

제주도 용천수 활용 옹포지구 농촌용수 개발사업 소개

서 영 석

(ys2054@hanmail.net)

한국농어촌공사 제주지역본부 차장

■ 제주도의 용천수 현황

제주도의 용천수란 강우에 의해 지층 속을 흐르던 지하수(복류수)가 지표와 연결된 지층이나 암석의 틈을 통해 솟아 나오는 물을 말하며 용천수가 밀집되어있는 해안가를 중심으로 마을이 형성되었으므로 용천수는 제주 선인들의 생활터전의 근원이었으며 제주도 물이용 역사를 상징한다.

제주도는 1970년대부터 지하수개발이 활발히 추진되어 현재는 대부분의 용수를 지하수에 의존하고 있다. 그러나 지하수의 난개발등 부작용으로 지하수의 개발을 억제하고 합리적 보존·관리가 필요하게

되었으며 나날이 증가하는 물 수요와 21세기는 기후변화에 따른 물 부족이 예상되는 시점에서 바다로 흘러가는 제주도 용천수의 활용은 합리적인 대안이 되고 있다. 최근에는 부족한 농업용수를 확보하기위해 용천수를 활용한 지표수개발사업이 적극 추진되고 있다.

제주도 용천수는 총911개소로서 수량고갈, 주변훼손된 200개소를 제외한 711개소에서 총 용출량은 108천 m^3 /일중 상수원으로 28개소 263천 m^3 /일, 생활용 218개소 344천 m^3 /일, 농업용 122개소 123천 m^3 /일, 기타 수산 등 87천 m^3 /일을 이용하고 있다.

제주특별자치도 용천수 현황

구분	합계	저지대 (해발 200m이하)	중산간지대 (해발 200~600m)	고지대 (해발 600m이상)
합계	911	841	49	21
제주시	540	489	37	14
서귀포시	371	352	12	7

* 표고 200m 이하의 저지대 : 841개소(전체 92.3%)

■ 사업배경

제주도는 화산섬으로서 투수성이 높은 다공질 화산암 지질구조로 되어있어 국내 최대 강수량(연평균 1,975mm)이면서도 강수량의 45.8%가 지하로 유입되고 증발산량이 33.7%로 직접유출은 20.5%에 불과하다. 또한 지질구조상 강수를 담수하기 어려운 실정이었으나 저수지 바닥 및 사면에 차수재를 적용함으로써 지표수개발사업이 가능하게 되었다. 제주도의 농촌용수개발사업은 지하수에 의존해 왔으나 지하수는 제주도의 귀중한 자원으로 상수원으로 활용하고 농업용수는 지표수를 활용하려는 요구가 대두되면서 대체 수자원으로서 용천수 활용이 적극 검토되면서 최초로 농업용 수자원을 확보하기 위한 옹포지구 농촌용수개발사업을 착수하게 되었다.

■ 추진경위

제주도의 수자원 확보는 육지의 계곡에 댐을 축조하는 저수지와 전혀 다른 제주도의 화산섬 지형과 지질구조 여건에 적합한 방안으로 최초의 용천수활용 농촌용수개발사업 타당성을 한국농어촌공사에서 검토하여 2002년에 농림수산식품부에 사업의 필요성을 적극 건의하였다. 그 결과 2003년 기본계획수립지시를 받아 용천수가 가장 풍부한 지역인 제주도

한림읍 일원에 옹포지구 농촌용수개발사업 기본계획을 수립하였으며 2004년에 세부시행계획을 수립함으로써 용천수 활용 옹포지구 농촌용수개발사업이 2005년에 공사를 착수하게 되었다.

■ 사업개요

옹포지구 농촌용수개발사업은 한국농어촌공사에서 최초로 용천수를 활용한 농업용 수자원을 확보하기 위하여 농림수산식품부로부터 사업비 45,538백만원을 확보하여 전액 국고로 2005년 착수하여 2016년 준공예정으로 추진 중이다.

제주도에 용천수 자원이 풍부한 지역인 제주시 한림읍 동명리 옹포천에서 약 30,000㎡~50,000㎡/일 바다로 흘러가는 용천수를 활용하여 한림읍 동명리의 10개리 600ha 농경지에 농업용수를 공급하며 관개시설개선 및 농가소득증대를 위해 옹포천에 보를 설치하여 용천수를 취수하여 저류할 수 있는 월계지 6,000㎡규모의 Pond형 저류지를 건설하며 이곳에 양수장 2개소를 설치하여 14,400㎡/일 용천수를 상류부 2개 조절용 저수지에 송수할 예정이다. 조절용 저수지 규모는 동명지 유효저수량 136,000㎡와 상대지 500,000㎡ 규모로 총 636,000㎡를 담수할 수 있게 되며 용수공급지역 전체가 밭으로 주요작목이 양배추(79%), 시설감귤(10%), 맥주보리(6%),



제주시 삼양동 용천수 전경



한림읍 옹포천 용천수 전경

양파(3%), 밭벼(2%)인 지역으로 스포링클러 관개를 위해 급수관로 30.40km를 강관(400mm~500mm)과 PE관(300mm~150mm)으로 매설할 계획이다.

저수지내 바닥과 사면 116,545㎡에 차수성, 신축성, 내수압성 및 유지관리 등을 고려하여 선정된 합성고무계 EPDM 차수시트를 시공하고 저수지 방수재 및 수변공간을 친환경적으로 조성하여 지역주민의 쉼터공간 역할도 할 수 있도록 할 계획이다.

■ 추진현황

한국농어촌공사에서 시행중인 오폐지구 농촌용수 개발사업은 2005년에 공사를 착수하여 2016년에 준공할 예정이다. 현재 수원공 조절용 저수지 2개소의 터파기 공사를 약 75% 진행 중에 있으며 2011년에는 터파기공사를 완료하고 2012년부터 저수지내 취수탑등 구조물 공사를 착수할 예정이다. 2014년부터는 저수지 바닥과 사면에 차수재를 설치하는 공사와 함께 급수관로 공사를 시행할 계획으로 추진 중이며 2010. 11월 현재 총 누계진도 33%의 공정으로 추진되고 있다.

■ 사업지구 특징

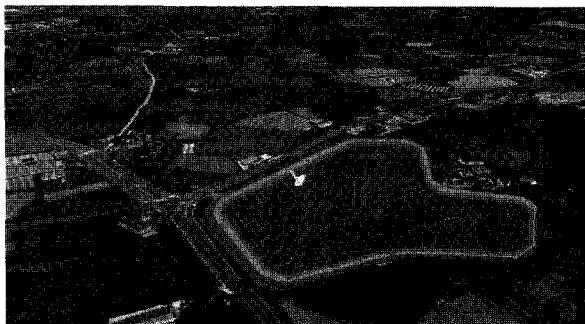
오폐지구는 첫째 우리나라 최초의 용천수를 활용한

농촌용수개발사업으로 제주특별자치도의 향후 물 부족 문제해결에 새로운 대안으로 전기를 마련하게 되었으며, 둘째 저수지의 바닥과 사면에 차수재를 설치하는 것이다. 차수공법과 차수재 종류도 많아 기본계획수립 단계부터 많은 전문가의 검토를 거쳐 본지구 여건에 가장 적합한 공법의 차수재로 합성고무제품인 EPDM(Ethylene Propylene Diene Monomer)으로 선정되었으며 시공상의 문제점이 있는지 등 보완사항을 검토하며 국내외의 시공사례 등을 벤치마킹 중에 있다.

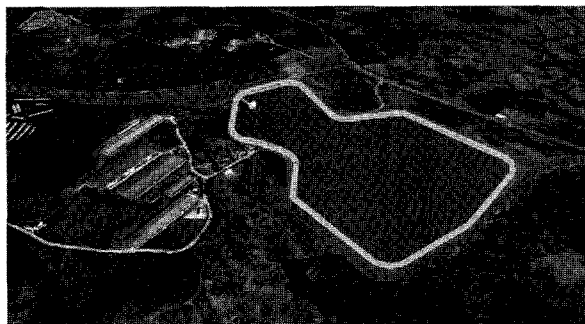
셋째 육지의 계곡에 댐을 막는 형태와 다른 제주도의 작은 오름에 오목한 그릇형태로 굴착하여 용천수를 담수하는 굴착형 저수지가 특징이라 할 수 있다.

■ 차수재 시공

농촌용수개발사업 저수지에 차수재 시공은 투수성이 높은 지질구조로 형성된 제주도지역이 유일하고 또한 불가피한 선택으로 차수재 종류도 점토차수재, 지오멤브레인의 합성수지와 합성고무 및 벤토나이트 결합재 등 다양하나 제주지역의 여건을 고려하여 선정된 합성고무 EPDM(Ethylene Propylene Diene Monomer)시트를 바닥과 사면에 균질형과 섬유보강형으로 적용하였다. 차수재 시공방법은 지하수를



동명저수지(조절지) 조감도



상대저수지(조절지) 조감도

배제하기위한 팽암거를 설치하고 동시에 가스배출용 파이프를 설치한 후 저수지 바닥과 사면의 토공면의 정지 및 양질의 토사로 다짐 후 암반 노출구간은 소일시멘트를 약 10cm정도 보강한 후 차수시트를 포설하며 접합부는 테이프 접착방식으로 시공할 예정이다.

■ 향후 전망

최근 농가의 고소득 작물 재배 및 하우스 시설농업의 증가로 농업용수의 수요에 항구적인 물 부족을 해소하고 제주특별자치도의 광역 상수도사업 완료에 따라 용도 폐기될 예정인 용천수 이용시설을 부족한 농업용수를 공급하는 시설로 대체함으로써 무분별하게 개발된 지하수 자원을 보존하고 용천수의 활용을 확대하기위해 제주특별자치도에서도



EPDM 차수재 시공 전경

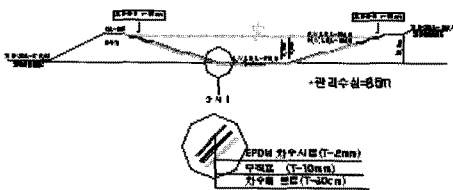
용천수 추가조사를 시행중에 있으며 활용도가 다양하게 확대될 전망이다.

향후 용천수를 활용할 수 있는 신규 농촌용수개발 사업으로 서귀포시 대정읍 일원의 서림지구 농촌용수개발계획을 정부에 적극 건의 중에 있다.

참고문헌

1. 제주특별자치도 제주의 물·용천수, 1999.

조절지 표준 단면도(상대지)



일본 아이치현의 반바조정지 전경