

# 오산천의 자연형 하천공법 도입지점 전·후의 수질변화 및 오염부하량에 관한 조사

## Investigation for water quality and pollutant loading of Osan Stream before and after constructions for restoration to natural form.

° 엄경미<sup>1)</sup>, 박재영<sup>2)</sup>, 오종민<sup>3)</sup>

### 1. 서 론

우리나라 도시 하천의 정비는 주로 강우량의 계절별 집중에 따른 수문학적 특성을 감안하여 구조물에 의한 하천정비에 중점을 두었다. 하천분류 및 주요 유입지천은 도시의 성장에 따라서 과밀한 시가지에서 확보하기 곤란한 대규모 개발용지의 공급원으로 활용되었고, 개발지역 내의 지천은 복개하여 도로 혹은 주차장으로 이용하였다.

최근 들어 이러한 하천에 대해 수변공간을 운택하게 하려는 의식이 일어나고, 수변은 물과 푸르름의 열린 공간으로서 기대되고 있다. 이에 따라 하천 정비는 자연에 가까운 환경조성을 목적으로 하는 자연형 하천공법을 이용하는 방향으로 이루어져가고 있는 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 자연형 하천공법을 적용한 경기도 화성시에서부터 평택시에 걸쳐 위치하고 있는 오산천 하류구간에서, 분류와 유입지천의 각 지점에서 정기적인 수질 모니터링을 실시하여 오산천 수질오염원을 파악하였고, 여울, 하도습지, 취수보 등의 자연형 하천공법 도입전·후 지점에서의 수질측정을 통하여 이들 공법에 의한 수질 향상 여부를 관찰하였다.

### 2. 본 론

#### (1) 유역 현황

오산천 유역은 안성천 수계에 속하며, 오산천(31km)의 전 구간 중 본 조사구간(13.5km)은 경기도 화성시 동탄면과 경기도 평택시 서탄면에 걸쳐있으며, 낮은 산세와 평지로 형성되어 있는 특성을 보이고 있다.

조사지점은 오산천 본류 20개지점과 지류 9개지점(지천 5개지점과 배수구 4개지점)에서 실행하였다(Fig. 1). 본류유역은 농경지와 소도시, 산업체가 자리하고 있어, 그 구간들은 생활하수 및 공장폐수의 영향을 받고 있는 것으로 추정된다.

#### (2) 현장조사 및 조사방법

조사는 2002년 6월부터 2002년 11월까지 3회에 걸쳐 행하였으며, 강우에 의한 영향을 줄이기 위해 강우일로부터 5일 이상 지난 후 시료를 취하였다. 현장에서는 채수지점과 동일 지점에서 수온, pH, 유량을 유속/단면적법에 의해 측정하였다. 그리고 시료를 폴리에틸렌용기(2L)에 채수하여 실험실로 신속히 옮긴 후 DO, SS, BOD, COD, T-N, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, T-P, PO<sub>4</sub>-P, Cl 등의 항목을 수질오염 공정시험방법에 따라 측정하였다. 본 논문에서는 유량과 주요수질 항목인 SS, BOD, T-N, T-P에 대하여 논하였다.

- 1) 경희대학교 환경·응용화학부 석사과정
- 2) 경희대학교 환경·응용화학부 박사과정
- 3) 경희대학교 환경·응용화학부 교수

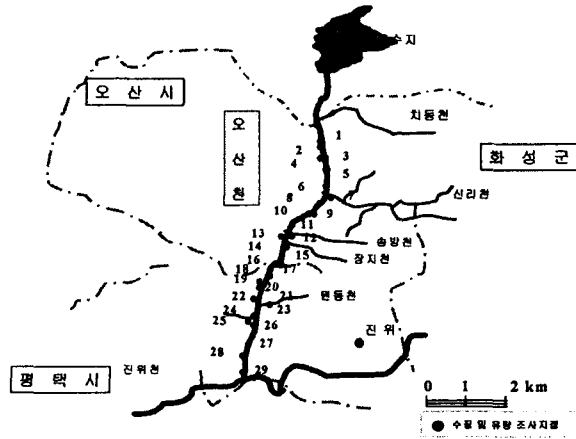
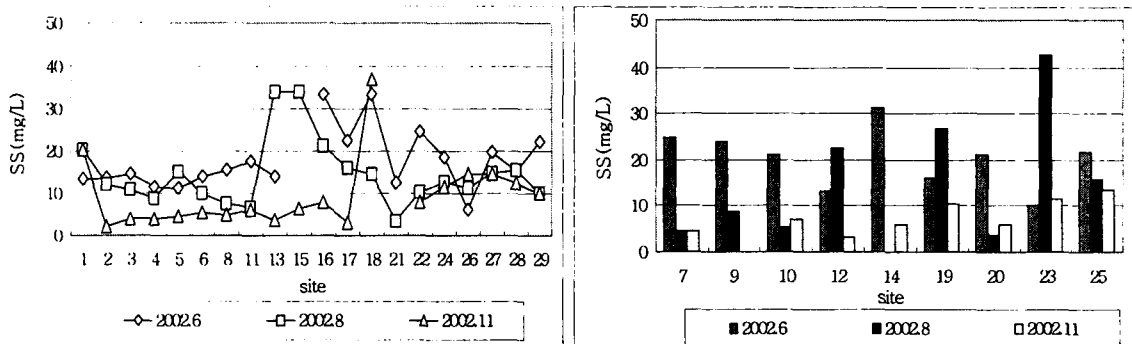


fig.1 Map showing the sampling sites

### 3. 결과 및 고찰

#### (1) 조사구간의 수질현황

본 조사구간인 1지점에서부터 29지점까지의 수질변화를 Fig. 2에 나타내었다. 본류지점은 Fig. 2에서 좌측편에 나타내었고, 지류 및 배수구의 수질변화는 우측에 나타내었다. SS의 농도 변화를 보면, 지류평균이 17.1 mg/l였고, 본류평균이 16.7 mg/l로 0.4 mg/l의 비교적 적은 차이를 보였다. 11~21지점의 수치가 크게 높아지는 것을 볼 수 있었는데, 이는 8월 홍수 후 중류부에 위치한 보와 습지의 침전물이 부유하기 때문으로 보여진다. BOD의 전 지점(본류와 지류)에 대한 평균 농도의 변화 폭은 4.0 ~ 8.0 mg/l로 크게 나타났고, 오산천 본류지점과 지류지점의 평균농도는 각각 5.2 mg/l, 6.2 mg/l로 관측되어 지류보다는 본류의 수질이 양호한 것으로 조사되었다. T-N의 오산천 본류의 평균농도는 1.9 ~ 9.9 mg/l의 범위를 보였고, 지류는 2.3 ~ 15.8 mg/l로 조사되어 본류와 비교하였을 때, 농도범위가 더 높았던 것으로 나타났다. 또한 21지점의 농도가 높아지는 것은 공업용 배수가 배출되는 19지점과 20지점의 영향에 의한 것으로 판단된다. T-P의 오산천 본류지점의 평균농도는 1.3 mg/l, 지류지점의 평균농도는 1.7 mg/l인 것으로 조사되어 지류의 농도가 높았던 것으로 조사되었다. 본류에서는 11월중 4지점에서 3.6 mg/l로 peak를 나타내었고, 지류에서는 23지점에서 5.2 mg/l로 가장 높게 나타났다. 평균농도에서 보면 지류가 본류에 비하여 농도가 높게 나타나는데 이는 지류의 유역에 분포되어 있는 생활하수와 산업체에서 배출되는 오수에 의한 영향이 때문인 것으로 사료된다.



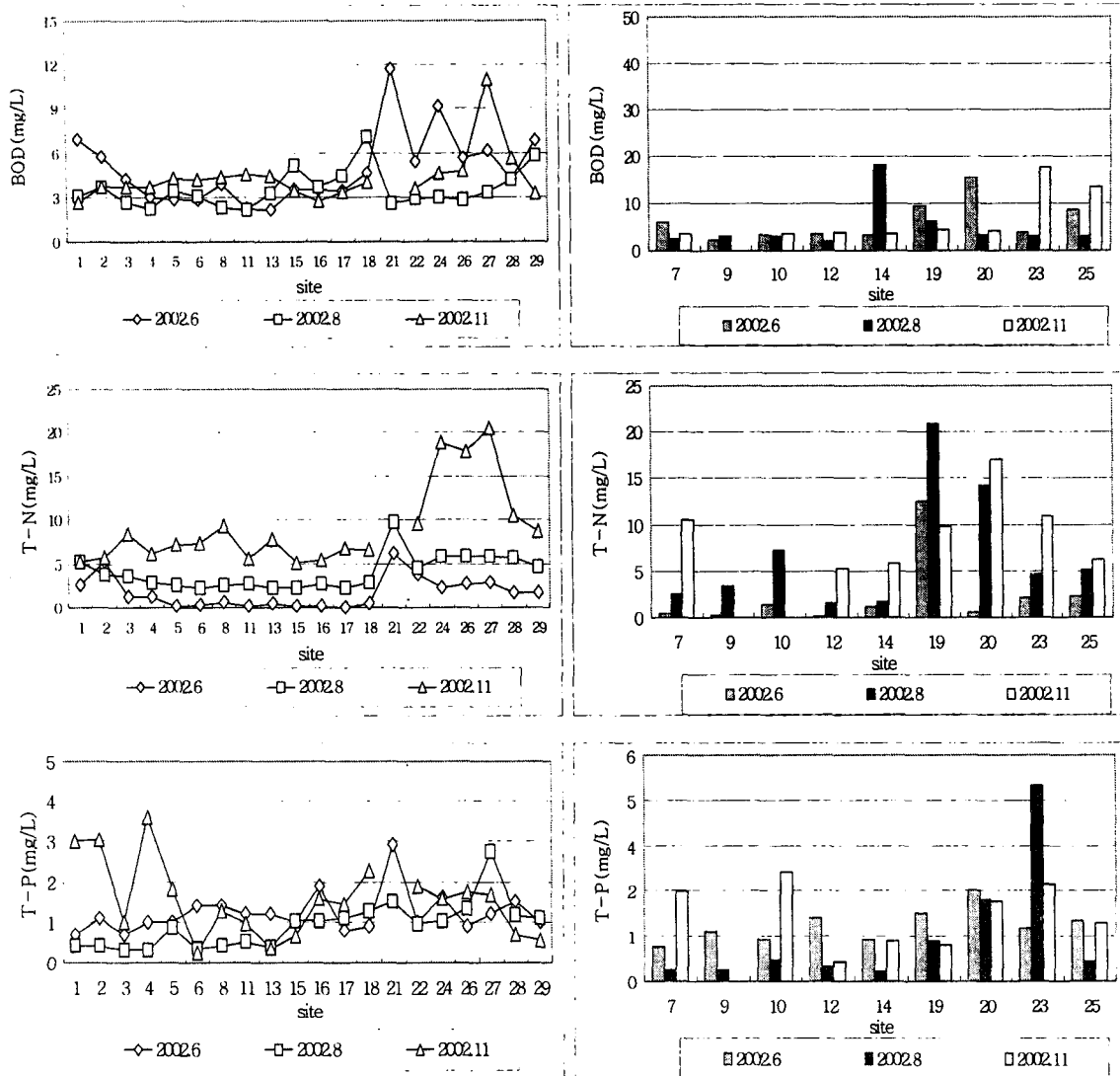


Fig. 2. Variation of SS, BOD, T-N, T-P concentration with sites

(2) 오산천 구간 중 공법이 도입된 지점의 평균 부하량 및 물질수지

오산천 조사구간 중 여울전·후, 하도습지전·후, 취수보전·후의 평균 부하량을 Fig.3에 나타내었다. 여울전·후를 보면 SS, BOD의 평균부하량은 428.4 kg/day에서 278.5 kg/day로 119.0 kg/day에서 115.0 kg/day로 각각 감소되어진 것을 볼 수 있고, T-N과 T-P는 99.1 kg/day에서 128.6 kg/day로, 23.9 kg/day에서 28.6 kg/day로 증가하는 것을 볼 수 있었는데, 이로, 여울에 의한 T-N과 T-P의 저감은 희박한 것으로 생각되어진다. 하도습지전과 후의 평균부하량을 비교해 보면 SS를 제외한 BOD, T-N, T-P의 항목이 줄어듦을 볼 수 있었는데, 이는 습지내에 식생하는 식물과 미생물에 의한 영향으로 보여진다. 취수보의 전과 후의 평균부하량은 SS가 12,076 kg/day에서 2,895 kg/day로 BOD가 493.7 kg/day에서 409 kg/day로 감소량이 큰 것을 볼 수 있는데, 이는 취수보에 이르르면 유속이 느려져 부유물이 침전되어 부하량의 차이가 크게 나타나는 것으로 생각되어지며, 취수보의 T-N과 T-P의 증가는 취수보 유역의 저질층에서 N, P의 용출이 발생된 것으로 생각되어진다. 위 공법들을 보면 전에서 후로 하천이 유하하면서 오염부하량이 감소 또는 증가하는 것을 볼 수 있었으며, 이는 하천이 유하하면서 미생물에 의한 분해, 흡착, 침전 및 탈리 등 여러 가지 물질 대사에 의한 자정효과와 함께 자연 및 인공적인 영향에 의한 오락작용도 동시에 일어나는 것으로 판단된다.

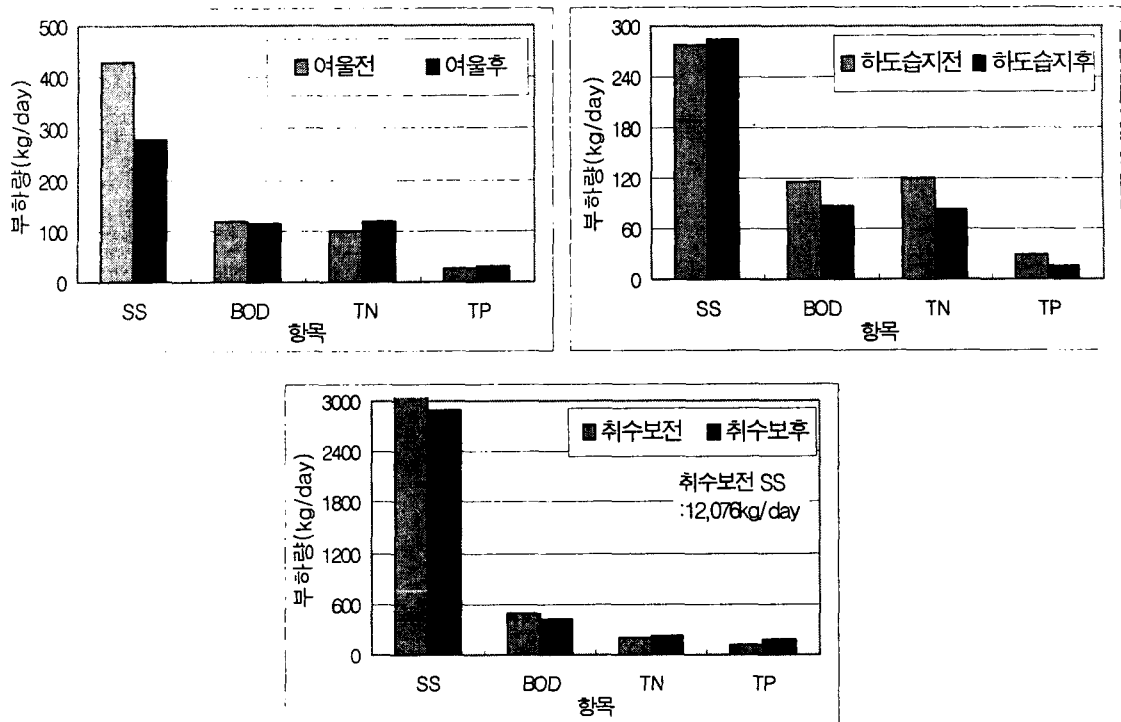


Fig. 3. Mean of SS, BOD, T-N, T-P pollutant loading with restoration to natural form

#### 4. 결 론

본 연구는 오산천 유역의 수질현황과 공법에 따른 오염부하량을 산정하여 보았다. 그 결과 수질현황은 유역 주변에 산재 되어 있는 오염원에 의해 상류와 중·하류를 비교해 볼 때 SS, BOD, T-N, T-P의 농도가 11.3 mg/l에서 19.3 mg/l로, 3.5 mg/l에서 5.8 mg/l로, 6.3 mg/l에서 6.4 mg/l로, 1.2 mg/l에서 1.5 mg/l로 오염의 정도가 높아진 것을 볼 수 있었다. 그리고, 여울, 하도습지, 취수보등 공법이 도입된 지점에서는 오염부하량이 감소와 증가가 동시에 일어남을 볼 수 있었는데, 이는 결과에서도 언급하였듯이 자정작용과 함께 오탁작용도 동시에 일어나는 것으로 판단되어지며, 보다 나은 하천의 관리를 위해 하천에 미칠 수 있는 인자들을 좀 더 정량적으로 파악할 필요가 있으며, 현재보다 향상된 공법의 개발과 수질관리가 병행된다면, 지금보다 나은 하천 본래의 다양한 기능들을 되살릴 수 있을 것으로 기대된다.

#### 5. 참고문헌

- \* 서울지방국토관리청, 건설교통부, 오산천하천환경관리계획 보고서, 1997
- \* 吳鍾敏, 黃理學, 오산천 및 유입지천의 수질 및 오염부하량 평가, 한국수자원학회, 학술발표회 논문집, 2002
- \* 아주대학교, 경기도내 소하천 관리를 위한 정화기술 개발, 1998
- \* 홍일, 도시중소하천에서의 자정능력 규명에 관한 연구, 경희대학교 석사학위논문, 2003