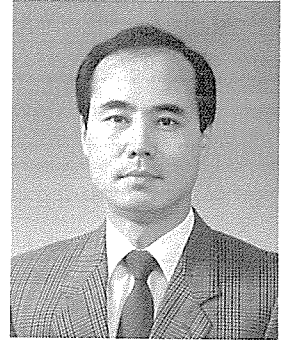


기획
특집
<4>

물의 경제학

신의순
(연세대 교수)



2천년대 용수난 심각해져 이용가능담수 국가 관리해야

지하수개발로 지반침하

모든 생명의 근원은 물이다. 물이 없으면 지구상의 생물은 생존을 영위할 수가 없다.

인구증가, 산업화, 도시화에 의해 물에 대한 수요는 지속적으로 증가하고 있으나 사용가능한 수자원량은 환경오염 및 부분별한 개발로 인해 점차 감소하고 있다.

지구 곳곳에서 습지가 사라지고 있으며, 아프리카의 사막지역도 점차 커지고 있다고 한다.

지표수의 부족을 해결하기 위해 무차별적으로 지하수를 개발함으로써 지하수의 수면이 낮아지고 있으며 멕시코시티에서는 지하수고갈로 지반침하현상이 나타나고 있다고 한다.

지구표면의 70퍼센트는 물에 덮여 있고, 그 대부분은 염수이다. 육상의 동식물이 의존하고 있는 담수는 전체 수자원부존량의 3퍼센트에 불과하다.

이중 많은 부분이 빙산이나 만년설의 상태로 남아 있고 그외에 지하수가 차지하는 비중이 크기때문에, 지표수는 수자원총부존량의 0.014퍼센트에 지나지 않는다.

그럼에도 불구하고 지구상에 존재하는 약 3천6백만 km³의 담수는 지구상의 모든 생물을 유지하기에 충분하다. 담수의 공급은 태양에너지에 의한 증발과 강우에 의해 지속적으로 보충된다.

지구 전체로는 충분한 담수가 존재하나 지역적 분포는 고르지 않다. 지구상의 여러 지역에서는 강수량의 부족과 인구집중 등에 의해 담수의 공급이 인간의 기본수요에도 미치지 못하고 있다.

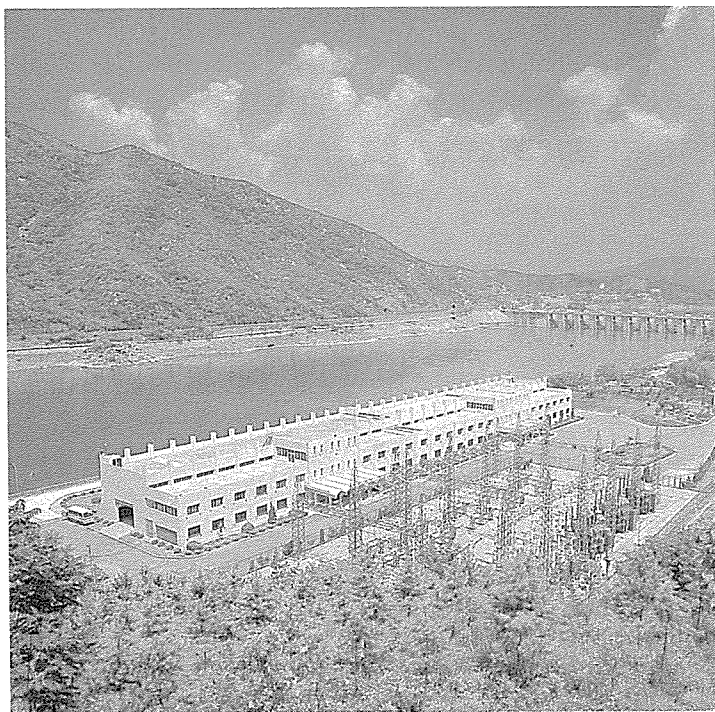
사용가능한 수자원의 총량은 기후나 강우량 등 조건에 의해 영향을 받을 뿐만 아니라 강우의 시기, 강의 용량, 지하수맥의 존재, 그리고 사용가능량을 증가시키기 위한 댐의 건설

이나 물길의 변경, 물의 효율적 사용 여부 등에 의해 결정된다.

이밖에도 수질은 수자원의 활용도에 큰 영향을 미친다. 공장폐수는 물론이고 생활하수나 농업 및 목축업에서의 폐수가 호수 및 강을 오염시킴으로써 이들이 제공하는 심미적, 경제적가치를 크게 저하시키고 있는 실정이다.

우리 강수량, 세계평균의 1.3배

우리나라의 연간 강수량은 1천2백74mm로서 세계평균인 9백70mm의 1.3배이다. 그러나 인구 1인당 강수량은 3천톤으로 세계평균인 3만4천톤의 1/11에 불과하다. 연평균 강수량은 1천2백67억톤이나 이중 18%가 지하침투, 27%가 증발 등으로 유실되고 나머지 하천유출량 6백97억톤 중 2/3가 홍수기인 6월부터 9월까지 집중되는 관계로 평상시 하천을 통해 유출되는 수량은 강수량의 18%인



○서울시민의 취수원인 팔당취수장

2백30억톤에 불과하다. 이 중에서 1백45억톤은 하천수로 이용되고, 댐을 통한 회수량이 연간 87억톤, 지하수 이용량이 연간 17억톤에 달해 총이용량은 연간 2백49억톤으로 수자원총량의 19%에 달한다.

수자원 가용분포를 용도별로 살펴보면 1988년의 경우 농업용수가 59%로 가장 큰 비중을 차지하였고 그 다음으로 생활용수가 17%, 공업용수가 10%, 그리고 물의 흐름을 유지하기 위한 유지용수가 14%를 차지했다. 도시화, 상업화의 진전과 함께 농업용수의 비중은 점차 줄어들고 있으며, 반면에 생활용수와 공업용수의 비중이 점차 늘고 있다.

지하수의 부존량은 약 1조 3천2백40억톤이며 이용가능량은 1천1백70억톤에 이르는 것으로 추산되고 있

나 대부분의 지역에서 지하수의 부존과 오염도, 그리고 최적 산출량에 관한 「水文지질도」가 작성되어 있지 않은 관계로 실제 지하수 관리는 거의 이루어지지 못하고 있는 실정이다.

90년에 2백72억톤이었던 용수수요는 96년에 3백10억톤, 2001년에는 3백54억톤으로 증가할 것으로 예상되어 용수부족이 앞으로 심각해 질 전망이다.

수자원 용도별 배분 필요

물의 이용은 흐름안에서의 이용과 흐름밖에서의 이용으로 나누어진다. 흐름안에서의 이용은 수질을 악화시킬 수는 있어도 용도가 물의 물리적 존재량에는 영향을 미치지 않는다. 여기에 해당하는 용도가 낚시, 레크리에이션, 하수의 정화작용 등이다.

흐름밖의 이용은 관개수, 산업용수, 가정용수, 또는 발전소의 냉각을 위해 물을 흐름밖으로 끌어내어 사용하는 것이다.

21세기에 직면하게 될 물문제는 인구증가, 도시화, 산업화, 그리고 관개로 인한 물수요의 증가에 의해 발생할 것이다. 물수요의 증가에 대처하기 위해 국가가 취할 방안은 세가지이다.

첫째는 새로운 경합적 수요를 충족하기 위하여 사용가능한 수자원을 용도별로 재배분하는 것이다.

둘째는 물질약과 재사용을 증가함으로써 물사용에 있어서의 효율성을 높이는 것이다.

셋째는 댐을 건설하거나, 지하수개발을 촉진하거나, 물이 풍부한 지역에서 부족한 지역으로 물을 이전하는 등의 전통적인 공학적 방법을 동원하는 것이다.

물수요의 증가로 인한 수급상의 애로를 타개하기 위해 전통적으로 공급증대방식에 의존해 왔다. 그러나 각 국가들은 현재 이용가능한 담수공급량을 보다 효과적으로 관리할 필요성을 깨닫고 있다.

예를 들어 유역간 물이전공사를 위해서는 막대한 비용이 소요되고, 환경 및 생태계에 미치는 영향이 크기 때문에 물사용을 재배분하거나 보다 효율적으로 물을 사용할 수 있는 방안을 강구하고 있다.

수자원관리의 목표가 물을 여러 용도간에 보다 효율적으로 공평하게 배분하는 쪽으로 전환되고 있기 때문

에, 물관리의 경제적 및 생태학적 고려가 더욱 중요해지고 있다.

그 결과 공공보조 대신 사용자부담 원칙의 강화, 수자원의 재배분을 위한 법적, 제도적 제한의 철폐, 수량과 동시에 수질을 관리할 수 있는 방향으로 수자원관리기구의 재편성 등이 촉진되고 있다. 도쿄에서는 물의 재사용이 일반화되어 있으며 중수도를 통해 고층빌딩의 화장실용수를 공급한다. 이스라엘은 1986년에 물의 재사용율이 35퍼센트에 달하였으며, 2000년까지 재사용율을 80%까지 높일 계획이라고 한다.

영산강이 가장 오염 심해

우리나라의 수자원개발은 3기로 나누어 볼 수 있다. 1기는 60년대 말까지로 농업용저수지개발과 수력발전소 건설 등 이수위주의 개발이 중심이 되었다.

2기는 경제개발이 본격화되고 도시화, 산업화의 진전에 따른 용수공급이 급증한 시기로서 기존의 이수외에 대규모 다목적댐의 건설, 광역용수공급체계의 구축 등 치수(治水)에도 중점을 둔 수자원개발정책이 시행되었다.

3기가 시작된 90년대에 들어와서는 수량(水量)관리 이외의 수질(水質)보전이 주요 관심사로 등장하였으며 이에 따라 그동안 건설부 소관이었던 상하수도국이 환경처로 이관되어 맑은물 공급을 위한 관리를 환경처가 전담하게 되었다.

수자원관리와 관련하여 앞으로 예

상되는 문제점은 다음과 같다.

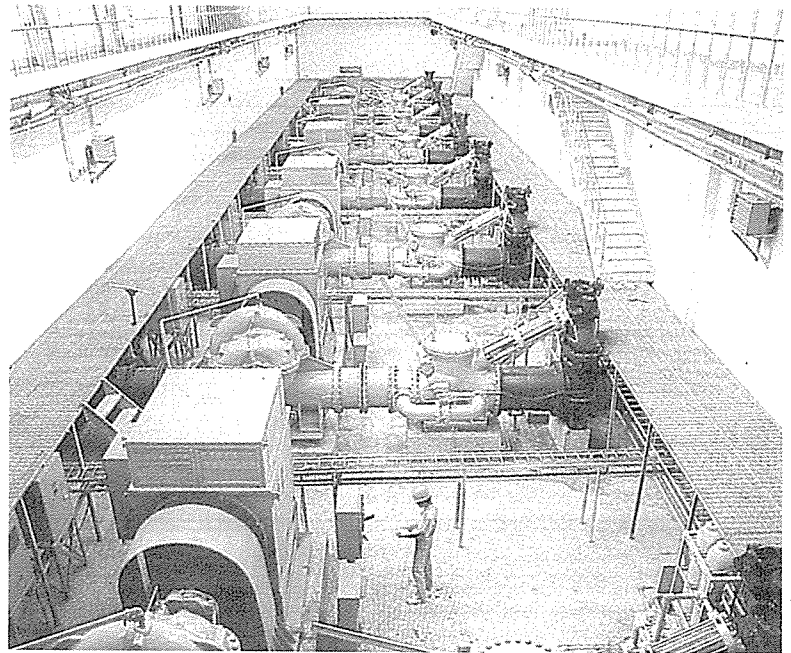
첫째, 도시집중의 심화와 공업단지에서의 용수수요 증대로 인하여 하천유역별, 지역별로 용수수급의 불균형이 심화될 것이다.

둘째, 하천수의 이용이 한계에 도달하고, 댐개발 등 용수이용을 증대하기 위한 비용이 상승할 것이다.

셋째, 물을 이용한 레크리에이션에 대한 수요는 증가하나 오폐수처리시설의 미비로 말미암아 수질오염이 심

미, 대구, 울산, 창원, 포항 등 공장이 밀집한 공단지역에서는 공업용수의 공급이 부족해 공업용수보다 3배 이상 비싼 가정용수를 사용하거나, 지하수개발, 재처리수의 이용 등 비상수단을 동원하고 있으며, 이것마저 불가능한 경우에는 조업단축 등의 고육지책을 쓰기도 한다는 보도이다.

이러한 문제들을 해결하기 위한 방안으로 기존의 공급증가방식인 다목적댐의 건설과 광역상수도의 건설이



◇취수 펌프장

화될 것이다. 현재 전국 4대강의 오염수준이 상당히 심각한 가운데 특히 영산강의 오염정도가 가장 심해 금년 4월에는 수도물 공급을 위한 원수취수가 불가능할 정도로 수질이 악화되기도 했었다.

이와 함께 공단에서의 공업용수부족이 심각한 상황에 와 있다. 특히 구

외에 농업용수의 절약과 타용도로의 전환, 지하수개발을 통한 이용을 증대, 중수도의 보급 등 새로운 해결수단을 동원하여야 한다.

특히 수요관리를 강화하기 위한 적극적인 절수대책을 강구하는 한편, 용수요금의 현실화를 통해 물사용의 낭비를 막아야 할 것이다. **ST**