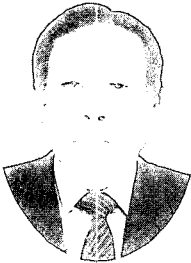


수질오염이 인체에 미치는 영향



홍 사 옥 / 성균관대학교 약대교수

1. 서론

우리나라에서 수질오염이 사회적으로 문제가 된 것은 1960년 이후 생산공업의 육성에 치중할 때부터라고 하여도 과언은 아니다. 그 이전에는 어디에서나 맑고 깨끗한 물을 얻을수가 있어서 수질오염에 관해서는 별로 개념하지 않았다. 근래에 와서 산업발전에 더욱 박차를 가하면서 수질오염은 점차 심각한 국면에 이르게 되었다. 산업육성의 초기에는 산업에 대한 욕구는 앞섰으나 상대적으로 기술은 낙후하여 뒤따라지 못하는 형편이었다. 게다가 후진국에서 탈피하기 위하여 급진적으로 서두르다 보니 자본투자가 원활하지 않아서 자금조달에 많은 어려움이 있었던 것이다. 사회간접 자본인 도로 건설이나 항만시설등에 중점적으로 투자되었고 배수처리와 하수도등 사회간접 자본과 연관성이 적은 부분은 소홀히 취급하여왔다. 생산공업에서도 생산력 증가와 이윤추구에 쫓겨 비 생산적인 폐하수처리등에는 투자 할만한 여유가 없었던 것이다. 이

시기부터 인구의 도시 집중화현상이 두드러지게 일어나기 시작하였으며 도시 확장에 따르는 하수도 시설과 하수처리 시설의 미비로 인해 도시하수가 그대로 공공하천에 유입되었던 것이다. 당시만 하여도 산업발전의 이면에서 배출되는 폐수는 필요악이라는 정도로 묵과하여 왔다. 기업에서도 생산만을 지상 과제로 삼아 폐수및 폐기물은 미처신경을 쓸만한 여유가 없었던 것이다. 이로 인하여 수질오염이 점차 심각하여지면서 자연환경의 훼손에 이어 인간의 건강에 미치는 피해가 더욱 문제시 되어 갔다.

2. 도시 및 가정하수에 의한 오염

I. 미생물 오염에 의한 영향

인구의 도시집중과 도시확장에 따라 가정하수나 막대한 도시하수 등으로 수질이 오염되어 갈때 가장먼저 깊은 관심을 가지게 되는 문제는 수인성 전염병일 것이다. 폐수나 하수의 처리가 불완전하거나 미비한 비위생적인 환경에서 일상생활에 공급되는 상수의 수원인 하천이나 호수가 우발적으로 병원성 미생물에 오염되면 집단적으로 사람의 건강에 해를주는 사태가 벌어지게 된다.

일찌기 1883년 J.Snow가 런던시에서 일어난 콜레라의 원인이 이 균으로 오염된 하수로 부터 기인되었다는 사실을 밝혀낸 예를 볼 수 있다.

우리나라에서도 1895년에 콜레라의 대유행이 있었다는 기록이 있다. 그후 Mills reinke의 현상이라든가 수도염 같은 사례에서 보는바와 같이 물이 건강에 미치는 영향은 명백하게 입증되었다고 볼 수 있다. 근래에 발표된 보고에서도 수질오염과 연관된 질병에 관하여 적지않은 연구가 집중되고 있다는 것을 알수있다. 그 중에서도 사람의 배설물에서 유래된 병원균인 원생동물등으로 오염된 물에 의하여 질병이 전파된다는 사실에 중점을 기울이게 되었다. 하수 미생물에 오염된 수질에 의하여 발생하는 질병 소위 말하는 수인성 전염병의 원인미생물로는 콜레라[Vibrio cholerae], 장티푸스[Salmonella Typhi], 이질[Shigella dysenteria]을 위시하여 기타 위장계 각종 세균류와 설사를 일으키는 원생동물 즉

Giardialainbia, Entamoeba histolytica, Cryptosporium을 들을수 있다.

최근에 와서는 세균성 소화기계 질환 이외에도 Virus에 의한 소아마비[polyo virus]나 전염성 간염 [Hepatitis] 및 눈병을 일으키는 Adnovirus등도 물을 매개로하여 전염된다는 사실이 밝혀졌다. 그러나 이러한 미생물의 오염은 상수도의 보급이 확장되고 폐하수 처리 기술의 발전으로 근래에와서 수인성 전염병에 의한 오염은 급격히 감소하였다.

II. 오염유기물에 의한 영향

일반 가정하수에는 오염미생물 이외에 유기질이 나 이산염류 및 질소화합물이 많고 BOD부하량이 매우 높아 이 하수가 수역에 유입되었을 경우 부영양화 현상을 일으키게 된다. 동시에 유기물의 산화분해로 인하여 물안에 산소가 소모되어 점차 산소 부족상태가 되면 혐기성 분해가 진행된다. 혐기성 분해로 암모니아, 황화수소등의 악취가 발생하고 어패류는 산소 부족으로 이 수역을 기피하든가 아니면 폐사하게 마련이다. 가령 폐사하지 않을 정도라 하더라도 어패류 체내에 악취가나서 먹을 수 없게 된다.

이러한 유기물질로 오염된 물을 상수원으로 사용할 경우 처리 과정에서 염소로 살균할때 물 안에서 trihalomethane(THMs)이 형성될 수 있는데 아직 생성기전은 확실치 않다.

Trihalomethane(THMs)은 $CHCl_3$, $CHCl_2Br$, CH_2Cl_2 , $CHBr_3$ 등의 휘발성 유기염소 화합물을 말하며 약 0.1ppm정도가 함유된 물을 일생동안 식수로 할때 000명 중의 1명정도가 암으로 사망할 수가 있다고 한다. 또한 도시하수에서 유래될수 있는 많은 염류와 휘발성 유기물 그리고 세균 및 조류에서 유래된 2-methylisomeol, geosmin등에 의한 불쾌한 냄새나 맛으로 인해 음용에 부적당하게 될 수도 있다.

III. 중성세제 오염에 의한 영향

최근 세제의 사용량이 급증함에 따라 환경오염이라는 관점에서 LAS(Leaner Alkyl benxene Sulfonate), AS(Alkyl Sulfate), AOS(α -Olefin Sulfonate)등 각종 중성세제에 대한 오염이 사회적으로 적지않은

물의를 일으키고 있다.중성세제에 대한 독성은 간혹 피부 표면의 단백변성으로 피부가 거칠어 지는 수가 있다고 하며 기타 독성에 관해서는 선진국에서 논란이 많았으나 안정성에 관해서는 별로 큰 우려가 없는 것으로 알려져 있다. 그러나 중성세제로 오염된 수역의 수면에 세제의 거품이 떠올라와 미관상뿐만 아니라 수면에서 대기중의 산소가 흡수되는 현상을 방해하여 수질이 혐기적 상태로 변화되어 오염을 더욱 가속화시키는데 문제가 있다.

3. 산업폐수에 의한 영향

I. 중금속에 의한 영향

일반 가정하수보다 산업폐수에서 유래된 유해물로 인한 피해는 더 심각하다

일찌기 일본에서 발생한 수은에 의한 미나마타병(Minamata)과 카드뮴에 의한 이타이이타이(Itaiitai)병은 이미 공해병으로 잘 알려져있다. 미나마타병은 공장폐수에 포함된 수은이 수생 미생물에 의해 변화한 메틸수은이 생물농축에 의하여 체내에 축적된 어패류를 섭취한 사람들에서 발병되었다. 주로 중증의 신경장애로 인한 운동실조, 청력장애등에 이어 신장기능 장애가 일어나 전신경련, 요독증이 발병하여 사망하게 된다.

이 미나마타병은 일본 뿐만 아니라 캐나다 등에서도 원주민이 수은으로 오염된 하천에서 잡은 생선을 먹고 일어났다는 보고도 있다. 이타이이타이병은 아연광산의 폐수중에 함유된 카드뮴이 원인이 되어 발병한 공해병이다. 이 광산폐수로 오염된 하천이나 지하수등을 식수로 하거나 또는 이물로 경작한 농작물을 장기간 섭취한 경우에 일어난 것이다. 증세는 주로 신장기능에 이상을 일으키고 골염 및 골대사이상등에 의한 골연화증이나 합병증으로 골소종증이 빈번히 일어난다. 관절부위에 특이한 통증이 일어나 보행이 불가능 하고 몸을 움직일때 마다 심한 통증을 느껴 Itaiitai라고 호소한데서 병명이 유래된 것이라고 한다.

근래 우리나라에서도 크롬중독으로 인한 비중격천공(鼻中隔穿孔)증이 발생하였다는 보도가 있었다. 크롬은 음료수에 오염되어 섭취하였을 경우 소

회관의 장애를 위시하여 발암 및 각종 공해병을 유발하게 된다. 1972년에 일본 동경에 있는 도금공장에서 크롬액이 수도물에 스며들어 크롬으로 오염된 녹색을 띤 물이 인근 가정 하수도에서 유입되어 일어난 사건이 있었다.

1938년에는 일본 가나가와현 히라즈카근교에서 자전거포를 경영하였던 일가족 6명이 뇌염과 흡사한 증세를 일으킨 사건이 있었다. 원인은 이 집 주변에 자전거 lamp의 폐기물이 많이 매립되어 있는 것에 힌트를 얻어 부근에 있는 우물물을 조사한 결과 대량의 망간이 (10ppm) 검출되어 결국 음료 수증의 망간에 의한 중독임을 확인 하였다. 1957년에는 일본 큐슈 후쿠오카시에서 종전후에 식육부진의 자각증상이 일어나고 섬망증상(譫忘症象)의 정신병질 환자가 발생하였다. 원인은 Tetra -Pb -ethylene에 의한 오염이며 전시중에 이 도시 근교에서 야적하여 두었던 항공기용 연료드럼을 이 부근에 매립한 것이 원인이 되어 지하수가 오염되어 일어난 Pb중독 사건이다. 이 외에도 산업폐수에서 유래될 우려가 있는 중금속은 허다하다.

II. 유해물에 의한 영향

각종 공업에서 많이 사용하고 있는 PCB (PolyChlorinatedBiphenyl)는 1968년 일본에서 발생한 유증(油症)사건의 원인물질로서 처음 알려졌다. 이후 세계 각국에서 PCB의 환경오염 실체를 밝혀냄에 따라 사회적으로 적지않은 경악을 불러 일으켰다. 1972년 미국에서 발표한 보고를 보면 Hudson 강이나 Ontario강에서 잡은 각종 어패류에서 5~20ppm 정도의 PCB가 검출되었고 기타 해수 하천 등의 물에서나 저니토에서도 예상이외의 오염된 실상을 발견하였다고 한다. 이 PCB는 간 경변과 지방대사 이상등을 일으키는 것으로 알려져 있다.

공장하수나 뜻하지 않은 사고로 유해물질이 공공수역으로 흘러들어와 오염시키는 수도 있다. 비근한 예로써 우리나라에서도 대구시의 낙동강에서 일어난 phenol사건을 들 수 있다. phenol은 물에 1ppm이상이 함유되면 냄새와 맛이 나며 수질기준은 0.005ppm이다. phenol로 오염된 상수를 Cb로 소독할 때 염화페놀이 생겨 더욱 냄새가 강하게 난다.

고 한다. 그중 가장 냄새가 심한것은 2-chlorophenol 및 4-chlorophenol이며 0.02~0.03ppm에서도 냄새가 날 수 있다고 한다. 실험동물로 흰쥐에 2.5~5.0g/l 농도의 phenol수를 장기간 응용시킬때 백혈병 및 임파종양등의 암을 유발시킬 수 있다고 보고한바 있다. 또한 Chlorophenol 중에서 2, 4, 6-trichlorophenol을 하루 5,000mg 내지 10,000mg을 경구투여한 결과 phenol과 유사한 증세가 발생되었다고 보고되어 있다. 그러나 인체에도 그와 동일한 결과를 유발시킬수 있는지는 아직 명백하지 않다.

III. 폐수에 의한 영향

또한 도시하수나 공장폐수에서 배출되는 폐유는 점차 증가해 가며 공공수역에 방유되어 하천이나 호소의 미관상을 손상시킬 뿐만 아니라 폐유 약1칼론이 수표면 약 lacre를 덮기 때문에 대기에서 들어오는 산소를 차단하여 수역을 혐기성 상태로 만들어 심하게 부화되어간다. 그 뿐만 아니라 물에서 냄새가 나서 식수로는 도저히 쓸수가 없으며 이러한 수역에서 잡은 어패류에서도 폐유의 냄새가 나 식용으로는 할수 없게 된다.

4. 결 론

수질이 오염됨에 따라 식수등으로 직접 인체에 피해를 주고 있으나 간접적으로도 적지않은 피해를 주고 있다. 오염된 물을 관개용수로 사용하였을 경우 농작물이 고사하거나 성장이 좋지않아 수확이 감소되고 농토를 악화시켜서 농업에 지장을 주게 된다. 연안수산업이나 담수양식업에 있어서도 어장을 황폐시키고 어패류의 폐사를 일으키는 현상이 나타나 어업에 막대한 손실을 일으키게 된다. 뿐만 아니라 오염된 농작물이나 어패류를 매개하여 2차적으로 우리건강에 치명적인 공해병을 일으키게 된다. 이 밖에도 수질이 오염되면 산업용수로도 사용할 수 없어 결과적으로 용수부족에 인하여 각종 산업에 막대한 지장을 주어 산업발전을 기대하기 어렵게 되어 결국 우리 경제신장을 저해하게 될 것이다.