

구하고 심화된 토사침식을 통한 하천과 연안역 수계에 환경문제를 유발시키고 있다. 이와 같은 토사유출은 단기적으로 하천의 생태 및 지형을 변화시키고, 장기적으로 연안역의 환경에 악영향을 미치며, 토사와 함께 유출된 질소와 인 등의 영양염류는 잠재적 수계환경오염의 요인으로 작용하고 있다.

하천 수계는 우리생활과 밀접한 관계를 가지고 있는 상수원으로서 나아가 연안역에 이르기까지 그 보존과 보호의 중요성을 지니고 있다. 그 중에서도 둔치와 하안부 수변식생은 수질정화, 생태계 보호, 토사유출 저감 등 다양하고 중요한 역할이 부각되면서 그 관심이 집중되고 있다. 이에 본 연구는 하천의 둔치와 하안에 서식하는 식생의 환경 수리적 측면의 동태 파악을 목적으로 둔치와 하안식생에 대한 현지관측, 배양실험과 하안 모형수로 실험을 실시하였으며 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 현지관측 -

1. 하천의 유량 및 영양염류의 변화는 지하수의 흐름에 상당한 영향을 미치고 있다.
2. 둔치에서 식생서식과 나지의 환경변화는 크게 작용하고 있다.
3. 둔치에 서식하는 식생은 질소와 인의 연간 소모량을 파악하였다.

- 배양실험 -

1. 뿌리의 영양염 흡수는 산소농도에 큰 영향을 받는다.
2. 둔치 식생의 성장과 관련하여 지하수 구배의 불포화 층의 깊이의 중요성을 확인하였다.

- 모형수로실험 -

1. 하안의 식생 유무 및 성장 밀도변화는 하천 토사 저감에 영향을 미친다.

64. 악성폐수처리를 위한 강하경막 동결농축 기술의 성능에 미치는 영향인자

토목환경공학과 정 하 덕
지도교수 송 영 채

현재 국내의 약 100여개 공단 지역에서 발생하는 고농도 악성폐수 또는 액상 폐기물은 약 193,950m³/day 정도로 전체 산업폐수 발생량의 약 15%에 불과한 것으로 알려지고 있으나,

오염부하량 측면에서는 대단히 높아 적정하게 처리되지 않고 방류될 경우 심각한 환경문제를 유발할 수 있는 것으로 알려지고 있다. 현재 이와 같은 악성폐수들은 대부분 기존의 경제적인 생물학적인 방법에 의한 처리가 불가능하여 증발농축법, 분리막법, 전기투석법 등과 같은 물리·화학적인 방법에 의하여 처리하고 있다. 그러나, 이들 기술들은 초기 투자비용이 매우 고가이며 유지관리비 또한 상대적으로 높아 생산물품의 단가를 높이는 원인으로 작용하고 있어 이윤추구를 목표로 하는 산업계의 경쟁력 저하의 원인이 되고 있다. 그러나, 아직까지 국내에서는 각종 악성폐수의 경제적인 처리를 위한 기술적 대안을 마련하지 못하고 있는 실정이다. 동결 농축법은 빙점이하의 수온에서 순수한 얼음결정이 생성되는 동안에 함유된 유·무기 오염물질이 동결되지 않는 액체로 분리 농축되는 원리를 이용하는 새로운 형태의 폐수처리기술이다.

본 논문은 강하경막 동결농축장치를 이용하여 오염물질의 분리효율 및 얼음결정의 생성속도에 미치는 수리학적 특성의 영향과 오염물의 종류에 따른 분리효율의 차이에 대한 연구를 수행하였으며, 동결관의 열전도율이 동결농축장치의 성능에 미치는 영향을 평가하였다. 또한, 전자기장을 이용한 동결농축기의 성능개선에 대한 연구를 수행하였다.

동결농축의 성능에 영향을 주는 인자로서 수리학적 특성의 영향을 평가한 결과 순환되는 폐수의 순환수량이 증가될수록 동결관내부에서 난류도가 상승하여 활발한 대류효과를 촉진함으로써 오염물질의 처리효율이 개선되었다. 오염물질의 종류에 따른 얼음 내 용질의 혼입율을 살펴보면 이온성물질이 비이온성물질보다 더 많이 혼입되었다. 이는 상경계 부근에서 이온성물질이 얼음결정으로 혼입되는 경로는 얼음결정의 성장속도가 용질의 배재속도보다 빠른 경우와 Warkman-Reynolds 효과에 의한 전기음성도의 세기로 인하여 혼입되는 경우로 사료되며, 비이온성물질의 혼입경로는 단순히 얼음결정의 성장속도가 용질의 배재속도보다 빠른 경우만이 존재하는 것으로 사료된다. 동결관내부에서 동결운전시 상경계부근에서 발생하는 전위차를 극복하기 위하여 동결농축 장치에 전계 및 전자계를 형성시켜 실험한 결과제빙량에는 별 차이가 없었으며 전자계를 형성 시킨 조건에서 오염물질의 처리효율이 약 10% 가량 증가되는 결과가 나타났다. 이는 폐수를 동결농축 기술로 처리함에 있어서 처리수량의 감소없이 처리효율만 상승시킨 결과여서 향후 심화된 연구의 초석이 될 수 있을 것으로 평가된다. 동결관 재질을 열전달율이 우수한 구리관으로 교체한 후 동결성능을 비교한 실험을 통해 구리 동결관의 경우 동결온도를 높이거나, 제빙시간을 줄이는 등 과냉각도를 저하시키는 방법으로 운전되어야 충분한 제빙량을 확보하면서 동시에 처리효율이 개선된 결과를 얻을 수 있을 것으로 평가되었다. 동결관 교체에 따른 동결농축 처리성능 실험의 결과는 스테인레스 동결관에 비해 구리동결관이 에너지 효율측면에서 우수함을 명백히 보여주었다.