유입되는 것으로, 높은 N, P 부하량이 부영양화를 형성하고 식물플랑크톤의 성장이 활발하며, 그에 따라 pH 및 DO 농도는 높게 나타난다. 2003년의 평균 DO 농도는 10.1mg/l, BOD 농도는 3.9mg/l, 평균 T-N 농도는 3.084mg/l, 평균 T-P 농도는 0.150mg/l였으며, 조만강의 수질 영향을 받는 녹산수문 지점의 오염도가 타 지점보다 높아, 하수처리장 방류수에 의한 수질 오염에 관심을 기울여야 할 것으로 사료되었다.
- 낙동강 유입 하천 중, 학장천의 2003년 평균 DO 농도는 8.1mg/l, 평균 BOD 농도는 22.3mg/l, 평균 T-N 농도는 17.907mg/l, 평균 T-P 농도는 1.141mg/l였으며, 삼락수로의 pH는 7.4, BOD 농도는 19.5mg/l였고, 감전수로의 pH는 5.7, BOD 농도는 173.8mg/l로서, 감전수로의 BOD 및 T-N 농도가 삼락수로의 5~10배 정도였다. 삼락수로는 차집하수관거 공사이후로 수질이 점점 좋아지는 추세며, 감전수로는 평균 pH가 5.7로 수질 성상이 생활하수가 아닌 산업폐수로서, 주변 사업체에 대한 지도 단속이 꾸준히 있어야 하겠으며, 차집관거의 설치 또한 시급한 실정이다.
- 덕천천의 2003년 평균 BOD 농도는 69.3mg/l, 평균 T-N 농도는 21.731mg/l, 평균 T-P 농도는 2.123mg/l였으며, 장림천의 2003년 평균 BOD 농도는 67.1mg/l, 평균 T-N 농도는 22.950mg/l, 평균 T-P 농도는 2.039mg/l였고, 대천천의 2003년 평균 BOD 농도는 1.5mg/l, 평균 T-N 농도는 2.151mg/l, 평균 T-P 농도는 0.076mg/l로서, 대천천의 수질이 가장 양호하였다.
- 수영강의 2003년 평균 BOD 농도는 8.4mg/l, 평균 T-N 농도는 11.215mg/l, 평균 T-P 농도는 0.603mg/l였으며, 주 오염원은 석대천에서 유입되는 생활하수와 하수 차집관로가 미설치된 유역의 하수, 우수시에 차집관로를 월류하는 하수 등으로서 상류부의 오염도가 가장 높고, 하류로 갈수록 수질이 좋아지는 추세를 나타냈다. 그러나 수영하수처리장 방류수의 영향으로 중류인 원동교의 T-N 농도가 가장 높게

나타났으며, 방류수의 영양염류가 수영강 및 수영만 해수역 부영양화에 많은 영향을 미칠 것으로 사료되었다.

- 온천천의 2003년 평균 BOD 농도는 9.7mg/l, 평균 T-N 농도는 7.212mg/l, 평균 T-P 농도는 0.665mg/l 였으며, 수영강보다 BOD는 약간 높았고, T-N 농도는 더 낮았다. 온천천은 1999년 차집하수관거 확장공사 이후로 수질이 눈에 띄게 개선되었으며, 수영강처럼 수질이 안정화되어 가고 있는 추세였다. 우수시에 차집관로를 월류하는 하수 등의 영향으로 오염도가 증가하는 경향이 있었으며, 우수시에도 생활하수를 차집할 수 있는 차집시설의 확충 및 분류식 하수관거의 설치가 필요하다.
- 동천의 2003년 평균 DO 농도는 2.6mg/l, BOD 농도는 12.0mg/l, 평균 T-N 농도는 8.451mg/l, 평균 T-P 농도는 0.801mg/l 이었으며, 각 지점 중 범4호교의 오염도가 가장 높았고, 해수의 영향을 많이 받는 범일교의 오염도가 가장 낮았다. 주요염원은 유역의 생활하수로서 부산항의 수질 오염도를 증가시키고 있으나, 남부하수처리장으로 차집관로의 신설, 부분적인 준설공사 등 정화 사업을 추진하여 수질이 개선되는 추세이다.
- 춘천의 2003년 평균 DO 농도는 3.4mg/l, BOD 농도는 11.4mg/l, 평균 T-N 농도는 10.553mg/l, 평균 T-P 농도는 1.103mg/l 였고, 우동천의 2003년 평균 DO 농도는 7.1mg/l, BOD 농도는 19.9mg/l, 평균 T-N 농도는 9.927mg/l, 평균 T-P 농도는 1.279mg/l 였다. 우동천 유역은 하수 차집관거 미설치지역으로 관거 정비가 시급한 실정이며, 춘천 유역은 해운대하수처리장의 건설로 생활하수의 직접적인 유입량은 감소하였으나 하수처리장의 방류수 유입과 해운대신시가지 건설에 따른 오염부하량은 증가하는 추세로서, 강우 및 조수 간만에 따른 해수 유입에 의해 오염도의 차이가 많이 나는 것으로 나타났다.
- 일광천의 2003년 평균 DO 농도는 9.7mg/l, BOD 농도는 2.0mg/l, 평균 T-N 농도는 1.579mg/l, 평균 T-P 농도는 0.110mg/l 였고, 좌광천의 2003년 평균 DO 농도는 9.1mg/l, BOD 농도는 2.0mg/l, 평균 T-N 농도는 2.091mg/l, 평균 T-P 농도는 0.069mg/l 였다.
- 폐광산배수의 하류지점은 일광광산 배수의 pH가 3.7, 임기광산 배수의 pH는 4.0으



로 수질의 산성도가 심했으며, 일광광산에서는 Fe가 가장 높게 검출되었고, 임기광산에서는 Mn이 높게 검출되었다.

- 매월 조사되지 않는 기타 하천에 대한 수질조사를 연 2회 실시한 결과, 생활환경기준을 초과한 하천은 25개 하천 중, 10개 하천이었으며, 강서·기장의 하수관거 정비 가장 시급한 것으로 나타났다.

따라서 부산 주요 하천의 2003년 오염도를 조사한 결과, 하천 수질의 개선을 위해서는 하수 차집시설이 미 설치된 지역은 차집관로의 신설, 강우시를 대비한 차집시설의 확충, 하수처리장의 고도처리시설의 도입으로 N, P 부하량의 저감 등이 필요 고려되어야 할 것으로 사료되었다.

#### □ 향후 운영 계획

##### ○ 공단배수 2개지점 추가

▷ 세부지점 : 신평·장림공단(유입수), 신평·장림공단처리장(방류수)

▷ 조사내용 : 월 2회, 총 26개 항목 조사

- 년 1회(11월) : 유기인, PCB, TCE, PCE 추가

##### ○ 추가지점 확대 : 3개 지점 추가로 총 69개 지점 수질 조사(공단배수 포함)

▷ 추가지점 : 조만강상류, 좌광천 상·하류

▷ 추가사유 : 김해하수처리장 방류수 영향 고찰 및 정관신도시 개발에 따른 좌광천 수질오염도 변화추이 파악

▷ 조사내용 : 분기 1회

- 3월, 9월 : 24개 항목 조사

- 6월, 12월 : 10개 항목 조사