

한국의 주요 호수 및 강물의 오염 특징과 개선 방안

강원 대학교 환경학과
교수 전 상 호

1. 한국의 호소수와 하천수의 수질 개관

한국의 호소수와 하천수는 최근 들어 급격한 수질의 변화를 겪고 있다. 큰 하천들은 인구의 도시 집중과 산업화로 많은 종류의 오염 물질에 의해 수질의 악화를 나타내고 산간 계곡의 하천이나 농어촌의 하천들은 비료의 사용과 축산 폐수에 의해 부영양화 현상을 나타내고 있으며 주요 생활 용수원이 되고 있는 호수들은 남조류의 심한 번성으로 상수원에 독성 물질이 검출되고 있다. 하천의 하류에 건설된 하구 호수들은 연중 초부영양상태에 놓여 있다. 한국의 호수나 하천의 수질을 개관하면 다음과 같다.

1) 한강

한강에는 여러 곳에 댐이 건설되어 강이라기보다는 호수의 특징을 나타내는 부분이 많다. 댐호수에서의 COD는 상수원수 2등급 수준을 유지하나 수체의 영양도는 중영양상태-부영양상태를 나타내고 있고 연중 일정한 기간 수화현상이 관찰되고 있다. 북한강 유역에는 여러 곳에 댐이 건설되어 많은 양의 물을 저장하고 있으며 가장 많은 양의 물이 저장되어 있는 소양호는 1980년대 중반부터 중층에서부터 산소의 부족이 관찰되고 1980년대 말부터 영양도의 지표가 되는 엽록소 a (Chl. a)의 함량이 크게 증가되는 현상을 보이고 있다. 그림 1에 소양호에서 10여년 동안 관찰된 엽록소 a의 변화를 나타내었다.

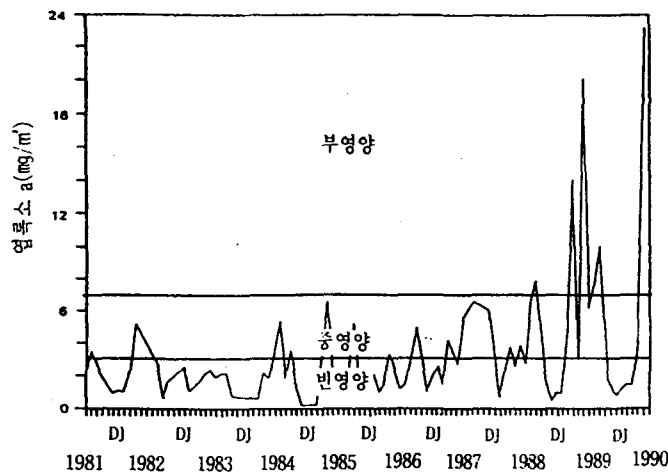


그림 1. 소양호에서 10년간 관찰된 엽록소 a의 변화 (김범철, 1992)

소양호에서는 BOD나 COD의 수치는 수 ppm정도로 유지되고 있지만 최근 수년간

에 보여주는 Chl. a와 총인의 농도 변화는 급격한 수질 변화를 나타내고 있다. 호수에서 총인의 증가는 부영양화 촉진의 원인 물질이므로 이의 증가는 수질 관리상 큰 문제점이 되고 있다.

남한강의 수질은 생활 하수와 축산 하수의 영향으로 계속 나빠지고 있다.

남, 북한강 합류 지역인 팔당에서는 1990년 이후 BOD는 크게 증가하지 않고 있으나 비료 성분의 함량은 증가하고 있다. 표 1에 한강 수계의 일부 지역에서 관찰된 BOD를 나타내었다.

표 1. 한강 수계의 생화학적 산소요구량 (BOD;mg/L)

구 분	북한강	남한강	팔당	한강 본류	
	의암	충주	팔당	노량진	가양
1990	1.3	1.1	1.0	3.4	4.7
1991	1.6	0.9	1.1	3.9	4.8
1992	1.4	1.1	1.1	3.6	4.3
1993	1.5	1.0	1.2	3.1	4.0
1994	1.5	0.9	1.2	3.3	4.3

(자료, 1995 환경 백서)

남한강 지역의 축산 폐수와 인구와 토지와 더불어 북한강 지역의 민물고기 양식장에서 처리되지 않고 방류되는 폐수로 오염되고 있다.

팔당호 수질은 COD로 남한강과 북한강 쪽은 상수원수 2등급, 경안천 쪽은 3-4등급 수준에 머물러 있다. 총인의 농도는 호수의 전지역에서 1988년 이래 계속 증가 추세를 보여 부영양상태로 된 호소의 수질을 보이고 있다.

수화(水華)발생과 가장 관련이 큰 용존 무기인의 함량도 1980년대부터 계속 증가하여 왔고 총질소의 농도도 증가하여 부영양상태를 나타내고 있다.

특히 경안천 지역에서 유입되는 물에 높은 농도의 총인이 함유되어 경안천 지역의 호수 바닥에 퇴적된 오니에 의한 수질 악화가 예상되어 이 지역의 준설이 거론되고 있으나 준설 후 오니의 재퇴적 가능성 때문에 수질 개선을 위해서는 경안천 유역에 대한 관리가 우선되어야 한다는 주장도 있다.

팔당호에 유입되는 오염 물질을 살펴보면 팔당호 유역의 총 오염 물질 발생량 중 축산 47,180kg BOD/일, 인구 45,488kg BOD/일, 토지 37,393kg BOD/일, 제조업 6,259kg BOD/일, 양식장 25,617kg BOD/일로 축산에 의한 발생량이 가장 크고 제조업에 의한 발생이 가장 적다. 양식장을 제외한 모든 경우에서 남한강 지역에서 배출되는 오염 물질의 양이 북한강 지역보다 많다. 장기 계획으로 2001년까지 약 20-50%의 감소가 예상되는 특별 대책 지역에서의 감소율이 높다. 감소율이 낮은 지역에서의 오염 물질의 배출량 분포는 매우 적은 값을 갖는다. 팔당호 유역의 총 오염 물질 발생량과 변동을 표 2, 3에 나타내었다.

팔당호 유역의 일부 지역은 한강의 수질을 개선하고 수도권 지역의 상수원 보호를 위해 "수질 보전 특별 대책 지역"으로 지정 (1990.7.19)되어 관리되고 있다.

표 2. 팔당호 유역의 총 오염 물질 발생량

(단위 : kg BOD/일)

수 계	구 분	토 지	인 구	축 산	제 조 업	양 식 장	총 계
팔 당 호 유 역	계	37,393	45,488	47,180	6,259	25,617	161,938
	특별대책지역	4,739	9,384	11,809	2,790	4,914	33,587
	자연보전권역	3,834	5,080	11,005	336	1,392	21,648
	외 각 지 역	3,285	2,464	5,748	281	688	12,465
	상 류 지 역	25,535	28,560	18,618	2,902	18,623	94,238

(자료 : 환경부, 1995, 자연보전권역에 대한 타당성 조사 보고서)

표 3. 남한강 유역과 북한강 유역의 오염물질 배출량(단위 : kg BOD/일)

수 계	구 분	토 지	인 구	축 산	제 조 업	양 식 장	총 계
북 한 강 수 계	소 계	12,396	8,317	9,932	444	13,995	45,085
	특별대책지역	831	635	1,321	25	3,417	6,229
	자연보전권역	1,063	1,052	1,091	13	446	3,665
	외 각 지 역	1,482	753	1,627	47	530	4,439
	상 류 지 역	9,020	5,876	5,893	360	9,603	30,752
남 한 강 수 계	소 계	24,997	37,171	37,248	5,815	11,622	116,853
	특별대책지역	3,908	8,749	10,488	2,716	1,497	27,358
	자연보전권역	2,771	4,028	9,914	323	947	17,983
	외 각 지 역	1,803	1,711	4,121	233	158	8,027
	상 류 지 역	16,515	22,684	12,724	2,543	9,020	63,486

(자료 : 환경부, 1995, 자연보전권역에 대한 타당성 조사 보고서)

수도권 지역을 관류하여 한강으로 유입되는 왕숙천은 서울 동부 경기 지역의 생활 하수와 축산 하수를, 단천은 유역 내의 서울과 성남 등지의 생활 하수를, 안양천은 영등포 지역의 공단 폐수, 시흥, 안양 등지의 생활 하수와 공장 하수를, 중랑천은 서울의 북부 지역의 생활 하수와 의정부 지역의 공장 폐수, 홍제천은 서울 서부 지역의 생활 하수, 굴포천은 한강 하류 경기 지역의 생활 하수와 공단 폐수를 한강으로 흘려 보낸다.

한강의 지류에는 하수처리장이 건설되어 있거나 건설 중에 있으나 하수량에 비해 처리할 수 있는 양이 부족하여 상류에서부터 자연 하천으로서의 기능보다는 도시의 하수도 역할을 하고 있는 실정이다.

한강 하류에서는 유역에서의 유기물 유입 외에 수중보의 건설에 따라 유기물 함량이 많은 오니가 하천 바닥에 퇴적되어 이에 의한 수질오염도 예상된다.

한강, 낙동강, 금강, 영산강의 연도별 BOD 변화를 그림 2에 나타내었다.

소양호, 충주호, 대청호, 안동호, 합천, 옥정호, 주암호, 팔당호, 진양호, 의암호와 하구호인 영산강 하구호, 금강 하구호, 낙동강 하구호에서 관찰되는 Chl. a 농도 변화를 그림 3. 4에 나타내었다. 그림 3, 4에 나타난 오염 현황을 표 4의 OECD 기준표에 비교 점검해 보면 우리 나라의 주요 호소들은 거의 부영양화 되었거나 초부영양

화 상태에 놓여 있다.

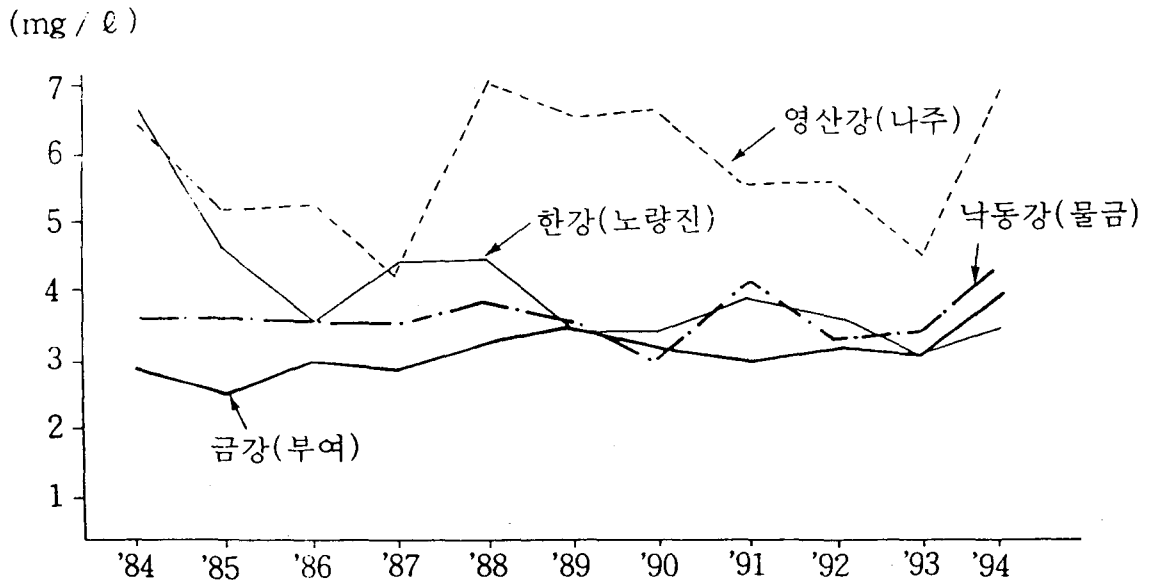


그림 2. 4대강의 연도별 BOD 변화 추이 (자료 : 1995 환경 백서)

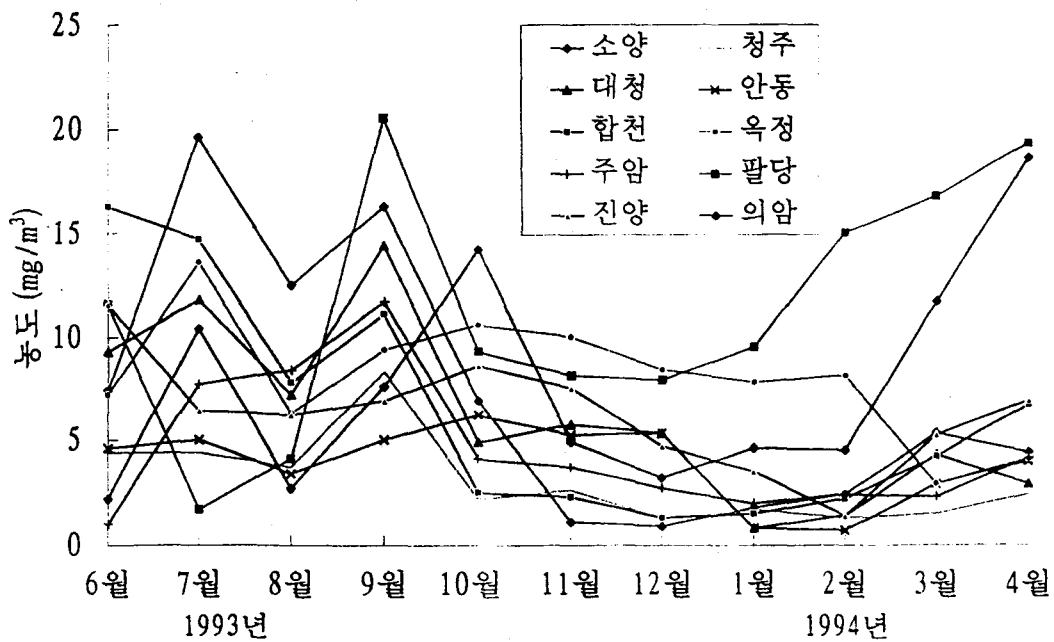


그림 3. 우리나라 호수의 엽록소 a의 농도 (자료 : Kim et al., 1996)

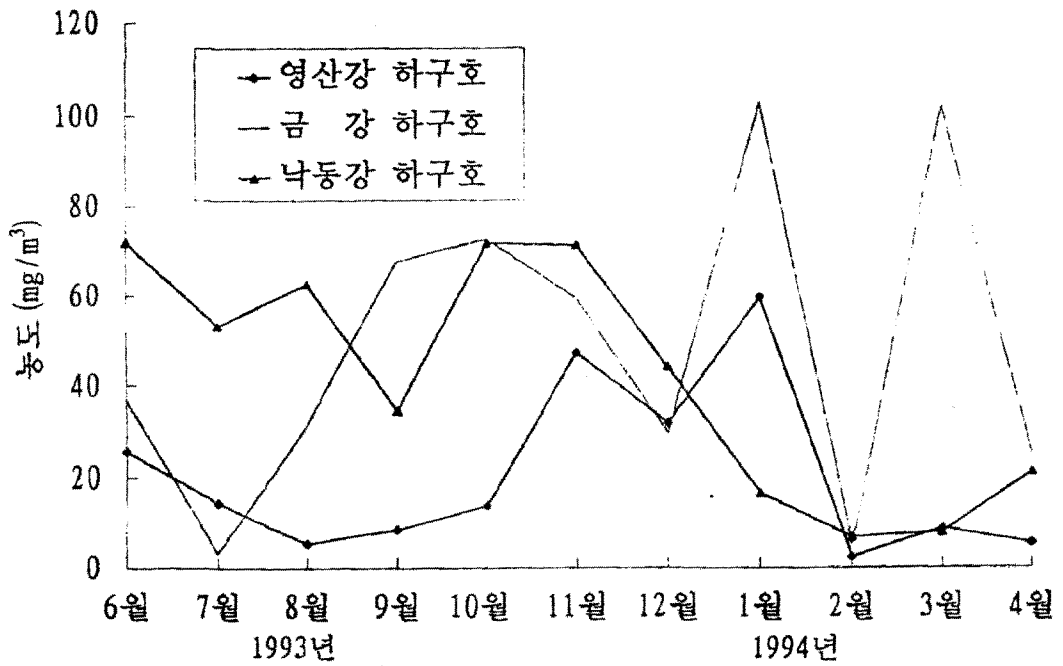


그림 4. 우리 나라 하구호의 엽록소 a의 농도 (자료 : Kim et al., 1996)

표 4. OECD가 제시한 T-P와 Chl량, 투명도에 의한 영양도의 구별
 [P]λ : T-P의 연간 평균치 [Chl] : Chl. a의 연간 평균치 [max] : [Chl]:Chl. a의 피크값 [Sec] y : 투명도의 연간 평균치 [min] y : 연간에 있어서 투명도의 최소치 (Vollenweider & Kerekes 1981)

Trophic Category	[P] λ	[Chl]	max [Chl]
	mg/m ³		
초빈영양(ultraoligotrophic)	≤ 4.0	≤ 1.0	≤ 22.5
빈영양(oligotrophic)	≤ 10.0	≤ 2.5	≥ 8.0
중영양(mesotrophic)	10-35	2.5-8	8-25
부영양(eutrophic)	35-100	8-25	25-75
초부영양(hypertrophic)	≥ 100	≥ 25	≥ 75

2. 한국의 수질 관리상의 문제점

1. 한국의 수질을 규제하는 자연적 요인들

한국은 외국에 비해 수질오염으로 많은 고통을 받고 있는 나라이다. 하천

이나 호수의 물은 그 유역 내의 자연적 조건과 사회, 경제, 문화, 기술적인 활동의 결과를 수질이라는 방식으로 표현해 준다. 하천이나 호수의 수질오염을 논할 때 유역 내에서 일어나고 있는 인구나 산업의 형태는 수질에 직접 영향을 미치는 요인으로 간주되어 많은 분석과 토의를 거치는데 비해 유역의 지구과학적 요인에는 관심이 덜 주어지고 있다.

한국의 수질오염 현상에 직접 관련된 요인들은 살펴보면 다음과 같다.

1) 강수량의 계절적 편중

한국의 하천이나 호수의 수질은 강수량이나 유량과 밀접한 관계를 보이고 있다. 하천이 좋은 하천으로서의 구조와 기능을 유지하기 위해서 일정량 이상의 물이 계속 흘러야 하는데 초봄이나 여름철에 가뭄이 들면 하천에 흐르는 물의 양이 급격히 줄어들면 하천수에서 생활 하수의 비율이 높아지고 이때에 회석수가 공급되지 않으면 심한 수질오염 현상이 나타난다. 이런 때에는 호소에 저장되어 있는 물을 방출하여 수질 악화를 방지하여야 하나 한국에서는 갈수기인 5-6월에 호수의 수위가 낮아 하천에 충분한 양의 물을 공급하지 못하기 때문에 봄철에서 여름철에 걸쳐 도시 하수의 유입을 받는 하천에서는 수질 악화가 나타나고 이에 따라 물고기의 떼죽음을 보게 된다.

그림 5에 대청호의 월별 수위 변동과 금강의 수질 변화를 나타내었는데 이러한 관련성은 전국의 호소와 그 하류의 하천에서 그의 비슷한 경향을 나타낸다.

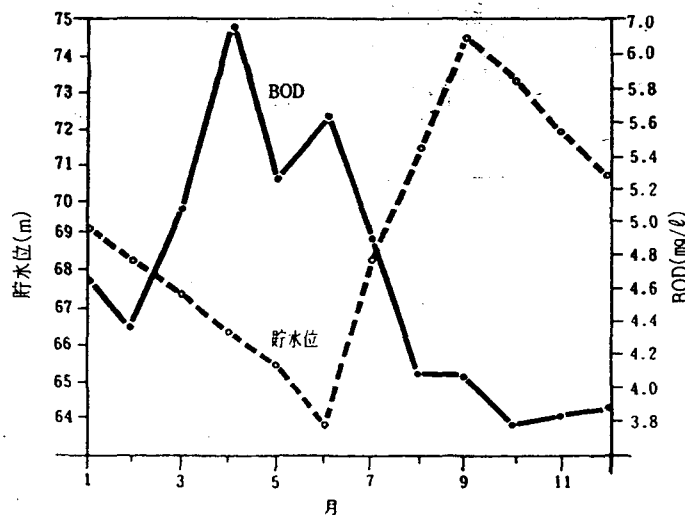


그림 5. 대청호의 월별 수위 변동과 금강의 수질 변화 (자료: 국토 개발 연구원, 1988)

2) 많은 물의 저장과 흐름이 줄어든 하천

한국의 강은 길이가 짧고 경사가 급하여 물이 빨리 흘러가 버린다. 여름철 강수량이 많을 때 홍수를 일으켜 많은 피해를 주고 단시간에 바다로 흘러가 버리기 때문에 계절적으로 물 부족 현상을 경험하게 되어 여러 곳에 댐을 건설하여 물을 저장하고 있다. 댐의 건설 외에도 주요 강에 건설된 수

중보나 농지 개발, 바닷물의 농경지 유입을 막기 위한 하구 독의 건설로 한국에서는 자연적인 구조와 기능을 가진 대규모 하천을 볼 수 없게 되었다.

댐의 건설은 홍수에 의한 인명 피해를 크게 줄이고 경제적으로 많은 이익을 가져 왔으나 홍수기에 바다로 배출되던 각종 오염 물질의 침전을 용이하게 하여 댐호수내에 많은 량의 오염 물질을 축적시키고 호수의 심층부에서는 산소 부족 현상에 의해 유기물의 분해를 지연시키거나 물에 비료 성분이 늘어나는 부영양화 현상을 가속시키는 한 요인이 되고 있다.

그림 6에 한강과 그 지류에 건설된 댐호수나 수중보를 나타내었다.

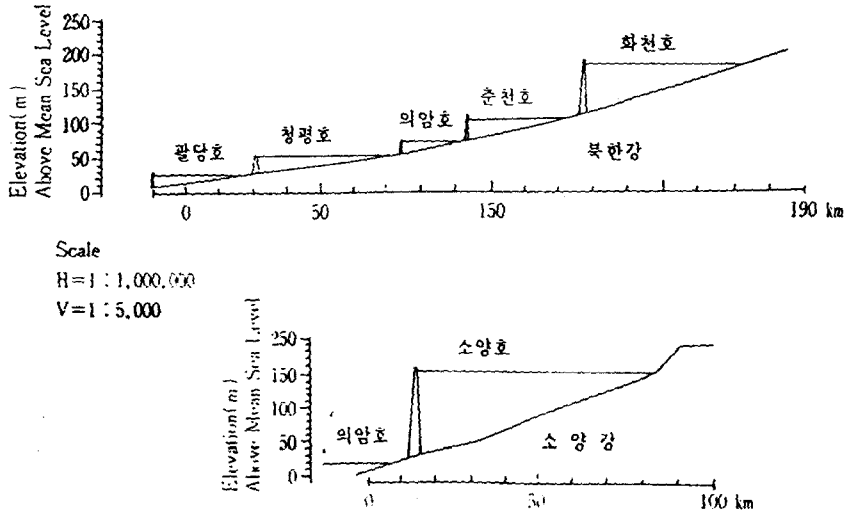


그림 6. 북한강과 그 지류에 건설된 댐 호수들

3) 큰 유역 면적비와 호안비

한국의 수자원은 많은 부분이 인공 호수에 저장되어 있는데 인공 호수는 일반적으로 자연 호수에 비해 유역 면적비(유역 면적/ 호수 면적)가 커서 유역의 오염 상황이 호수에 미치는 영향이 크다. 특히 상수원으로 이용되고 있는 대규모 댐호수들의 유역 면적비는 소양호 37, 대청호 57, 의암호 600, 팔당호 643 등으로 외국의 자연 호수의 유역 면적비에 비하면 대단히 크다. 따라서 한국의 모든 대규모 인공 호수에서는 농경지에서 유래된 인, 질소 등의 비료 성분이 증가하는 부영양화 현상이 관찰된다.

또 한국의 호수들은 강에 댐을 건설함으로써 생긴 호수이기 때문에 그 모양이 길고 넓이에 비해 둘레의 길이가 길어 큰 호안비(호안 길이/같은 넓이를 가진 원형 호수의 호안 길이; shoreline index)를 보인다. 소양호는 넓이 72km²에 둘레 314km로 같은 넓이의 원형 호수의 둘레가 30km에 비하면 호안비가 10배이상 크다.

수도권의 상수원인 팔당호는 강의 하류에 위치하기 때문에 유역 면적비가 크고 호안비도 커서 수질오염 특히 유역으로부터의 비료 성분의 유입에 의한 오염을 방지하기 위해 많은 노력을 기울려야 할 호수이다. 호안비가 큰 호수는 호수에서 일어나는 오염 현상이 호수에 미치는 영향이 크고 직접적이다. 표 5에 한국의 몇 개 호수에 대한 유역 면적비와 호안비를 나타내었다.

표 5 한국의 몇 개 호수에 대한 유역 면적, 만수 면적, 둘레, 유역 면적비, 호안비

호 수	위 치	유역면적 (km ²)	만수면적 (km ²)	둘레 (km)	유역 면적비	호안비
화 천 호	강원도 화천	4,145	38.0	94	109	5
소 양 호	강원도 춘천	2,676	72.0	314	37	10
청 평 호	경기도 가평	10,061	15.3	71	658	5
팔 당 호	경기도 양평	23,800	36.5	72	652	3
충 주 호	충북 충주	6,648	97.0	473	69	14
대 청 호	충 남 대덕	4,134	72.8	300	57	10
안 동 호	경 북 안동	1,584	51.5	281	31	11

4) 지질적 요인

가까운 거리에 있는 수계간에서도 지질적 요인이 크게 다른 경우가 있다. 그 한 예로서 북한강 수계의 춘천호와 북한강의 지류인 소양강 수계의 소양호에서 찾아볼 수 있다. 소양호와 춘천호의 물은 그 상류의 암석 조성의 차이에 따라 물의 pH에 차이가 나는데 석회암 지대를 포함하고 있는 춘천호에서는 물의 pH가 화강암 지대에서 흘러오는 소양호의 물보다 pH가 1.0-1.2 정도 높게 나타난다. 두 수계에서 나타나는 이러한 pH의 차이는 두 호수에서 나타나는 수질 현상에 크게 영향을 미치는데 그 영향 중의 하나가 두 호수에서 적조 발생의 유무이다.

소양호에서는 매년 심한 수화(담수 적조)현상이 나타나 상수원 수질을 위협하고 있으나 춘천호에서는 그러한 사례가 잘 관찰되지 않는다. 이러한 사례는 하천이나 호수 유역의 지질 조성이 수계의 수질에 직접 영향을 주는 요인의 하나이다.

간접적으로는 소양호 지역에서 흔히 관찰되는 pH영역에서는 유역에서 유입되는 인이 철이나 알루미늄과 결합하여 침전되었다가 적당한 조건이 되면 수층으로 용출되어 적조의 한 원인이 되기도 하는데 춘천호 지역의 물에서 나타나는 높은 pH는 춘천호의 퇴적물에 철이나 알루미늄과 결합하여 잔류되는 인을 수층으로 용출시켜 호수 내에 무기적인 인의 축적을 방지하여 적조를 일어나지 않게 하는 역할을 한다.

(2) 인위적인 면

한강의 오염원인중 인위적인 것에는 여러 가지가 있고 자연적인 오염 요인에 비해 큰 영향을 미치는 것이 많으나 가장 큰 요인 몇 가지를 보면 다음과 같다.

1) 처리되지 않은 생활 하수의 수계 유입

한강 본류에서의 수질은 본류보다 지류에서 더욱 심한 오염을 나타내고 있으며 지

류의 물이 본류에 유입되면서 희석되는 현상을 보인다. 지류의 물에서 높은 오염물질의 농도는 한강의 수질 관리는 본류보다 지류에서 행해져야 하고 지류의 관리는 하천 준설이나 하상정비 등의 하천 관리 방식에서 유역 관리 방식으로 바뀌어 오염원을 적절하게 관리해야 함을 의미한다. 여름철 갈수기에 팔당호에서의 방류수량이 하천 유지 용수량에 가까워지면 수도권 지류가 유입되는 한강의 하류에서 용존 산소의 부족과 암모니아의 생성으로 물고기의 폐죽음이 관찰된다.

2) 소규모 가축 사육에서 유래되는 비료 성분

가축 사육에 의한 인 부하량은 정화조가 없는 농촌 지역에서는 소 1마리에 의한 인 발생량이 100명의 사람이 배출하는 양과 같다. 현재 대규모의 가축 사육은 오염 물질의 배출이 규제를 받고 있으나 소규모 축산의 경우에는 전혀 규제가 없다.

상수원 상류 지역에서는 대규모 축산 시설에는 효율이 높은 축산 폐수 처리 시설의 권장과 농가 단위로는 구비시설을 지원하여 가축분의 유실이 없도록 지원하고 개울가에 소를 몇 마리씩 매어 놓는 일이 없도록 계몽하는 일이 필요하다.

소규모 가축 시설에서 배출되는 비료 성분으로 인한 수질오염은 경작지에서 유출되는 비료 성분으로 인한 부영양화는 한강 수질 관리에 있어서 중요한 부분이며 앞으로 한강 유역에 하수처리장, 분뇨 처리장이 완비된 후에는 한강 수질오염의 가장 중요한 부분이 될 것으로 예상된다.

3) 경작지의 표토 유실

한강 상류의 강원도 지역에는 경사가 심한 경작지가 많이 있는데 이런 경사진 경작지에서는 여름철 집중 호우시에 표토의 침식이 심해 호수를 메우고 토양 알갱이에 흡착된 비료 성분이나 농약에 의해 수질오염을 일으키는 원인이 된다.

이런 일을 방지하기 위해서는 생산성이 낮은 경사지의 개간이 제한되어야 하고 경사진 밭에는 토양보존 능력이 큰 나무를 심어 표토의 유실을 방지하여야 한다. 농촌의 인구 감소에 따른 일손 부족이 원인이 되어 농가에서 퇴비 생산이 줄고 이에 따라 화학비료의 사용이 증가되었다. 우리 나라와 같이 비료나 농약을 많이 사용하는 시기에 강수량이 많은 지역에서는 비료나 농약을 쓰는 시기와 방법 등을 개선하여 농경지에서 유실된 비료나 농약 성분이 상수원에 유입되어 수질오염을 일으키지 않도록 하여야 한다.

4) 정화조의 보급

농어촌에까지 보급된 정화조는 질소나 인에 대한 규제가 없어 농어촌의 개천을 오염시키고 있다.

정화조가 없는 농촌에 사는 사람의 인 발생량은 0.12g/ 사람.day인데 정화조가 있는 농촌에 사는 사람 1.56g/사람.day로 정화조가 도입되면서 상수원 상류 지역에 인구당 인 발생량을 약 13배정도 증가시키고 있다.

정화조의 보급시에는 정화조 유출수가 하천으로 바로 들어가지 않도록 토양 처리 과정이 병행되도록 설치를 유도해야 하겠다.

5) 가두리 양어장

대규모 호수나 호수에 유입되는 계류에 성형하고 있는 물고기의 양식도 물고기 배설물과 사료 찌꺼기에 의해 물에 비료 성분을 증가시키는 중요 요인이 되고 있다.

호수나 하천의 자정 능력에 따라 사육량을 제한하는 조치가 필요하다.

6) 부적절한 하천과 호수의 관리 방식

하천이나 호수는 그 자체로 자정 능력을 갖고 있는데 하천의 오염이 관찰되면 하천을 오염원으로 보아 준설이나 하상의 평탄화, 직선화 등으로 하천의 정상적인 자정 기능을 파괴하는 일이다.

부족한 물을 저장하기 위하여 옛날부터 저수지, 댐, 제방 축조에 많은 노력을 기울여 왔는데 인구 증가에 따라 산지가 개발되어 농경지로 됨에 따라 수체가 매워지자 준설을 주장하는 경우가 많은데 이러한 일들을 시행하기 전에 현재 있는 그대로의 상태에서 이루어지고 있는 자정 능력에 대한 인식이 필요하다.

그림 7에서 수질이 현저히 악화되어 준설이 예정되어 있는 청초호와 수질 개선을 목적으로 준설이 시행된 경포호 (그림 8)에서 나타나는 퇴적물의 특성을 나타낸다.

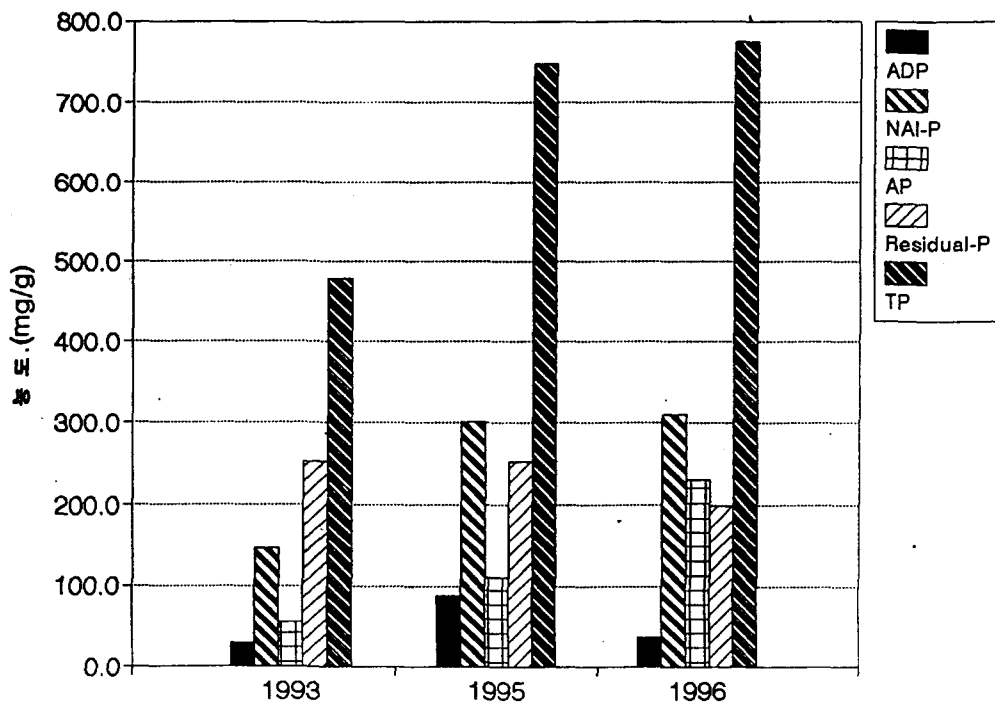


그림 7. 청초호 퇴적물에 함유된 인의 경년변화

청초호와 같은 호수는 바다와의 교류가 제한되어 유입되는 하천의 오염 물질이 제거되지 않는 한 퇴적물을 준설하여도 단시간에 재퇴적이 일어나고 표층의 연니(ooze)

에 의해 수질오염을 일으킨다.

경포호는 이미 수질 개선을 위해 호수의 수초가 거의 제거되었고 준설이 시행된 바 있다. 준설 후에 경포호에서는 수화 현상이 더 심해지고 준설 전보다 더 큰 규모의 물고기의 폐죽음이 관찰되고 있다. 호수나 하천의 준설이 계획될 때에는 준설에 의한 자정 능력의 감소나 재퇴적에 의한 수질오염, 퇴적물의 처분에 의한 재오염 등이 검토되어야 한다. 그림 8에 경포호 퇴적물의 준설 전후에 나타나는 퇴적인의 특성 변화를 나타내었다. 그림 9에 동해안에 분포된 자연호 퇴적물에 함유된 인의 존재 형태를 나타내었다.

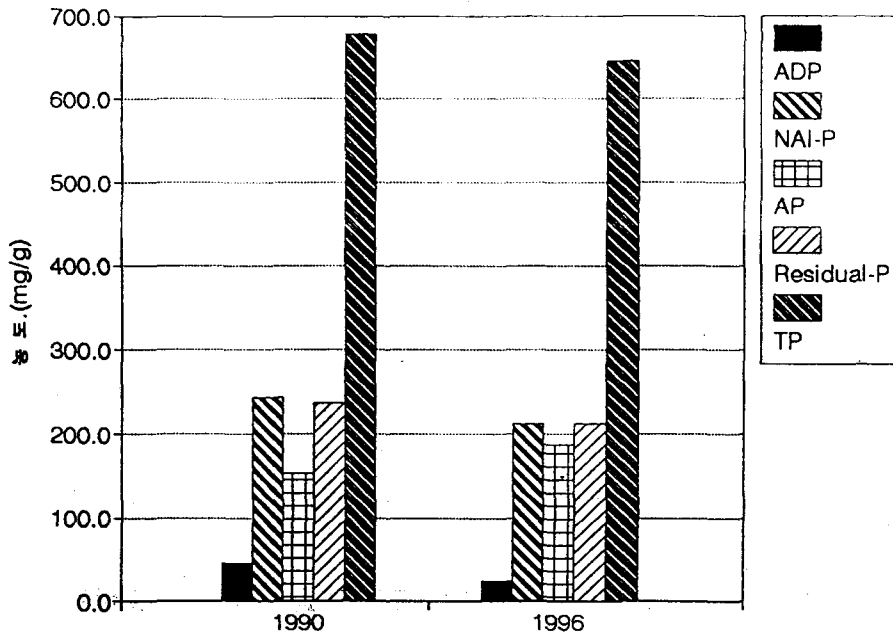


그림 8. 경포호 퇴적물의 준설 전후에 나타나는 퇴적인의 특성 변화

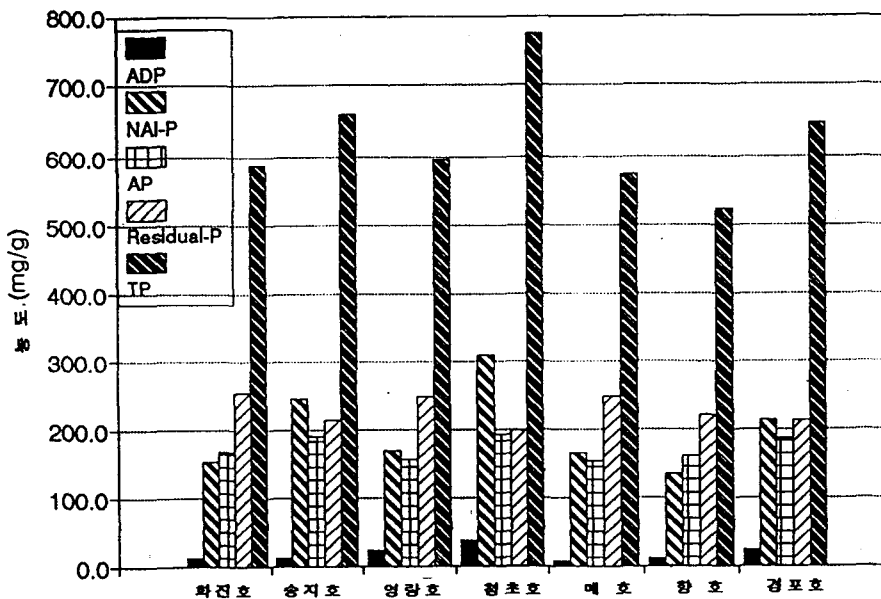


그림 9. 동해안에 분포된 자연호 퇴적물에 함유된 인의 존재 형태

하천 바닥의 평탄화나 콘크리트화가 일으키는 문제점을 보여주고 있다. 자갈이나 모래로 되어 있는 하천을 콘크리트로 평탄하게 하면 질소 제거 능력이 크게 줄어들게 된다.

오래 전부터 홍수 조절과 토양 보전을 위해 하천의 직선화, 평탄화를 시도하여 하천변의 식물을 없애고 제방을 강화했는데 이 결과 야생 동물의 서식지 파괴로 인한 생물 종의 감소, 수질오염의 가속(Denitrification 속도 감소), 도시내 자연경관의 감소, 토양의 침식 등의 문제(식물이 있을 때보다 많은 토양의 유실 발생)로 1970년대 부터 이런 하천 관리 방식이 비난받아 왔다. 수질 개선을 위해 하천을 관리할 때 이런 분야에 대한 많은 주의가 필요하다.

7) 사라져 가는 주요 수자원

우리 나라에는 국토 전역에 크고 작은 호수가 많이 산재해 있어 물로 덮인 부분이 국토의 중요한 부분을 차지하고 있다. 이러한 호수는 농업용 저수지까지 포함하면 18,000여 개나 되는데 이들의 대부분은 인공적인 댐이나 제방에 의해 물의 흐름이 막혀서 된 호수이다. 이에 비해 자연적으로 생긴 호수의 수는 상대적으로 적어 지금까지 수십개 정도로 알려져 있고 그에 대한 연구도 매우 부진한 실정이다. 최근에는 환경보전적 측면에서 자연 호수의 존재 의의가 자주 논의되고 일부 환경 운동 단체와 환경 보호에 관심 있는 교사들을 중심으로 이의 보존을 위한 탐사회, 세미나 등이 개최되고 있으나 전문적 연구 결과는 매우 드문 실정이다.

한국의 자연 호수는 인공 호수에 비하면 그 수가 작으나 과거에는 현재보다 훨씬 많은 수의 호수가 있었다고 보여진다. 이러한 자연 호수들이 많이 분포되었던 지역은 동해안 지역, 낙동강 하류 지역, 한강 하류 지역들인데 이곳에서는 지금도 여러 자연 호수들이 농경지나 도심지로 되거나 호수의 마지막 단계인 늪으로 변하여 호수로 인식되지 않는 경우도 많다.

우리 나라의 자연 호수 중 화구호인 한라산의 백록담과 하적호인 장자못 등 몇 개의 호수를 제외하면 대부분이 빙하기 후의 해면 상승과 관련되어 생성된 것으로 알려져 있는데 동해안의 자연 호수에서 채집된 퇴적물은 거의 17,000년 정도의 나이를 가진 것도 있고 낙동강 연안의 자연호 퇴적물은 적어도 수천 년의 역사를 간직한 호수 퇴적물이라고 보여진다.

인류가 문자를 이용하여 역사를 기록하기 전의 자연사에 대해서 호수 퇴적물 만큼 좋은 자료를 제공하는 것은 없을 것이다. 어느 지역의 자연사를 이해하기 위해 발굴되는 가장 좋은 자료들은 과거의 어느 시기에 호수였던 지역임을 감안 하면 한국에 많지 않은 자연 호수들은 한국의 가장 소중한 자연사 박물관이라 해도 과장된 표현이 아닐 것이다. 아직도 우리 나라에는 한국의 자연사 박물관 구실을 할만큼 잘 보존된 자연호가 몇 개 남아 있음은 큰 다행이지만 이들도 농경지 확장이나 도시 개발 등의 목적에 의해 사라질 운명에 놓인 것들이 많다.

생태계의 균형을 회복하고 자연 환경을 오염으로부터 보호하자는 목소리가 높아지고 그에 대한 사회적 투자도 증가하고 있다. 이러한 투자들을 들여다보면 많은 부분이 파괴된 환경을 회복시키는데 들이는 노력들로 되어 있다. 파괴된 환경의 회복에는 시간도 많이 걸리고 경제적으로도 많은 부담이 따른다.

우리 주위에는 파괴되기 직전이거나 막 파괴가 시작된 환경들이 많이 보이는데 이들의 보호에는 작은 노력과 투자만 있어도 가능하다. 그러나 이러한 소중한 환경 자체의 보전에 대한 인식은 환경을 보전하려는 노력만큼 크지 않는 것 같다.

우리들에게 중요한 자연 유산이 한들이 아니지만 우리 나라에서 특별히 보호 되어야 할 주요 자연 환경의 하나가 자연 호수이다.

끝 맺는 말

한국의 강과 호수들은 최근 20여년 사이에 급격히 오염되어 왔다. 특히 상수원의 부영양화 문제는 전국의 호소와 하천에서 전국적으로 문제가 되어 상수원 관리에 가장 큰 문제점의 하나로 지적되고 있다. 적절한 수질 관리를 위해서는 수질 관리에 어려움을 주는 요인들에 대해 각 요인에 대한 정확한 기여율의 산정을 실시하여 적절한 대책이 수립되어야 할 것이다. 자연적인 요인은 개선하기가 어려운 부분이 많지만 인위적인 부분은 개선의 여지가 아직 많다고 본다. 특히 자연 호수의 일부는 관리의 소홀로 매몰의 위기에 놓여 있다.

우리가 필요로 하는 양질의 물을 얻고 다음 세대에게도 좋은 물을 전달하기 위해서는 지금부터 적절한 수체의 보전과 관리를 위해 많은 노력이 있어야 할 것이다.

참고 문헌

- 환경부, 1995, 환경백서
전상호 외 4인, 1993, 한국환경보고서, 단행본, 배달환경
전상호 외 3인, 1992, 물, 단행본, 중앙일보
오종민, 1991, 한국지구과학회
서울특별시사 편찬위원회, 1985, 한강사
환경처, 1995, 자연보전권역설정을 위한 타당성 조사 보고서
속초시, 1995, 청초호 퇴적물 준설사업 실시 설계 보고서
환경처, 1993, 팔당준설사업 기본 설계보고서
전상호, 1993, 한강의 오염 원인과 그 대책, 한강의 생태계보전과 지속 가능한 개발, 서울 YMCA
전상호, 1995, 상수원 수질 관리의 지구과학적 고찰, 대한지질학회, 대한자원 환경 지질학회 제1회 공동학술강연회 발표 논문집, pp. 56-65
김범철, 박주현, 전상호, 1994, 호수가두리 양어장 퇴적물 및 어류 배설물 인조성과 용출에 관한 연구, 한국육수학회지 27권 3호, pp. 275-283
배정옥, 김홍겸, 김도한, 전상호, 김휘중, 1994, 부영양호수의 수질개선을 위한 인산염의 불활성화에 관한 연구, 한국육수학회지 27권 3호, pp.251-256
전상호, 1992, 강원도 농어촌에 건설된 소규모 정수장의 현황과 그 관리의 개선에 관한 연구, 한국 수질 보전 학회지 제 8권 1호 pp. 46-50
전상호, 1991, 호소퇴적물 준설이 수질에 미치는 영향의 평가 방법에 관한 연구, 한국환경 과학 연구회 연구 보고서, 단행본
전상호, 1991, 한강 퇴적물에 함유된 오염물질의 존재형태와 이동성에 관한 연구 -팔당호 퇴적물의 인과 중금속을 중심으로-, 한국 육수학회지 제 23권 1호, pp. 31-42
전상호, 1991, 한강 퇴적물에 함유된 오염물질의 존재형태와 이동성에 관한 연구 -한강 본류 퇴적물의 인과 중금속을 중심으로-, 한국 환경과학연구 협의회 연구 보고서, 단행본 pp.37
전상호, 1991, 경포호의 준설에 의한 수질 개선 가능성에 관한 연구, 한국지구과학회지 11 권 1호 pp. 174-180
전상호, 1991, 호소 퇴적물 준설이 수질에 미치는 영향의 평가방법에 관한 연구, 한국환경

- 과학 연구협의회 연구보고서, 단행본, p. 60
- 전상호, 1990, 소양호 퇴적물에 함유된 인의 존재 형태와 용출 가능성에 관한 연구,
한국 육수학회지 제 22권 3호 pp. 262-271
- Kim Bomchul, Ju-Hyun Park, Gilson Hwang, and Kwang-Soon Choi, 1996, Trophic state of reservoirs in Korea. 15th, 한국 육수학회 30주년 기념 심포지움 논문집
- Jun Sangho, Kim Jinbum, Park Taekyu, Bae Jeongok, 1994, A study of metal equilibria in mining wastewater receiving stream, Proc. of The 7th International Symposium on River and Lake Environment, Shinshu Univ. Matsmoto, Japan, p.25
- Jun, Sangho, Kim Heejoung, Kim Sookyang, Yu Youngchul, 1994, Forms and mobility of fecal phosphorus from fish cage, Proc. of The 7th International Symposium on River and Lake Environment, p.26
- Jun Sangho, 1992, A study on laboratory evaluation of phosphorus inactivation as a lake restoration measure in Lake Daechung, Proc. of the 6th International Symposium on River and Lake Environment, pp.15-27
- Jun Sangho, 1991, Forms and potential mobility of sediment phosphorus in different characteristics of three artificial lakes in Chuncheon, Korea, Proc. of the 3rd Korea-Japan Environmental Symposium, pp.201-210
- Jun Sangho, 1991, Forms and potential mobility of sediment phosphorus in different characteristics of three artificial lakes in Chuncheon area, Korea. Proc. of the 3rd Korea- Japan Environmental Symposium, pp.204-215
- Jun Sangho, 1988, Forms and mobility of sediment phosphorus in some artificial reservoirs in the vicinity of Chuncheon area, Proc. of the 4th International Symposium on the Eutrophication & Conservation of Water Resources pp.201-210