

■ 차시명: 기후변화가 물공급시스템에 미치는 영향

■ 학습목표

- 기후변화로 인한 물공급시스템 부문의 영향을 이해한다.
- 현행 물공급시스템 현황 및 기후변화 취약성을 이해한다.
- 기후변화에 따른 물공급시스템의 개선방안을 이해한다.

■ 학습목차

1. 기후변화로 인한 물공급 시스템의 영향
2. 현행 물공급시스템의 현황 및 기후변화에 따른 문제점
3. 안정적인 물공급시스템 마련을 위한 개선 방향

■ 도입사례

'기후변화에 따른 물공급비상'

기후변화에 따른 물공급에 대한 영향이 가시화되기 시작한 것은 2002년 태풍 루사와 2003년 매미에 의한 도암댐 등 주요 상수원에 탁수가 장기간 발생하여 상수원 공급에 문제가 발생하면서였다. 이후 매년 발생하는 탁수유발 강우는 이전의 경향과 매우 다르게 집중호우 형태를 띠며 국지적으로 강한 강도를 가짐으로써 수도권 주요 상수원이 위치한 강원도, 경기도 상류지역을 비롯하여 상수원 취수지역에 심각한 영향을 주기 시작하였다.

주요 태풍에 관한 탁수 발생 현황을 보다 구체적으로 살펴보면, 태풍 및 집중 강우의 영향이 적었던 1996년에서 2001년 사이에는 연평균 탁수 발생 기간이 48일, 평균 최대 탁도가 187NTU로 탁수 영향이 비교적 적었다. 반면 2002년 태풍 '루사'에 의해 170일간 탁도가 지속됐으며 측정된 저수지내 최고 탁도는 882NTU였다. 2003은 태풍 '매미'로 인해 집중 강우가 발생, 측정된 저수지내 최고 탁도 1,221NTU 이상을 기록했다.

소양강댐의 경우 2005년도 이전까지 30NTU 이상 발생 되는 방류수 탁수 일수가 1~2개월이고, 최고 탁도가 80NTU였으나(2002), 2006년 태풍 '에위니아'에 의한 수해로 탁수가 7개월 이상 지속되면서 댐 방류 최고탁도도 328NTU까지 관측됐다(그림 1). 2006년도 소양강댐 탁수발생 현황을 살펴보면, 탁수발생 초기인 2006년 7월 방류수 탁도는 최고 328NTU에서 7개월 후인 2007년 2월에는 30NYU이하로 떨어지게 됐다.

2006년에 발생한 소양강댐 탁수가 한강수계에 미치는 영향을 보면 발생 초기인

2006년 8월 소양강댐 방류수가 256NTU 일 때 88km 하류에 위치한 팔당댐에서는 66NTU 이었다. 2007년 2월에는 소양강댐이 33NYU일 때 팔당댐은 10NTU로 조사됐다¹⁾.

이런 탁수로 인하여 춘천시 소양정수장의 흙탕물 응집장치가 고장 나면서 춘천시내 4만여 가구에 흙탕물이 공급돼 주민들이 불편을 겪는 사태를 초래하였다.

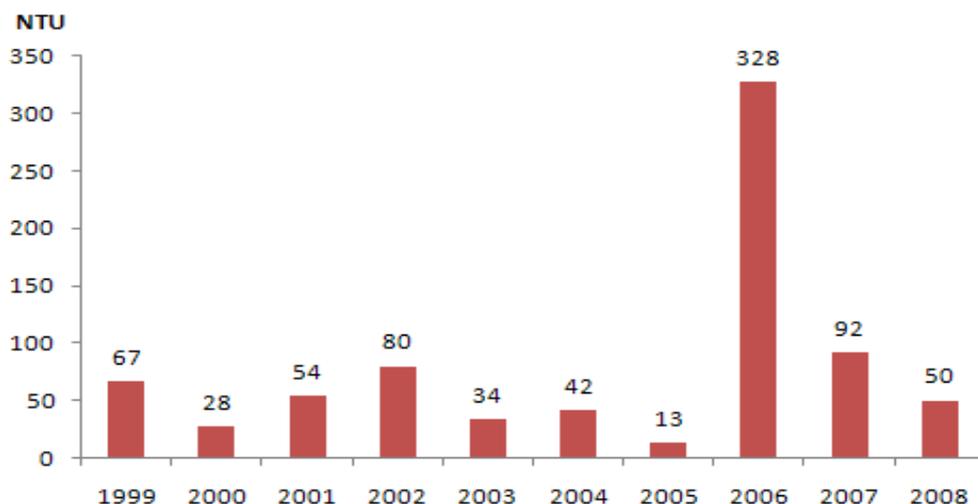


그림 1 소양강댐의 연도별 최대 탁도 (김익재, 한대호, 2007)

태풍과 호우로 인한 상수원의 피해와 최근에 2008년 남부지방에서부터 시작된 가뭄은 2008년 말 평년대비 강수량의 78%인 1,024.6mm를 기록(평년 1307.3mm) 하고 전국 주요댐의 저수율이 47%로 예년보다 10% 정도 낮은 수준을 유지하였다²⁾. 이런 현상은 2009년 봄철까지 이어져 낙동강 수계의 경우에는 예년 같은 시기보다 저수율이 20%정도 낮은 수준까지 떨어지게 되었다. 이런 전국적인 가뭄은 농업용수 부족에 따른 농업생산의 제한과 함께 생활용수 부족으로 인한 제한급수 지역의 확대를 가져와 심각한 사회문제까지 확대 되었다³⁾. 또한 낙동강수계의 하천 유지유량감소에 따라 낙동강을 취수원으로 하는 대구시 수돗물에 1.4다이옥산 농도가 세계보건기구(WHO) 기준을 초과하는 농도로 공급되어 수돗물 공급을 중단하는 사태에 이르게 되었다. 지속된 가뭄은 주요 상수원인 팔당 및 물금의 경우에 '08년 2월 대비 BOD는 각각 1.8, 1.3배, Chl-a는 3.0, 0.7배 증가함으로써 상수원 수질 관리에 심각한 문제를 야기하였다⁴⁾.

최근 들어 주기적으로 반복되는 홍수와 가뭄피해는 기후변화의 전형적인 모습이며 이

1) 환경일보, 2009. 3.6일자 사실 참조

2) 국토해양부, 2009. 「수자원」

3) 농림수산식품부, 2009 「주요 현인 보고」

4) 환경부, 2009. 「한강·낙동강 주요 상수원 수질관리 비상」 보도자료(09.3)

런 기후변화에 따른 자연환경의 변화는 주로 하천수를 수원으로 생활용수, 공업용수, 농업용수, 하천유지용수를 이용하고 있는 현재의 물공급시스템에 많은 문제점을 발생시키고 있다.

따라서 본 차시에서는 물안보의 한축인 물공급시스템에 기후변화가 미칠 수 있는 영향을 문헌자료와 사례를 통해 살펴보고 현행 물공급시스템에 대한 현황과 평가를 통해 시스템내의 취약성을 검토하고 개선방향을 살펴보고자 한다.

■ 학습내용

1. 기후변화로 인한 물공급시스템의 영향

물공급시스템 부분은 우리의 생활과 매우 밀접하기 때문에 기후변화로 인한 영향이 가장 쉽게 다가올수 있는 분야 중의 하나로 그 피해가 광범위하며 매우 심각할 것으로 여겨진다. 기후변화로 인해 예상되는 물관리 시스템의 영향과 그 구체적인 사례를 살펴보자.

1) 물공급시스템의 구성 및 영향 범위

본차시에서 기후변화가 미치는 물공급시스템(상수도시스템)의 범위는 아래그림과 같이 음용수 및 공업용수로 한정한다.

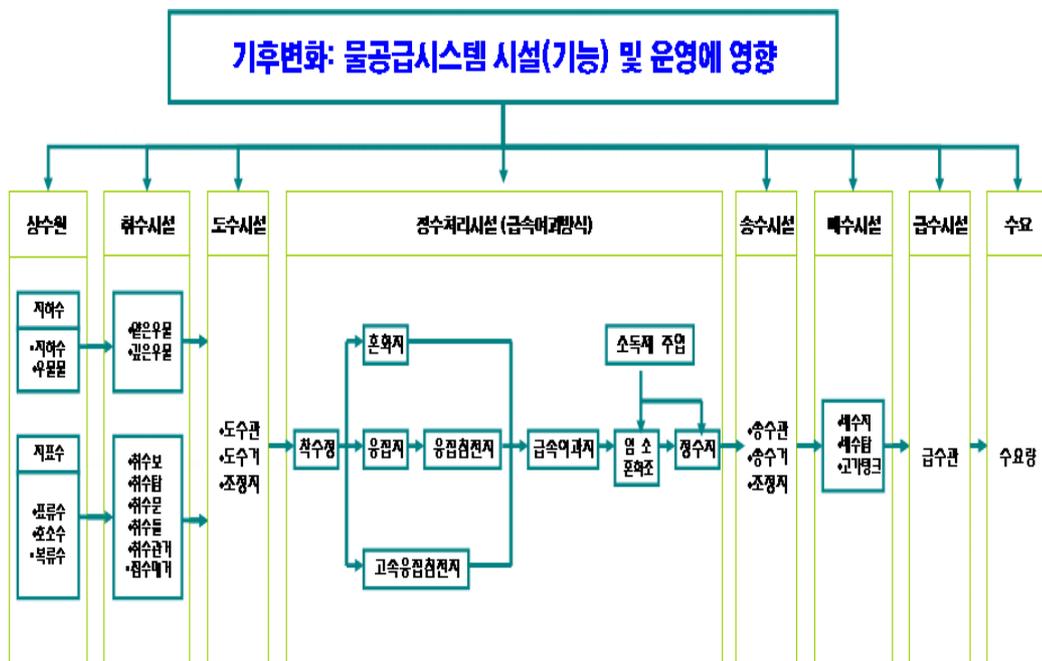


그림 2. 기후변화가 물공급시스템 미치는 영향 범위

2) 기후변화가 물공급시스템에 미치는 영향

수원에 대한 영향

생활, 산업, 농업, 환경용수로 사용가능한 수원의 유용성(availability) 즉 물공급 가용성은 매우 중요한 사회적 관심 사항 중에 하나이며 강수량(precipitation), 강우강도(intensity), 시기(timing), 유형(비 또는 눈), 증발산(evapotranspiration)의 변화에 따라 잠재적 영향을 받게 된다⁵⁾

수원에 미칠 수 있는 기후변화는 크게 수량(quantity)과 수질(quality)에 미치는 영향으로 크게 나뉘 볼 수가 있다. 기후변화에 의해 수량은 증가하거나 감소하는 경우가 발생하는데 보통 수량증가는 강수량의 증가에 따라 유출량의 증가에 의해서 주로 이루어진다. 우리나라의 경우에는 주로 강우에 의한 증가와 눈이 녹아 증가하는 경우가 대부분이다. 특히 강우의 경우에는 장마시기에 호우에 의해 급속하게 유출이 커져 홍수를 유발하거나 태풍에 의한 폭우가 수원의 증가에 막대한 영향을 미치고 있다. 수량이 감소하는 경우는 강수가 매우 적어 가뭄이 발생하거나 기온상승에 의한 일조량의 증가에 및 증발산량의 증가가 직·간접 수량의 감소를 발생시키게 된다. 특히, 기온상승은 결국 물수요를 증가시켜 용수의 공급을 늘리게 되고 늘어난 만큼의 수원이 감소하게 된다(Brekke.et al., 2009)



그림 3. 가뭄으로 바닥을 드러낸 삼척시 광동댐(연합뉴스 2009.2. 13)

수질에 미치는 영향은 수량의 감소에 따라 수원의 오염물질 농도가 높아지고 평균수온의 증가에 따른 수생식물의 급격한 성장(조류증식 등) 및 미생물의 증가로 인한 냄새, 색, 맛 등의 발생과 독성물질 발생이 이루어진다. 특히 강우강도가 큰 강우가 자주내림에 따라 수원에 오염물질(영양염류, 천연유기물(NOM) 등)과 토사(sediment)와 같은 비점오염물질의 유입이 가속화됨에 따라 오염도 증가 및 탁도(turbidity)가 발생

5) Brekke L. D., J.E. Kiang, J.R. Olsen, S.P. Pulwarty, D.A.Raff, D.P. Turnipseed, R.S. Webb and K.D. White, 2009, "Climate Change and Water Resources Management; A Federal Perspective" U.S. Department of the Interior & U.S. Geological Survey

하고 탁수가 장기화됨으로써 수자원관리 및 물공급에 어려움이 발생한다. 기온의 증가는 수온의 증가 및 DO 감소를 유발하며 호소나 저수지의 경우 높은 수온은 특히 여름철 성층화(stratification)를 장기화시켜 수질을 더 악화시킨다(CCSP, 2009).

해안지역의 경우 해수면의 상승에 따른 해수(salt water) 침입(intrusion)으로 인한 지하수자원의 수질에 부정적인 영향을 나타내는 것으로 알려지고 있다(AWWA, 2008).



a) 2006년 8월 소양강댐

b) 2007년 4월 소양강댐

그림 4. 탁수에 의한 수질악화사례(인빌뉴스, 2007.5.2)

취수/도수시설에 대한 영향

취수/도수시설의 경우 유량이 증가 또는 감소함에 따라 시설물이 잠기거나 유실 또는 사용 중지 등 본래의 기능을 못하게 되는 경우가 발생한다. 또한 재해가 장기화되거나 복구가 늦어져 장기간 시설이 방치됨에 따라 시설물의 부식 및 침식이 발생하여 취수시설을 사용할 수 없는 경우가 발생하게 된다. 특히 우리나라의 경우 많은 취수시설이 하천에 설치됨에 따라 취수관거 유실, 집수매거의 막힘 현상들이 매년 반복되고 있는 실정이다.

도수시설중 도수관의 경우 폭우로 인한 산사태 또는 토양유실로 인하여 관거가 파손되거나 토사유입의 심화에 따른 도수관내 피복이 손상됨으로써 부식을 유발할 수가 있다. 또한 도수관거가 오래된 경우에는 유량증가 및 과량의 퇴적물에 의해서 무게를 견디지 못하고 파손되는 경우도 발생하게 된다. 관거의 경우 가장 큰 문제점 중에 하나가 부식이며 부식은 내부와 외부부식으로 환경노출정도에 따라 동시에 또는 각상황에 따라 다르게 전개될 수가 있다. 부식의 심화는 결국 관거의 기능을 훼손하거나 누수를 유발하여 도수를 하는데 어려움 주게 된다.



그림 5. 가뭄에 의해 사용이 중단된 취수시설

정수시설에 대한 영향

대부분의 정수시설의 경우 설계시 배수가 잘될 수 있도록 최적의 배수시설 조건을 고려하여 설치하지만 최근의 비이상적인 강우와 강우강도가 높은 현상이 자주 발생하여 배수시설 용량을 초과하여 정수시설이 침수되거나 인근 산사태 또는 다량의 토사유입으로 인하여 시설물이 매몰되는 위험이 발생할 수 있다(AWWA, 2008).

정수시설에서 가장 먼저 문제가 될 수 있는 시설은 착수정이다. 착수정의 역할은 도수되는 원수의 수위동요를 안정시키고 원수량을 조절하여 다음 단계의 공정들이 용이하게 처리될 수 있도록 하기 위하여 설치되는 시설이다. 공급되는 유량의 경우 취수장을 통해 조절이 가능하지만 호우 또는 홍수시의 경우 유입된 탁수 제거를 위해서 주입되는 응집제(활성탄 등)의 양이 과량 필요하고 침전된 슬러지가 많아짐으로써 슬러지 제거에 대한 부담증가가 필요하다. 또한 원수중에 부유하는 미세립자의 경우 침전이 불가능하기 때문에 응집제를 첨부하여 응집, 침전시키게 된다. 그러나 보통 홍수시에는 탁도가 80~100NTU 이상이 발생하여 다량의 응집제를 투입하여야 한다. 탁도와 함께 원수의 알칼리도의 경우 연중 30~50mg/L를 유지하고 있으나 강우시에는 알칼리도(alkalinity)가 저하되기 때문에 다량의 응집제를 첨가해도 응집이 잘 이루어지지 않는 현상이 발생하기 때문에 추가적인 알칼리제를 넣어주어야 한다.

침전지의 경우 다량의 침전으로 인하여 슬러지 처리량이 늘어나는 어려움이 발생할 수가 있으며 평상시와 비교시 충분하게 처리되지 못한 침전수 월류수가 여과 공정으로 유입될 경우 완전하게 제거가 안된 용존성 및 부유성 물질로 인해 여과시설이 막혀 여과 수명감축 및 정수수질의 악화를 초래할 수 있다. 특히 맛, 냄새, 조류독소(algal toxin)의 경우 모래여과의 경우 완전한 제거가 불가능하기 때문에 막(membrane)처리가 필요하게 되어 기존시설의 개선 및 추가시설이 필요하게 된다. 정수된 물의 수질이 안정되지 못할 경우(용존성 유기물질이 다량 포함 등)에는 급수과정까지에서 미생물에 의한 오염(biological regrowth)이 발생할 수 있기 때문에 소

독시설에서의 소독이 확실하게 이루어져야한다. 완전한 처리를 위한 염소소독제의 사용 증가는 소독부산물(Disinfection By-Products, DBPs)이면서 발암성 물질인 THM(TriHaloMethanes)에 의한 위험성 증가를 유발하게 될 수 있다. 이런 위험성을 줄이기 위해서 오존, 활성탄 등 기존의 시설 외 추가시설 및 기존시설에 대한 개선이 필요하게 된다.

공급시설에 대한 영향

제대로 처리되지 않은 정수는 미생물을 포함한 오염물질을 포함하고 있어 송수 및 배수시 정수의 미생물 성장(regrowth)을 촉진하고 맛과 냄새를 유발하기도 한다. 또한 배수지 등이 강우에 의하여 지반이 약해서 피해를 받을 수 있으며 토사유입과 산사태 등 재해로 인해서 파손될 위험성이 커질 수 있다. 또한 송수, 배수, 급수관의 경우 매설 연도가 오래된 관로의 경우 습한 또는 건조한 기간의 순환에 의한 토압 및 이동 커져 쉽게 균열(cracking)이 생기고 관이 파손되는 경우가 발생한다(Water UK, 2008).



그림 6. 홍수에 의한 상수관거의 파손사례

물수요량에 대한 영향

기후변화에 의한 영향은 물사용자의 물사용 패턴을 변화시킨다(AWWA, 2008). 물사용 패턴은 수자원관리 및 용수공급체계의 변동을 초래하기 때문에 그 영향이 매우 크다고 할 수 있다.

물수요량의 변화를 초래하는 영향인자는 경제활동(economic activity), 인구변화, 여가활동 등 인위적인 요소가 매우 크지만 이미 IPCC를 포함하여 다양한 연구에서 지구의 기온이 상승할 것으로 예측하고 있기 때문에 인위적인 요소를 제외하고는 기온 상승에 따라 음용수를 포함한 생활용수 증가가 예측되고 있다(AWWA, 2008). 특히 제한된 공급량에 비해 잠재적인 최대 수요량(peak demand)의 확대는 물수요량 관리에 취약성을 가진다. 이런 물수요의 증가는 궁극적으로 물을 공급하기 위한 수원의 증가를 포함하여 물공급시스템에 대한 전반적인 확대 및 개선 등을 유발함으로써 물

공급시스템 전반에 영향을 주게 된다.

물공급운영에 미치는 영향

지금까지 기후변화의 주요 원인 인자인 기온, 강수량, 증발산량 등의 변화가 결국에는 수원의 증감(물의 가용성 포함)을 초래하고 수원의 증감은 결국 수질악화와 시설물들의 관리에 문제를 주는 결과를 나타냈다. 이는 물공급이 시스템적으로 구성되었기 때문에 한곳에 문제가 생기면 모두 시스템에 영향을 주고 시스템내의 문제점을 해결하기 위해서는 시스템내 다양한 방향을 모색해야하다는 것을 보여주고 있다.

용수공급운영을 위해서는 물수요를 정확하게 예측하고 거기에 맞는 시설 및 수원을 확보하는 것이 필수적이다. 그러나 최근에 우리나라에서 이루어지고 있는 기후변화는 일정한 패턴을 보이지 않고 있고 장래를 예측한다는 것에는 매우 커다란 불확실성이 존재하고 있다. 따라서 사회기반시설인 물공급시스템을 기후변화 패턴에 맞게 조정한다는 것은 시간적으로나 비용적으로 매우 제한적이고 융통성이 적다는 특성을 고려할 때 적응시스템 구축에는 커다란 문제를 유발하게 된다. 따라서 이런 여건을 모두 고려할 경우 용수공급운영체계에 대한 다양한 접근과 대응을 통해 시스템별 문제점들을 극복하고 궁극적으로 수요량을 통제하여 시스템을 안정화 시킬 수 있어야 한다. 또한 기후변화는 극치사상(extreme events)의 발생 및 빈도를 증가시켜 용수공급시스템을 운영하는데 매우 많은 영향을 미치고 있는 것으로 조사되고 있다(AWWA, 2008).

물공급 재정 및 제도에 미치는 영향

기후변화에 대한 영향을 줄이기 위해서는 현재 사용된 비용보다 더 많은 비용이 필요하고 새로운 수자원의 확보와 유지를 위해서는 현재보다 더 많은 재정을 필요로 하게 될 것이다. 또한 기후변화에 대한 영향을 대비하기 위한 시설의 복원(rehabilitation), 수리(repair), 개선(improvement), 교체(replacement)에 많은 재정이 필요하기 때문에 결국에는 물공급 비용을 높이게 되어 물사용자들에게 경제적 부담을 초래하게 될 것이다.

기후변화에 따른 불확실성의 확대 및 영향을 줄이고 대응하기 위해서는 물공급체제에서 발생하는 탄소의 저감, 에너지 소비 감소, 새로운 에너지원 사용, 정수시설의 효율화와 같은 제도개선 압력이 가중될 것이다. 또한 먹는물기준 및 시설기준, 설계기준과 같은 제도들의 변경이 이루어지게 될 것이다.

2. 현행물공급체계 현황 및 기후변화에 따른 문제점

1) 현행물공급체계 현황

물공급체계 현황

물공급체계는 크게 공급체계(supply-side)와 수요체계(demand-side)를 결합한 시스

템이다. 현행 수도법에 의한 용수란 상수도를 의미하며 서론에서 용수의 범위를 제한한 것처럼 본 내용에서는 용수란 음용, 공업용 등으로 제공되는 물을 뜻하며 농어촌 용수(농업용수)의 경우는 제외한다⁶⁾. 일반적으로 상수도 관리체계는 그림 7과 같이 일반수도와 공업용수도, 전용수도로 구분된다. 일반수도는 지방자치단체가 공급주체가 되는 지방상수도와 마을상수도 그리고 국가가 공급하는 광역상수도로 구분되는데, 광역상수도 사업은 수자원공사에 위탁되어 있다. 지방상수도는 지방자치단체가 관할 지역주민·인근 지방자치단체 또는 그 주민에게 원수 또는 정수를 공급하는 일반수도이며, 광역상수도는 둘 이상의 지방자치단체에 원수 또는 정수를 공급하는 일반수도를 말한다. 일반수도사업은 사업의 종류에 따라 그 관장주체가 구분되는데 광역상수도는 국토해양부장관, 지방상수도는 환경부장관, 마을상수도는 시·도지사의 인가를 얻어 시행한다.

지방상수도 사업의 경영주체는 원칙적으로 지방자치단체이며 수도의 계획 및 수도시설의 정비·확충, 요금체계 설정 등 상수공급에 관한 모든 업무를 전담한다. 상수도의 공급에 있어서 국가는 수도에 관한 종합적인 계획수립과 시책강구 그리고 수도사업자에 대한 기술 및 재정적 지원의 역할을 한다. 광역상수도의 경영주체는 한국수자원공사이며 국가에서 수립한 계획에 따라 사업시행 및 경영·시설관리를 담당한다.

공업용수는 공장에서 제품생산 및 생산시설의 유지관리를 목적으로 사용하는 모든 종류의 용수(원료용수, 제품처리용수, 세정용수 등)를 의미하며, 단지내 종업원 및 공공서비스 시설에 필요한 공공용수도 포함한다.

공업용수도는 용수수요에 대응하여 원수 또는 정수를 공업용에 적합하게 처리하여 공급하는 수도로, 산업입지및개발에관한법률에 따라 설치되는 산업단지의 조성에 필요한 공업용수를 체계적이고 효율적으로 공급하고 있다.

현행 물공급 체계도는 다음과 같다.

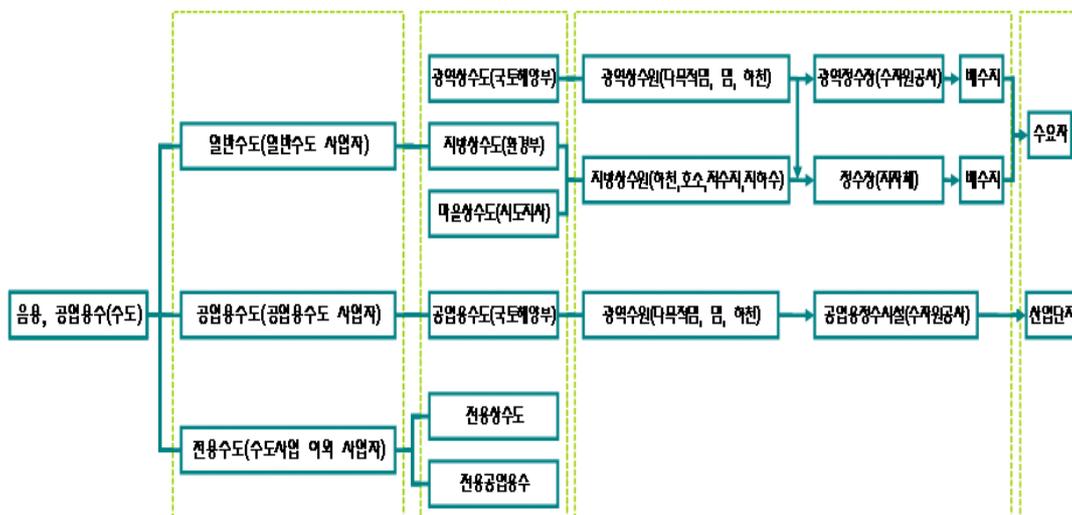


그림 7. 현행 물공급 체계도

6) 환경부, 2008, 「수도법」

물공급현황

그림 8과 같이 물공급 시설용량의 급속한 증가와 함께 급수량 공급도 꾸준하게 증가하여 급수인구에 따른 보급률이 2007년 말 92.1%를 나타내고 있다. 그러나 급수량은 1997년을 기점으로 매년 약간씩 감소추세를 보이고 있으며 시설용량의 증가도 2006년을 기점으로 감소추세가 감소됨을 알 수가 있다. 이는 시설들이 실제 수요량보다 더 많이 건설됨에 따라 대부분의 시설(정수시설)이 더 건설될 필요가 없게 되었으며 물질약정책 및 유수율의 증가, 생산, 공급시설에서의 효율화가 진행되었기 때문이다.

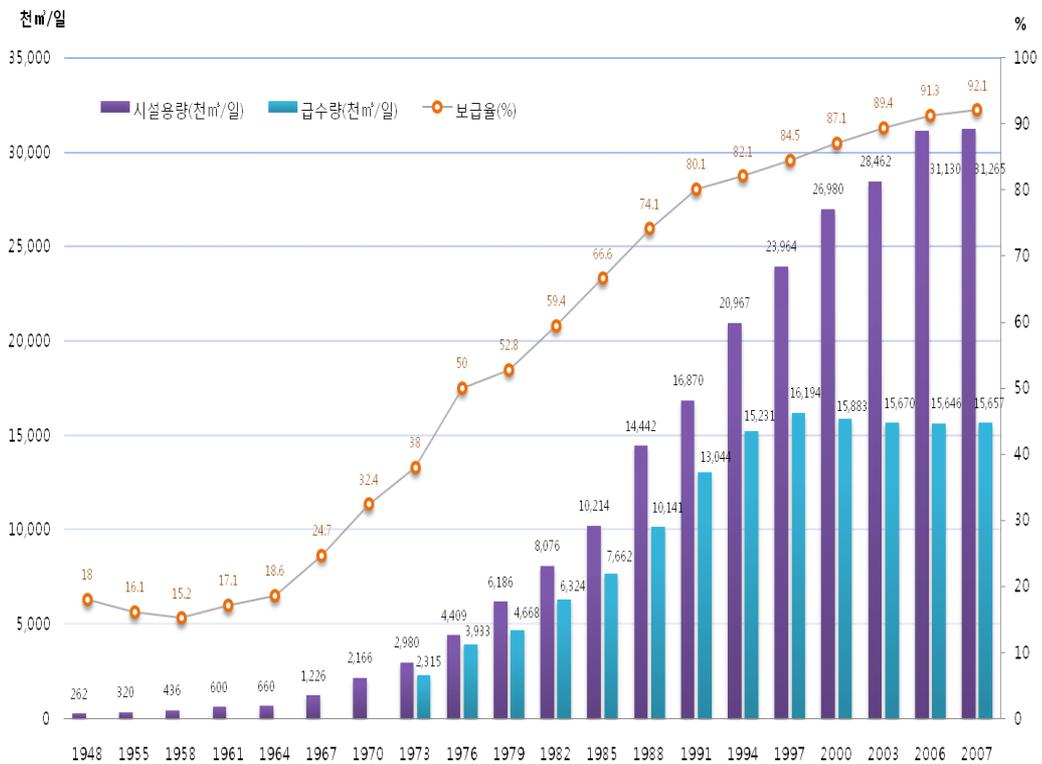


그림 8. 물공급시설 및 급수량, 보급률 현황

아래 <표 1>에서 <표 3>까지는 2007년 말 기준 전국의 물공급관련 전체 통계자료를 나타내고 있다.

표 1. 전국 급수인구 및 보급률(2007)

구분(2007)	총인구 (천명)	급수인구 (천명)	보급률 (%)	급수량 (천m ³ /일)	1인1일당급수량 (L)
전국	50,034	46,057 (46,625)	92.1 (93.2)	15,657	340
특광역시	23,284	23,081 (23,121)	99.1 (99.3)	7,443	322
시지역	17,672	17,256 (17,276)	97.6 (97.8)	7,002	406
읍지역	3,938	3,395 (3,457)	86.2 (87.8)	1,212	212
면지역	5,140	2,325 (2,772)	45.2 (53.9)		

주: ()의 숫자는 농업용수를 포함한 값임

표 2. 전국 정수장 및 취수시설(2007)

구분	정수장	취수시설 및 취수원 구분					계
		지하수	기타 저수지	댐	하천복류수	하천표류수	
정수장 시설용량 (천m ³ /일)	28,455	527	437	16,745	1,967	17,342	37,018
	(32,265)	(1.4%)	(1.2%)	(45.2%)	(5.3%)	(46.8%)	(100%)
지방상수도 시설용량 (천m ³ /일)	32,691	527	437	3,715	1,967	12,948	19,594
	(22,741)	(2.7%)	(2.2%)	(19.0%)	(10.0%)	(66.1%)	(100%)
광역상수도 시설용량 (천m ³ /일)	6,764	-	-	13,030	-	4,394	17,424
	(8,524)	-	-	(74.8%)	-	(25.2%)	(100%)

표 3. 전국 수도관 현황(2007)

구분	수도관총연장	지방상수도 수도관 연장	광역상수도 수도관 연장
도수관(km)	2,965	1,604	1,361
송수관(km)	9,673	6,586	3,087
배수관(km)	70,437	70,437	0
급수관(km)	60,808	60,808	0
합계(km)	143,883	139,435	4,448

2) 기후변화에 따른 물공급시스템의 문제점

우리나라의 경우 대부분의 수원이 하천과 호소에 의존하여 운영되기 때문에 기후변화에 의한 수원의 영향이 매우 크며 취약하다. 특히 지방상수원의 경우 대부분의 경우 하천을 이용하고 있으나 하천에 유지유량 확보에 매우 취약하며 오염에 의한 영향을 많이 받고 있다.

지금까지의 물공급은 과거의 자료를 근거로 예측하고 기존의 시설기준을 토대로 설계, 운영하고 있기 때문에 극한 event가 발생시 적절한 대비를 하지 못하는 문제점을 가지고 있다. 특히 기후변화의 특징이 지역적으로 매우 다양하게 전개되고 있지만 현

재 모든 시설설계 및 운영 지침은 지역의 특수성을 제대로 반영하지 못하고 일률적으로 시행되고 있다.

기후변화가 물공급체계에 미치는 잠재적인 영향은 매우 복잡하며 영향이 실제로 나타나기 전까지는 실제적인 영향에 대해서는 알기 어려운 문제점을 가지고 있다. 따라서 전반적으로 과거의 현상을 반영하여 수동적으로 운영되고 있는 현행 물공급체계의 전환점이 필요하다.

3. 안전한 물공급시스템 마련을 위한 개선방향

지금까지 기후변화에 따른 물공급시스템의 영향과 현행 물공급시스템의 현황 및 문제점을 살펴보았다. 기후변화가 물공급시스템에 미치는 영향은 수원에서부터 취수/도수, 정수, 공급시설, 수요량까지 매우 광범위하게 영향을 미치고 있으며 우리나라의 물공급시스템의 경우에는 이런 기후변화에 대한 대응대책이 거의 마련되지 않고 있어 지속적인 피해가 우려됨을 알 수가 있었다. 따라서 안전한 물공급시스템 마련을 위해서는 다음과 같은 개선방향들이 설정되어야 한다.

① 수원관리와 관련하여 가장 시급한 문제가 수원의 다변화에 있다. 현재 하천과 호소에 대부분의 취수원이 집중적으로 설치됨으로써 홍수나 가뭄의 영향을 직접적으로 받고 있고 상수원이 일부 지역에 집중되어 있어 취약성이 증가하고 있다 따라서 지방마다 최소한의 수원확보를 위한 노력이 필요하며 수원간의 연계강화가 필요하다. ② 기후변화에 의한 수질의 악화를 예방하기 위해 상수원의 종합유역관리를 체계적으로 수행하여야 한다. ③ 취수시설이 가뭄이나 홍수에 유연하게 대처할 수 있도록 시설의 개선 및 보완이 필요하며 도수관 매설시 산사태, 범람 등 외부적인 영향을 충분히 고려하여 설치하여야 한다. ④ 극한 상황에서 사전처리가 완벽하게 될 수 있도록 조정조의 기능을 강화하고 정수처리 효율향상을 위한 다양한 기법이 도입되어야 한다. 또한 소독부산물의 발생을 막기 위한 소독시설의 대체 및 전처리 시설의 개선이 필요하며 적절한 슬러지처리 및 정수된 물의 수질을 향상시키기 위한 방안들이 고려되어야 한다. ⑤ 배수지나 관거 설치시 기후변화를 고려한 위치선정 및 관리방안을 적용시키고 노후화된 시설에 대해서는 지속적인 교체와 관리를 통해 피해가 발생하지 않도록 하여야 한다. ⑥ 기온상승에 따른 안정적인 물공급을 위해서는 수요량 저감시설의 지속적인 설치 및 종합적인 계획을 수립하여 시행하고 장래물수요량 예측을 과거에 근거한 자료 외 기후변화 상황을 반영하여 충분한 여유 공급량을 확보하도록 한다. ⑦ 기존의 물공급시스템에 대한 설계 및 관리지침에 기후변화 인자를 고려하여 새로 보완토록 한다. ⑧ 기후변화를 고려한 수원 및 수요관리를 포함한 물공급시스템에 대한 종합적이고 체계적인 계획을 마련하고 이에 따른 대책들을 빠른 시일내 수행하도록 한다.

■ 생각해 볼 문제

1. 본인이 거주하는 지역의 특성을 고려할 때 물공급시스템 부문에서 어떤 측면이 기후변화에 취약할 것으로 예상되는가?
2. 물공급시스템 부문이 물안보개념에서 가지는 위치는 어디쯤이라 생각하는가?
2. 기후변화에 대비한 물공급시스템의 전략과 개선점은 무엇이라고 생각하는가?

■ 학습정리

1. 물공급시스템에 기후변화가 미치는 영향은 매우 광범위하며 현행 물공급시스템의 경우에는 기후변화에 매우 취약함을 드러내고 있다.
2. 물공급시스템의 경우에는 시스템적으로 서로 연계되어 있기 때문에 종합적인 관점에서 개선책들이 마련되고 추진되어야 한다.
3. 기후변화를 고려한 안정적인 물공급을 위해서는 종합적이고 전략적인 접근과 함께 시스템별 특성을 반영한 개선방안들이 수립되어야 한다.
4. 기후변화에 대응할 수 있는 물공급시스템의 구축을 위해서는 관련 기관들의 유기적인 상호 공조가 필요하다.