

수변지역 지하수의 이용관리 시스템을 개선해야 한다.



김 규 범 |

한국수자원공사 K-water연구원 지질지하수연구팀장
gbkim@kwater.or.kr

최근 기후변화가 현실화되면서 녹색성장, 신재생 에너지 등 많은 이슈들이 등장하고 이산화탄소 방출 감소를 위한 다양한 노력들이 이루어지고 있다. IPCC(국제기후변화 위원회)에서는 1750년 이후 지속적으로 지구 온난화가 진행되고 있다고 결론내린 바 있으며, 특히 1900년대 중반을 넘어서면서 북반구의 대기 온도의 상승이 두드러지고 있다고 한다.

최근들어 국내의 기후 변화 특성은 무강우 일수의 증가에 따른 가뭄의 발생, 지역별 편차가 큰 집중 호우 및 유출의 증가 등이 있다. 가뭄 발생 빈도의 증가는 갈수기 수자원 확보 문제를 야기시키고 있으며, 최적의 대체수자원이라 할 수 있는 지하수 개발이 지속되고 있다. 장기간의 가뭄은 대체수자원인 지하수 개발을 촉발시켜 갈수기 지하수위를 지속적으로 강하시키는 원인으로 작용하기도 한다. 이와 같이 강하된 지하수위는 모델링 결과에 의하면 여름의 일시적인 강우에 의하여 완벽하게 회복되지 못하며 수년 또는 수십년 동안 그 영향이 지속된다.

1960년대 농업용 관정을 시작으로 지하수 개발

이 시작되어, 2007년말 현재는 전국 130만공의 우물로부터 연간 37억톤을 채수하고 있다. 이 양은 전국 지하수 개발가능량의 약 34%에 해당하여 개발에 여유가 있는 것으로 보이나, 실제로는 지하수 이용이 대부분 평야에서 이루어지므로 국내 70%에 해당하는 산악지역에서 함양되는 개발가능량을 제외한다면 이용 비율은 훨씬 높음을 알 수 있다. 하늘에서 내린 비는 산, 구릉, 평지 등에서 지하로 충전된 후 하천으로 배출되는 일련의 수문 과정을 거쳐 바다로 나가게 된다. 따라서, 지하수의 고갈은 하천 유량에 영향을 주고 역으로 하천의 고갈은 지하수위의 저하를 가져오기도 한다. 즉, 지하수와 지표수는 서로 연결된 단일수자원이므로 함께 관리되어야 할 대상이다.

지난 수십년간 하천 주변에서는 비닐하우스와 같은 불투수성 토지 면적이 급증하였다. 위성영상을 보면, 일부 낙동강 주변 지역의 경우 면적의 70% 이상이 비닐하우스로 덮여 있는 지역도 다수 존재한다. 또한, 도시지역의 확장으로 도로와 건물 등 불투수성 면적이 급증하였으며, 이와 같은 현상은 지역에 따라 지하수의 충진을 감소시켜 수위를 떨어뜨리고 홍수기 직접 유출을 증가시켜 지하 저류 효과를 감소시킴으로서 갈수기의 하천 유량 감소에 일조하게 된다.

이와 같은 현상으로 실제 데이터로 나타난다. 1990년대 중반 이후 정부에서 설치 운영중인 320

개소의 지하수관측정에서 취득된 일평균 지하수위 자료를 분석하면, 전국 평균적으로 지표하 4.86m에 자유면 대수층의 지하수면이 존재하는 등 지하수위 강하가 대부분의 지역에서 보여진다. 또한, 최근 5~10년간의 지하수위의 추세를 보면 전체 관측 지점의 약 50%에서 강하하는 것으로 나타나는 등 지하수 수위 강하는 현실로 나타나고 있다. 이와 같은 지하수위 강하는 하천으로의 지하수 배출을 감소시켜 하천 유량 감소를 유발하기도 한다. 특히, 비닐하우스가 밀집한 하천변 평야지대에서는 지하수위 강하가 보다 뚜렷하게 나타나고 있어 이에 대한 대책 마련이 요구된다. 우리나라의 경우 농번기 동안에는 농업용수의 확보가 매우 중요하기 때문에 지하수 관정 개발에 의한 용수 공급이 당연히 되어 왔으며 농업용 관정 개발이 줄어들지 않고 있는 실정이다. 그러나, 오래된 관정의 재개발이나 보안을 통한 이용 정책과 관련 예산이 거의 없기 때문에 재 활용 가능한 관정들도 폐기 처분되거나 방치되는 경우가 허다하다.

이와 같이 지하수는 상수도 비급수지역과 농업지역의 생활용 또는 농업용으로 반드시 필요한 수원이므로 개발을 원천적으로 차단할 수는 없다. 그러나, 매우 조밀하게 개발된 우물을 정비하고 꼭 필요한 우물만 사용토록 함으로써 지하수위가 내려가지 않도록 하는 우물 정비 및 개량 사업은 시급하다. 특히, 농경지 등 평지에는 약 50~200m, 비닐하우스 단지에는 수십m 간격으로 우물이 개발되어 있어 개발 밀도가 매우 높다. 우물 개량 및 정비, 방치공의 처리 및 재개발, 공공 공급관로의 설치, 농업

용 수로의 활용 등을 통한 공동 사용 방안이 필요한 시점이다. 이는 곧 지하수위를 복원시키는 지하수 회복 프로그램이면서 건전화된 하천 유량을 증가시키는데 기여할 것이다. 선진화된 지하수 시설의 개발 및 적용도 시급하다. 대부분의 소형 우물은 설비가 매우 낙후되어 있어 유지관리에도 한계를 갖고 있다. 또한, 한번 개발된 지하수 우물에 대한 체계적인 관리 시스템을 구축하여 30년 이상 사용할 수 있도록 하는 것이 물 자원 및 에너지 자원의 낭비를 막는 방법이다. 이와 함께, 상류 지역에 지하댐의 건설, 하천 주변 및 상류에서의 지하수 인공함양 시설의 설치 등을 병행하여 저하된 지하수위를 회복시키는 개념의 패러다임이 요구된다.

이제 기후 변화는 피부로 느낄 수 있는 수준에 다다르고 있고, 후손들은 강우 편중 등으로 가용 지표수자원의 부족과 같은 한계에 부딪힐 것이다. 아울러 지하수위 강하는 부존량의 감소를 초래하여 수자원 부족 현상을 더욱 부채질 할 것이다. 현재와 같은 수위 강하 추세로 간다면 머지 않아 개발가능량이 줄게 되고 지하수 이용은 제약을 받게 될 것이다. 이와 같이 수변 지역에서의 지하수 이용 관리에 관한 기술 개발은 지하수 고갈을 방지할 뿐 아니라 하천에 생명을 불어넣을 수 있는 원천 기술이라 할 수 있다. 머지 않아 4대강 사업에 따른 수변 수문환경의 변화는 찾아올 것이다. 이에 대한 준비로서 수변지역의 지하수 시설, 이용, 관리시스템 구축 등에 대한 연구개발을 통하여 기후 변화 시대에 맞는 새로운 패러다임의 지하수 이용관리 체계가 정착될 필요가 있겠다. ☞