

인간의 수명을 연장시켜 준 수돗물

〈수돗물 다시알기〉 칼럼은 수돗물과 관련된 올바르고 다양한 정보를 제공함으로써 수돗물에 대한 일반시민들의 긍정적인 인식 제고와 불신을 해소하고자, 협회지에 이번 호부터 시리즈로 연재됩니다. 이에 이번 호에는 그 첫 번째 테마로 '수도의 역사'에 대해 살펴보려고 합니다.

글 · 정남정 _ 한국수자원공사 수자원연구원 상하수도연구소장

수도는 하천수, 호수수 또는 지하수를 취수하여 정수하고 수도관을 통하여 각 가정에까지 수돗물을 공급하는 일련의 시설로 시민들의 위생을 책임질 뿐만 아니라 편의를 제공하는 시설이므로 위생공학 또는 시민공학(토목공학)으로 분류하고 있다. 이러한 수도시설은 처리시설과 공급시설, 그리고 소독제 및 수질분석기기 개발과 함께 눈부시게 발전하였고 수도시설을 이용하여 용수를 공급하는 수도사업은 인류의 문명과 함께 시작하고 발전해 왔다.

물 정화기술의 변천

BC 1300~1500년으로 알려진 초기 이집트에서는 황산알루미늄(Alum)을 이용한 침강장치를 사용한 그림이 전해져 오고 있어 아주 먼 옛날부터 정수처리를 했음을 알 수 있다. 물을 운반하는 시설은 BC 343~AD 225년 사이에 로마의 기술자들에 의하여 하루 49만㎥의 물을 수도(BC 312 아피아 수도)를 통해 운반하도록 개발되었다.

그러나 공중보건을 고려한 정수처리기술 개발은 AD 500~1600년까지 오랜 기간 동안 큰 진전이 없다가, 1680년에 네덜란드의 미생물학자 안톤 반레벤후크(Anton van Leeuwenhoek)에 의한 현미경의 발명과 1685년에 이탈리아 물리학자 루안토니오 폴지오(Lu

Antonio Porzio)가 설계한 최초의 복합 여과시설이 훗날 정수처리기술 발전에 매우 중요한 역할을 하게 되었다. 한편 대규모 정수장은 1806년, 프랑스 파리에서 건설되었으며 모래와 목탄을 이용한 여과지와 말(馬)을 이용하여 펌프를 돌렸다고 알려져 있다.

수돗물 속의 미생물이 질병을 일으킨다는 것은 1830년대부터 경험으로 알게 되었지만 1870년대에 로버트 코크(Dr. Robert Koch)와 요셉 리스트어(Dr. Joseph Lister)가 이를 증명하였다. 정수처리기술은 19세기 후반에 급속 모래여과지의 개발과 완속 모래여과지의 개량, 그리고 소독을 위하여 처음으로 염소와 오존을 사용하면서 급속하게 발전하였다. 1906년, 프랑스 니스에서는 처음으로 오존을 사용하였으나 장치가 복잡하고 비용이 많이 들어 주 소독제로 염소를 사용하였으며 여과공정의 도입과 염소소독은 수인성 전염병(장티푸스, 이질, 콜레라 등)을 예방하는데 획기적으로 기여하였다.



서울특별시 강북정수장 전경



현재의 뚝도정수장

서울시 강북정수장

서울 최초의 정수장인
뚝도정수장의 예전 송수실

원주시 정수장 조감도

우리나라 수도사업 100년사

우리나라 수도의 역사는 세계의 수도사업 역사와 비교하면 짧지만, 1886년 부산 보수천의 물을 대나무를 통하여 끌어들이어 사용한 것이 효시이다. 그 이후 1900년대 개항과 근대화의 물결 속에 주요도시에서 인구가 급증하고 수인성 전염병이 만연함으로써 상수도시설의 필요성이 크게 대두되었다. 이러한 분위기 속에서 1903년 미국인 콜브란(H. Collbran)과 보스트 워크(H. R. Bostwick)는 대한제국정부로부터 상수도시설 특허를 받아 뚝섬에 송수실과 완속여과지를 1906년 8월에 착공하여 1908년 8월에 준공하였다.

이렇게 탄생한 뚝도정수장이 근대적 의미에서 한국 상수도의 효시라고 할 수 있다. 국내 제1호 정수장인 뚝도정수장은 준공 당시 정수량이 하루 12,500㎥로 16만5,000명에게 공급되었으며, 서울시 급수의 32%를 담당하였다고 한다. 이어서 1910년까지 서울, 인천, 목포, 부산, 평양의 5대 도시에 상수도가 건설되었으며, 1945년까지 전국 83개 도시에 계획급수인구 20만명, 하루 최대 27만2,000㎥을 공급하는 시설을 갖추었으나 8·15해방과 6·25 남북분단에 의한 월남동포 등에 의하여 도시의 급수난은 심각하여 대부분의 시민들은 우물물과 용천수에 의존하였다.

수도시설의 확충은 1960년에 하루 60만㎥에 불과했던 시설용량이 경제개발계획과 국토종합개발계획이 추진되면서 4대강 유역조사 및 수자원개발과 더불어 2004년 현재 601개 정수장, 그리고 총연장 127,027km의 수도관로를 통하여 하루 약 3,963만㎥의 용수를 공급할 수 있는 시설을 가지고 있으며, 수도시설의 총 자산은 17조 5,400여 억원에 이르고 전 국민의 90%가 수도물 혜택을 받게 되었다. 그러나 우리나라 수도사업은 산업화의 부산물

인 1989년도 중금속 오염사고와 1990년 트리할로메탄 검출사건, 1991년 낙동강 폐놀 오염사고로 이어지면서 비로소 기술개발에 눈을 돌리게 되었고, 1992년의 선도기술개발사업(G-7사업)에 환경공학기술개발사업이 포함되면서 국가적으로 연구가 추진되었다. 또한 1990년대 말 수도물에서 병원성 바이러스가 검출되고, 상수원에서 내분비계 교란물질과 염소 내성이 강한 원생동물이 검출되는 등 또 한번 수도물에 대한 국민들의 관심이 고조되면서 수도물수질관리강화종합대책이 수립되었다. 수질기준의 강화와 차세대핵심환경기술개발 및 Eco-STAR Project 사업(2003년)은 기존시설의 운영효율향상과 막여과를 포함한 고도정수처리기술개발로 확대·발전되고 있다.

원수중의 맛, 냄새 그리고 정수과정에서 생기는 염소화합물을 제거하기 위한 활성탄처리시설은 인천광역시 부평정수장에 국내 최초로 도입되었고, 부산의 화명정수장은 낙동강 하류의 수질악화로 1988년에 오존처리시설 도입과 더불어 1994년부터는 생물활성탄(BAC) 공정을 도입하였다.

이처럼 수도사업의 발전은 의약발전과 함께 국민들의 보건위생과 직결되는 수인성 전염병을 예방하는 등 국민보건증진에 크게 기여하고 있다(1926년 평균수명 33.7세 → 2005년 현재 77세). 다만, 깨끗하게 정수된 물이 수도관이 낡아 공급되는 과정에서 녹물과 이물질이 발견되는 것은 유감이 아닐 수 없다. 이에 정부는 Eco-STAR Project를 통하여 막대한 예산이 필요한 수도관 세정, 갱생 및 교체를 위한 기술개발에 박차를 가하고 있다.

보다 깨끗한 수도물을 생산하고 공급할 수 있도록 국민들도 수도물을 절약하고 오염량 배출을 줄이는 등 환경보전에 동참하여야 할 것이다. ♻️