



상수도

보호를

위하여

우리나라의 경제발전과 생활수준의 향상에 병행해서 상수도의 보급, 급수량의 증가는 수질향상의 요구가 크게 대두되고 있다. 상수도는 생활용수뿐만 아니라 공업용수까지도 공급해야하고 수자원이 충분치않는 지역에도 물을 공급해야 하기때문에 최근에는 광역상수도시설도 확대해가고 있다. 한편으로는 전국의 용수수요의 증대에 비례해서 하수·폐수의 배출량이 증가하고 이것이 하천 해안에 방류되므로서 수원수질을 오염하고 수자원이용에 장애를 주고 있다. 이러한 경향은 산업발전, 도시인구증가와 더불어 더욱 심화될것으로 전망되므로 조속한 시일내에 수자원개발과 더불어 상수도수원관리체계가 확립되어야 한다.

1. 전국상수도현황

우리나라의 지금까지의 수도사업은 지방공기업법및지방자치단체별 급수조례에 따라 전국에 총446개의 상수도사업이 운영되고 있다. 그리고 이와는 별도로 건설부가 수도법에 따라 정부직접투자사업으로 총158개도시에 광역상수도사업(4개사업 : 53개도시공급중, 10개사업추진중)을 전개하고 있다. 상수도급수실적을보면 19

60년에 전국의 상수도보급율은 17%, 급수 인구 421만 명으로 1인1일 급수량은 99ℓ였다. 이것이 1991년에는 급수인구는 1960년의(약)배인) 35, 275천인 보급율80% 1인1일급수량은 350ℓ로 증가하고 급수도시는 605개도시(개소)로 약11배로 증대할것으로 보고있다. 이것을 지역별로 보면 대도시는 거의 96% 시급도시85% 읍면은 약20%의 보급율을 보이고 1인1일급수량은 대도시에서 350ℓ, 시에서 280ℓ 읍면에서 약180ℓ로 도시읍면의 격차가 크다.

2. 상수도수원과 용수수요

우리나라의 수자원총량은 년평균 1. 140억 m^3 강우량 1159 m^3/m 이며 증발침투손실량과 홍수시유실량을 제외한 평상시하천유출량은 275억 m^3 이며 이중 실이용수량은 전강우량의 약15%인 164억 m^3 에 불과하여 심한 수자원부족현상이 나타나고 있다. 이수자원부족을 보충하기위한 12개의 다목적댐이 건설되어 현재 약58억 m^3 (수자원총량의 5%)이 댐에서, 15억 m^3 이 지하수로 공급되고 있다. 이 부족한 수자원에 비해서 용수수요량은 급속히 증대하고 있으며 1988년에 전국의 생활용수 45억 m^3 (평상시) 하천 유량의 18%, 공업용수 23억 m^3 (9%), 농업용수 121억 m^3 (49%), 하천유지용수 59억 m^3 (24%)로 총248억 m^3 이 소요되었다. 이 용수수요량은 인구도시산업의 증대발전예 따라 계속증가하고 있으며 1991년에는 약318억 m^3 (28%증가)이 될것으로 예상되어 평상시하천유량을 기초하여 수량부족이 예상된다.

3. 상수도수원의 오염

상수도수원은 대부분이 하천이지만 그중에서도 댐이 상수도수원의 약48%를 점하고 있다. 따라서 상수도수원의 오염은 하천의 오염에 기인되고 있다. 하천의 오염은 주로 하수·폐수의 유입이 큰 원인이 되고 있지만 그밖에도 하천유역의 비점오염원인 토지(농토, 산림지, 주택등)과 농촌의 축산폐수, 축산폐기물, 농공단지의 폐수, 폐기물도 하수폐수에 못지않게 오염원이 되어있다. 또 연간 약70%를 차지하고 긴갈수기의 하천유량의 감소는 하천의 자정능력을 저하시키고 특히 갈수기에 불가피한 댐의 방류량의 감소가 하천오염을 크게 가중시키고 있다. 또 댐건설로 인하여 광대한 정체수역이

형성됨으로서 농공축산시설, 양식장에서 유입되는 질소, 인분이 호소에 부영양화현상을 유발시키게 되었다. 하천수질오염은 이와같이 오수의유입과 같이 각종폐기물의유입과 갈수기의 유입감소와 댐의 건설로인한 부영양화가 더욱 큰 원인이 되고 있다. 최근에 문제시된 수도수중의 THM (Trihalomethan)은 원수의 유기물오염과 부영양화로 인한 조류의 발생으로 이 원수중에 THM의 선구물질(Precursor)이 증가한것이 원인이 된다.

4. 정수방법의 개선

우리나라의 전국694개 상수 정수장은 일률적으로 침사, 응집, 침전, 여과, 염소, 소독의 일반적인 정수방법에 의존하고 있다. 이러한 정수방법은 원수중에 혼합물 세균등은 상당히 효과적으로 제거정화시킬수 있으나 원수중에 용해된 농약, 중성세제 유기물질등의 제거효과는 지극히 낮다. 최근에 하천유역에서 유입되는 하수중에는 대량의 중성세제, 폐유, 폐기물이 포함되고 있고 공업폐수중에는 각종유기용매(Trichloroethylene, Tetrachloroethylene, 1, 1, 1-Tetrachloroethan, Carbon Tetrachloride 등)중금속류가 있고 농경지와 축산시설에서는 각종의 농약과 인분이 함유되어있다. 따라서 상수도수원의 오염도는 다양화되고 하천상류유역에서 하수, 폐수 비점오염배수의 오염물이 증가되고있어 현재의 정수과정은 이를 새로운 오염물을 완전히 제거정화가 되지못한다. 이와같은 현상은 공업이 발전된 구미지역, 최근에는 일본등지에서 심각한 수도수수질악화의 원인이 되어왔다.

이들지역의 상수도정수과정은 새로운 오염물을 제거할수있는 정수방법이 급속히 발전하고 있다. 원수의 이취미를 제거하기위한 오존처리, 활성탄처리, 이산화염소처리등은 동시에 THM의 선구물질인 Humic acid나 Fulvic acid를 산화분해 시키는데 효과적일뿐만 아니라 정수처리과정에서 생성되는 THM나 유기염소화합물이나 농약중성세제의 산화분해에도 효과가 나타난다. 최근에 일본에서는 원수를 생물막처리하는방법도 정수 과정에 도입할 계획이다. 새로운 오염물이 추가되면 그것에 대비한 고도정수방법이 추가된다.

5. 수도수의오염

정수된 수도수가 산화과정에서 다시 오염되고 있다. 정수장에서 정수한 수도수는 송수 배수라는 과정에서 송수 배수관이 노후부식되어 누수와 오수가 침입한다. 이러한 오수의 침입에 대비하여 정수에는 잔류염소를 유지시켜야한다. 그러나 오수의 침입이 심한 배수계통에서는 유기물에 의한 염소소독량이 크므로 적절한 잔류염소를 유지하기위해서 과다한 염소를 주입하지 않으면 안된다. 그 결과는 수도수중에 더욱 THM가 생성될 수도 있다. 실지로 우리나라 도시상수도 배수관의 노후와 누수는 외국의 도시상수도에 비해서 높고 유수율(有收率)이 낮다. 노후관의 개수는 막대한 비용이 소요되기 때문에 대부분의 도시에서 누수율은 40-50%에이르고 있다. 또 다른 수도수오염은 옥내저수조의 청소부족과 옥내배관의 부식도 그원인이 된다.

6. 수도수 수질기준과 국민의 인식

우리나라의 음용수 수질기준은 과거에 수원오염이 단순하고 당시의 정수과정에서 충분히 정수효과를 기대할수 있을때에 설정된 기준이며 외국의 30년전의 기준을 그대로 모방한 기준이다. 그러기 때문에 재래 정수방법으로도 음용수수질기준에 적합한 수질을 유지할수가 있다. 그러나 새로운 유기오염물인 THM, 염소화합물, 농약등의 오염은 음용수수질기준에 없기때문에 검사할필요도 없었고 가령 이러한 오염물이 검출되어도 음용수수질기준에 저해되지 않았다. 그러나 최근에 WHO, 미국, 캐나다, EEC, 일본등의 수도수수질기준(Guideline, Standard)등으로 유독한 오염물의 항목이 추가되면서 우리나라의 수질기준의 결함이 인식되기 시작되었고 실지로 일부연구기관에서 우리나라 각지의 수도수중에서 THM, 농약, 방사성물질, 유기용매등이 검출되고 또 외국의 기준을 초과하는 경우도 있다는것이 발표되고 있다. 국민이 수도수의 안전성을 불신하게 된것은 우리나라의 보사부의 음료수수질기준 29항목에 외국에서 규정하고 있는 총27개항목이 포함되지 않고 있으며 또 이미 규정된 항목에 대해서도 검사결과를 정기적으로 공개하지 않고 있기때문이다. 또 발표하는 경우에도 월별, 연간 평균치만을 발표하였기 때문에 일

별, 시간적 오염도 변화에 대해서 의심을 갖기때문이다. 더군다나 일반가정에서 흔히 수도수에서 적수, 앙금, 심한 악취와 침전물이 보이기때문에 수도당국에서 발표하는 「안전하다」는것은 믿지않는다. 따라서 우리나라의 음용수수질기준도 조속히 선진국수준으로 개정하고 전국수도수를 계속감시하고 정기적으로 공표하여야한다.

7. 상수도수질보호구역의 지정과 수원의 종합관리

상수도수가 오염되는 근원적인 원인은 수원의 오염이다. 우리나라의 상수도수질보호구역의 지정은 318개소에 1,307km²에 이르고 있으나 지극히 형식적이어서 대부분의 오염원이 방치되어있다. 또한 많은 도시에 하수처리장이 없다. 따라서 농경지에서 과다한 농약이 살포되고 축산시설이 농촌에서 분뇨, 폐기물, 폐수가 하천에 방류되고 있다. 따라서 근원적으로 상수오염을 방지하기 위해서는 상수보호구역이 확대지정되어야 한다. 그러나 상수보호구역으로 지정하므로써 유역의 토지이용, 산업등이 제한되어 지역주민의 재산권침해가 된다는 이유로 팔당상수보호구역의 확대지정이 보류되었다. 이것에 대체되는 대책으로 환경청가 주관하여 팔당, 대청호상류에 대한 수질보전특별대책지역을 환경보전위원회에서 심의통과시켜 지정하게 된 것이다. 특별대책지역의 지정이 상수보호구역의 지정보다 더욱 효과적이기 위해서는 상수도관련부처, 지방도군의 유기적인 협조가 요망되고 상수도의 종합적관리체계가 조속히 확립되어야 한다. 여러 행정관할구역을 관류하는 하천에서는 행정구역마다의 이해가상반되는 경우가 있어 하천관리에 장애가 된다. 구주(歐洲)의 Thames강, Rein강, 미국의 Ohio, Mississippi강과 같이 관련국가, 주의 하천종합관리기구가 용수량과 수질에 대한 관리권을 가지고 수권을 보전하는 행정체계의 확립이 요구된다.*