

## 낙동강 수계의 수질 현황

임영성 · 조주식<sup>1)</sup> · 이홍재 · 이영한 · 손보균<sup>1)</sup> · 허종수  
경상대학교 농화학과, <sup>1)</sup>순천대학교 농화학과

### Status of Water Quality in Nakdong River Districts

Young-Sung Lim, Ju-Sik Cho<sup>1)</sup>, Hong-Jae Lee, Young-Han Lee, Bo-Kyoon Sohn<sup>1)</sup>, Jong-Soo Heo(Dept. of Agricultural Chemistry, Gyeongsang National University, Chin Ju 660-701, Korea, <sup>1)</sup>Dept. of Agricultural Chemistry, Suncheon National University, Sunchon 540-742, Korea)

**ABSTRACT** : To provide the basic information for the water improvement and control of water resource in Nakdong river districts, the physico-chemical characteristics of water in four main streams and three branch streams of the river were investigated through 36 times totally, one time per each month from January in 1995 to November in 1997.

The pH values of each sites in main or branch stream of Nakdong river was pH 6.3~9.3 range, pH range of Jukpo and Namji area at spring and fall was almost over pH 8.5, which was exceeded the water quality standard for agriculture.

DO values of Nakdong river was almost 8.0~13mg/l, except for Kangchang area in downstream of Kumho river. BOD values in Dasa area where was prior to mixing of Kumho river was 1.5~4.8 mg/l, which was under the water quality standard for agriculture(8 mg/l), but BOD values followed mixing of Kumho river was over the permit standard of agricultural water as 3.8~8.9 mg/l in Koryung, 3.4~8.4 mg/l in Jukpo and 3.3~7.8 mg/l in Namji according to time or season. Especially, BOD values at Gangchang area in Kumho river were 7.6~18.5mg/l, which was over the water quality standard for agriculture and so Kumho river was a main pollutant source of Nakdong river.

COD values of main stream of Nakdong river was over the permit standard of agriculture(8mg/l) as 5.2~13.5mg/l in Koryung, 5.0~12.7mg/l in Jukpo and 5.0~12.2mg/l in Namji according to time or season. And COD values was much high rather than BOD values and its gap of concentration was increased along with downstream.

NH<sub>3</sub>-N of main stream of Nakdong river followed mixing of Kumho river(0.5~13.1mg/l) was the highest affected in Koryung(0.18~5.0mg/l) and detected much more in winter than in summer. T-N in Koryung(4.96~12.06mg/l) followed mixing of Kumho river was significantly high rather than 2.86~4.86mg/l in Dasa, 4.20~9.20mg/l in Jukpo and 3.18~8.64mg/l in Namji, which was almost over the permit standard of agricultural water(1.0mg/l). T-P in Koryung(0.10~0.58mg/l) also was significantly high rather than those 0.07~0.36mg/l in Jukpo and 0.08~0.41mg/l in Namji as over the standard of agricultural water(0.1mg/l). The concentration of T-N or T-P in Nakdong districts was trended of increasing in every year.

**Key words** : DO, BOD, COD, NH<sub>3</sub>-N, T-N, T-P

### 서론

낙동강은 우리나라의 동남부에 위치하고 있으며 유역면적은 23,859km<sup>2</sup>로서 전국토의 약 33% 이상을 점유하고 있다. 낙동강 수계의 연평균 강수량은 1,079mm로서 전국 평균 1,274mm보다 적으며 증발량의 범위는 1,100~1,600mm이다. 그리고 연간 60% 정도의 강수량이 풍수기인 6~9월에 집중되어 있으며 이때의 하천유량은 505m<sup>3</sup>/sec 정도이다. 또

한 연평균 하천유량은 195~224m<sup>3</sup>/sec 정도로서 풍수량의 거의 절반에 해당되며 동절기인 갈수기의 수량은 연도에 따라서는 50m<sup>3</sup>/sec 정도로 풍수량의 10%에 불과한 경우도 있다<sup>12)</sup>.

낙동강 본류로 유입되는 주요지천은 반변천, 내성천, 위천, 감천, 금호강, 황강, 남강, 밀양강 등 모두 16개이며, 최근 이들 지천 주변의 도시하수, 공장 폐수, 농·축산폐수, 분뇨, 쓰레기침출수 등의 발생량이 계속 증가되고 있으나,

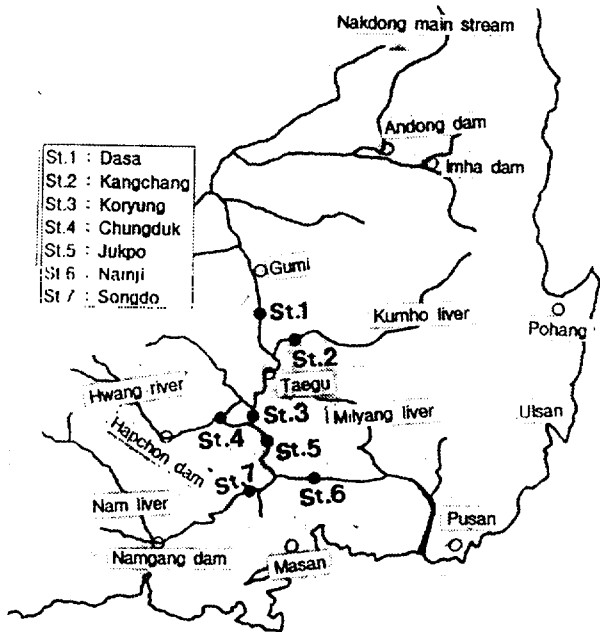


Fig. 1. Sampling sites of the water in Nakdong river districts.

그 처리시설은 용량이 부족하거나 처리방법이 적절치 않아 다량의 오·폐수가 그대로 하천에 유입되어 하천의 수질오염을 가중시키고 있다<sup>2-5)</sup>. 게다가 갈수기에는 낙동강 수계의 유하량 부족과 더불어 하구둑으로 인한 하류유역의 폐쇄로 강의 흐름이 거의 정체되어 오염물질이 강의 저부에 퇴적됨으로서 오염저니층이 형성되고, 수역의 영양단계가

점점 증가하는 부영양화 현상이 발생되고 있다<sup>2,6-9)</sup>.

특히 지방자치제 실시로 인하여 낙동강 유역내에서는 각 지방의 발전과 소득증대를 위해 앞으로 더 많은 산업시설이 증가될 전망이다이며 이러한 경우에 예상되는 각종 오염물질과 난분해성 위해물질의 발생량 증대로 낙동강 수역의 수질오염은 한층더 심화될 것으로 보인다.

이와같이 낙동강 수계의 수질오염이 가속화되고 있는 상황에서 낙동강 수계의 수질오염방지 및 수질개선을 위해서는 기존댐의 운영체계 개선을 통한 방류량 증대로 오염물질의 희석효과 및 하천유지용수의 증가와 동시에 기존 오·폐수처리법을 질소와 인등의 영양염류 제거가 가능한 고도처리법으로의 전환이 요구되고 있다. 또한, 하천으로 유입되는 오염원이 하천의 수질에 미치는 영향을 파악하여 장래의 수질상태를 예측하거나 평가하여 오염원 발생지로부터 근원적으로 오염물질을 제거 차단하는 방법이 필요하리라 생각된다<sup>10,11)</sup>.

따라서 본 실험은 낙동강 수계의 수질 특성을 조사하고, 각 하천으로부터 발생하는 오염도를 조사하여 낙동강 수질 오염방지 및 수질개선을 구명하기 위한 기초자료를 제공코자 한다.

### 재료 및 방법

#### 수질조사지점

낙동강 유역의 수질조사는 창녕군 남지의 구남지교를 기

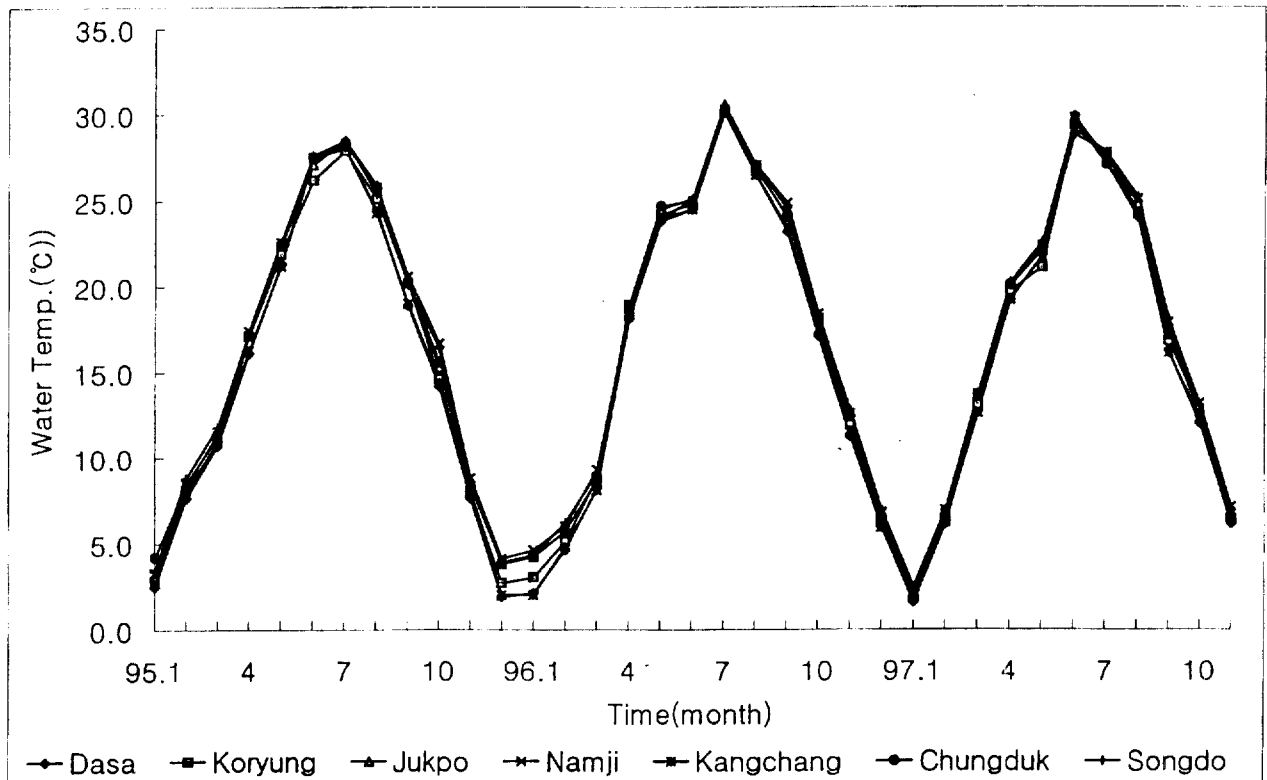


Fig. 2. Water temperature changes in Nakdong river districts from January in 1995 to November in 1997.

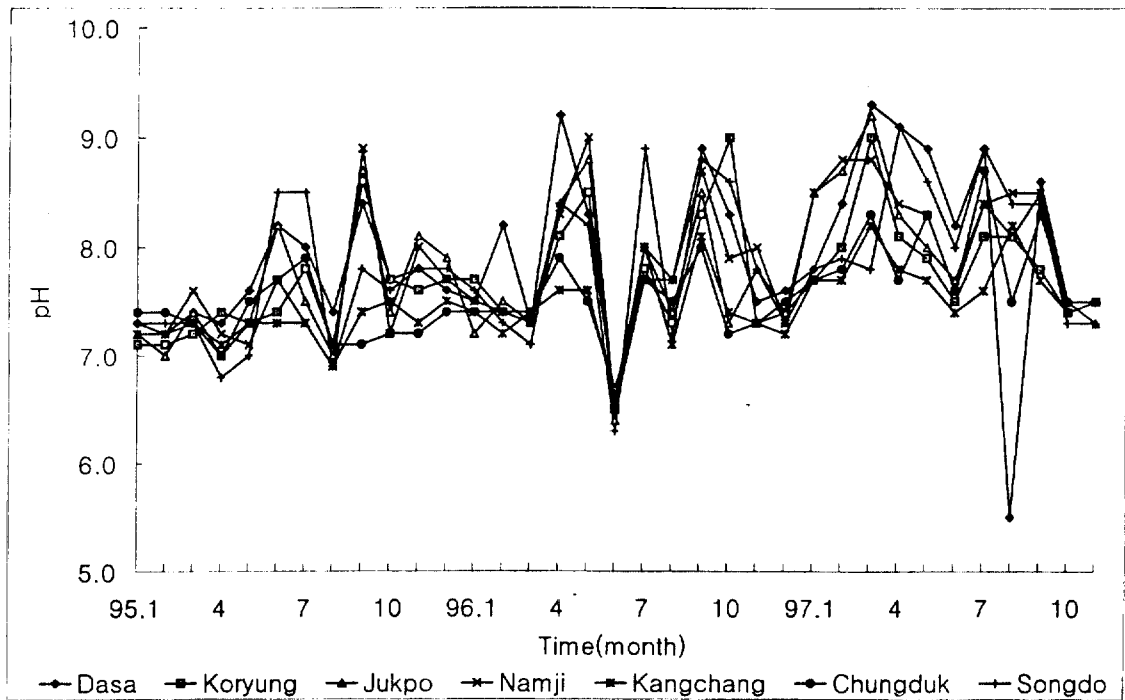


Fig. 3. pH changes in Nakdong river districts from January in 1995 to November in 1997.

점으로 하여 낙동강 중상류 대구광역시 달성의 강정 취수장 까지 총연장 86km를 대상지역으로 선정하였고, 조사지점은 Fig. 1에서 보는바와 같이 총 7개 지점으로 낙동강 본류는 달성의 강정취수장, 고령의 고령교, 합천의 적포교 그리고 남지의 구남지교 등 4개지점과 지류는 금호강의 강창교, 황강의 청덕교 그리고 남강의 송도교의 3개 지점을 조사하였다.

**수질시료 채취시기 및 방법**

시료채취시기는 1995년 1월부터 1997년 12월까지 3년간에 걸쳐 매월 말일경에 맑은 날을 선택하여 채취하였으며, 수질조사시 시료채취는 채수기를 사용하여 각 지점의 양 가장자리와 중간지점 3곳에서 채취하였다. 시료는 분석항목에 따라 분류하여 채취하였고, 질소와 인 그리고 COD 등을 측정할 시료는 변질을 방지하기 위하여 황산으로 pH 2 이하로 조정한 다음 얼음상자에서 4℃ 이하로 보관하여 실험실로 운반하였다.

**수질분석방법**

수질분석은 pH, 수온, 용존산소(DO), 생화학적 산소요구량(BOD), 화학적 산소요구량(COD), 암모니아성질소(NH<sub>3</sub>-N), 총질소, 총인 및 중금속(Cd,Pb,Cu,Cr,Hg,Zn,As)등 총 9개 항목을 분석하였으며, 시료분석은 수질오염공정시험법<sup>12)</sup>과 Standard Method(APHA-AWWA-WPCF)<sup>13)</sup>에 준하여 실시하였다.

**결과 및 고찰**

**수온**

낙동강 수계 각 지점별 수온은 Fig. 2에서 보는 바와 같이 본류와 지류의 각 지점별 수온차는 거의 없었으며, 1, 2월과 12월은 평균 수온이 5℃ 이하인 반면에 6, 7, 8월은 평균수온이 26℃ 이상으로 높게 나타났다. 남지의 경우 수온이 가장 낮은 1월과 가장 높은 7월의 수온은 각각 2.3℃와 30.3℃로서 약 28℃의 현저한 차이를 나타내었으며 4, 5, 9월의 수온이 예년에 비해 다소 상승하는 경향이었는데 이는 계속되는 가뭄으로 인한 낙동강 수계의 유하량 부족과 기온의 온난화 현상으로 수온이 상승한 것으로 생각된다.

**pH**

각 지점별 pH(Fig. 3)는 낙동강 본류의 경우 pH 6.3~9.3 범위로 나타났으며 지류의 경우 pH 6.6~8.9의 분포를 보였다.

특히 봄과 가을철에 낙동강 중하류부인 적포와 남지지역에서 대부분 pH가 8.5 이상으로 농업용수기준치인 pH 6.0~8.5 범위를 초과하였으며, 이는 풍부한 영양물질과 수온 상승으로 인하여 과다번식한 조류에 의해 수중에 용해되어 있는 CO<sub>2</sub>가 소비됨으로서 일시적으로 pH가 상승된 것으로 생각되며, 일반적으로 하천이나 호수에 조류가 과다 번식하면 pH가 10을 넘는 경우가 많은 것으로 알려져 있고, 일본의奈良縣을 흐르는吉野川(和歌山縣에서는紀川)과 같은 큰 하천에서도 조류의 번식으로 주간 pH값의 상승이

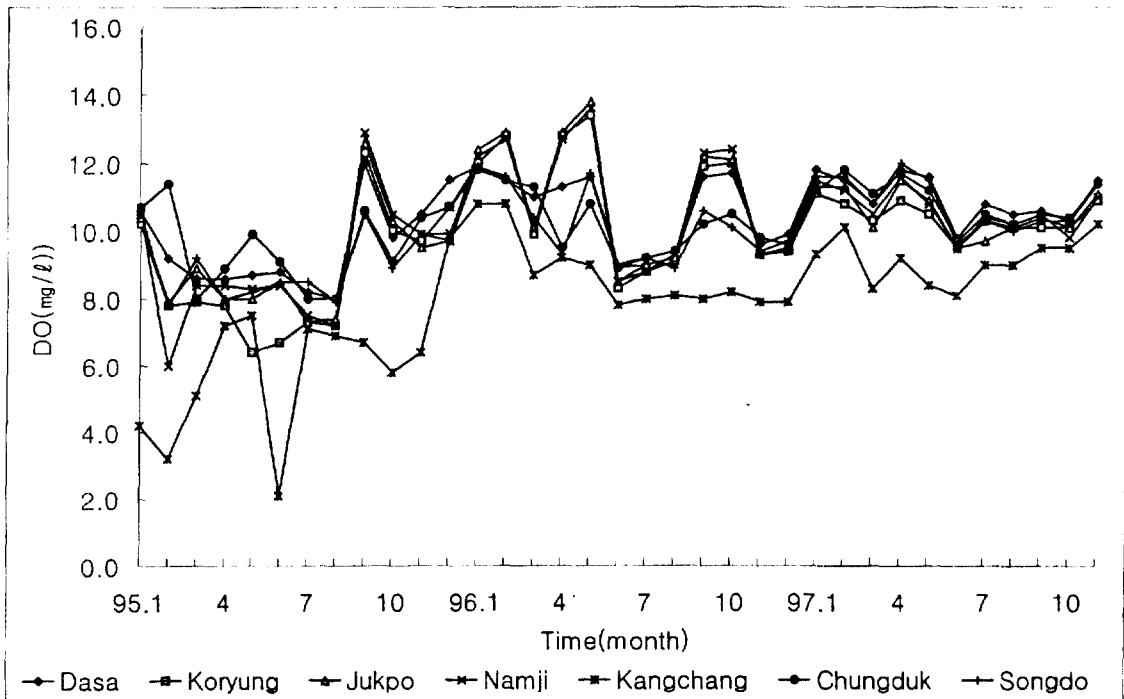


Fig. 4. DO changes in Nakdong river districts from January in 1995 to November in 1997.

기록된 바 있다<sup>7)</sup>.

따라서 낙동강 수계의 전반적인 pH는 조사기간 동안 해를 거듭할수록 pH값이 다소 높아지는 경향이 뚜렷하게 나타났으며, 낙동강 중하류부에서의 높은 pH값은 부영양화를 야기시키므로 이에 대한 대책이 필요한 것으로 생각되었다.

**DO**

수중 DO는 일반적으로 대기로부터의 용해나 광합성작용의 부산물로 증가하고 수중생물의 호흡작용, 미생물에 의한 유기물의 분해작용 등에 의해 감소되며, 하천에서는 대부분 재폭기 작용에 의해 DO가 공급되므로 하천의 자정능력을 평가하는 가장 중요한 인자이다. 호소나 저수지와 같은 정체수역의 경우 주간에는 조류의 활발한 광합성작용에 의하여 용존산소가 과포화상태를 나타낼 수 있으며 야간에는 반대로 호흡작용에 의하여 용존산소를 소비하는 것으로 알려져 있다.

각 지점별 DO는 Fig. 4에서 보는 바와 같이 금호강 하류인 강창지점을 제외하고는 대부분 8.0~13.0mg/l 정도의 분포를 나타내었다 특히 봄, 가을철에 고령 하류인 적포와 남지에서는 각각 13.8mg/l 와 13.6mg/l 로 최대의 값을 나타내었는데, 이는 각 지점별 pH 변화양상(Fig. 3)과 마찬가지로 조류나 수생식물의 탄소동화작용의 영향을 받아 조류가 번성하는 봄, 가을철에 용존산소가 과포화되었기 때문인 것으로 생각되며, 강등<sup>8)</sup>도 낙동강 중하류지역의 경우 조류가 과다 번성하는 시기에는 용존산소가 최대 14.1mg/l 를 나타냈다고 하였다.

**BOD**

각 지점별 BOD(Fig. 5)는 본류의 경우 낙동강 상류인 다사지점은 1.5~4.8mg/l 범위로서 농업용수기준치인 8mg/l 이하였으나, 금호강이 합류된 후인 고령은 3.8~3.9mg/l, 적포 3.4~8.4mg/l, 그리고 남지는 3.3~7.8mg/l 범위로서 시기에 따라서 농업용수기준치를 초과하는 경우가 많았다. 그리고 지류의 경우 강창 7.6~18.5mg/l, 청덕 0.6~2.1mg/l 그리고 송도는 2.1~6.3mg/l 로 나타났다.

지점별 BOD 농도 분포는 본류의 경우 다사지점은 전반적으로 낮았으며, 낙동강 상류에 위치하고 있는 대구지역의 가정하수와 산업폐수가 유입되는 금호강의 영향을 받는 고령지역은 타지역에 비하여 높은 BOD 농도를 나타내었으며, 하류로 내려가면서 1급수(BOD기준)에 가까운 수질을 나타내는 황강 합류지점 하류인 남지에서도 오염도가 감소하지 않고 적포와 비슷한 수준의 BOD값을 나타내어 낙동강 본류의 수질은 점점 악화되고 있음을 알 수 있었다. 이와같이 고령 하류지역에는 특별히 큰 낙동강 유입오염원이 없음에도 불구하고 하천 자정작용에 의한 BOD 감소효과가 나타나지 않는 것은 상류에서의 제대로 처리되지 않은 유기오염물질 유입에 의한 BOD 농도는 자정작용에 의해 다소 감소할 지라도 처리되지 않은 질소와 인을 먹이로 하여 생산되는 식물플랑크톤에 의한 자생 BOD의 증가에 의한 것으로 생각되며, 신<sup>9)</sup>도 낙동강 수계는 유하량 부족과 하구둑으로 인해 강의 흐름이 정체되어 오염물질이 퇴적되고 수역의 영양단계가 점점 증가하는 부영양화 현상을 초래하여 자생 BOD가 증가한다고 하였다.

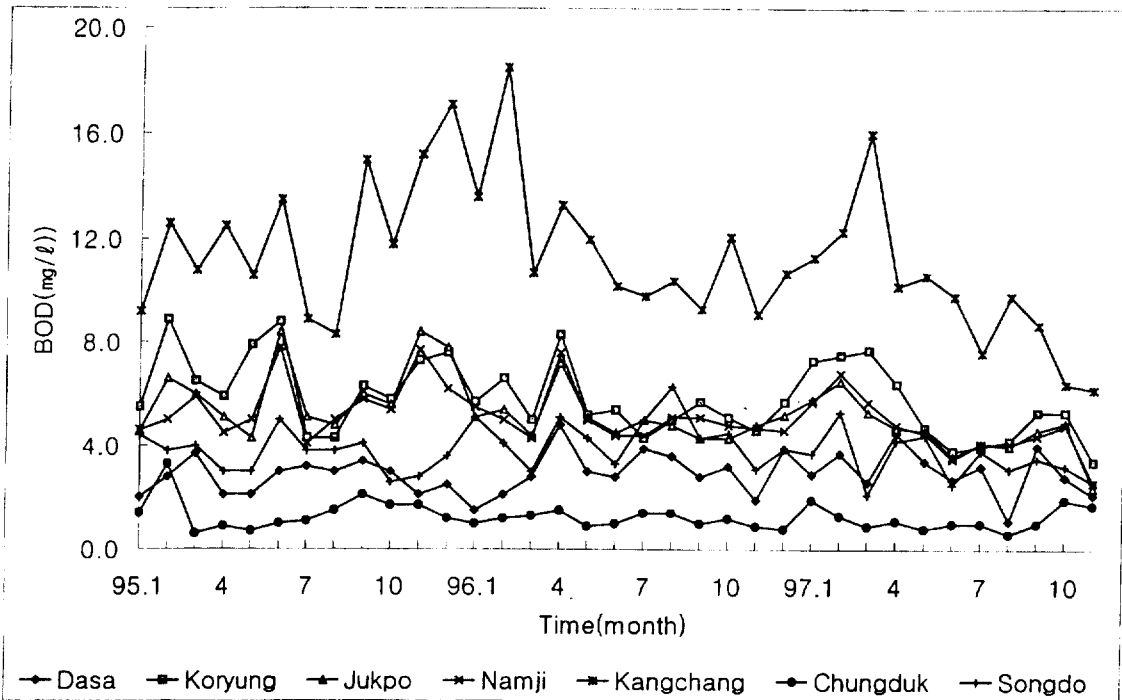


Fig. 5. BOD changes in Nakdong river districts from January in 1995 to November in 1997.

지류의 경우 BOD 농도가 가장 높은 지점은 금호강의 창지점이며, 타 지천에 비해 유기물질로 심하게 오염되어 금호강은 낙동강 본류의 주요오염원임을 알 수 있었다. 반면에 황강은 BOD 기준으로 볼 때 상수원수 1급수에 가까운 수질을 나타내어 낙동강 본류의 수질을 다소 개선시키는 회석수 역할을 하고 있는 것으로 나타났다. 그리고 남강의

경우 황강보다 유량이 많은데도 불구하고 본류의 수질개선에 큰 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났는데 이는 남강 상류인 진주지역에서 미처리된 질소와 인이 유입하여 식물 플랑크톤의 먹이로 이용되어 자생 BOD를 증가시키는 요인으로 작용했기 때문으로 생각된다<sup>3,4)</sup>.

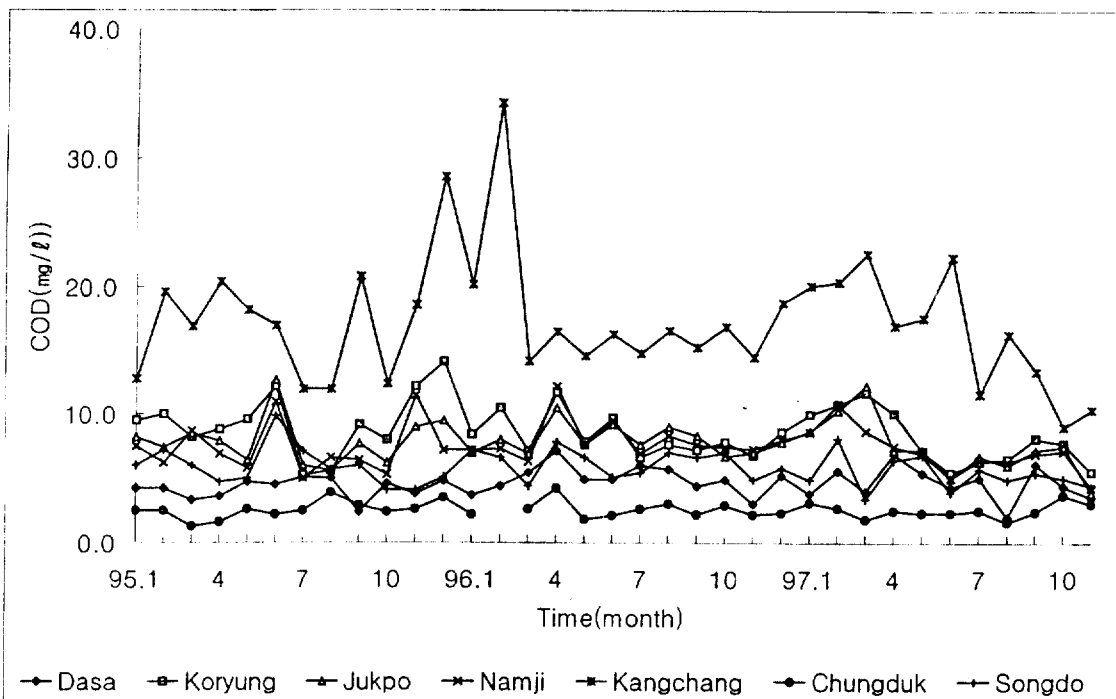


Fig. 6. COD changes in Nakdong river districts from January in 1995 to November in 1997.

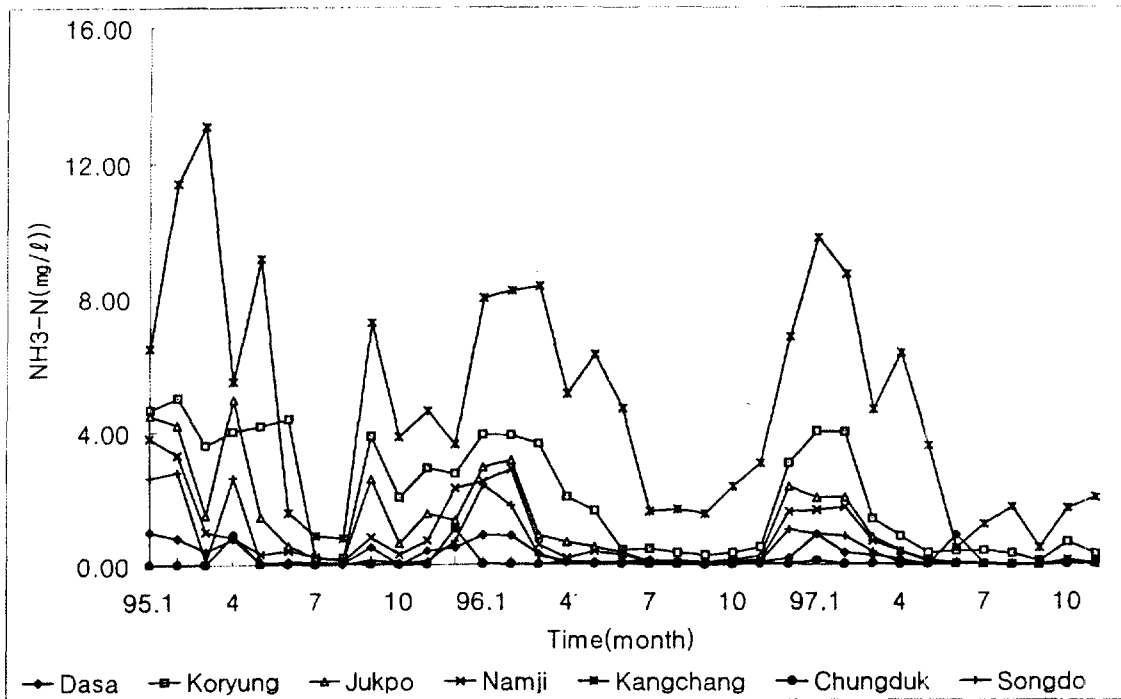


Fig. 7. NH<sub>3</sub>-N changes in Nakdong river districts from January in 1995 to November in 1997.

**COD**

각 지점별 COD 농도분포는 Fig. 6에서 보는바와 같이 본류의 경우 다사는 2.4~7.1mg/l 이었고 고령은 금호강의 영향을 받아 5.2~13.5mg/l 로 높은 COD농도를 나타내었으며, 황강과 남강의 영향을 받는 적포와 남지는 각각 5.0~

12.7mg/l 과 5.0~12.2mg/l 의 범위로서 하류에서의 수질이 개선되지 않고 중상류와 거의 비슷한 수준을 보였고, 시기에 따라서 농업용수기준치인 8mg/l 을 초과하는 경우가 많았으며, 이러한 COD 농도분포는 1996년 강등<sup>\*)</sup>이 조사한 낙동강 중·하류의 COD농도 5.5~12.2mg/l 과 거의 비슷한

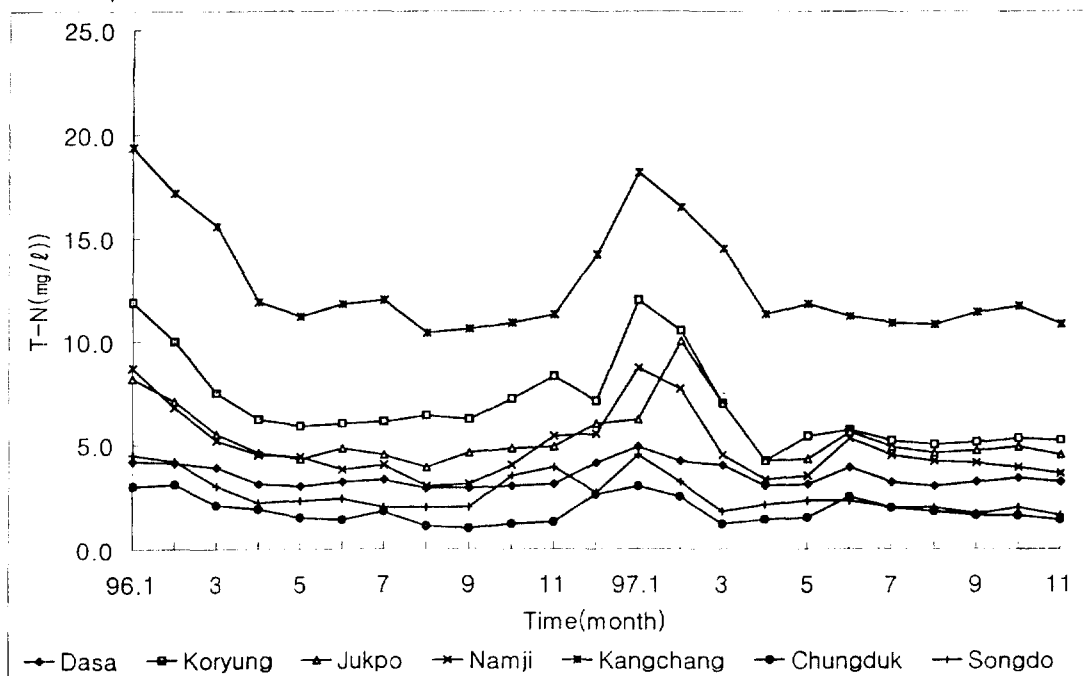


Fig. 8. T-N changes in Nakdong river districts from January in 1995 to November in 1997.

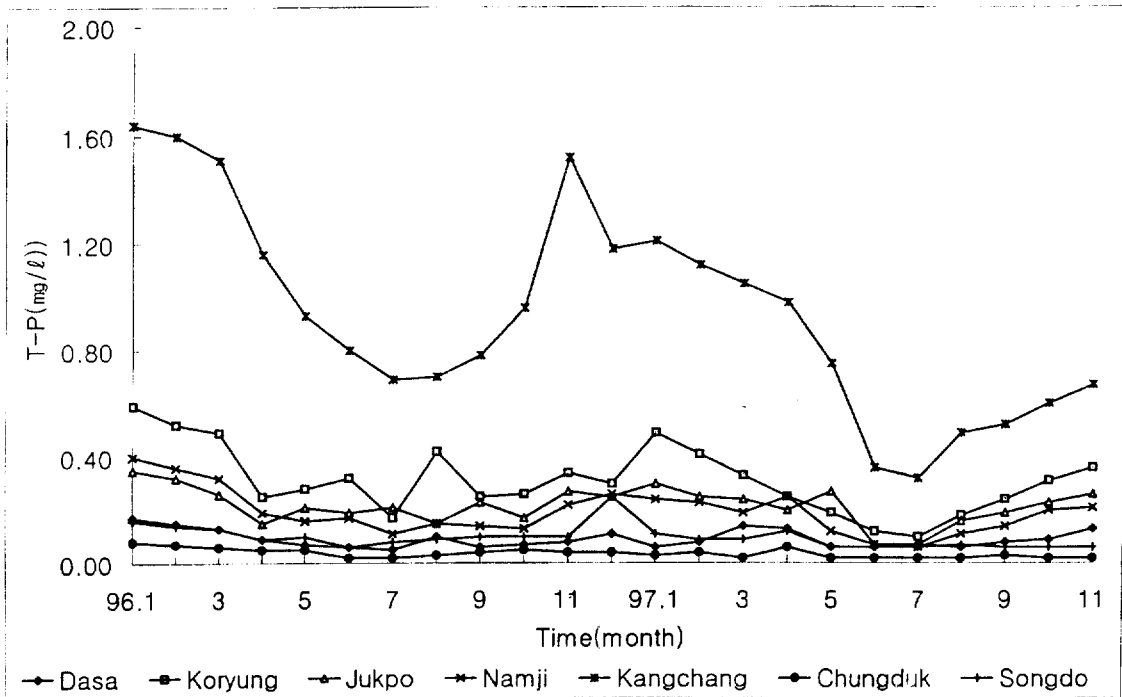


Fig. 9. T-P changes in Nakdong river districts from January in 1995 to November in 1997.

수준이었다.

지류의 경우 오염부하량이 가장 큰 금호강의 경우 COD 분포는 12.0~34.3mg/l로서 호소수 수질기준과 비교하면 IV, V 등급에 해당하는 분포를 보였으며, BOD(Fig. 5)와 마찬가지로 금호강 유역의 오·폐수처리장이 본격 가동되고 있는 1996년 3월 이후부터 감소하는 경향을 나타내고 있으며, 황강과 남강의 COD 분포는 각각 약 1.3~4.2mg/l와 약 3.4~9.9mg/l 이었다.

그리고 낙동강 수계의 COD농도는 BOD농도에 비하여 전반적으로 높게 나타났으며 하류지역으로 갈수록 그 농도차가 크게 나타났는데 이는 낙동강 유역의 환경기초시설 확충으로 분해가능한 오염물 부하가 감소되었고 폐·하수처리장의 증가에 따른 수계내 난분해성 유기물의 상대적인 증가에 의한 결과로 생각된다.

**NH<sub>3</sub>-N**

각 지점별 NH<sub>3</sub>-N 분포(Fig. 7)는 본류의 경우 다사는 ND~0.98mg/l로서 가장 낮았으며 금호강의 영향을 가장 많이 받는 고령의 경우 0.18~5.0mg/l로 높은 NH<sub>3</sub>-N농도를 나타내었고, 적포는 0.03~4.49mg/l, 남지는 0.01~3.81mg/l 이었다. 고령 하류지역으로 내려 갈수록 NH<sub>3</sub>-N의 농도는 다소 감소하는 추세를 보이고 있으며, 시기별 NH<sub>3</sub>-N 농도는 매년 1~2월에 연중 가장 높은 농도를 보이고 하절기인 7~8월에 가장 낮은 농도를 보여 겨울철 암모니아성 질소가 문제가 되고 있으며, 이는 갈수기인 겨울철에는 수

량이 부족하고 수온 저하로 인해 수중 미생물 활동이 둔화되어 NH<sub>3</sub>-N이 쉽게 분해되지 않기 때문인 것으로 생각되며, 여름철에는 수온이 상승하면서 미생물에 의한 질산화작용이 활발하여 암모니아성질소가 질산성질소로 변하기 때문에 암모니아성질소 농도가 감소하는 것으로 생각된다.

지류의 경우 대구지역의 생활하수와 산업폐수가 가장 많이 유입되는 금호강의 NH<sub>3</sub>-N은 0.5~13.1mg/l으로 낙동강 유역에서는 최고치를 보이고 있으며, 황강은 ND~0.68mg/l 이었고 남강은 0.01~2.62mg/l 이었다.

NH<sub>3</sub>-N는 단백질 등 유기질소 화합물로부터 가장 먼저 분해 형성된 형태이기 때문에 수중에 NH<sub>3</sub>-N가 검출된다는 것은 최근에 오염이 이루어 졌음을 알수 있으며, 분뇨중의 요소도 NH<sub>3</sub>-N로 변화되기 쉬우므로 분뇨오염의 지표로서 가치가 있다. NH<sub>3</sub>-N 오염원은 주로 동물의 배설물이나 생활하수, 공장폐수 등이기 때문에 NH<sub>3</sub>-N 검출은 많은 원인으로 인해 주변의 수질을 악화시킬 수 있으므로 수원의 청결도 및 위생의 정도를 파악할 수 있어 그 의의가 큰 것으로 알려져 있다.

**T-N 및 T-P**

각 지점별 T-N 및 T-P 농도변화는 각각 Fig. 8 및 9에서 보는 바와 같이 본류의 경우 다사지점의 T-N 및 T-P는 각각 약 2.86~4.86mg/l 및 0.05~0.17mg/l로 가장 낮게 나타났으며, 고령은 각각 약 4.96~12.06mg/l 및 0.10~0.58mg/l 이었고, 적포에서는 각각 약 4.20~8.20mg/l와 0.07~

Table 1. Heavy metals contents in Nakdong river districts from January in 1995 to November in 1997.

Sampling sites	Heavy metals(mg/l)						
	Cd	Cu	Cr	Pb	Hg	Zn	As
Dasa	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Koryung	ND	ND~0.047	ND	ND	ND	ND~0.041	ND
Jukpo	ND	ND~0.024	ND	ND	ND	ND~0.018	ND
Namji	ND	ND~0.012	ND	ND	ND	ND~0.021	ND
Kangchang	ND	ND~0.063	ND	ND	ND	ND~0.068	ND
Chungduk	ND	ND~0.010	ND	ND	ND	ND~0.016	ND
Songdo	ND	ND~0.020	ND	ND	ND	ND~0.019	ND

\* ND : not detected

0.36mg/l로 다소 낮아졌으며 남지에서는 각각 3.18~8.64 mg/l 와 0.08~0.41mg/l 의 범위로 나타나 금호강의 영향을 가장 많이 받는 고령에서 높은 농도를 보이다가 황강과 남강의 합류에 의한 희석효과 및 조류와 미생물의 영양물질로 소모된 결과로 하류방향으로 갈수록 감소 내지는 일정 농도를 유지하는 것으로 나타났다. 지류의 T-N 및 T-P는 금호강이 각각 10.2~19.4mg/l 와 0.32~1.65mg/l 로서 가장 높은 것으로 나타났으며 남강은 각각 1.68~4.58mg/l 와 0.04~0.16mg/l 이었다.

총질소와 총인은 부영양화의 원인물질이 되는 영양염류로서 수중에 불과 0.1mg/l 의 농도에서도 문제가 제기될 수 있으며, 낙동강 수계 각 지점별 T-N 및 T-P 농도는 매년 계속 증가하는 경향을 보이고 있으며, 이는 상류 유역의 인구증가, 축산시설 확대 등에 따라 계속해서 오염물질 발생부하량은 증가하고 있는데 비해 유역의 오·폐수처리장은 2차 처리방법에 한정되어 있어 총질소와 총인의 제거가 이루어지지 않음으로서 매년 증가하는 추세에 있는 것으로 추측되었다.

### 중금속

각 지점별 중금속을 분석한 결과는 Table 1에서 보는 바와 같이 Cu와 Zn이 지류인 금호강 하류의 강창에서 각각 ND~0.063mg/l 와 ND~0.041mg/l 범위의 농도를 보였으며 납, 수은 그리고 비소는 검출되지 않았다.

Cd와 Cr은 수질오염공정시험법상에 명시된 중금속의 검출한계농도 이하의 아주 미량이 간헐적으로 검출되는 경우가 있었다.

### 요 약

낙동강 수계 농업용수의 수질개선 및 수자원관리를 위한 기초자료를 얻기 위하여 낙동강 본류 4개지점과 지류 3개 지점의 수질을 1995년 1월부터 1997년 11월 까지 매월 1회 총 36회에 걸쳐 수질특성을 조사한 결과는 다음과 같다.

수온은 본류와 지류의 각 지점별 수온차는 거의 없었으며 동절기는 평균수온이 5°C 이하이고 하절기는 26°C 이상으

로 큰 차이를 보였고, 낙동강 본류의 지점별 pH는 pH 6.3~9.3 범위로서 적포지역과 남지지역은 봄과 가을에 pH 8.5 이상으로 대부분 농업용수 허용기준치인 pH 6.0~8.5를 초과하였으며, 낙동강 지류의 지점별 pH는 6.5~8.5범위였다.

각 지점별 DO는 금호강 하류인 강창지점을 제외하고는 대부분 8.0~13mg/l 정도의 분포를 나타내었고, BOD는 금호강이 합류되기 전인 다사지점은 1.5~4.8mg/l로서 농업용수 허용기준치인 8mg/l 이하였으나 금호강이 합류된 후인 고령은 3.8~8.9mg/l, 적포는 3.4~8.4mg/l 그리고 남지는 3.3~7.8mg/l로서 이들 지점은 시기에 따라서 농업용수허용기준치를 초과하는 경우가 많았다. 특히 낙동강 지류인 금호강 강창지점의 BOD는 7.6~18.5mg/l로서 금호강은 낙동강의 주된 오염원인 것으로 나타났다.

COD는 본류의 경우 고령이 5.2~13.5mg/l, 적포의 경우 5.0~12.7mg/l 그리고 남지는 5.0~12.2mg/l의 범위로서 시기에 따라서 농업용수허용기준치인 8mg/l을 초과하는 경우가 많았으며, COD값은 BOD값에 비하여 훨씬 높게 나타났으며 하류지역으로 갈수록 그 농도차의 폭이 컸다.

NH<sub>4</sub>-N은 본류의 경우 금호강(0.5~13.1mg/l)의 영향을 크게 받는 고령지점이 0.18~5.0mg/l로서 가장 높았고, 적포는 0.03~4.49mg/l, 남지는 0.01~3.81mg/l 범위였으며, 여름철에 비하여 갈수기인 겨울철에 NH<sub>4</sub>-N가 매우 높게 검출되었다.

T-N은 금호강의 영향을 크게 받는 고령이 4.96~12.06mg/l 범위로서 가장 높았으며, 다사지점 2.86~4.86mg/l, 적포지점 4.20~8.20mg/l, 남지지점 3.18~8.64mg/l로서 대부분이 농업용수기준치인 1.0mg/l을 훨씬 초과하였다. T-P도 고령이 0.10~0.58mg/l 범위로서 가장 높았으며, 적포지점 0.07~0.36mg/l, 남지지점 0.08~0.41mg/l로서 대부분이 농업용수기준치인 0.1mg/l을 초과하였으며, 낙동강 수계의 T-N 및 T-P 농도는 매년 증가하는 경향이였다.

중금속은 Cu가 ND~0.047mg/l, Zn는ND~0.041mg/l 범위의 농도로 검출되었고 Cd, Pb, Cr, Hg 및 As는 검출되지 않았다.

### 참 고 문 헌

1. 강용태. 1993. 낙동강 오염에 따른 수처리기술대책. 수처리기술. 1(2) : 3~8
2. 김수원. 1994. 낙동강 유역의 다목적댐 건설이 수질환경에 미치는 영향과 대책. 수처리기술. 2(3) : 115~131
3. 부산광역시. 1997. 낙동강 백서
4. 강용태. 1995. 낙동강 회생을 위한 하수고도처리 시스템의 개발. 수처리 기술. 3(4) : 27~35



5. 정인동. 1994. 낙동강 지역의 수질환경 현황과 전망. 한양대학교 석사학위논문
6. 이정만. 1994. 낙동강 하구에서의 부유사 거동에 관한 연구. 동아대학교 석사학위 논문
7. 손재일. 1991. 조류에 의한 낙동강 수계의 수질 평가. 영남대학교 석사학위 논문
8. 강용태, 현길수, 양희천. 1996. 낙동강 수계의 오염에 따른 수질예측 및 관리대책. 수처리기술. 4(3):3~15
9. 신성교. 1996. 자생 BOD를 고려한 낙동강의 수질관리. 부산대학교 박사학위논문
10. 한국수자원공사. 1995. 암모니아성 질소 제거 방법
11. 한국수자원공사. 1988. 부영양화 방지대책
12. 환경부. 1994. 수질오염공정시험방법.
13. Clesceri, R.S et al. 1989. Standard methods for the examination of water and wastewater. APHA-AWWA-WPCF.
14. Choi, E.H. and Lee, S.R. 1982. Studies on the water quality along the midstream of Nakdong river in 1970~1980. Kor. J. Environ. Agric. 1(1): 31~38.