

생태융합형 접촉산화수로 Test-Bed 구축 및 정화효율 평가

The test-bed construction and water purification assessment of the eco-convergence type aerated string contacted oxidation system

최선화* · 이승현** · 장규상*** · 김흥섭****

Sunhwa Choi · Lee · Kyusang Jang · Heungseop Kim

요 지

국내에는 17,500여개의 농업용 저수지가 전국적으로 분포하고 있다. 국내 농업용 저수지는 대부분이 소규모이며, 연중 수량 변동이 심하고, 유역배율이 작아 태생적으로 수질오염에 취약한 구조로 되어 있다. 특히 농업용 저수지는 도시 근교나 농촌지역에 많이 위치하고 있어 유역 내 축산 농가나 미처리 생활하수에서 유래된 유기물 및 영양염류 유입에 의한 수질오염도가 높다. 저수지에 고농도로 유입되는 유기물, TN, TP를 처리하기 위하여 농어촌연구원과 수생태복원(주)에서는 공동으로 친환경 수처리시설인 생태융합형 접촉산화시스템을 개발하였다. 생태융합 접촉산화수로는 상부 식생과 수로 내의 섬유상 끈상 미생물 접촉재를 이용하여 오염수가 수로를 흐르면서 침전, 여과, 흡착, 산화, 흡수 등 물리학적, 화학적, 생물학적 원리를 이용하여 고농도의 유기물과 질소, 인을 제거하는 물리적, 생물학적 공정을 융복합 기술이다. 본 연구에서는 경기도 시흥시에 소재하고 있는 M 저수지에 현장 Test-bed를 구축하여 수질정화효율을 평가하였다.

M 저수지는 유효저수지량이 약 23만톤에 해당하는 소규모 저수지로, 1941년도 준공된 아주 노후화된 저수지로 평균 수심이 2m 이하이고 연중 수질오염도가 높은 저수지이다. 매화저수지 수변에 설치된 생태융합형 접촉산화수로의 전체규모는 길이 8.6m, 폭 2m, 수심 2m에 해당하며, 끈상 미생물 미디어조 3개(2×2×6m³), 침전조 1개(2×2×2m³)로 구성되어 있다. 기타 부대 장치로는 끈상 미디어조에 산소공급을 위한 Air-mist(마이크로 버블 발생장치), 자동운전계기판, 유입펌프 등이 있다. 생태융합형 접촉산화수로의 처리 공정은 유입수 → 에어미스트 → 고속복합응집장치 → 융복합 산화조(3조) → 침전조 → 방류로 구성되어 있다. 테스트 베드는 2015년 8월 말경에 구축 완료하였으며, 끈상 미생물 미디어조의 수질정화효율을 평가하기 위하여 9월부터 11월까지 총 7회 걸쳐 유입수와 유출수를 각각 조사하였다. 현장 측정항목인 수온, pH, EC, DO 등은 유입수 및 유출수간 큰 차이가 없었고, COD, SS, Chl-a, TP 등은 수처리시스템 초기 가동시에는 미디어에 미생물 부착을 저조로 유입수 및 유출수 수질농도에 큰 차이가 없었으나, 운영시간의 경과와 함께 미디어의 미생물 충전율이 높아짐에 따라 처리효율이 최대 SS 69.6%, Chl-a 89.3%, TP 89%까지 도달하는 것으로 나타났다. 생태융합 접촉산화수로는 부지 집약적인 컴팩트한 수처리 시설로서 현재 널리 이용되고 있는 인공습지를 대체할 수 있는 경제적인 시설로 판단된다.

핵심용어 : 농업용저수지, 유입수, 수질정화, 끈상 미디어, 부착미생물

* 정회원 · 한국농어촌공사 농어촌연구원 책임연구원 · E-mail : csh@ekr.or.kr

** 정회원 · 한국농어촌공사 농어촌연구원 수석연구원 · E-mail : shyi@ekr.or.kr

*** 정회원 · 한국농어촌공사 농어촌연구원 수자원환경연구실장 · E-mail : jkyusang@ekr.or.kr

**** 정회원 · 수생태복원(주) 대표이사 · E-mail : khs0806@hanmail.net