

# 심각한 오늘날의 환경문제

오늘날 산업화의 급속한 발달로 인하여 환경파괴가 심각한 문제로 대두되고 있다. 현재 제반 환경문제의 Hot Issue인 산성우, 오존층파괴, 부영양화 등을 항목별로 분류하여 원인, 현황, 대책 등을 아래 순서로 연재코자 한다. 필진은 강원대학교에 재직중인 환경학과와 환경공학과 여러 교수님들이 맡았다.

계 재 순 서	
1. 서	론 (안태석교수, 강원대 환경학과)
2. 수질오염	
2 - 1.	하천오염 및 관리 (박석순교수, 강원대 자연대 환경학과)
2 - 2.	호수의 부영양화 (김범철교수, 강원대 자연대 환경학과)
2 - 3.	수자원 관리 (안태석교수, 강원대 공대 환경학과)
2 - 4.	해양오염 (전상호교수, 강원대 자연대 환경학과)
3. 대기오염	
3 - 1.	대기오염의 환경과 대책 (이종범교수, 강원대 자연대 환경학과)
3 - 2.	산성우 (전상호교수, 강원대 자연대 환경학과)
3 - 3.	오존층의 파괴 (이종범교수, 강원대 자연대 환경학과)
3 - 4.	온실효과 (안태석교수, 강원대 자연대 환경학과)
4. 농업 및 토양	
4 - 1.	농업에 의한 환경파괴와 사막화 (안태석교수, 강원대 자연대 환경학과)
4 - 2.	농약 및 토양오염 (전상호교수, 강원대 자연대 환경학과)
5. 폐기물	(이찬기교수, 강원대 공대 환경공학과)
6. 결	론 (모두)

물은 생명의 근원이며, 생명유지에 필수불가결한 물질이다. 이러한 물은 최근 산업화와 도시화에 의하여 오염되어 그대로 쓸 수 없는 상태로 변하여 가고 있다. 더우기 인간의 이기심에 의하여 이러한 오염은 더욱 더 가속화 되어 오염된 물은 사용하지 않고 상류에 있는 더 좋은 물을 찾아 몰려 들어 그 물 마저 오염시켜 버리는 사태가 반복 된다. 지구상에서 물의 98.3%는 해수이며, 1.7%는 빙하이로 우리가 바로 사용할 수 있는 호수, 강, 지하수로 존재하는 물은 0.04% 정도로 극히 미미한 존재이다. 우리나라는 다행스럽게도 1,200mm에 달하는 풍부한 강우량으로 수자원은 풍부한 편이다. 다만 장마 시기에 많은 강우가 보여 수자원의 유실이 크지만, 대규모 댐의 건설로 많은 수자원을 보유할 수 있게되어 다행이다.

이렇게 중요한 수자원은 과거에는 단순히 양적인 관리가 위주였으나, 수자원의 욕구가 증대하면서 질적인 관리가 요구 되고 있다. 수질을 악화시키는 물질로는 중금속, 강산, 강 알칼리, 농약의 잔류성분 등의 독성물질과 유기물, 영양염류와 같은 비독성물질로 나눌 수 있다. 독성물질은 공장에서 주로 유출되는 점오염원으로서 관리가 쉬우나, 농약성분과 비독성물질은 비점오염원이고, 유기물등은 도시하수로 대량유입됨으로서 관리가 어렵다.이에대하여 하천과 호수로 나누어 그 관리를 알아본다.

하천은 물이 흐르는 특성 때문에 공기중의 산소가 계속 물로 녹아 들어가서 수중의 유기물을 분해하는데 소모한 산소를 보충해주며 물의 표

층과 하층사이에 수질의 큰 변화가 없으며, 극히 오염된 지역을 제외하고는 저질토까지 충분한 산소가 공급되어 저질토가 부패하는 현상이 나타나지 않는다. 이러한 하천에서의 유기물 분해는 Streeter-Phelps 식으로 대표되는 자정작용에 의하여 하천에서 스스로 일어난다. 수중의 미생물은 유입된 유기물(BOD)을 분해하면서 용존산소(DO)를 소모한다. 이때 소모되는 용존산소의 양을 탈산소계수(K1)이라 하고, 물이 흐르면서 공기에서 녹아드는 산소와 부착조류, 수초에 의하여 물에 녹아드는 산소의 양을 재폭기 계수(K2)라고 한다.

유기물이 유입되면 K1 값이 K2 값보다 커지며, 하류도 갈수록 K1과 K2 값의 차이가 적어지고, 임계점을 지나서는 K2 값이 커져 물이 깨끗하여진다. 그러나, 이 자정작용에는 몇가지 조건이 선행되어야 한다. 유입된 유기물이 분해 미생물을 사멸시키지 말아야 하며, 따라서 독성물질이 포함되어 있지 않아야 한다. 또, 상류의 한점 오염원과 하류의 채취지점간에는 다른 오염물질 유입원이 없어야 한다. 자정작용은 하천 자체의 생태계에서 일어나는 현상이고, 수질관리를 위하여는 이 현상을 이해하여 하천의 용도, 즉 상수 원수, 농·공업 용수등 사용목적에 따라 상류에서의 배출기준을 설정하여야 한다. 현행 관계규정에는 배출기준이 획일적으로 정해져 있어, 한강수계의 경우 상수원인 팔당호나, 한강하류로 배출하는 폐수의 기준이 같음은 검토해야 할 사안이다. 또 도시하수 처리장이 단순한 유기물 처리만 할 것이 아니라 인의 제거에도 관심을 가져야 할 것이다.

호수의 수질을 나타내는 대표적인 물질로는 BOD로 표시되는 유기물이 있다. 호수내의 유기물 증가는 수층에서의 산소고갈로 이어져 수중의 용존산소(DO)를 감소시키며, 수중생물을 사멸케하여, 호수 생태계의 파괴는 물론 호수 전체가 썩어 버리는 현상이 일어난다. 또 하천과 달리 수온 약층에 의하여 심층부와 표층부가 서로 섞이지 않아 심층부의 산소고갈과 부패는 급격히 일어난다.

호수로의 유기물 유입은 외부로부터 유입되는 것(allochthonous)과 호수자체에서 주로 식물성 플랑크톤에 의한 자체생성(autochthonous) 유기물로 구별할 수 있다. 외부로부터 유입되는 유기물에는 주위 삼림에서 유입되는 낙엽등 자연적인 원인물질과 도시하수, 축산폐수, 산업폐수등의 인위적인 원인 물질이 있으며 이들은 하수처리장에서 처리하는 대표적인 오염물질이 된다. 호수자체내에서 생성되는 유기물은 자연적인 현상으로 보기쉬워, 자칫 무시하기 쉽고 또한 그 생성기작과 변화가 계절적 공간적으로 다르기 때문에 주의하여 관찰하지 않으면 그 변화를 감지하기 어렵고, 어느 단계 이상의 상태가 되면 급격한 수질 악화를 일으킨다.

일례로 강원대학교 한강연구소에서 조사한 충주호의 경우, 연중 호수로 부하되는 유기물(BOD)량은 39,650톤인데, 남한강 상류에서 유입되는 양이 13,300톤(34%), 제천시 하수에서 690톤(1.7%) 1.7%, 양식장에서 사료로 투하되는 양이 2061톤(5.2%)인데 반하여, 호수 자체 생성물인 일차 생산에 의한 BOD 부하는 23,600톤(60%)를 차지하고 있다. 또, 수도권 용수원인 팔당호의 경우에는 팔당호 자체 생성 유기물이 연간 14,230톤으로 27%를 차지하고 있다. 소양호의 경우는 유기물 유입총량은 연간 14,180톤인데, 상류 인제등의 유입원에서 1,985톤(14%), 가두리 양식장에서 유입되는 사료에 포함된 유기물에서 1,420톤(10%) 정도이나, 호수 자체 생성물인 일차 생산에서는 10,780(76%)를 차지하고 있어, 호수 수질 관리를 위하여는 호수자체 생성물 관리에 더 큰 비중을 두어야 한다. 즉, 충주호를 보전하기 위하여는 인근의 제천, 단양등의 도시 하수처리도 중요하나 상류유입수의 수질관리와 더불어 가장 중요한 것은 호수자체 생성 유기물을 제어하는 방법이다.

이러한 자체 생성 유기물은 주로 식물성 플랑크톤과 부착조류, 대형조류에 의하는데, 이들은 태양광선을 이용하여 광합성 하면서 수중에 녹

아있는 무기물인 이산화탄소를 세포물질인 유기물로 합성하여, 결과적으로는 수중의 유기물량을 늘리게 된다. 이러한 식물성 플랑크톤의 증식은 수중의 영양염류, 특히 인(P)가 많아져서 생기는 현상이며, 이러한 과정을 부영양화라고 한다. 즉 식물체가 성장하는데에는 여러 원소들이 필요하지만, 호수 생태계에서는 인의 양이 적어 인 때문에 성장을 억제받는다. 이러한 상태에서 인이 유입되면 식물성 플랑크톤의 증가가 뒤따르고 광합성에 의한 유기물의 증가로 이어진다. 따라서 인의 유입이 2배로 증가하면, 호수의 유기물은 곧이어 2배가 증가하는 결과가 된다.

외부로부터 유입되는 인(P)의 주요 경로는 비료성분에 포함된 인과 가정, 도시하수 및 축산폐수, 합성세제에 포함된 형광제이지만 최근에는 급격히 늘어난 가두리 양식장에서 투입된 사료에 포함된 인산염이다. 사료에 포함된 인산

염은 무게비로 2% 정도이나, 이는 양식어류 성장에 필요한 양의 10배 이상이다. 즉, 어류 성장에 필수 불가결한 인산염은 어류의 섭취율이 나빠 필요량 이상으로 넣어 주고 있는 것이다.

따라서, 수자원 관리를 위하여는, 첫째 유역에서의 오염의 근원을 파악하여 오염원을 원천적으로 방지하여야 한다. 둘째 유기물 처리 보다는 인의 유입방지가 더 시급하다. 그러나 국내의 하수처리장은 유기물 제거 위주로 되어 있고 인의 제거는 전혀 고려하고 있지 않은 상태이다. 기타로, 독성물질의 회수, 수질 모니터링 망 확립 등 여러 방법이 있으나, 가장 중요한 것은 국민모두가 수질오염의 가해자이며, 피해자라는 의식을 갖고, 오염물질 제거에 적극적인 자세를 가져야 한다.

(다음호에 계속)

\* 「수자원 관리」는 이찬기교수님의 해외 출장으로 안태석교수님으로 필진이 바뀌었습니다.

## 경력사원모집

당사는 수질오염방지 시설업체로서 회사와 함께 성장할 의욕적이고 책임감 있는 사원을 아래와 같이 모집합니다.

1. 모집부분 및 자격
  - 1) 전문대졸 이상으로 토목, 화공, 수질을 전공한 자.
  - 2) 환경분야 3년 이상 근무한 자로서 자격증 소유자로 함.
  - 3) 환경기사 수질 1급 자격소지자로서 활성오니 처리경력자 우대함.
2. 제출서류
  - 1) 자필이력서 1통
  - 2) 최종학교 졸업증명서 및 자격증사본
  - 3) 자기소개서 (2~3 Page)
3. 전 형 방 법 : 1차서류 전형후 면접해당자 개별통지
4. 서류접수기한 : 1989. 3. 20일한(제출된 서류는 일체 반환하지 않음)

■ 환경청 수질오염방지 시설업 등록 제15호



株式會社

亞細亞淨水

本社 : 서울特別市 龍山區 漢江路 2 街 316-1 (이원빌딩 2층)

전화 : 795-0261 · 0262, 798-1910