

OB5) 제주도 한천저류지 인공함양정 개선을 위한 실증 연구

박원배¹⁾ · 김민철^{1,3)} · 강봉래¹⁾ · 양원석²⁾ · 이준호²⁾

¹⁾제주연구원 환경도시연구부, ²⁾제주특별자치도 환경자산물관리과, ³⁾제주대학교 토목해양공학과

1. 서론

제주도 한천에는 2007년 태풍 ‘나리’ 발생 이후 홍수유출량 저감을 위한 저류지 2개소를 설치하였으며(제주시, 2009), 저류지로 유입되는 하천수를 인공함양하기 위해 한천 제1, 2저류지에 각 10개소의 인공함양 시설을 설치하여 운영계획을 수립하였다(한국지질자원연구원, 2011).

인공함양정이 가동되기 위해서는 기준수위 1.5 m 이상, 탁도 기준치 100 NTU 이하가 되어야 하지만, 저류지로 유입되는 하천수의 탁도는 평균 247-586 NTU로 인공함양정의 운영은 어려운 실정이다.

Park and Yang(2016)은 인공함양정을 효과적으로 활용하기 위해 기존의 센서식 인공함양시설을 여과형 인공함양으로 전환하는 방안을 제안하였으며, 본 연구에서는 탁도저감을 위한 현장 실증 연구를 통해 효율적인 여과방안을 개발하였다.

2. 자료 및 방법

현장 실증 연구를 위해 한천 제 1저류지를 실험장소로 선정하여 여과실험장치를 설치하였다. 여과실험기기는 직경 200 mm, 높이 1,000 mm 아크릴 재질의 원통 관으로 제작하였으며, 여과장치 하부에는 여재 및 자갈이 배출되지 않도록 나공된 원판을 설치하였다. 실험에 사용되는 실험용수(유출수)는 저류지 내 퇴적된 토사를 이용하여 저류지의 유입수 범위 240-600 NTU로 제조하였다. 여재는 여과사(0.45-0.7 mm), 석분(2.0-8.0 mm), 여과사리(5.0-10.0 mm)를 활용하였으며, 여재별 효율분석을 수행하기 위해 30 cm와 60 cm를 충전하였다. 실험은 1시간씩 5일 간격으로 총 3차례 진행되었다.

3. 결과 및 고찰

여과사를 30 cm와 60 cm 충전하여 여과실험을 수행한 결과 실험초기(5분경과 후) 81.07%와 92.01%의 높은 여과 효율을 나타냈으나, 실험 30-50분경과 후 부유물질 및 토사에 의해 막힘 현상이 발생되었다. 석분은 1차 실험에서 25.55%-36.98%의 낮은 효율을 보였으나, 60 cm를 충전한 여과기는 2차 실험에서 61.30%-93.24%, 30 cm를 충전한 여과기는 3차 실험에서 61.48%-79.81%까지 여과효율이 향상되었다. 여과사리는 3차 실험까지 최대 23.00%(30 cm), 42.25%(60 cm)로 비교적 낮은 여과효율을 보였다.

제주지역의 하천수에는 많은 양의 부유물질과 토사가 함유되어 있어 단일 여재를 통한 여과 시스템을 도입하기에는 한계가 있는 것으로 분석되었다. 각 여재의 특성별로 상부에는 입경이 큰 여재를 충전하여 비교적 큰 부유물의 유입을 방지하고, 하부에는 입경이 작은 여재를 충전하여 여과효율을 높인다면, 인공함양정을 효율적으로 운영할 수 있고, 지하수 함양량을 증가시킬 수 있을 것으로 사료된다.

4. 참고문헌

박원배, 양원석, 2016, 한천저류지 인공함양시설에 대한 운영 개선방안, 제주발전연구원, 정책연구.
제주시, 2009, 제주시 지방하천(한천외 4개하천) 수해복구공사 실시설계 보고서.
한국지질자원연구원, 2011, 지하수-지표수 연계 순환/유동 시스템 해석기술 실용화.