

1

수자원 확보기술 개발

우리 나라 '물 순환' 급변하고 있다

글_김 승 한국건설기술연구원 연구위원 skim@kict.re.kr

우리 국토는 지난 100여 년 동안 감당하기 어려운 변화를 겪었다. 1884년부터 1910년까지 26년 동안은 강수량이 평균 값의 70%에도 못 미치는 극심한 가뭄을 겪었고, 일제 점령기간에는 산림까지 수탈당하는 수모를 겪었으며, 곧 이어 발생한 한국전쟁 동안에는 제2차 세계대전 때보다도 더 강한 화력으로 산과 들이 황폐해지는 아픔을 겪었다. 사실, 가뭄이나 전쟁보다도 우리 국토를 병들게 한 것은 1960년대 이후 추진된 우리의 무리한 경제개발 정책이었다. 경제개발은 우리를 배고픔에서 벗어나게 하고 나아가서는 좀더 편하고 안전하게 살 수 있도록 해 주었지만, 오염된 강물과 파괴된 생태계를 앞으로 해결해야 할 숙제로 남겨 주었다.

도시화를 40년 만에 2.5배, 수자원 공급은 전통적 방식에 의존

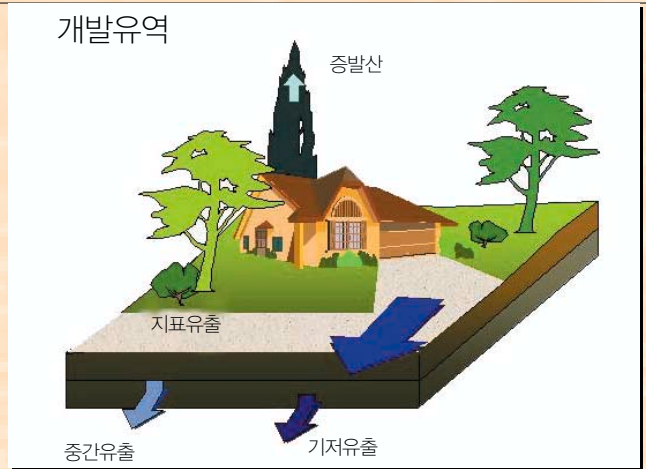
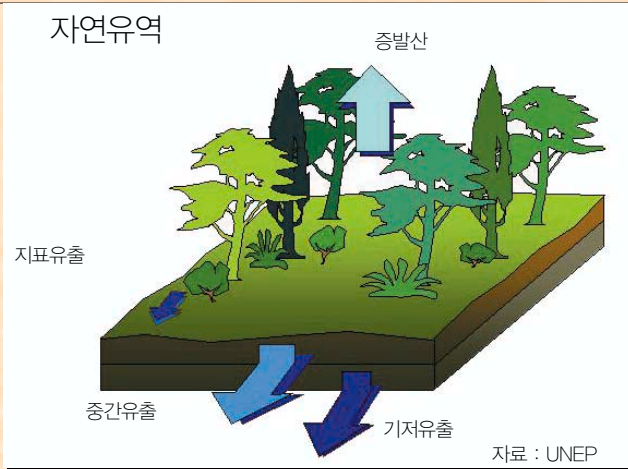
인구와 산업이 도시로 집중되면서 도시 지역이 과밀·확대되어 수자원과 관련된 각종 부작용이 발생하고 있다. 1960년에 35.8%에 불과하던 우리나라의 도시화율이 2001년에는 88.1%로 41년 만에 2.5배가 증가했다. 이렇게 전국도가 도시화 열풍에 휩싸이면서 하천에 흐르는 유량은 홍수시에는 몰라보게 늘었고 갈수기에는 심각하게 줄거나 고갈되었다. 홍수 때면 매년 물에 잠기던 홍수터에 제방을 쌓고, 만곡된 자연하천을 직강화하여 농토와 대지를 늘림으로써 좁은 국토를 좀더 집중적으로 사용하고 하천의 홍수피해는 줄일 수 있었지만 하천의 자정능력과 생태환경은 현저히 악화되었다. 뿐만 아니라, 각종 폐수의 하천방류로 인하여 하천의 수질은 악화되었고, 불투수 면적의 확대에 따라 토양의 침투기능이 저하되어 홍수량은 커지고 도달속도가 빨라졌다. 이와 함께 지하수 함양량은 심각하게 감소되었고, 지하수 사용량의 증가에 따라 지하수위의 저하는 가속되었다. 이러한 물순환 시스템의 악화는 지구온난화와 함께 홍수와 가뭄 피해를 가중시키고 있으며, 도시열섬 현상과 환경악화의 원인으로 작용하고 있다.

우리 나라에서는 물순환시스템의 변화뿐만 아니라 담수자원과

용수수요의 동적 관계가 급변하고 있다. 이와 같은 변화는 여러 차원에서 찾아 볼 수 있다. 우리는 이제까지 용수 공급을 지표수 또는 지하수와 같은 단일 주수원에 의존해왔으나 이제는 대체수자원과 같은 새로운 공급방안을 찾아 다변화하고 있다. 여기에 생태 가치를 연계하는 것이 수자원정책에서 갈수록 강조되고 있다. 이와 같이 새로운 차원의 수자원정책이 싹을 키워가고 있는 것은 사실이나 전통적인 물서비스에서 인간의 기본적인 요구를 충족시키는 것도 재강조되고 있다.

수자원의 공급은 아직까지도 댐건설이나 지역간 물이동같은 전통적/물리적 계획방법에 절대적으로 의존하고 있는 것이 사실이다. 그러나 이같은 해결책에 대한 반대는 날이 갈수록 거세지고 있다. 이에 따라 새로운 대규모 건설이나 지역간 물이동을 필요로 하지 않으면서 용수수요를 충족시키기 위한 새로운 방법을 절실히 필요로 하고 있다. 점점 더 많은 용수 공급자와 계획기관이 관심의 초점을 전통적/물리적 방법에서 새로운 방법으로 옮기려 하고 있다. 수자원 이용 효율의 증진, 수요관리 대안의 시행, 사용자간 용수재배분 등을 통하여 용수수요 전망치를 줄임으로써 장래 수요를 만족시키려고 노력하고 있다. 이와 같은 수자원 계획방법에 대한 변화는 아직도 내적인 반대에 직면해 있고 모든 전문가들에게 받아들여진 것도 아니며 영구히 그렇게 될지도 모른다. 그렇지만 우리의 물사용에 대한 인식이 바뀌고 있는 것은 엄연한 사실이다.

1990년대부터 우리나라 국민의 수자원에 대한 인식도 전환기를 맞이하고 있다. 환경보전이 신규 수자원개발보다 중요하게 인식되어 영월댐 건설계획이 백지화되었고, 그 결과로 수요관리는 신규 수자원개발의 선행과제로서 자리 잡았다. 최근에 수립된 수자원장기종합계획에서도 장래의 물부족은 정부가 계획하고 있는 수요관리정책의 집행을 전제로 추정되었다. 또한, 1990년대 후반부터 활성화되기 시작한 환경운동을 통하여 일반시민과 정부는 환경의 중요성을 인식하게 되었으며, 물을 무엇과도 대체할 수 없는



귀중한 자원으로 인식하게 되었다.

‘사회와 자연’ 조화시킨 물흐름 개발해야

UN산하의 WMO(세계기상기구)의 분석에 의하면, 급속한 인구 증가와 수자원에 대한 과용과 오염으로 인해 전지구적으로 담수자원의 사정이 점점 악화되고 있으며, 앞으로 50년 이내에 심각한 물 부족현상이 초래될 것으로 예상된다고 한다. 1900년 이래 전세계의 물 사용은 6배 증가하였다. 전지구적으로 사용 가능한 수자원을 한 사람당으로 나누어 보면 현재는 1960년의 절반이며, 2025년에는 한 명당 사용할 수 있는 수자원이 현재의 절반으로 줄어들 것으로 예상된다.

우리 나라의 사정은 좀 더 심각해서 2006년이면 우리 나라에서 공급할 수 있는 물의 양보다는 필요로 하는 물의 양이 많아지는 수요 공급의 역전이 예상된다. 일년 단위로 볼 때 수요가 공급을 초월하는 문제가 예상된다는 것이지만 계절이나 월단위로 보면 우리는 이미 물 부족을 많이 경험했다. 논바닥이 거북 등처럼 갈라지고 신문 방송에 가뭄피해 극복 대책이 언급될 때면 어김없이 하루에 100m 이상 깊이의 우물을 뚫을 수 있는 고성능 착정기가 지하수를 힘차게 뽑아내는 모습을 시원스럽게 TV화면에 비추면서 가뭄에 메마른 농민들의 마음을 달래주기도 했다.

국민 1인당 가용 수자원 총량에서 세계 149국가 중 하위 20%에 속하는 우리 나라는 물 공급량 부족의 우려가 큰 반면, 물 공급량이 비교적 풍요로운 나라에서도 물의 질과 관련된 고민이 많다.

‘수자원의 지속적 확보기술개발 사업’은 바로 이와 같은 우리나라의 수자원 여건에서 수자원을 지속가능하게 관리하기 위한 사업이다. 유역내 일련의 물흐름을 인간사회를 영위시킴과 동시에 환경보전 기능도 충족시킬 수 있도록 관리하는 데 필요한 소프트웨어와 하드웨어를 연구개발하는 연구사업이다. 수자원의 생성과

흐름을 좀더 정확하게 파악하고, 효율적으로 이용하기 위한 계획을 수립하고, 개발하고 운영하는 기술개발사업이다. 예를 들면, 좀더 정확하게 그리고 경제적으로 수자원을 모니터링하기 위한 유비쿼터스 계측기술, 공간정보와 데이터베이스 그리고 모델을 효율적으로 연결하기 위한 지리정보시스템기술, 실시간으로 기상정보와 용수 수요를 고려하여 여러 개의 다목적댐을 최적으로 운영하기 위한 댐운영시스템, 한반도에 대한 물의 순환을 규명하는 기술, 하천과 지하수의 물흐름을 모형화하는 기술, 하수를 재이용하는 기술, 해수를 담수화하는 기술 등이 포함된다.

과학기술부와 건설교통부가 공동으로 추진하는 이 사업은 21세기 국가기술경쟁력 확보와 국민 삶의 질 향상을 목적으로 하는 21세기 프런티어 연구개발사업의 일부이다. 이 사업은 심각한 문제를 안고 있는 우리나라의 물순환 구조를 개선함으로써 예상되는 물부족을 기술로써 극복하기 위한 연구사업이다. 이 사업에서는 2001년부터 2011년까지 10년 동안 1천억 원의 정부예산을 가지고 물순환 구조의 규명을 위한 시스템의 개발과 개선을 위한 대책을 개발할 예정이다.

연구성과는 우리나라의 수자원을 효율적으로 이용하기 위한 계획의 수립과 운영 도구로 사용되며, 예를 들면, 서울시가 추진하고 있는 청계천 복원사업을 포함하여 물순환 구조의 규명, 물순환 영향의 분석, 비전과 목표의 설정, 이를 위한 장단기 계획의 수립과 시행 등, 왜곡된 우리나라의 물순환 시스템을 개선하는 데 요긴하게 활용될 것이다. 나아가서는 우리의 연구가 인간의 물순환에 대한 이해도를 증진시킬 것이며, 전세계가 우려하고 있는 지구물부족을 극복하는 데 일조할 수 있을 것이다. **SD**



글쓴이는 현재 수자원의 지속적 확보기술개발사업단 단장, 한국건설기술연구원 연구위원, 한국수자원학회지 편집위원장, 세계기상기구 수문전문위원회 위원