

인간과 하천

3

River & Culture



이상태 | 공학박사
우리협회 부회장
(stlee003@hotmail.com)

하천과 우리의 삶 4

가뭄과 물 공급

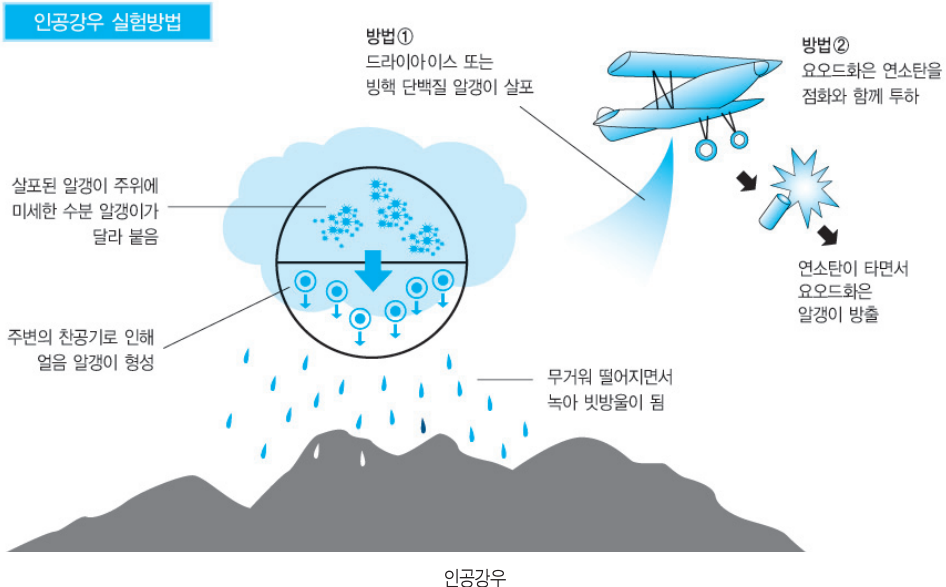
들어가며

지난 호에서는 태풍, 지진, 황사 및 홍수 등의 자연재해와 재해로부터 보상을 받기 위한 풍수해 보험에 대해 알아보았다. 이번호에는 가뭄과 용수공급을 위한 댐, 상수도, 지하댐 및 해수담수화에 대하여 서술하고자 한다.

가뭄

금년 봄에는 이상기후 현상으로 가뭄이 계속되어 우리들 가슴을 아프게 하였다. 타들어가는 벼 잎이나 갈라진 논바닥을 볼 때 가뭄이 타고 물 없는 개울이나, 바닥 드러낸 저수지를 보고 있으면 농민들의 마음은 안타깝고, 도시민들은 제한급수로 생활의 불편을 느껴 하늘이 무심하다는 생각을 하였다.

인공강우





지난 겨울에 눈이 많이 내렸으면 올해엔 가뭄 걱정은 없을 거라고 생각하는 데 혹심한 가뭄이 오는 경우가 있다. 가뭄과 홍수는 다 같이 피해를 주지만 홍수보다는 가뭄이 우리 마음을 더 태우는 것 같다. 인공강우를 일으키는 과학적인 기술이 있지만 아직 실용단계는 아니고, 이 기술이 발달되어 가뭄을 걱정하지 않아도 되는 날을 기대해 본다.

가뭄이란?

가뭄은 오랜 기간에 걸쳐 강수량이 적고 햇볕이 계속 내리 쬐어 수문학적으로 물의 균형이 깨져서 물부족 현상을 일으키는 것을 말한다. 가뭄은 물수요의 불균형이 크고 오래 지속될수록 사태가 심각해진다. 이러한 물 수급의 격차와 수요증가에 대처하기 위해 물을 저장하기 위한 댐 건설 등으로 수자원 개발이 이루어져 왔다.

가뭄 기록

가뭄기간은 물의 공급량이 수요량을 하회하는 기간 또는 취수제한 시작부터 전면 해지일까지의 총 일수를 말하며 일반적으로는 갈수가 일어나고 있는 기간을 말한다. 우리나라에서 기상관측이 시작된 이래의 기록적인 가뭄(물부족량 200mm 이상)을 들어보면 다음과 같다.

1939년 중부내륙지방에 중심을 두고 전국에 걸쳐 광범위

하게 일어난 가뭄, 1942년 목포를 중심으로 남서해안과 섬지방의 가뭄, 1944년 포항을 중심으로 영남지방의 가뭄, 1951년 포항을 중심으로 영호남지방의 가뭄(다만, 목포, 여수, 부산 등 남해안지방은 제외), 1965년 강릉지방에 중심을 둔 영동지방의 가뭄, 1965~1966년의 전국적인 가뭄, 1967~1968년 광주와 목포를 중심으로 호남지방 및 영남지방에 심각했던 가뭄, 1976~1977년, 1981~1982년, 1987~1988년의 영남지방의 가뭄, 1994~1995년의 영호남지방 및 중부 일부지방에서 발생했던 가뭄, 2001년 봄 가뭄 등이 있다.

가뭄 피해

가뭄피해는 오랜 기간에 걸친 강수량의 부족으로 인해 발생하는 산업 및 생활상의 재해를 말한다. 물부족은 공업용수의 부족과 연결되어 생산을 저하시킬 뿐만 아니라 농작물의 피해, 하천수의 감소, 지하수 및 토양의 수분을 고갈시킨다. 우리나라의 경우 여름철에 북태평양고기압의 세력이 지나치게 강해져 장마전선이 충분히 비를 내리지 못하고 복상할 때 주로 나타난다.

■ 농업 및 산업피해

농업에서 나타날 수 있는 피해로는 관개용수와 토양수분의 부족으로 인한 농작물의 피해와 하구 부근의 바닷물의 침입

에 의한 염해, 과실 등의 햇볕에 의한 화상, 병충해의 발생, 논 바닥이 갈라져서 생기는 누수 등이 있다. 다른 산업에서 나타날 수 있는 피해로는 공업용수의 부족으로 인한 생산의 저하 등이 있다.

■ 생활상 피해

생활상의 피해로는 음료수 부족, 기타 생활용수 부족으로 인한 직접피해와 전력부족 등의 영향에 의한 간접피해가 있다. 특히, 봄철에는 중국 몽골지방의 고비사막 등이 가뭄으로 인한 건조로 황토지대에서 먼지가 상승하여 우리나라에 날아오는 미세한 먼지인 황사는 천식, 기관지염, 결막염 등의 질환과 정밀기기 생산에 영향을 준다. 황사에 노출된 가축의 구제역에 대한 내용은 지난 호(여름)에 수록하였으니 참고하시기 바란다.

가뭄대책

공급측면에서는 안정적인 물 공급을 위하여 댐, 우수저장 시설의 건설, 오수물의 재이용, 수원지의 보전, 광역상수도 건설, 절수에 관한 홍보의 추진 등이 있다. 수요측면에서는 사용자의 절수 의식 고양은 물론 절수기기의 도입, 각종 절수대책의 수립 등이 있다.

물 공급

우리나라는 1972년부터 국토를 효율적으로 이용하고 경제 개발을 하며 산업시설을 정비·확장하고, 자원을 개발하고 국민들의 생활환경을 육성하기 위한 국토종합개발 계획을 수립하여 시행하였다. 개발방법은 전국을 수도권, 태백권, 충청권, 광주권, 대구권, 부산권 등의 4대강 유역을 중심으로 개발을 하였으며, 특히 물자원 개발을 위하여 다목적댐(소양강, 안동, 대청 등)의 건설로 홍수 및 가뭄을 예방하고, 국민의 생활 향상을 위한 생활용수를 공급하고, 식량 증산을 위한 농업용수와 산업발전을 위한 공업용수를 공급토록 하였다. 물 공급을 위한 시설은 다목적댐, 광역상수도, 공업용수도, 지하수, 대체

수자원으로는 지하댐, 해수담수화, 빗물이용 등이 있다.

다목적댐

우리나라는 연도별·지역별 강수량의 편차가 심하며, 또한 하절기에 집중되어 수자원의 효율적 관리가 곤란하고, 하천에 있어서 최대유량과 최소유량의 비율을 나타내는 유량변동계수는 300 이상으로 유량의 변동이 심하지 않은 유럽 등과 같은 국가보다 수자원관리가 매우 어렵다. 따라서 홍수 때는 물이 너무 많아 피해가 발생하고, 갈수 때에는 너무 적어 취수에 어려움이 발생하는 등 수자원 관리에 제약이 많다. 이와 같은 수자원 특성을 가진 우리나라는 홍수피해를 막고 필요한 용수를 확보하여 물 문제를 해결하기 위해서는 다목적댐을 건설하여 하천의 유량을 조절하여야 한다. 급속한 산업발달과 인구증가 및 생활수준의 향상으로 안정된 용수원 확보가 필요하며, 동시에 때때로 발생하는 홍수피해가 대형화·다양화됨에 따라 다목적댐을 중심으로 홍수의 자원화를 도모하는 수자원 관리가 필요하다.

■ 수자원의 양

우리나라 수자원의 원천인 강수량은 세계평균보다 1.4배 많으나, 인구의 과밀로 1인당 강수량은 13% 정도에 불과하다. 따라서 여름철에 물을 가두어 홍수를 조절하고 이 물을 용수로 활용하는 다목적댐 건설이 수자원 확보에 필수적이다. 한편, 다목적댐은 수자원확보를 위한 중요한 사회간접자본시설이나 건설에 10년 이상 소요되므로 미리 준비해두지 않으면 물 부족으로 인한 사회적 비용이 크게 늘어나 우리나라의 경제 발전에 가장 큰 걸림돌이 된다.

수자원 현황

구분	한국	세계	비고
연평균 강수량(mm/년)	1,245	880	세계의 1.4배
1인당 강수량(m ³ /년)	2,591	19,635	세계의 13%

■ 홍수의 자원화

다목적댐은 하천유량을 고도로 조절하여 하류의 홍수피해

를 줄일 뿐만 아니라 홍수의 자원화를 위해 홍수기에 버려지는 물을 가두어 갈수기에 방류함으로써 안정적인 용수공급을 도모한다. 수력발전은 주간 단기간의 첨두부하 대응을 위해 이용되고 있으며, 무공해 부존자원을 적극 활용하여 유류 등의 수입대체 등 국가경제 활성화에 기여한다.

■ 다목적댐 사업

다목적댐 사업은 용수공급, 홍수조절 및 수력발전 등 당초의 목적뿐만 아니라 관광, 지역개발, 어족보호, 하천환경관리 등 수자원을 합리적으로 개발·이용함으로써 국민경제의 발전을 도모한다. 다목적댐에서의 용수공급으로 전국적인 큰 가뭄에도 다목적댐 하류 하천연안과 급수구역에서는 전혀 피해를 입지 않는다. 다목적댐 건설사업은 대규모 종합건설사업으로서 우리나라 건설산업의 밑거름이 되었으며, 고용기회의 증대와 건설산업 육성의 선도적 역할을 담당한다. 댐 건설에는 다른 공공사업과는 달리 대규모 수몰지로 인한 생활기반 상실, 댐 인근 지역의 생태계 변화, 많은 이주민 발생, 주변지역의 개발제한 등이 수반되어 지역주민의 반대는 갈수록 심하다. 댐 적지가 줄어들고 있을 뿐 아니라, 댐 개발은 한정된 수자원의 효율적 이용면에서 최적규모로 개발되어야 하나, 일부 댐 적지는 농업용댐 등 단일목적으로 축소 계획되고 있어 확보 가능한 자원을 더 이상 개발하지 못하는 사례가 발생한다.

■ 다목적댐 현황

현재 건설되어 관리 중인 다목적댐은

- 한강유역의 소양강·충주댐, 횡성댐
- 낙동강유역의 안동·임하·합천·남강·밀양댐, 군위댐
- 금강유역의 대청·용담댐,
- 섬진강 유역의 섬진강·주암댐 및 주암조절지
- 기타유역의 장흥·부안·보령댐 등 총 17개 댐과 낙동강 하구둑이다.

개발된 다목적댐의 총저수량은 12,637백만 m^3 으로서 연간 용수공급 10,922백만 m^3 , 홍수조절 2,200백만 m^3 와 발전시설용량 1,044천 kW 를 확보하고 현재 건설, 추진 중인 다목적댐은 화

북·부항·성덕·영주·보현산댐 등이 있다. 한정된 수자원을 서로 확보하기 위한 하천 상하류 지역간의 용수배분 문제로 물 분쟁도 여러 곳에서 발생하고 있으며, 지방자치의 시행으로 앞으로 지역간 물 분쟁이 더욱 가열될 전망이다. 물부족이 발생하는 경우 국민이 받는 고통과 국가 경제적 손실은 타 공공재보다 훨씬 심각하므로 추가적인 수자원확보가 시급한 실정이다.

상수도

우리나라에 근대 상수도 시설이 도입되기 전에는 전통적인 우물이나 샘물 이외에 대나무나 나무 흠통을 이용하여 계곡 물을 급수하는 건수를 대부분 사용하였다. 건수는 산간지역이나 산기슭에서는 비교적 용이하게 취수할 수 있었지만, 평지에서는 취수가 어려워 다소 깨끗하지 못하더라도 우물물이나 샘물을 이용할 수밖에 없었다. 1912년에 발행된 『조선의 상수도』에 의하면 당시 서울의 경우 우물은 9,241개소가 있었는데 그 중 12%인 1,091개만이 음료에 적합하고 나머지는 부적합했으며, 우물 사용 호수 3만 8호 가운데 42.5%인 1만 2,739호가 음료에 적합한 것을 사용한 것으로 기록되었다. 우물을 사용한 서울시민의 57.5%는 음료수로 부적합한 식수를 먹고 있었음을 짐작할 수 있다(하천수 사용 호수: 8,107호).

■ 상수도 시설

상수도 시설이라 함은 기존 자연 상태의 물을 물지게 등으로 운반하여 사용하거나 직접 취수하는 방식이 아닌 일련의 과정(취수, 침전, 여과, 정수, 송·배수)을 거쳐서 물을 공급하는 것을 말한다. 우리나라 근대 상수도의 시작은 1903년 12월 9일 고종황제로부터 상수도 부설 경영에 관한 특허를 받은 미국인 콜브란(C.H. Collbran)과 보스트위크(H.R. Bostwick)가 1905년 8월에 영국인이 설립한 대한수도회사(Korea Water Works Co.)로 특허권을 양도하여 같은 회사가 1906년 8월에 착공하여 1908년 9월 1일에 준공한 서울의 뚝도 정수장이라고 할 수 있다.

〈서울 뚝도 정수장 시설규모〉

정수설비 : 침전지 2, 여과지 5, 정수지 1개소

시설용량 : 12,500m³/일

계획급수인구 : 12만 5천명

우리나라는 계절적으로 강수량의 편중과 지형적 조건으로 사용할 수 있는 물이 넉넉하지 않은 게 현실이다. 가뭄이 드는 해에는 지역별로 물부족이 발생한다. 이에 따라 물부족 해당 지역에서는 주민들이 직접적인 고통을 느끼고 있는 실정이며 물관리가 시급하다.

■ 수돗물의 제조과정

우리가 호소나 하천에서 퍼 올린 물은 “정수장”이라는 곳에서 깨끗하고 안전한 수돗물로 다시 태어나게 된다. 정수장에 도착한 물은 응집제라는 약품을 넣어 오염물을 제거하고 “여과”라는 과정을 거쳐 우리가 마실 수 있을 정도의 깨끗한 수돗물로 바뀐다. 그리고 여과된 물에는 소독제인 염소를 주입하여 물 속의 해로운 미생물을 제거함으로써 깨끗하고 안전한

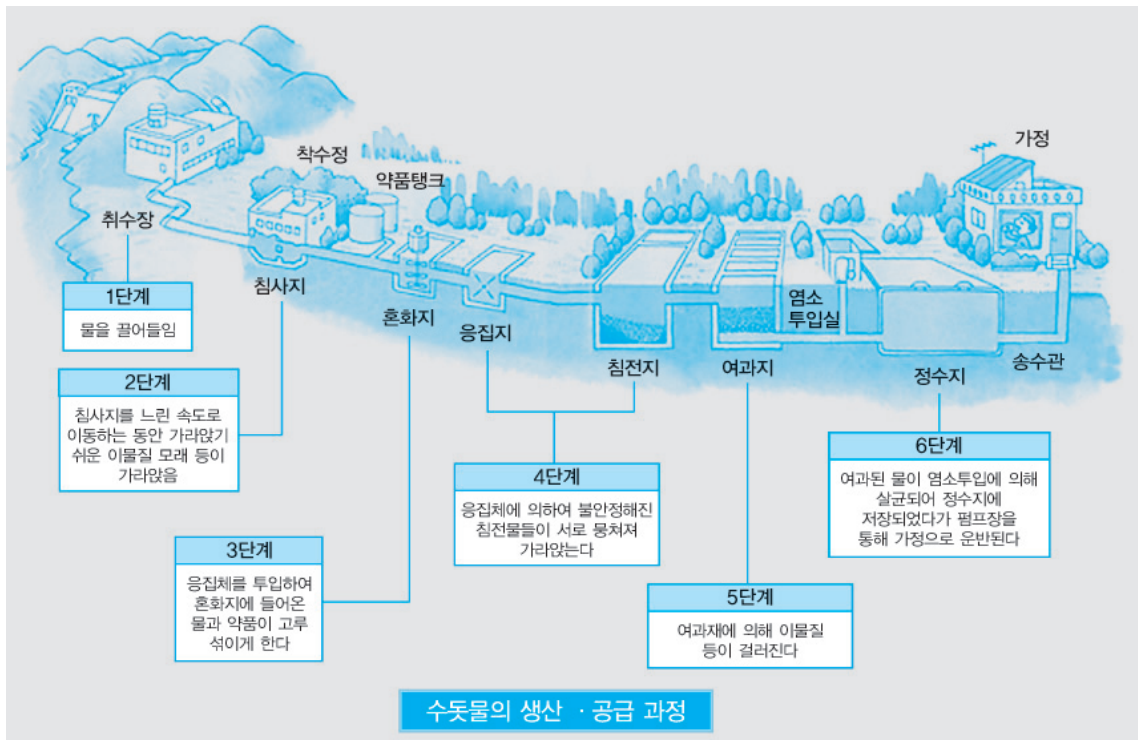
수돗물이 된다. 다음 그림은 수돗물의 생산 과정이다.

■ 수돗물 품질검사

수돗물은 국민의 건강과 직결되기 때문에 국민에게 공급되기 전에 철저한 품질검사를 실시하고 있다. 우선 수돗물의 안전성 확보를 위하여 국가에서 지정한 55개의 수질기준 항목에 대하여 수질검사를 한 후 공급하고 있으며, 수돗물이 공급과정에서 오염되는지 확인하기 위하여 급수관로 및 수도꼭지에서 수도 철저한 수질검사가 이루어지고 있다. 또한, 우리나라 수돗물의 절반가량을 공급하는 한국수자원공사에서는 세계보건기구(WHO)에서 권장하는 151개 항목보다 많은 250개 항목에 대하여 수질검사를 실시하여 깨끗하고 안전한 수돗물을 공급하고 있다.

※ 각국의 수질검사 현황

WHO(151항목), 미국(102항목), 일본(117항목), 한국수자원공사(250항목)



수돗물의 생산 · 공급과정

■ 수돗물 살균

염소는 각 가정까지 공급되는 과정에서 번식할 수 있는 병원성 미생물을 살균하기 위하여 사용되는 공인된 소독약품이다. 염소는 휘발성이 강하여 여름철의 경우 물을 받은 뒤 3~4시간이 지나면 휘발되어 사라지고, 끓일 경우 즉시 없어지며 그냥 음용하여도 인체에는 해가 없다. 따라서 염소냄새가 조금 나는 것은 정상적이며 안전한 수돗물임을 나타낸다. 또한 수도꼭지를 틀었을 때 수돗물이 뿌영게 나오는 백수현상은 수돗물에 공기가 포함되어 발생하며, 관말의 수압증가가 원인이다. 수돗물을 받아놓은 상태에서 잠시 기다리면 없어지며 인체에는 무해하다.

■ 수돗물 음용방법

수돗물을 반나절 정도 받아두면 소독약 냄새가 말끔히 날아가고 이물질이 차차 가라앉아서 수돗물을 맛있게 먹을 수 있다. 수돗물을 받아 정수력이 뛰어난 솥을 넣어두면 소독약 냄새도 사라지고 물맛이 좋아진다. 물 1L에 20~30g짜리 솥 1~2개면 충분하며, 맛있는 수돗물을 먹을 수 있다. 미지근한 물일수록 코를 찌르는 소독약 냄새가 강하다. 물맛은 체온과 비슷할 때 가장 맛이 없으므로 수돗물을 2시간 냉장 후 가장 맛있게 느껴지는 온도인 10~15℃로 유지하여 시원하게 맛있는 물을 먹을 수 있다. 수돗물의 보관시 급속용기는 산화가 빨라서 여름철 같은 때 물이 빨리 상하지만 유리나 사기용기는 사흘정도 보관이 잘 된다. 수돗물에 차를 넣고 끓이면 미량물질이 흡착되어 그 양이 현저히 감소한다. 이렇게 끓인 수돗물을 냉장 후 보관하여 먹으면 세균번식을 막는 역할을 하여 맛있게 수돗물을 먹을 수 있다. 우리 몸에 꼭 필요하고 안전한 수돗물. 맛있는 수돗물을 먹기 위해 위와 같은 방법으로 먹으면 건강한 삶을 누릴 수 있다.

광역상수도

■ 광역상수도

광역상수도는 자체 수원확보가 어려운 2개 이상의 지방자

치단체에 원수 또는 정수를 공급해주는 것으로, 다수의 지역에 대량으로 용수공급이 가능하고 지역간 용수수급 불균형 해소와 양질의 물을 안정적으로 공급이 가능한 시스템이다. 우리나라는 1970년까지만 하여도 하천의 오염상태가 심각하지 않아 용수수요처 인근에서 비교적 쉽게 취수할 수 있었으나, 경제발전 및 생활수준의 향상과 함께 1970년대 이후 용수수요가 급증하고 기존 인접 취수원의 수질이 점차적으로 악화되었으며, 또한 최근에는 기후변화로 인한 이상기름 등으로 장래 물부족이 우려되고 있어 다목적댐 등 안정적인 취수원을 수원으로 하는 광역상수도의 필요성이 더욱 증가하게 되었다.

이에 따라 국가에서는 전국 어디서나 맑고 깨끗한 물을 안정적으로 공급함으로써 국민의 삶의 질을 향상시키고 가뭄에도 물 걱정 없는 복지사회 구현을 위해 광역상수도 건설을 적극적으로 추진하여 왔다. 최근에는 상수도 혜택을 받지 못하고 있는 농어촌 등 미급수지역, 신도시·산업단지 등 각종 신규 개발지역 등 물부족이 예상되는 지역에 안정적으로 용수를 공급하기 위한 수도시설 확충뿐만 아니라, 생활수준 향상에 따라 깨끗한 물을 원하는 국민의 요구를 감안하여 수돗물을 안심하고 마실 수 있도록 깨끗하고 맑은 고품질 수돗물 생산·공급을 위해 노력하고 있다.

■ 광역상수도 관리 및 개발현황

수도권 1단계 광역상수도를 호시로 그동안 용수수요에 따라 광역상수도(17,462천m³/일)를 단계별로 건설하여 전국에 급수혜택을 제공하고 있다. 현재 건설 중인 광역상수도 및 급수체계구축사업을 2017년까지 완공하여 광역상수도 시설용량 839천m³/일 추가 확대된다.

공업용수도

■ 공업용수도

공업용수는 공장에서 제품생산 및 생산시설의 유지관리를 목적으로 사용하는 모든 종류의 용수(원료용수, 제품처리용

수, 세정용수 등)를 의미하며, 단지내 종업원 및 공공서비스 시설에 필요한 공공용수도 포함한다. 공업용수도는 용수수요에 대응하여 원수 또는 정수를 공업용에 적합하게 처리하여 공급하는 수도를 말하며, '산업입지 및 개발에 관한 법률'에 따라 설치되는 산업단지의 조성에 필요한 공업용수를 체계적이고 효율적으로 공급하기 위함이다. 안정적이고 값싼 공업용수의 공급은 산업생산의 생산성 향상과 국제 경쟁력 확보의 중요한 기반으로서 정부에서는 경제발전과 함께 급증하는 공업용수의 수요에 효율적으로 대처하기 위해 다목적댐 등에 의해 확보된 물을 주요 산업지역까지 공급하기 위하여 공업용수도 건설을 지속적으로 추진해 나가고 있다.

■ 공업용수도 관리 및 개발 현황

울산 1단계 공업용수도를 효시로 그동안 용수수요에 따라 공업용수도(3,813천 m^3 /일) 건설사업을 단계별로 추진하여 국가 및 지방산업단지 등에 양질의 공업용수를 저렴한 가격에 공급한다. 현재 추진 중인 시화MTV 공업용수도 등 2개 건설사업을 2020년까지 완공하여 공업용수도 시설용량 262천 m^3 /일 확대할 예정이다.

지하수

■ 지하수

지하수법 제2조에서는 "지하수"를 "지하의 지층이나 암석 사이의 빈틈을 채우고 있거나 흐르는 물"로 정의하고 있으며, 온천수·먹는샘물(광천음료수) 등을 포함하여 지표하에 존재하는 물을 총칭한다.

■ 지하수 개발가능량 및 이용현황

지하수는 지표수 개발 여건의 악화, 기상이변에 따른 가뭄 등으로 인해 수자원으로서의 지하수의 중요성과 효용성에 대한 사회적 인식이 날로 증대되고 있다. 지하수는 지표수와는 달리 수량이 안정되어 있고 수질이 양호하며 수온의 변화가 적을 뿐만 아니라 이용지점에서 취수가 가능한 장점이 있

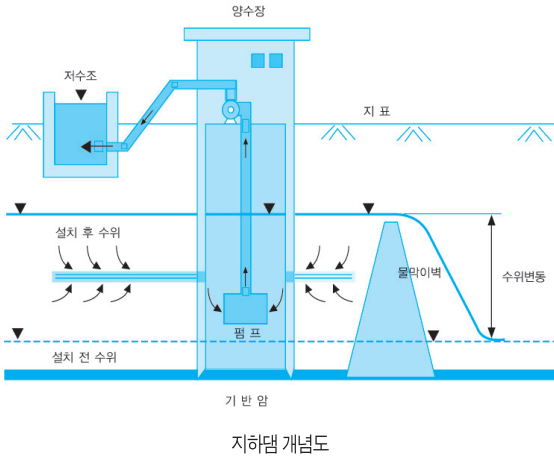
다. 그러나 일부에서는 지하수의 난개발, 오염원의 증가 및 관리소홀 등으로 수원고갈, 수질악화, 지반침하 등 각종 장애요인이 발생하고 있다. 정부는 이를 방지하기 위하여 1993년 12월 지하수법을 제정하여 지하수의 부존 및 산출 특성, 개발·이용 특성 및 수질 특성 등을 종합적으로 조사, 평가하여 수문지질도를 작성하고 이를 토대로 합리적인 지하수의 개발·이용과 체계적인 관리를 하고 있다. 우리나라의 지하수는 지형적 특성상 주로 한강, 낙동강, 금강 등 5대강 유역을 중심으로 부존되어 있으며 이들 지역을 중심으로 해서 개발가능한 지하수의 양은 연간 약 108.5억 m^3 으로 추정되고 있다. 지하수 이용현황은 전체이용량 38.1억 m^3 /년 중 농·어업용수 18.2억 m^3 /년(47.7%), 생활용수 17.9억 m^3 /년(46.9%), 공업용수 1.8억 m^3 /년(4.7%)순이다(2009년 말 기준).

대체수자원

해안·도서 지역은 지형적 특성으로 인하여 강수에 의한 지표수 또는 지하수 등의 수자원 확보가 곤란하며, 내륙지역이지만 광역상수도의 혜택을 받을 수 없는 곳에 대해서는 대체수자원 개발이 불가피한 실정이다. 아울러, 날로 악화되고 있는 수자원 환경을 고려할 때 수질사고나 엘니뇨에 의한 이상기후 등 비상시에 대비하여 용수원 다변화를 추진해야 한다. 이러한 대체수자원 개발에는 지하수 인공함양, 해수담수화, 빗물이용 등이 있다.

■ 지하댐

지하댐은 지하수가 유동하는 대수층 내에 인공적인 물막이벽을 설치, 지하수를 대수층 내에 저류 또는 함양시키고 관정 등의 이용시설에 의해 취수·사용하는 지하저류지이다. 지하댐은 인공적인 방법에 의해 지하수를 지하에 함양시킨다는 점에서 광의의 지하수 인공함양에 속한다. 따라서 이러한 지하댐은 지하 유출량을 최대한 사용하는 수자원의 최적 활용면에서 추진 필요성이 있다.



지하댐 개념도

① 지하댐의 주요 장·단점(일반댐과 비교)

장점

- 증발에 의한 손실이 거의 없음
- 수몰면적이 없음
- 수질오염이 적음
- 공사비가 저렴

단점

- 유지관리비가 많이 소요(별도의 양수시설 필요)
- 지하수 저장량 평가 어려움
- 일시에 다량의 용수사용 불가

② 지하댐 개발현황

국내의 경우 농업용수 공급목적으로 5개소, 생활용수 공급 목적으로 1개소가 건설·운영되고 있다.

- 농업용 : 이안댐(경북 상주, 24천톤/일), 남송댐(경북 영일, 23천톤/일), 옥성댐(충남 공주, 28천톤/일), 고천댐(전북 정읍, 25천톤/일), 우일댐(전북 정읍, 16천톤/일)

- 생활용 : 쌍천댐(강원 속초, 33천톤/일)

외국의 경우도 인도, 중국, 일본 등에서 일부 건설·운영되고 있으며, 저수용량이 9,340톤(일본 가바지마댐)~7,000만톤(중국 후빙댐)까지 다양하다.

③ 기대효과

급속히 성장하는 도시나 공업지역의 지표면에 새로운 댐의 건설 없이 적기 적소에 용수공급 가능하다. 홍수시 유출량 및 하수를 처리하여 바다로 흘러보내는 대신 지하에 주입하여 필요시 용수로 재이용함으로써 용수이용 효율성이 증대한다. 지하에 댐을 설치하므로 지표면의 수몰면적이 없어 환경파괴를 최소화한다. 증발누수로 인한 수자원의 손실 최소화가 가능하고, 지표면에 건설하는 댐보다 소요비용이 저렴하다.

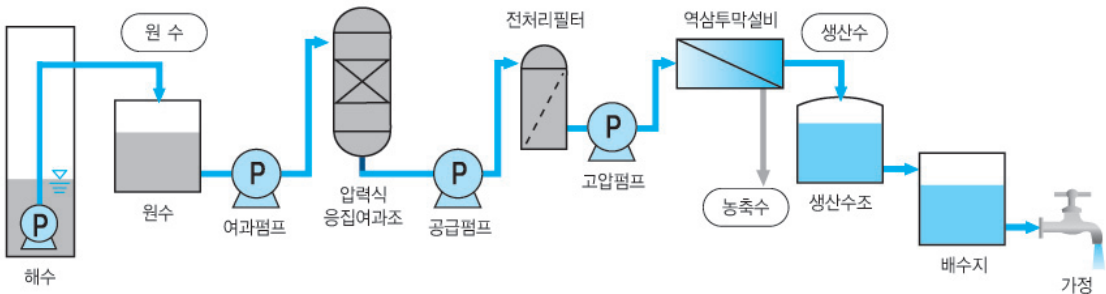
■ 해수의 담수화

① 해수의 담수화

지구상의 물의 총량은 약 13.8억㎥으로 추정되며, 이 중에서 97.5%가 염수로서 손쉽게 구할 수 있는 해수를 담수화하여 물부족에 대처할 필요가 있다. 해수 중에 용해되어 있는 염분을 제거하여 담수를 얻는 일련의 공정을 말하며, 생산된 물은 각종 용수로 사용된다. 담수화 공정은 크게 증발법, 역삼투법, 냉동법 및 전기투석법으로 나눌 수 있다.

② 세계의 해수담수화 현황

전 세계 담수화설비 용량은 약 1,900만m³/일 정도로서 사우디아라비아, 미국, 아랍에미리트가 절반 이상을 차지하고 있으며, 중동국가에서는 해수를 담수화하여 식수 또는 공업 용수로 사용하고 있다.



해수담수화 공정

③ 우리나라의 해수담수화 현황

생활용수로 활용하기 위하여 총 95개소 담수화설비를 설치·운영 중에 있으며 급수인구는 21,810명이다(12.3월 기준). 1997년 6월 전남 신안군 흑산면 흥도에 100m³/일 용량의 시범 플랜트를 설치한 바 있으며, 2000년 12월 해수담수화 중장기 계획을 다음과 같이 수립하고 2005년 12월 중·대규모 해수담수화 기본조사가 이루어졌다.

- 해수담수화 현황조사
- 담수화사업 후보지역 선정 및 현지조사
- 담수화 개발 기본계획 수립
- 중장기 개발계획 수립 및 관련법규 정비

■ 빗물이용

① 빗물이용

우리나라 빗물이용 현황은 종합운동장·실내체육관 등과 같이 넓은 지붕면적을 차지하는 시설물 중에서 대통령령이 정하는 시설물을 설치하고자 하는 자는 빗물이용시설을 설치·운영하여야 한다(수도법 제11조의3).

② 우리나라의 빗물이용 현황

국내 5개 월드컵 경기장에 빗물이용 시설을 설치하여 활용(총 26,510톤) 중이며, 의왕소재 갈피중학교(100톤, 홍보관 설치), 서울대학교 기숙사(200톤) 등에 시범 설치하여 운영 중에 있다. 또한, 상수도 혜택을 받지 못하는 도서 및 일부지역에서도 빗물을 사용하고 있다.

③ 외국의 빗물이용 현황

- 일본 - 1985년부터 빗물이용을 추진한 일본의 경우 시청 등 공공기관 13개소, 월드컵경기장 등에 빗물이용시설을 설치하여 대개 화장실 용도로 사용하고 있다.
- 독일 - 빗물이용이 가장 활발하고 수원인 지하수를 보호할 목적으로 빗물저류탱크 600천m³ 확보

그외 태국, 대만 등지에서 빗물저장조를 이용하여 빗물이용 중이다.

④ 빗물의 활용성

우리나라에서 빗물은 평소에는 정원용수, 화장실 용수 또는 세차용수 등으로, 가뭄시에는 비상용수로 활용 가능하다. 그러나 우리나라 강우특성상 여름철에 집중되는 빗물의 이용은 제한적일 수밖에 없다.



바닥이 드러난 안동호(최혜순 작 제6회 하천사진공모전 동상)

나가며

이번 호에는 가뭄과 물 공급이란 주제로 댐, 상수도, 지하댐 및 해수담수화에 대하여 설명하였다. 다음 호에는 하천관리에 대하여 알아보기로 한다. 🌐

국내 월드컵 경기장의 빗물이용 및 시설현황

경기장	집수면적	집수방법	활용용도	저류조 용량
인천	16,500m ²	경기장 지붕	잔디살수	600m ³
수원	425,500m ²	부지면 전체	홍수방지	24,500m ³
대전	10,386m ²	보조경기장 바닥	잔디살수	200m ³
전주	13,650m ²	경기장 지붕	조경, 소방	1,350m ³
서귀포	19,770m ²	경기장 지붕	화장실, 조경	500m ³