

## 호수의 계절별 수질 특성에 관한 연구 - 서산 지역을 중심으로 -

이 영 신  
한서대학교 환경공학과

### A Study on Seasonal Changes of Lakes Water Quality Characteristics -Based on experiments in the SEOSAN area-

Young-Shin Lee  
*Dept. of Environmental Engineering, HANSEO University*

#### Abstract

In this study, water quality characteristics of lakes in the Seosan area are analyzed.

Components water quality were analysed at 10 sampled points in each lakes, and the results were evaluated for seasonal variation. It was found that water quality was over II ~ III class. Most of lakes in the Seosan area which implies that are suitable as the maintenance water. The concentration of T-N, T-P was observed IV~V class during all seasons. Particularly, T-N concentration peaks in spring, while was lowered in other seasons. In the lake, high concentration of T-N, T-P bring about Eutrophication when algae was growth causing various physico-chemical changes in the water. It is suggested that the water quality management strategies need to be applied for each lake.

**Key words** : Eutrophication, physico-chemical

#### I. 서 론

우리 나라 호소는 상수원의 공급원으로써, 발전 용수와 농업용수의 공급원으로써 중요한 역할을 하고 있다. 그러나 물 문제로써 미생물 오염과 일 반 유기물에 의한 용존산소 고갈등을 시초로 한 수질 사고와 수역의 조류발생으로 인한 부영양화 등의 호소의 수질관리를 위한 많은 연구가 진행 중이다.

그러나 우리 나라의 호소 문제는 양적으로 호 소 수량의 적절한 확보와 함께 호소수를 방류 관

리함으로써 수계 내에서 자정력 향상을 통한 수질 보전을 기본으로 하고 있기 때문에 호소수와 관련 된 수질사고 등이 물 문제로 대두 되고 있다.

호소의 수질을 정확한 분석을 위해서 상당한 양의 실측 자료가 전제되어야 하는데 각 호수에 대한 자료가 충분하지 않으므로 호소수질을 정확 히 진단하는데 상당한 어려움이 많다. 호소를 수 자원으로 확보하기 위해서는 호소수질 관리가 중 점적으로 다루어져야 하며, 수질조사를 통한 호소 수질특성을 연구함으로써 바람직한 수질관리가 이 루어 질 것으로 본다.

## II. 조사범위 및 조사지점

### 1. 조사범위

서산시 전지역을 대상으로 하여 채수, 측정하였으며, 측정 호소수는 대표적 저수지인 10개소를 선정하였다. 조사항목으로는 환경기준인 pH, DO, 수온, COD, BOD, SS, T-N, T-P, Cr<sup>6+</sup>, ABS, 유기인, Hg, As, Pb, Cd, CN, PCB, 페놀, 대장균군수 등에 대하여 수질오염공정시험법에 준하여 분석하였다. 조사기간은 춘계(1996. 5. 14~16), 하계(1996. 8. 21~23), 추계(1996. 11. 6~8), 동계(1997. 1. 8~10)이다.

### 2. 조사지점

Table 1. Location of sampling points.

측정번호	측 정 지 점
L - 1	부석면 간월호(방조제 중앙)
L - 2	부석면 창리 부남호
L - 3	대산읍 대호방조제
L - 4	운산면 고평리 고평저수지
L - 5	해미면 산수리 산수저수지
L - 6	음암면 탑곡4리 성암저수지
L - 7	음암면 상흥리 하노치5리 잠흥저수지
L - 8	인지면 풍전리 풍전저수지
L - 9	대산읍 몰아지저수지
L - 10	성연면 고남리 고남저수지

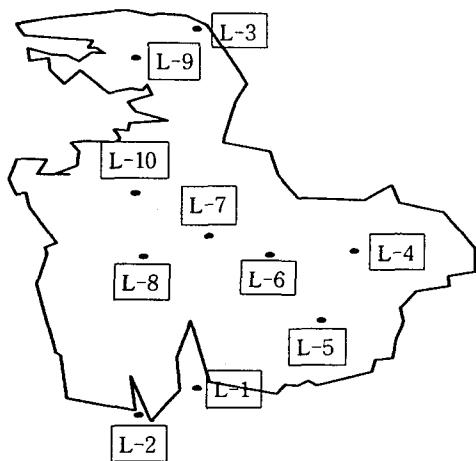


Fig. 1. Map of water sampling sites in the Seosan area.

## III. 측정결과 및 분석

호소수질의 측정결과 Table 2.에 나타내었다. 대부분 II~III등급 수준을 유지하고 있는 양호한 수질이며, 대호 방조제에서 채수한 수질에서는 극미량의 납(Pb)이 검출되었을 뿐 전반적으로 환경기준치를 만족하고 있는 것으로 조사되었다.

### 1. DO(용존산소농도)

DO는 수중에 용존된 산소의 농도로서 수중의 농도가 낮아지면 호기성 수생이 변화되어 부패 또는 악취유발이 예상되는 혐기성조건이 될 수 있으므로 적정 DO로 유지하는 것이 필수적이다. 측정결과, 전체 평균 DO농도는 7.79 mg/L로 호소수질 기준 I 등급을 유지하고 있으며, 고평저수지(L-4), 잠흥저수지(L-7), 풍전저수지(L-8), 몰아지저수지(L-9)가 I 등급 기준(7.5 mg/L)에 근소차로 미달하고 있으나, 전반적으로 양호한 상태를 보여주고 있다.

### 2. BOD(생화학적 산소요구량)

BOD는 생물학적 분해 가능한 유기물질에 의하여 소비되는 산소의 양으로 수치에 따라 수생의 부패 여부를 파악하는 척도로 사용되고 있다.

현황측정결과, 평균 BOD농도는 4.1 mg/L로 나타나고 있으며, 풍전저수지(L-8)가 5.8 mg/L로 가장 높게 나타나고 있으며, 산수저수지(L-5)가 2.9 mg/L로 가장 낮게 나타나 가장 양호한 수질을 보여주고 있다.

호소수질 기준에서는 BOD가 아닌 화학적 산소요구량(BOD)이 유기물질을 대변하고 있으며, Table 2.에 보여주는 바와 같이 평균 COD값이 7.3 mg/L로 호소수질 IV등급(8mg/L이하)으로 나타나 전반적인 호소의 수질은 BOD 및 COD로 볼 때 상수원수로는 다소 부적합한 것으로 조사되었다.

Table 2. Experimental results of water Quality(yearly average)

구분	L-1	L-2	L-3	L-4	L-5	L-6	L-7	L-8	L-9	L-10
pH	8.2	8.2	7.9	7.2	7.5	6.9	7.3	7.5	7.5	7.4
DO(mg/l)	7.9	7.9	8.6	7.0	8.5	8.2	7.0	7.4	7.3	8.0
수온(℃)	15.9	17.2	17.0	15.9	17.5	17.6	16.8	17.5	16.8	16.9
COD(mf/l)	8.7	8.07	6.6	6.4	4.4	7.4	6.87	11.9	6.3	6.5
BOD(mg/l)	4.1	3.5	4.7	3.4	2.9	4.7	4.5	5.8	3.7	4.2
SS(mg/l)	2.9	2.7	4.5	2.7	5.4	12.1	7.3	9.2	3.3	2.8
T-N(mg/l)	2.5850	1.8449	1.4473	1.3721	1.8864	1.8547	2.0375	1.3613	1.4336	1.6100
T-P(mg/l)	0.1290	0.0436	0.0512	0.0678	0.0653	0.1025	0.0705	0.0898	0.0602	0.0619
Cr <sup>6+</sup> (mg/l)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ABS(mg/l)	0.0950	0.0692	0.0628	0.0657	0.0453	0.0592	0.0705	0.0898	0.0602	0.0619
Hg(mg/l)	ND	ND	0.00119	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
As(mg/l)	ND	ND	0.00025	0.0002	0.0005	0.0005	ND	ND	0.0005	ND
유기인(mg/l)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pb(mg/l)	0.017	0.015	0.015	0.0185	0.0237	0.0197	0.016	0.015	0.019	0.0265
Cd(mg/l)	0.006	0.001	0.003	0.001	0.001	0.0025	0.003	0.002	0.002	0.0015
CN(mg/l)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
PCB(mg/l)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
페놀(mg/l)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
대장균(마리)	725	550	600	475	275	775	650	875	725	60

※ ND ( Not Detected )

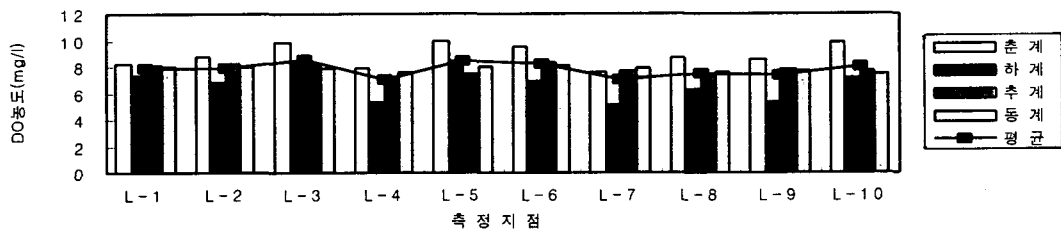


Fig. 2. Variation of DO in the lakes.

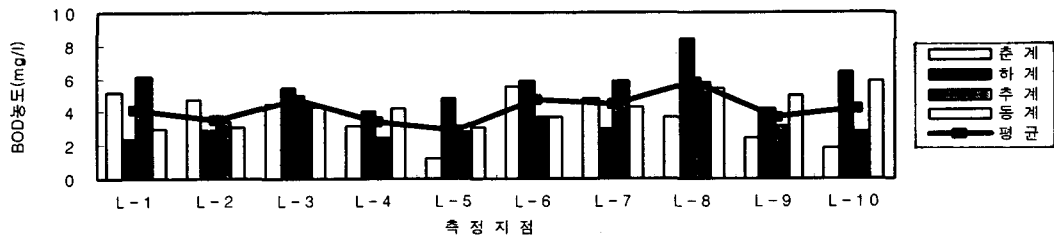


Fig. 3. Variation of BOD in the lakes.

### 3. SS(부유물질 농도)

SS는 수중에 현탁되어 있는 부유물질의 농도로써 SS가 높을수록 수 중의 탁도가 심해져 빛의 산란 및 투과를 억제하여 수생태계에 악영향을 미친다.

현황실측조사 결과 평균 5.3 mg/L로 호소수질 기준 II등급(5 mg/L이하)에 근접하고 있으며, 성암저수지(L-6), 풍전저수지(L-8) 등이 IV등급 이하의 수준을 보여주고 있다.

### 4. T-N(총질소 농도)

총질소는 암모니아성 질소, 질산성 질소, 아질

산성 질소의 합으로 생활 하수 및 분뇨에 다량 함유되어 있으며, 수중의 용존 상태에서 미생물의 기질 또는 영양물질로 작용하여 부영양화를 유발하기도 한다.

측정결과 평균 1.74 mg/L로 수질기준 V등급을 하회하는 수준으로 나타났으며, 춘계에 상당히 높은 수치의 T-N농도를 보여주고 있다.

### 5. T-P(총인)

총인은 주로 생활하수 내 세제 등에 의하여 유입되며, BOD와 총질소에 대한 제한 인자로서 부영양상태를 유발한다.

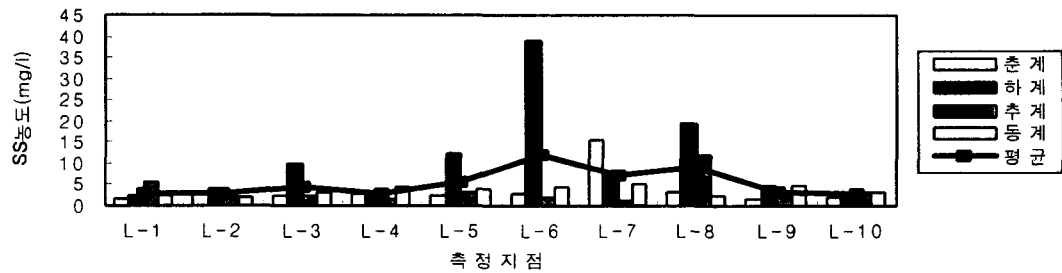


Fig. 4. Variation of SS in the lakes.

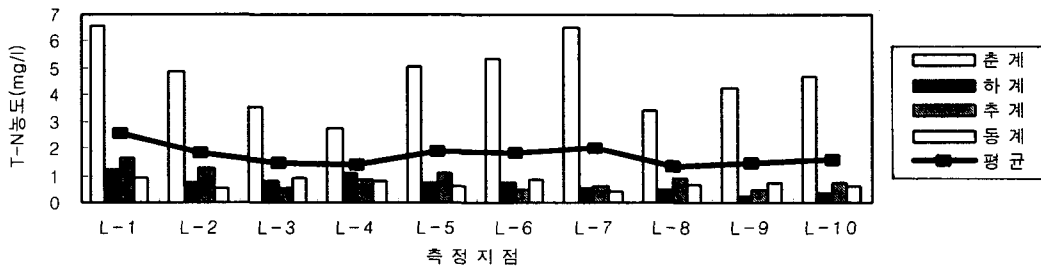


Fig. 5. Variation of T-N in the lakes.

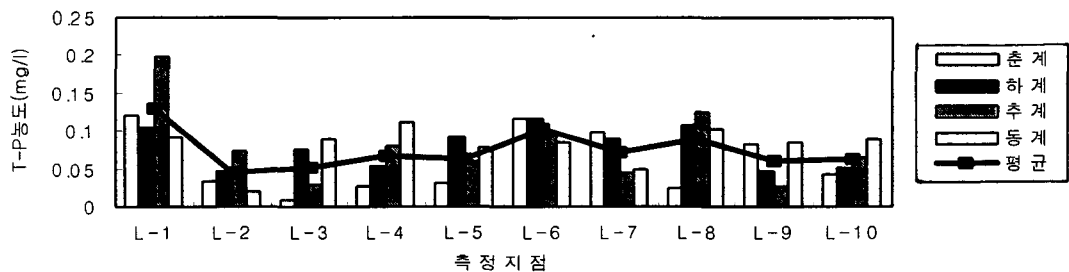


Fig. 6. variation of T-P in the lakes.

측정결과 계절별 T-P농도 변화의 큰 차이가 없었으며, 평균 0.074 mg/L로서 생활환경 IV등급에 해당하는 수치를 보여주고 있고, 간월호의 경우에는 0.129 mg/L로 V등급 수준을 유지하고 있는 것으로 조사되었다.

T-N과 T-P의 농도가 다소 높게 나타나는 바, 서산시의 전반적인 호소의 상태가 부영양 상태로 유지되고 있음을 간접적으로 파악할 수 있다.

#### IV. 결 론

서산시 전 지역을 대상으로 10개 호소의 수질을 측정된 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 호소 수질의 경우 대부분 II~III 등급의 수질을 유지하고 있어 유지 용수로 양호한 수준이다.
2. 전반적인 호소의 수질은 BOD로 볼 때 계절별 변화가 크게 없었으며 IV등급으로 상수원수로는 다소 부적합한 것으로 판단된다.
3. SS의 경우 하계에 오염발생량이 높게 나타났다. 특히 성암저수지(L-6) 경우 하계에 40 mg/l로 높은 탁도를 보여주고 있다.
4. T-N, T-P의 경우 수질기준 V등급 이하로 나타나고 있다.  
이것은 대부분의 호수가 주변의 생활하수 및 분뇨가 유입되고 있는 것으로 판단된다.

5. 서산시 대부분의 호수는 T-N과, T-P가 높게 분포되어 있어 부영양화의 원인이 되고 있다. 호수의 중요 오염원을 제거하는 것이 중요하다고 본다.

#### 감사의 글

이 논문은 1996년 서산시 환경종합계획에 의한 연구 과제로 연구되었으며 이에 감사를 표하는 바입니다.

#### 참 고 문 헌

1. 안상은: 시화호의 수질현황과 호수 수질회복방안에 관한 연구, 충남대학교 환경공학과 석사학위논문, 1997.
2. 서동일: 대청호의 성층현상에 의한 부영양화 특성과 수질관리 방안에 관한 연구, 대한환경공학회지, 20, 9, 1219-1234. 1998.
3. Larsen, D.P., D.W. Schuots and K.W. Malueg: Summer internal phosphorus suoolies in shagawa Lake, Minnesota, Limnology and Oceandgraphy, 26. 740-753, 1981.
4. Gerald A. Cole: Limnology, The C. V. Mosby Company 231-294, 1979.
5. Khutter: Hydro Dynamics of Lakes, 13-22. 1983.