

변창구¹, 김재철, 양성기

제주대학교 해양토목공학과, ¹제주도청

1. 서론

물은 국가의 경제활동과 국민복지향상에 기본이 되는 필수자원으로서 이의 이용과 관리문제는 인류 역사상 가장 오래된 문제이면서도 오늘날 더욱 새롭고 절실한 문제로 인식되고 있다. 국내에서 최다우지역인 제주도는 년 평균강수량이 33.9억톤에 이르는 풍부한 수자원을 보유하고 있다. 그러나 화산활동에 의해 형성된 특수한 지형 및 지질조건과 수리수문 특성으로 인해 대부분의 강수가 지중으로 쉽게 침투하여 예로부터 물이 귀한 지역이었다. 지하수 자원은 풍부한 반면 하천수는 호우시 단시간에만 발생하며 평상시에는 건천을 이루고 있어 하천수의 이용은 거의 불가능한 실정이어서 용수는 주로 지하수에 의존하고 있다.

그러나 1980년대 관광 관련시설 및 감귤원, 비닐하우스, 어류양식장 등의 급격한 증가에 따른 용수를 지하수로 충당하면서 무분별한 지하수의 개발로 인해 지하수위의 하강, 일부 해안지대의 염수침입, 생활하수와 오염물질의 유입 등 수자원의 환경에 커다란 영향을 미치고 있다. 따라서 제주도 수자원을 공익적·공공적 관점에서 수자원 현황을 종합적으로 정리하고 지하수의 보전·관리체제를 포함한 중·장기적인 개발 및 이용에 대한 전반적인 재검토가 요구되고 있다.

제주도 수자원의 부존특성을 파악하기 위해 물수지 분석을 실시하고 강수량 및 수문손실 성분은 제주기상청에서 관측된 30년간(1962-1991)의 기상자료를 사용하여 분석하였다. 지하수의 함양량, 개발 및 이용현황은 제주도가 발행한 수자원행정현황(1997-1998)을 사용하여 조사하여 제주의 발전과 함께 급격히 증가하는 용수 수요에 대처하고, 기존의 수자원 개발 및 이용실태를 점검하며 이를 바탕으로 21세기를 대비한 바람직한 수자원의 이용방안을 제시코져 한다.

2. 수자원의 부존특성

2-1. 수자원 부존현황

제주도는 내륙지방보다 약 600mm가 많은 연평균1,872mm의 강우량을 보이지만 섬 대부분의 지역이 투수성이 높은 다공질 현무암류와 절리 및 균열이 발달한 조면질 현무암류 등으로 이루어져 있어 대부분의 강수가 지하로 침투한다. 제주도 수자원 부존특성을

보면 수자원 총량은 33.9억톤/년으로 우리나라 수자원총량의 1/40에 해당되지만 전국평균에 비해 년평균 강우량은 1.5배, 1인당 강우량은 6,412m³/년으로서 약 2.2배에 달한다. 제주도 수자원 총량중 증발산량이 12.6억톤/년(37%), 직접유출량이 6.4억톤/년(19%), 지하수 함양량은 14.9억톤/년(44%)을 이루고 있다. 1997년 현재 지하수 개발량은 669천m³/일로서 적정개발량 1,689천m³/일의 약 40%를 나타내고 있다.

2-2. 수자원 개발현황

제주도에서 수자원개발사업이 본격적으로 시작된 것은 1967년 건설부가 고지대 수원인 어승생, 성관악 수원개발과 해안용천수에 대한 이용가능량 및 타당성 조사 등을 조사하여 생활용수, 농업용수, 공업용수에 대한 수요공급계획을 수립하면서 부터이다. 그 후 1993년에 수립된 “제주도수자원종합개발계획”을 근거로 단계별로 추진중에 있다.

제주도 수자원개발 현황은 총 시설규모 857천m³/일(1998년 기준)이며, 이중 약 78%인 669천m³/일이 지하수개발로서 지하수의 비중이 월등히 높은 편이다. 용천수개발은 약 19.5%인 167천m³/일 그리고 나머지 약 2.5%인 21.5천m³/일이 상위 용천수를 저류하여 공급하는 어승생수원이다. 여기서 지하수개발 중 생활용수가 314천m³/일, 농축용수가 310천m³/일, 공업 및 기타용수 45천m³/일이 개발되었다.

2-3 수자원 이용현황

수자원의 이용은 크게 생활용수, 농축용수, 공업용수로 분류할 수 있지만, 근래들어 육상식 수산양식 시설에 의한 염지하수 개발이용과 전천후 농업시설의 확대에 따른 지하수개발이 지속적인 증가하고 있다. 생활용수를 제외한 다른 목적의 이용량은 실제 이용량의 산정자료가 미흡하여 신뢰성이 희박한 실정이다.

생활용수 급수현황은 상수도 보급율이 99.9%로서 추라도 일부, 마라도를 제외하고는 전국 최고를 차지하고 있다. 1인 1일당 급수량은 제주시가 354ℓ, 서귀포시가 389ℓ, 북제주군이 329ℓ, 남제주군이 330ℓ로서 타지방의 공급수량에 비해 적은 양이다.

제주도수자원종합개발계획에 의하면 2011년 용수수요는 연간161,429천m³로 추정하고 있다. 이를 용도별로 보면 생활용수가 연간 125,830천m³, 농축용수가 연간 23,248천m³, 공업용수가 12,351천m³으로서 생활용수의 수요증가가 두드러지게 나타날 것으로 예상하고 있다. 이는 제주도 인구의 증가와 관광객의 증가에 따른 수요를 고려한 결과로 보고 있다.

이러한 용수수요의 증가에 따른 물부족량을 해결하기 위하여 제주도는 매년 막대한 재정을 투자하여 수원시설을 확충하고 있다. 제주시 삼양, 금산, 용담, 서귀포시 강정, 북제주군의 용포, 남제주군의 서림 수원에 대한 확장사업을 마쳤거나 시행 중에 있다. 또한 제주도 수자원 개발사업소의 광역상수도개발계획에 의해 1단계(1995-1999)로 6개지구(수산·신촌·조천·구좌·표선·자굴이)에서 145천m³/일의 수원을 개발하여 135천m³/일을 공급할 계획으로 추진 중에 있다.

3. 결론

도시화, 산업화로 인한 인구의 증가로 수자원의 수요는 급증하고 있다. 이제 물이란 무한정 공급할 수 있는 자원이 아니라는 인식이 필요하다. 특히, 제주도의 경우 주로 지하수 자원에서 수요 공급을 해결해야 하는 특수성으로 인해 수자원개발에 신중한 검토와 보완이 필요한 시점이다. 제주의 미래는 수자원의 보전·관리와 직결되어 있음은 재론의 여부가 없다. 개발선상에 유일하게 남아 있는 지하수 자원은 개발보다는 보전·관리에 더욱 역점을 두어야 하겠으며 다소 시간이 걸리더라도 제주도의 지하수 자원의 개발·이용은 엄밀한 과학적인 검증을 거쳐 그 방향이 재 설정되어야 하겠다. 따라서 장래 효율적인 용수의 확보를 위해서는 장기적이고 체계적인 조사 및 관측이 필요하다. 그 예로서 Well numbering system 실시, 수리수문자료와 운영관리자료의 Data base화 및 GIS화 등 수자원 정보관리 시스템 구축이 필수적이다. 그리고, 소규모 저수지를 최대한 개발하여 농축산용수로 이용하며, 중수도 시설의 활용, 해수의 담수화사업 추진, 중산간 지역의 보전 및 관리, 수자원 관리 체제의 개선과 상수도 요금의 현실화가 필요하다.

참 고 문 헌

- 건설부, 1967 제주도용수개발계획및실시시설계보고서, 15-39
건설교통부, 1998, 지하수조사연보, 151-169
건설교통부, 한국수자원공사, 1998, 수자원편람
고기원, 1999, 지하수의 합리적인 이용을 위한 과제, 학술세미나, 62-64
김경덕, 1998, 21세기를 대비한 수자원 개발방향, 대한토목학회지, 46(9), 28-29
김계호, 1995, 제주도 수자원 개발과 보전대책, 대한토목학회지, 43(7), 5-9
김충환, 1998, 해수의 담수화 개발현황과 전망, 한국수자원학회지, 31(5), 64-69
유영창, 1997, 우리나라의 물수요 전망과 개발계획, 국제심포지엄 제4주제, 161-166
제주도, 1993, 제주도수자원종합개발계획수립보고서, VII3-XI126
제주도수자원개발사업소, 1998, 수자원행정현황, 22-35
현인환, 1998, 미래의 물 수요 전망, 한국수자원학회지, 31(3), 73-81