

오염된 지표수 수년동안 숨골 통해 지하로 유입



〈9〉 일과리 숨골 지표수 수질 분석

제주특별자치도 서부지역 지하수 관정에서는 다른 지역보다 높은 질산성 질소가 검출되고 있다.

서부지역은 동부지역보다 약 2.8배, 북부 지역보다 약 4배 높은 농도를 보이고 있다.

제주자치도는 이같은 이유를 도내 다른 지역보다 많은 축산·양돈분뇨 배출, 비료 사용 증가 등에서 찾고 있다.

매년 수십억 원의 예산을 지하수 연구 및 보전·관리에 투자하고 있지만 정작 어떤 경로를 통해서 이 오염물질들이 지하수로 유입되고 있는지에 대해서는 수십년동안 규명을 하지 못하고 있다.



신평2호 우수저류지	
시험항목	수질검사결과
일반세균	340 CFU/ml
총대장균군	검출 / 100ml
분원성대장균군	검출 / 100ml
질산성질소	15.1 mg/l
황산이온	45 mg/l
염소이온	28.0 mg/l

대정읍 동일리 저류지 숨골	
시험항목	수질검사결과
일반세균	150 CFU/ml
총대장균군	검출 / 100ml
분원성대장균군	검출 / 100ml
질산성질소	10.3 mg/l
황산이온	28 mg/l
염소이온	25.2 mg/l

서림 용천수	
시험항목	수질검사결과
일반세균	66 CFU/ml
총대장균군	검출 / 100ml
분원성대장균군	검출 / 100ml
질산성질소	6.8 mg/l
황산이온	12 mg/l
염소이온	15.0 mg/l

①대정읍 동일리 저류지 모습 ②총대장균군과 분원성대장균군이 검출된 용천수로 가득찬 서림수원지 모습. 한라일보 숨골탐사특별취재팀이 지난 8월 8일 서귀포시 대정읍 동일리 저류지와 연결된 하천내 숨골 유입 지표수(③)와 숨골 상류에 있는 신평2호 우수저류지(④), 서림수원지 용천수 시료(⑤)를 채수하고 있다.

제주도 지하수 관정 오염

제주도보건환경연구원은 제주 지하수의 관리방안 마련과 정책 수립의 기초자료로 활용하기 위해 지난 2월 21일부터 6월 28일 까지 도내 전체 지하수의 대표성이 있는 128개소를 대상으로 수질 모니터링을 실시했다. 그 결과 지하수의 대표적인 오염물질인 질산성 질소는 133개 관정 가운데 5개소(서부 4개·남부 1개)에서 지하수 환경기준 10mg/L를 초과한 것으로 나타났다. 농약이나 중금속 등은 극미량이거나 모두 환경기준에 적합한 것으로 나타났다. 질산성 질소의 평균과 중간값은 2.7 mg/L, 1.3 mg/L로 조사됐다.

지역별 질산성질소 농도 분포는 동부, 서부, 남부, 북부가 각 2.1mg/L, 5.8mg/L, 1.6 mg/L, 1.2 mg/L로 2021년 상반기와 비슷한 농도를 보였다. 질산성 질소가 가장 높은 서부지역은 동부보다 약 2.8배, 남부·북부보다 약 4배 높은 농도를 보이고 있다.

지하수에 질산성 질소의 농도가 증가하고 있는 것은 생활 오수 증가, 축산 분뇨 증가, 비료 등을 꼽고 있다. 토양에 시비된 질소비료가 식물에 이용되는 양은 일반적으로 시비된 질소의 50% 이하이고, 8~23%는 토양에 있는 유기물질과 결합해 복합체를 형성하거나 토양 미생물에 의해 유기성 질소로 존재한다.

이러한 질소는 시간이 경과함에 따라 토

양 중에서 무기화된다. 또 시비된 질소의 2~18%는 토양반응에 따라 암모니아 형태로 휘산 또는 질소 산화물이나 질소 가스 상으로 대기 중으로 이동한다. 식물 영양학적 측면에서는 손실되는 것으로 착각할 수 있으나 강수 시에 다시 토양으로 유입될 수 있는 질소이다. 그러나 시비 질소의 2~8%는 질산성 질소로 산화돼 토양수의 하향 이동시 심토층으로 이동되고 결국 지하수에 도달할 잠재성을 갖게돼 질산성 질소 오염원으로 작용하게 되는 것으로 보고 되고 있다.

일과리 숨골=오염수 유입구

한라일보 숨골탐사특별취재팀은 지난 8월 8일 서귀포시 대정읍 동일리 저류지와 연결된 하천내 숨골 유입 지표수와 숨골 상류에 있는 신평1호 우수저류지 시료(물)를

채수해 제주도보건환경연구원에 수질분석을 의뢰했다. 대정읍 동일리 저류지 아래쪽에 위치한 서림수원지 용천수에 대한 수질 분석도 진행했다.

숨골특별취재팀은 지표수의 오염 여부를 파악하기 위해 일반세균, 총대장균군, 분원성대장균군, 질산성질소, 황산이온, 염소이온 등 5가지 항목을 분석 대상으로 정했다. 일반세균은 '먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙'에서 규정한 식용 수돗물 기준(100CFU/ml)을 적용했다.

대장균군은 자연환경에서도 발견되나 일반적으로 향온동물의 분변에 대량으로 존재하므로 음식이나 식수의 미생물학적 오염정도를 나타내는 중요한 지표세균이기 때문에 검사항목에 포함시켰다. 심각한 병원성은 가지고 있지 않지만 다른 병원성 미생물도 같이 있을 가능성이 크다. 분원성대

장균군은 인체 및 동물로부터 직접 유래됐음을 추정할 수 있다. 염소이온과 황산이온의 경우 분뇨와 지질에 기인하지만 비료, 폐수 등의 혼입으로 증가할 수 있다. 염소·황산이온의 농업용수 기준치는 30mg/L이다.

#수질 분석 결과

대정읍 동일리 저류지와 연결된 하천내 숨골 유입 지표수에서는 >일반세균 150CFU/ml >총대장균군 검출/100ml >분원성대장균군 검출/100ml >질산성 질소 10.3 mg/L >황산이온 28mg/L, 염소이온 25.2mg/L가 검출됐다. 지하수에서 검출이 돼서는 안 되는 각종 대장균이 검출되고 일반 세균과 질산성 질소는 기준치를 초과했다.

이 숨골 유입 지표수의 발원지인 신평2호 우수저류지 수질은 더욱 심각했다. 일반세균 340CFU/ml >총대장균군 검출/100ml >분원성대장균군 검출/100ml >질산성 질소 15.1mg/L >황산이온 45mg/L >염소이온 28.0mg/L를 보였다. 분뇨와 비료 등에서 기인하고 있는 염소이온과 황산이온이 기준치를 초과 한 것이다. 강우시 주변 농지 등에서 나온 오염 지표수들이 이곳으로 유입되고 있기 때문으로 분석됐다.

서림수원지 용천수에서는 >일반세균 66 CFU/ml >총대장균군 검출/100ml >분원성대장균군 검출/100ml >질산성 질소 6.8 mg/L >황산이온 12mg/L >염소이온 15.0 mg/L 등이 검출됐다.

이처럼 대장균으로 오염된 용천수를 지역어르신들이 이용하고 있으나 이용 주의를 당부하는 안내표지판조차 설치하지 않고 있다.

서림수원지는 1990년대초부터 질산성 질소가 높게 검출됐으며, 이후 수질 개선이 이뤄지지 않자 2012년 폐쇄했다. 이후 제주도는 서림수원지를 농업용수로 활용키로 했으나 10년 넘게 방치하고 있다.

도내 한 지하수 전문가는 "서부지역은 축산·양돈시설이 밀집돼 있고 농경지 등으로 인해 비료사용량이 많은 곳이다. 농경지에 뿌리는 화학비료 가운데 작물이 흡입하는 양은 약 30~35%정도로 추산되고 나머지는 대부분 빗물과 함께 지하로 들어가기 때문에 지하수가 오염이 되는 것으로 보인다"며 "대정읍 지역 숨골 지표수가 지하수 오염에 연관이 있을 것으로 추정되고 있어 보다 정확한 조사가 필요할 것으로 보인다"고 말했다.

고대료·이태윤기자 <이 기사는 지역신문발전기금을 지원 받았습니다.>

태양광 발전설비 75% 무상지원 사업 잔여예산 신청자 모집

신청 자격

제주시 노형동, 연동, 해안동 소재 상업용 건물 소유자

호텔, 사우나, 공장, 병원, 마트, 창고, 냉장/냉동시설, 식당, 학원, 종교시설 등 전기가소비시설 우대

태양광 발전

설치비용 75% 무상지원

- 고효율 최신 기자재 설치
- 전기요금 절감효과 탁월
- 자부담금 조기회수 가능

설치 사례

서울사우나 90kW
1억 2,618만원 무상지원

청원꽃집 27kW
3,785만원 무상지원

외계인방앗간 19kW
2,663만원 무상지원

모집기간: 예산 소진시 까지

정부 지원사업 상담/접수

제주슬라에너지(주) 742-5775

제주시 선남남2길 31 www.jejuSolar.co.kr

한국에너지공단 참여기업* 및 AS전담기업

*참여기업은 주관기관으로부터 기술인력, 시공실적, 회사신용도 등의 심사를 통해 매년 선정되며, 정부 지원(보조)사업을 정식으로 수행할 수 있는 검증된 기업입니다.