



오염물, 유해물의 독성과 환경기준



권 속 표

연세대 의과대학 외래교수

'89년 UNEP GLOBAL 500 선정

우 리나라의 모든 환경기준의 항목들은 예외없이 과거에 외국에서 사람의 건강이나 생태계에 피해를 주었거나 피해를 줄 위험성이 있는 환경오염물질이다.

그리고 그 오염수준은 실제로 피해를 나타내었던 오염농도를 기준으로하여 10-100분의 1의 농도를 기준으로 규정하고 있다.

이러한 환경기준은 과거의 피해사례(被害事例)가 발생할 때 마다 그 오염물질이 새로운 항목으로 추가되어 기준치가 강화되어 왔다.

특히 1960년이후에는 선진공업국에서 새로운 화학물질이 개발되고 이것이 농·공업에 이용되는 과정에서 수질이나 대기오염물로 나타나서 추가된 오염물항목이 급증해 왔다.

이러한 결과는 오늘날 미국을 비롯한 일본 등에 의해 많은 기준항목을 이루게 되었다.

환경기준을 설정하면 정부나 환경관리기관에서는 그 기준에 따라 전국의 환경을 모니터링하여 기준달성 여부를 평가하여야 하므로 그 측정기술이 공정법으로 공시되어야 하고 측정할 수 있는 정밀측정장비와 숙련된 측정기술자가 있어야 한다.

미량측정방법은 매년 고도로 발전하고 측정장비는 고가이고 측정기술자는 인정하는 고급기술자야 한다.

그렇기 때문에 선진국에서 채택하고 있는 많은 환경기준을 우리나라에서 무조건 기준항목으로 설정할 수는 없다.

또 우리나라에서 그 오염물이 발생할 가능성이 없는 경우에는 그러한 항목은 설정하지 않았다.

최근에 와서 우리나라의 산업이 발전하면서 외국에서 발생하였던 심각한 환경오염이 우리나라 각지에서 발생하기 시작하였다.

그 예가 수은(水銀)을 비롯한 각종 중금속오염과 농약오염, 합성세제, 유기용매에 의한 하천수, 공기, 수도수, 토양, 식품오염이다.

이들 오염물에 의한 하천, 수도수 등 오염사건이 발생하였을 때에 우리나라 환경기준에는 그 오염항목이 설정되어 있지 않은 상태에서 그 오염물질의 배출을 규제 할 수 없었고 피해를 받은 이후에 급작스럽게 외국기준을 우리나라 환경기준에 추가하여 왔다.

이러한 우리나라의 기준설정의 방법은 선진국에서도 예외가 아니었다.

수도수중의 발암성 물질인 THMs(트리할로메탄)의 경우를 보아도 그렇다.

1974년에 수도수중에 트리클로로메탄이 염소처리(鹽素處理)에 의해서 발생하는 것이 네덜란드의



연구그룹에 의해서 보고되고 이것과 거의 같은 시기에 미국 미시시피강 하구에 위치한 뉴올리언스에서 많은 간질환, 간암 환자가 발생하여 이것이 트리클로로메탄을 포함한 트리할로메탄(THMs)이라는 것이 발견될 때까지는 트리클로로메탄은 물론 트리할로메탄의 발암성(發癌性)에 대해서 의심하고 있었고 수도수의 수질기준으로 설정한 국가는 없었다.

그후 미국에서 트리할로메탄이 수도수 수질기준에 "100ppb 이하"로 규정되었고 그 측정법이 개발되면서 비로서 일본에서 THMs를 수도수 기준으로 채택하게 되었다.

우리나라에서는 미국, 일본의 기준을 그대로 수도수 수질기준으로 설정하게 되었다.

같은 예가 일본의 미나마타병(1953-1963)에서도 볼 수 있다.

그 당시 일본에서는 극미량의 수은이 장기간 바다에 방류되었을 때에 수은이 바다의 저질(低質)에 축적되고 이것이 다시 저질중에서 메칠수은(유기수은)으로 변하여 프랑크톤(부유생물)에 흡수농축되고 이것을 먹고 사는 어패류(魚貝類)에 먹이사슬을 통해서 생물농축(生物濃縮)되고 또 어민들에게서 그 많은 유기수은 중독 환자(미나마타병 환자:신경마비, 지각장애 등)가 발생한다는 사실이 규명될 때까지는 전 세계 각국이 극미량의 수은의 위험성을 무시하고 있었고 따라서 배출허용기준에서도 규정되어 있지 않았다.

이와같이 현재 세계 각국에서 규정한 환경기준, 배출허용기준의 거의 전항목이 과거에 그 피해가 가시적으로 나타나기 전에는 그 위험성을 인식하지 못하였다.

따라서 이러한 예는 장차 더욱 많이 나타날 것으로 예상된다.

그 이유로서 첫째로 산업발전에 따라 새로운 화학물질이 계속 증가한다는 것과 그러한 새로운(또는 새로 산업에 도입되는) 화합물의 독성, 유해성, 잔류성

(殘留性), 축적성(蓄積性)을 알지 못하고 있다는 것과 둘째로는 과거에 환경오염과 관련이 없다는 것으로 방치되었던 미량물질이 의외로 환경오염물질로 간접적 영향, 장기적 영향으로 피해를 주는 것이 규명되고 있기 때문이다.

그 예로서 수중의 낮은 오염농도의 합성세제(合成洗劑)의 경우 즉시 피해가 나타나지 않으나 장기적으로 그 수도물을 먹고 있는 주민들 사이에 빈혈(貧血), 면역감퇴증상(免疫減退症狀)이 나타나고 또 유독물의 흡수를 촉진하고 이것이 원인이 되어 각종 감염성 질환 환자가 증가한다는 것이 역학조사에서 밝혀지고 있다.

또 지하수가 트리클로로에틸렌(TCE)이나 사염화탄소(CCl₄)등으로 오염되었을 때 간암발생이 많다.

또 대기중의 다환방향족 유기물(PAH)도 장기적으로 폐암유발의 위험성이 높다는 것이 동물실험에서 나타났다고 도시의 역학조사에서도 나타났다.

호소(湖沼)의 부영양화 원인은 질소와 인분이 어느 오염수준을 초과하고 수온이 높아질 때에 조류(藻類)의 과다발생(過多發生)을 유발한다.

부영양화는 수원을 혼탁시키고 물의 취기(냄새)의 원인이 될 뿐만아니라 이 조류의 발생은 그 물을 상수도수로 취수하여 염소소독할 때에 THM를 발생시키는 선구물질(先驅物質)로 작용한다.

그렇다면 질소,인분은 유해물질은 아니지만 간접적으로 THM을 생성시키는 오염물이다.

대기오염물로서 옥시단트(Oxidant)는 아황산가스나 질소산화물처럼 직접 연소과정에서 배출되는 오염물이 아니고 공기중에 배출되는 탄화수소(炭化水素, 메탄계탄화수소)와 질소산화물이 공기중에서 부유하고 있다가 강한 태양광선의 자외선의 영향으로 광합성을하여 오존(O₃)과 PAN, PBN(과산화질산 벤질)등이 공기중에서 생겨난다.

이것을 옥시단트라고 하는데 이것은 사람의 호흡기, 눈 등의 점막에 강한 자극을 주고 식물에 연반(煙斑)현상, 고사(枯死)를 일으킨다.



우리나라 대기환경기준에는 오존으로 규정되어 있다. 이와같이 인간활동, 산업공정에서 직접배출되어 대기, 수질, 토양을 오염시키는 오염물외에 2차적으로 또는 3차적으로 생성되는 오염물도 있다.

이러한 오염물에 의한 독성을 생태독성(生態毒性)이라고 한다.

미나마타병의 유기수은(有機水銀)도 해양생태계에서 나타난 독성물질이고 또 부유생물, 어류에서 먹이사슬을 통해농축되어 나타난 독성피해이므로 이것도 생태독성이라고 할 수 있다.

이와같이 수질, 대기, 토양, 식품중의 유해물이 발견되어 세계각국의 환경기준항목은 계속 증가해 가고 있다.

WHO(세계보건기구)의 음용수수질 가이드라인이 규제치는 아니지만 세계각국이 음용수의 안전성을 위해서 가급적 이에 준수해 달라는 권고기준인데 그 제1판이 1984년에 발표되었고 그후 1993년 제2판이 개정.발표되어 현재에 이르고 있는데 그 오염물항목은 계속 증가해 가고 있다. 이 가이드라인은 기본적으로 매2년마다 개정하고 미생물이나 화학물질의 건

강리스크(Health Risk)에 관한 정보나 리스크 매니지먼트(Risk Management)의 방법등이 수록 되도록 되어 있다.

현재 1993년 판을 책정하지 않았던 항목이나 이미 잠정치(暫定値)로 설정된 미생물이나 화학물질중에서 새로운 정보, 지견(知見)이 있는 것중에서 건강영향의 중대성, 지견(독성, 분석방법, 역학조사)의 정도와 저감화 방안의 확립된 것의 우선순위는 다음과 같은 것이 있다.

이 오염물은 1997년에 수록될 것이며, 1999년, 2001년에 개정하여 2003년에 제3판이 발표될 예정이다.

또 일본은 1996년에 수도의 수질기준과 건강에 관련된 29항목, 수도수가 구비하여야할 성상(性狀)에 관한 17개 항목, 감시항목으로 26개 항목을 설정발표하고 있다.

이와같이 WHO, 일본등이 수질기준을 계속 개정하고 기준항목을 증가시키는 이유는 산업발전에 따라 오염물과 유해오염물이 계속 증가하기 때문이다.

환경기준이 증가하면 그 기준을 달성하기 위한 배출규제가 필요해 지고 배출기준을 달성시키기 위한 방

<WHO의 가이드라인 검토 대상>

우선순위	바이러스	박테리아	기생충류	원생동물
I (고순위)	Hepatitis A.E	Aeromoas spp Cyanobacteria Legionella spp		Gialdia Oambria Cryptosporidium Parvum Cyclospora Cayatenensis
II (중순위)	Caliciviruses Enteric adenoviruses Rotaviruses	Campylobacter spp Escherichia Coli	Bacteriophages	
III (저순위)		Mycobacterium spp	Dracuncalus Medinensis	



지기술, 방지시설의 운영과 시설비와 관리비용이 필요하게 된다.

환경부에서는 1996년부터 우리나라의 환경오염을 WHO, 일본, 미국수준으로 저감하겠다는 장단기 계획을 발표하였다.

이 계획은 우리나라의 환경을 WHO, OECD 각국의 수준으로 개선하겠다는 의지를 표현한 것이다.

그러나 이미 고도오염을 나타내고 있는 각 지역의 대기, 수질, 토양 등의 오염을 WHO 기준(권고기준)에 적합하도록 개선하기는 지극히 어려운 상태에 있다.

이러한 WHO, OECD의 기준을 달성하기 위해서는 오염물 배출과 배출오염물처리기술이 뒤따라야 하는데 새로운 오염물처리기술은 거의 발전되지 못하고 있으며, 또 새로운 오염물처리기술은 고도처리가 요구되기 때문에 과거의 기준항목을 달성하기 위한 기술시설보다 월등히 높은 비용부담이 불가피하게 된다.(미국에서는 이러한 고도처리기술을 BAT(Best available technology; 최대적용기술)로 지정하여 의무화시키고 있다.)

그러나 일본, 미국, WHO의 기준은 계속 증가할 것으로 보아 이들 BAT도 계속 개발되어야 한다.

이미 WHO, 일본, 미국의 기준을 도입하는데에도 막대한 기술개발, 처리시설의 부담이 예상되지만 장차 WHO, 일본, 미국에서 계속 늘어나는 기준항목을 우리나라에 도입하였을때에는 더욱 많은 기술과 시설이 요구된 것을 예상하여야 한다.

그대책으로서 몇가지 대책을 제안한다.

첫째, 현재의 환경기준에 없는항목에 관하여 우리나라의 대기, 수질, 토양을 조사한다. 일본에서는 약10년전부터 화학물질환경조사를 1996년까지 전국의 환경을 대상으로 조사하고 있다. 이 조사에서는 수질에서 720개 물질, 저질에서 700개 물질, 어류에서 219개 물질, 대기 160개 물질 등 총 737개 화학물질의 오염상태를 조사하여 각각 수질에서 129개 물질

(17.9%), 저질에서 205개 물질(29.2%), 어류에서 84개 물질(36.4%), 대기에서 88개 물질(55%) 등으로 총 262개 물질(36.5%)이 검출되고 있다.

이 조사에서 새로 검출되고 축적성이 있고 독성이 강하다고 보이는 항목에 대해서는 화학물질심사규제법에 따라 유해성 조사가 지시되고 유해성이 인정되면 특정화학물질로 지정되어 필요에 따라 제조, 수입에 제한을 가한다.

또 환경기준에 수록된다.

둘째, 이조사에서 새로운 오염물의 검출빈도가 높은 항목은 WHO, 일본, 미국 등의 환경기준의 항목 유무와 관계없이 우리나라 환경기준에 설정한다.

이때에 검출빈도가 낮은 항목에 대하여는 잠정적으로 감시항목으로 설정하고 2-3년 계속 조사하여 그 결과에 따라 정식 환경기준으로 채택여부를 정한다.

셋째, 환경기준항목외의 오염물의 검출빈도가 높은 오염물은 위해성 평가(Risk Assessment)를 실시하고 그 위해성 평가를 시도한다.

넷째, 새로운 농약, 화학물질, 공정(工程) 등은 환경영향평가(EIA)를 실시하여 사전에 그 위해성을 조사하고 방지대책을 강구한다.

이들 물질은 수입, 개발할 때마다 EIA를 실시한다.

결론은 우리나라의 환경기준은 실제오염물을 전부 망라하고 있지 않을 뿐만아니라 계속 증가해 가는 오염물을 간과하고 있다. 그 결과 수록되지 않은 오염물에 의한 오염피해를 방지할 수가 없다.

환경기준의 항목이외의 오염물은 계속 증가할 것으로 예상되어 그 조사, 대책이 시급히 요구된다.