

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 (이찬기교수, 강원대 공대 환경공학과) |
| 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) |

인간생활에 있어서 하천의 두가지 큰 기능은 생활에 필요한 용수를 공급하고 생활에서 배출되는 하수를 처리하여 주는 기능이다. 이러한 하천의 기능 때문에 고대로부터 인류문화도 하천을 중심으로 발달되어 왔고, 지금도 도시의 발달은 하천의 기능에 크게 의존하고 있다. 이처럼 인류문명과 밀접한 관계를 유지하여 온 하천은 19세기 말에서야 체계적으로 연구되기 시작하였다. 이러한 연구는 potamia (하천) 와 logus (학문)의 합성어인 potamology (하천학)으로 명명되어졌고 Phelps 법칙 (Phelp's BOD Law)으로 유명한 E.B.Phelps에 의해 20세기 초에 학문적 체계가 이루어졌으며 오늘날 환경학의 중요한 학문 지류를 이루고 있다.

하천의 용수공급과 하수처리의 두 가지 기능의 수행 능력은 지형적, 기후적 조건에 한정되어 있으나, 오늘날 유역에서 일어나고 이를 위하여 많은 연구와 대책이 마련되어지고 있다.

선진산업사회의 경우를 보면 하천 오염의 문제점은 역사적으로 변천되어 온것을 알수있다. 처음 하천 오염의 문제점으로 나타난 것은 콜레라, 장티푸스, 이질 등과 같은 수인성 전염병균으로 부터의 오염때문에 유사 이래로 수 많은 생명이 희생되어 갔다. 특히 19세기 말에 시작된 인구의 도시집중은 20세기초에 시작된 식수와 하수 염소소독으로, 오늘날 선진사회에서는 거의 찾아보기 힘든 하천 오염문제가 되었으나 아직도 저개발국가에서는 가장 심각하고 직접적인 오염문제가 되고 있다.

염소소독은 수인성 전염병균으로 부터의 오염은 방지하여 주지만 대신 염소로 처리된 하수가 하천에 방류되었을때 염소 그 자체가 물고기를 비롯한 수중생태계에 심한 독성을 나타낼 뿐만 아니라, 활성이 강한 염소(Cl_2)와 수중에 있는 유기물이 반응하여 암을 일으키는 chlorinated hydrocarbons을 형성하게 되어 또 다른 부작용 때문에 아직도 염소소독의 독성에 대하여 많은 논란이 계속되고 있고, 미국에서는 염소소독을 계속 사용하는 반면에 유럽에서는 이 방법 대신에 자외선 소독 등의 다른 방법을 사용하고 있다. 그러나 염소 이외의 다른 방법은 비용이 많이 들고 효율이 떨어지기 때문에 새로운 방법 개발에 많은 연구가 이루어지고 있다.

수인성 전염 병균다음으로 하천 오염문제로 대두하기 시작한 것은 19세기 말부터 문제화되기 시작하여 오늘날까지도 하천 오염의 가장 중요한 문제로 남아있는 유기물(organic waste)이다. 이것은 대부분이 도시하수에서 방류되고 일부 식품, 제지공업등 유기물을 취급하는 공업, 축산폐수, 농경배수 등에 의하여 다량히 하천에 방류된다. 최근에는 대도시 유역에서 마모된 자동차 타이어의 고무 성분이 강우현상에 의해 하천에 유입되어 유기물 오염의 큰 부분을 차지하게 되었다. 유기물이 하천에 유입되면 미생물에의해 수중의 산소를 소모하면서 산화되어 간다. 하천에서는 하천표면에서 산소가 녹아 들어가 소모되는 양을 충족시켜 가지만, 그 소모의 양이 극심할 경우 수중의 산소를 고갈시켜 수중생물의 호흡을 억제하여 수중상태를 파괴시킨다. 유기물 산화 현상은 수중 어느곳에서나 일어나지만 산소 용존현상은 표면에서만 일어나기 때문에 수심이 깊은 곳에서 산소 고갈이 심하고 용존현상이 유속에 크게 의지하기 때문에 유속이 느린곳에서 심하다. 또한 하천에 유입된 유기물의 많은 양이 입자상으로 존재하기 때문에 유속이 느린곳에서 침전되어 바닥에 유기물 층을 형성하며 산화함으로써 산소를 고갈시켜

하천동물의 산란 장소와 유아기 서식처로의 이용을 불가능하게 한다.

하천의 유기물로부터 오염은 방류수의 유기물을 호기성 미생물을 이용하여 처리함으로써 방지가 가능하며 구미를 비롯한 선진국에서는 70년대 이후 거의 찾아보기 힘들다. 그러나 선진국의 경우에서도 아직 난제로 남아 있는 것은 강우현상에 의한 유역세척으로 일시적으로 유입되는 유기물 오염 방지이다. 이것은 하천에 방류되는 유량이 크고 일시적이기 때문에 그 적절한 대책이 힘들다. 더구나 이러한 강우현상이 유기물뿐만 아니고, 중금속, 유독성 화학물질 등 다양한 오염원이 되기 때문에 문제는 더욱 심각하다.

유기물과 더불어 시작된 또 하나의 오염형태는 인이나 질소와 같은 영양염류에 의한 부영양화 현상이다. 유기물속에 함유된 질소와 인은 유기물이 분해되면서 유기질소는 무기질소 즉, 암모니아, 아질산, 질산으로 변하고 유기인은 무기인으로 변한다. 이러한 무기질소와 무기인은 하천에 서식하는 부유조류(planktonic Algae), 부착조류(periphyton)과 수초(Macrophyte)의 성장을 왕성하게 한다. 왕성한 식물의 성장은 수중의 유기물을 증가시키고 산화시 수중 산소를 고갈시킬 뿐만아니라 이러한 하천수를 식수로 사용시 물맛을 나쁘게 하고 나쁜 냄새를 나게 한다. 특히 이들 중 암모니아는 하천의 수온과 PH에 따라서 전리하게 되는데 이중 전리되지 않은 암모니아는 하천에 서식하는 동물에 미량의 수준에서도 심한 독성을 나타내게되어 하천 생태계를 파괴한다. 하천의 영양염류로 부터의 오염은 주 오염원이 되는 도시하수나 산업폐수를 물리·화학적 방법으로 처리하여 방지될 수 있지만 비용이 많이 든다.

70년대 이후 심각한 하천 오염문제로 대두되기 시작한 것은 산업의 발달로 사용량이 증가하고 종류가 다양하게 된 유독성 화학물질과 중금속이다. 이들은 유기물이나 영양염류와는 달리 그 피해가 사람이나 수중 생물에 직접적이고,